REVISÃO DO LIMITE DA PLATAFORMA SUL-AMERICANA NA ARGENTINA

FERNANDO FLÁVIO MARQUES DE ALMEIDA

Abstract REVISION OF THE SOUTH AMERICAN PLATFORM LIMIT IN ARGENTINA. According to modern knowledge about the Argentinian tectonics, the meridional limit of the South American Platform is revised. The extreme southern limit is situated under the Claromecó Basin in the Province of Buenos Aires and the southwestern one leaves the Pampean Foldbelt out of the platform.

Keywords: South American Platform, limit, Pampean Foldbelt, Rio de la Plata Craton, Claromecó Basin.

Resumo Face aos modernos conhecimentos sobre a tectônica da Argentina é feita uma revisão do limite meridional da Plataforma Sul-Americana. O limite extremo sul acha-se coberto sob a Bacia de Claromecó no sudeste da Província de Buenos Aires e o sudoeste deixa fora da plataforma a faixa de dobramentos Pampeana.

Palavras-chave: Plataforma Sul-Americana, limite, Faixa Móvel Pampeana, Cráton Rio de la Plata, Bacia de Claromecó.

INTRODUÇÃO Sob o nome *Plataforma Brasileira* o autor definiu uma antiga plataforma de longa duração constituída a partir da consolidação que sobreveio ao Ciclo tecto-orogênico Baicaliano, no início do Neogeico (Almeida, 1967, 1970). O território brasileiro acha-se todo compreendido nessa grande plataforma, que se estende além de suas fronteiras para integrar a maior parte da área extra-andina da América do Sul poupada por episódios orogênicos pós-Brasílios.

Tendo em vista que Halpern (1968) havia concluído que o embasamento da Patagônia tinha-se consolidado durante o Paleozóico e não no Pré-Cambriano, portanto constituindo uma *plataforma nova* no conceito dos autores chineses Huang e Chen-Fa (1962), Almeida propôs em 1971 o reconhecimento da *Plataforma Sul-Americana* para a grande entidade cratônica pré-cambriana situada a norte da Patagônia, a maior da Placa Sul-Americana, à borda da qual o continente vem crescendo em sucessivos ciclos tectono-magmáticos desde quando ainda fazia parte de Gondwana. No ano seguinte definiu-a como tendo se consolidado entre o fim do Pré-Cambriano e o Cambriano e sugeriu situar-se seu limite meridional no Rio Colorado na Argentina. O limite sudoeste com a Cadeia dos Andes foi primeiramente esboçado por Almeida *et al.* em 1976. Por se achar inteiramente oculto sob coberturas sedimentares e vulcânicas, a Comissão Coordenadora do Mapa Tectônico da América do Sul em escala 1:5 000 000 que então se elaborava sob a égide da *Commission for the Geological Map of the World* (Almeida *et al.* 1978) adotou o limite no vale do Rio Colorado como originalmente sugerido, pois a Sierra de la Ventana era tida como “cobertura de plataforma...afetada por dobramento de idade desconhecida, talvez Jurássica”.

Os conhecimentos sobre a geotectônica da Argentina adquiridos deste então, belamente sintetizados e atualizados no livro sobre a evolução tectônica do continente editado por Cordani *et al.* (2000) induziram o autor à presente revisão do trecho meridional desse limite, numa tentativa de

melhor defini-lo com base em informações modernas. No interior do continente ele se acha inteiramente oculto sob camadas fanerozóicas, sendo sua localização, mesmo que tentativa, inferida a partir dos conhecimentos geológicos de superfície e subsuperfície.

A REGIÃO SUDESTE DA PLATAFORMA Na região sudeste da Plataforma Sul-Americana, a sul do paralelo de Porto Alegre (Fig. 1) reconhecem-se no embasamento pré-cambriano (Cordani *et al.* 2000), duas entidades tectônicas maiores: uma área de consolidação anterior ao Ciclo Brasileiro denominada Cráton Rio de la Plata (Almeida *et al.* 1973) que atuou como antepaís da segunda, a Faixa de Dobramentos Dom Feliciano (Fragoso César 1980), orientada a NNE-SSW, que no sul do Brasil e Uruguai foi metamorfizada e deformada no Neoproterozóico entre cerca de 750 e 530 Ma. Cobrem quase inteiramente esse embasamento rochas sedimentares e vulcânicas básicas da Bacia do Paraná, dificultando o reconhecimento dos limites dessas entidades.

O Cráton Rio de la Plata é a mais meridional área cratônica pré-brasileira da Plataforma Sul-Americana. Encontra-se quase inteiramente coberto por rochas sedimentares e vulcânicas fanerozóicas, estando expostas suas rochas, na região ora considerada, no leste do Rio Grande do Sul, sudeste do Uruguai, Ilha Martin Garcia no Rio de la Plata e uma ocorrência na Província de Buenos Aires. O limite ocidental, na Argentina, acha-se coberto.

A borda do cráton no Rio Grande do Sul e as possíveis formações equivalentes do Uruguai (Rivera, Nico Perez e Piedra Alta, Basei *et al.* 2000) constituem-se sobretudo de gnaisses e migmatitos, incluindo complexo granulítico paleoproterozóico no Rio Grande do Sul (bloco Taquarembó). Foram afetadas pelos fenômenos termo-tectônicos da Orogenia Brasileira, com aquecimento e intrusão de rochas granitoides.

Na Ilha Martin Garcia, situada próximo à confluência dos rios Paraná e Uruguai no Rio de la Plata a NE de Buenos Aires, ocorrem gnaisses, anfibolitos e xistos cortados por diques de granito, que Dalla Salda (1981) atribuiu ao Cráton Rio de la Plata. Sua idade, ~2,0 Ga, foi retomada por novo episódio deformacional e metamorfismo datado de 1,87 e 1,6 Ga (Cingolani & Dalla Salda 2000)

Na Sierra de Tandilia um alto estrutural longo de cerca de

400 km elevou da cobertura sedimentar fanerozóica rochas metamórficas pré-cambrianas, predominantemente gnaisses, migmatitos e granitóides pertencentes ao Cráton Rio de la Plata, datadas do Paleoproterozóico. São sobrepostas à borda sudoeste da serra, por cobertura sedimentar plataformar que constitui o denominado Grupo La Tinta, com duas formações datadas do Neoproterozóico e uma, a Formação Balcarce, que se expõe descontinuamente em grande

Figura 1 – A – Faixas orogênicas: 1 – Sinbrasiliana, com inclusões locais arqueanas no Rio Grande do Sul e Uruguai (afloramentos do Cráton Rio de la Plata); 2 – Faixa Dom Feliciano; 3 – Faixa Pampeana; 4 – Faixa Famatiniana; 5 – Faixa Ventana. B – Coberturas sedimentares e vulcano-sedimentares: 1 – coberturas fanerozóicas indiferenciadas; 2 – Bacia Chaco-Paraná (borda ocidental); 3 – Bacia de Claromecó; 4 – coberturas do Neoproterozóico e Neo-ordoviciano. C – Domínio Patagônico. D – Limites: 1 – Cráton Rio de la Plata com Faixa Dom Feliciano; 2 – limite ocidental da Bacia Chaco-Paraná (coberto); 3 – Bacia de Claromecó (limite suposto); 4 – limite meridional (inferido, coberto) da Plataforma Sul-Americana. A geologia foi simplificada do Mapa Geológico da América do Sul em escala 1:5 000 000 (Schobbenhaus & Bellizzia 2000). Trecho da borda ocidental da Bacia Chaco-Paraná de acordo com Milani & Thomaz Filho (2000).

extensão, em inconformidade sobre as duas pré-cambrianas. Foi interpretada originalmente como eoordoviciana (Dalla Salda *et al.* 1988), porém estudos modernos sugerem antes ser sua idade neo-ordoviciana a eossiluriana (Cingolani & Dalla Salda 2000). Se assim for, pode representar a sedimentação inicial sobre a Plataforma Sul-Americana na região, como ocorreu na Bacia do Paraná nesse mesmo intervalo de tempo com a deposição do extenso grupo Ivaí no Brasil e do Grupo Caacupé no Paraguai oriental.

Dalla Salda *et al.* (1988) referem que de um poço profundo próxima à cidade de Mar del Plata foi retirado a 500 metros abaixo da Formação Balcarce, metamorfito de baixo grau representando metapelito deformado que foi datado (K-Ar) de 576-615 Ma, valores interpretados como indicando a idade do último episódio termo-tectônico na região (Cingolani & Bonhomme 1982). O metapelito pode ser correlacionado a rochas similares do leste do Uruguai, pertencentes ao Ciclo Brasileiro. Essa correlação sugere que a faixa de dobramentos brasileiros marginal ao cráton no Rio Grande do Sul e leste do Uruguai tem prosseguimento para sul, continuando-se na mesma posição geotectônica sob cobertura na Província de Buenos Aires e/ou na margem continental submersa (Fig.1).

O LIMITE NO EXTREMO SUL No sudeste da Província de Buenos Aires, na Sierra de la Ventana, também conhecida como Sierras Australes de Buenos Aires, apresenta-se a Faixa de Dobramentos e Falhamentos de Empurrão Ventana, que Alexander Du Toit em 1937 atribuiu ao que denominou

geossinclinal Samfrau, que se desenvolveu à borda sul do Gondwana em território que viria a constituir a América do Sul, sul da África e através da Antártida estender-se-ia ao atual leste da Austrália. (Mpodozis & Kay 1992 *apud* Ramos & Aleman 2000). A Faixa Ventana, cuja evolução tectônica tem sido diversamente interpretada, testemunha a orogenia permo-triásica Gondwanides na borda ativa do megacontinente. Está exposta unicamente ao longo de pouco mais de 180 km na direção média SE-NW. Compõe-se de camadas de sedimentos metamorfizados em fácies xisto-verde, com deformações com vergência para nordeste, importantes no Permiano, sendo triásicas suas fases finais (López Gamundí *et al.* 1994). As deformações envolveram o embasamento. Associam-se-lhes plutões granitoides e metariólitos paleozóicos datados (Rb/Sr) de 420 ± 30 Ma a 360 ± 12 Ma e granitóide sienítico pós-tectônico de idade (Rb/Sr) 227 ± 32 Ma (cit. p. Cingolani & Dalla Salda 2000). Inclui camadas marinhas tidas como ordoviciano-silurianas (Grupo Curamalal), siluriano-eodevonianas (Grupo Ventana) e neocarbonífero-neopermianas marinhas e continentais (Grupo Pillahuincó). No embasamento dessa sequência metassedimentar apresentam-se pouco expostas rochas pré-cambrianas contendo intrusões graníticas e derrames riolíticos cujas datações (Rb/Sr) acusaram valores de 678 ± 30 Ma, 613 ± 30 Ma e 594 ± 10 Ma (Cingolani & Varela 1975, Varela *et al.* 1985 *apud* Cingolani & Dalla Salda 2000), indicando a extensão de processos magmáticos contemporâneos ao Ciclo Brasileiro a sul do Cráton Rio de la Plata.

Claromecó, situada entre as serras de la Ventana e Tandil (Fig.2), é uma bacia sintectônica de antepaís (López Gamundí

Figura 2 – Seção geológica esquemática orientada a SW-NE entre as serras de La Vantana e Tandil. A Bacia Claromecó (1), oculta sob sedimentos neoceno-zóicos (2), ocupa uma depressão entre as duas serranias. Os depósitos permo-carboníferos que a preenchem (Grupo Pillahuincó) repousam a sudoeste sobre os sedimentos eopalo-zóicos (3) preservados na borda do cráton, que juntamente com eles foram dobrados e afetados por falhamentos imbricados e epimetamorfismo durante a orogênese permo-triásica Gondwanide. Em direção nordeste os sedimentos da bacia passam a repousar diretamente sobre o embasamento cristalino pré-cambriano do Cráton Rio de la Plata (4). Este constitui na região a extensão da Plataforma Sul-Americana, que de tal modo se estende sob a bacia até onde ela passa a ser afetada pelos fenômenos ligados à referida orogênese. Esboço do autor em base a López Gamundí *et al.* (1994).

e Rossello 1992) adjacente à faixa de dobramentos Ventana. Acha-se preenchida por até cerca de 4500 metros de sedimentos do Grupo Pillahuincó, de ambiente marinho raso e glaciomarinho passando a continental no alto. Foram depositados entre o final do Carbonífero e o Kazaniano. Sua base repousa em discreta discordância angular sobre camadas eodevonianas da cobertura do cráton ou diretamente sobre o embasamento cristalino. Aham-se em maior parte ocultos sob sedimentos neoceno-zóicos, mas sabe-se que se estendem para SE, à plataforma continental, onde se recobrem pelos depósitos mesozóicos da Bacia do Colorado, e em direção NW, onde sondagens realizadas na cobertura da Bacia de Macachin comprovaram a presença de sedimentos permianos (Russo *et al.* 1979, *apud* López Gamundi *et al.* 1995). As deformações da faixa Ventana afetaram as camadas da bacia em intensidade decrescente para nordeste, sentido da vergência tectônica. Von Gosen *et al.* (1991) em detalhada pesquisa comprovaram que a partir de leste, da área de diagênese, surge o metamorfismo anquizonal que em direção à faixa Ventana grada para xisto-verde, que afeta esta e o embasamento cristalino localmente exposto. López Gamundi *et al.* (1995) comprovaram que a formação permiana Tunas, a mais nova do Grupo Pillahuincó, é pelo menos em parte coeva das deformações, o que é comprovado por idades radiométricas.

Consideramos estar o limite extremo meridional da plataforma oculto sob essa bacia, onde seus sedimentos não foram afetados pela orogênese e metamorfismo.

OLIMITE SUDOESTE A extensão para noroeste das estruturas da Sierra de la Ventana, e com elas o limite da plataforma, acham-se inteiramente ocultos sob a cobertura sedimentar cenozóica de La Pampa.

Tal como a leste, também a oeste o Cráton Rio de la Plata atuou como antepaís de uma faixa metamórfica de dobramentos e granitóides de direção submeridiana, desenvolvida entre fins do Neoproterozóico e o Cambriano antigo durante a Orogenia Pampeana (600 – 520 Ma), equivalente ao Brasileiro tardio ou Orogenia Rio Doce (Campos Neto & Figueiredo 1995). Todavia, a Faixa Dom Feliciano resultou dos processos tectono-magmáticos que levaram ao fechamento, no Cambriano Inferior (~540-530 Ma) do Oceano Adamastor que existiu entre o Cráton Rio de la Plata e o de Kalahari na África, com o que se encerraram suas atividades orogênicas, justificando incluí-la na Plataforma Sul-Americana. Já o mesmo não se aplica, como veremos, à Faixa Pampeana, aproximadamente coeva da Dom Feliciano porém situada na protomargem de Gondwana, pelo que se sujeitou a processos orogênicos pós-brasileiros.

As rochas originadas no Ciclo Pampeano acham-se em maior parte ocultas sob coberturas fanerozóicas, mas estão bem expostas em blocos de falha soerguidos no Neógeno que constituem as Sierras Pampeanas, e na Cordilheira Oriental, no extremo noroeste da Argentina (Fig. 1). Entretanto essa faixa não pode ser incluída na Plataforma Sul-Americana cuja área, por definição, se consolidou com a aglutinação de Gondwana no decorrer do ciclo orogênico Brasileiro-Pan Africano (cerca de 725-500 Ma, quando se formou a maioria das faixas orogênicas do ciclo, Unrug 1997), pois foi afetada pela orogenia eopaleozóica Famatiniana, iniciada no final do Cambriano. Manifestou-se na primitiva margem de Gondwana

e seus efeitos apresentam-se bem claros na faixa das Sierras Pampeanas ocidentais, onde desenvolveu um cinturão magmático com abundante formação de granitóides no Ordoviciano e um par de faixas metamórficas (Ramos 2000). Efeitos atenuados também se fizeram sentir na zona oriental da Faixa Pampeana em sua fase tectônica Ocloyica, de fins do Ordoviciano a princípios do Siluriano, quando se iniciavam sedimentação continental e ingressões marinhas nas cinco grandes sinéclises da plataforma então recém-cratonizada (formações Benjamin Constant na bacia do Solimões, Autás-Mirim na do Amazonas, Ipu na do Parnaíba, Alto Garças na do Paraná, Las Breñas e Zapla na do Chaco-Paraná).

A leste da Faixa Pampeana as coberturas não permitem exposições do embasamento, provavelmente constituído pelas estruturas do Cráton Rio de la Plata, estando oculto o limite procurado. Entretanto a situação geográfica dessa faixa limitando a oeste a Bacia Chaco-Paraná (Milani & Thomaz Filho 2000) permite estimar aproximadamente a posição desse limite entre os paralelos 26° e 34° S.

A Bacia Chaco-Paraná, no nordeste da Argentina, é uma das cinco grandes sinéclises da Plataforma Sul-Americana, achando-se coberta por sedimentos neoceno-zóicos do Chaco procedentes dos Andes. Entre os referidos paralelos sua borda se aproxima das exposições da Faixa Pampeana (Fig. 1), no intervalo passando o limite procurado. É ela uma típica bacia intracratônica com cerca de 500 000 km², sendo sua evolução semelhante à do Paraná (Milani & Ramos 1998), da qual é considerada uma extensão, em parte separando-as o Arco de Assunção. Assim, vindo de sob a bacia de Claromecó o limite deve-se encurvar para passar junto às Sierras de Córdoba. Estas tiveram seu embasamento Pampeano de alto grau retrabalhado no Ciclo Famatiniano, com dobramentos, falhamentos de empurrão para oeste e faixas de milonitos. Pegmatitos associados a zonas de cisalhamento desse estágio foram datados (K/Ar) de 447-435 Ma (Rapela *et al.* 1998 *apud* Rapela 2000), valores que correspondem ao Ordoviciano tardio e ao Eossiluriano. Refletem a fase tectônica Ocloyica da Orogenia Famatiniana, pelo que essas serras não podem ser incluídas na plataforma já então consolidada. Ramos (2000), em sua figura 6, indica a presença do Cráton Rio de la Plata junto ao arco magmático Pampeano das Sierras de Córdoba. Também nas serras de Ancasti e San Luís existem granitóides do Ciclo Famatiniano (Ramos 2000) penetrando no embasamento metamórfico Pampeano. Esse autor refere que intenso magmatismo granitóide anorogênico ocorreu entre fins do Ordoviciano e o Neodevoniano em grande parte das Sierras Pampeanas. As Sierras de Córdoba e San Luís foram afetadas por essas intrusões, como indicado no Mapa Geológico da América do Sul (Shobbenhaus & Bellizzia 2000).

O limite da plataforma ora sugerido, na expectativa de novos conhecimentos; modifica sensivelmente o proposto por Almeida *et al.* (1976), que nela incluía as serras de Córdoba, San Luís, Ancasti e outras próximas, além de situá-lo a sudoeste da Sierra de la Ventana.

CONCLUSÕES O limite extremo sul da Plataforma Sul-Americana acha-se coberto pela bacia permo-carbonífera Claromecó, bacia de antepaís da faixa orogênica Ventana na Província de Buenos Aires e parcialmente submersa na pla-

taforma continental, e não no vale do Rio Colorado, como originalmente suposto. O limite sudoeste do trecho entre os paralelos 26° e 34° S situa-se, coberto, entre a borda oculta da Bacia intracratônica Chaco-Paraná e a da faixa exposta de dobramentos da Orogenia Pampeana. As denominadas Sierras Pampeanas, em que afloram suas estruturas, situam-se fora da plataforma por ter sido a faixa tectonizada e penetrada por granitos da Orogenia Famatiniana (fase Ocloyica, ordoviciana), e não nela incluídas, como foi suposto em 1976.

Para norte do paralelo 26°S, afastando-se da borda da Bacia Chaco-Paraná sugerimos que o limite prossiga, oculto, para NNE, encobrindo-se pela Bacia de Tarija-Noroeste no antepaís pré-Andino, assim penetrando na Bolívia.

Agradecimentos Aos Consultores da RBG, ao Dr. Benjamin Bley de Brito Neves, à Dra. Mabel N. C. Ulbrich e ao Dr. Celso dal Ré Carneiro pelas sugestões, e a este pelo auxílio na confecção da Figura 1.

Referências

- Almeida F.F.M. de 1967. *Origem e evolução da plataforma brasileira*. Rio de Janeiro, DNPM/DGM. Boletim 241, 36 p.
- Almeida F.F.M. de 1970. Structural evolution of the Brazilian platform. In: Symposium on the results of upper mantle investigations with emphasis on Latin America. International Mantle Project, *Scientific Report 37 (2)*: 431-444. Buenos Aires.
- Almeida F.F.M. de 1971. Geochronological division of the Precambrian of South America. *Rev. Bras. Geoc.*, **1**:13-21
- Almeida F.F.M. de 1972. Tectono-magmatic activation of the South American platform and associated mineralization. In: 24th Int. Geol. Cong. 1972, *Section 3*, p. 339-346.
- Almeida F.F.M. de, Amaral G., Cordani U.G., Kawashita K. 1973. The Precambrian evolution of the South American cratonic margin south of the Amazon river. In: A.E.M Nairn & F.G. Stehli (eds.) *The ocean basins and margins*, v. 1. Plenum Publ. Corp., New York, N. Y., pp.: 411-446.
- Almeida, F. F. M. de, Hasui, Y., Brito Neves, B. B. de 1976. *The Upper Precambrian of South America*. Boletim IG, Inst. Geoc., USP, **7**:45-80.
- Almeida F.F.M. de, Martin F.C., Ferreira E.O., Furque G. 1978. *Tectonic Map of South America 1:5 000 000. Explanatory Note*. Commission for the Geological Map of the World; DNPM/MME - UNESCO. Brasília 1978, 21 pp. (Publ. DNPM/MME).
- Basei M.A.S., Siga Jr. O., Masquelin H., Harara O.M., Reis Neto J.M., Porta F.P. 2000. The Dom Feliciano Belt and the Rio de la Plata Craton: tectonic evolution and similar provinces of southwestern Africa. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos (eds.). *Tectonic evolution of South America*. 31th Int. Geol. Cong. Rio de Janeiro 2000, pp.: 311-333.
- Campos Neto M.C. & Figueiredo M.C.H. 1995. The Rio Doce Orogeny, southeastern Brazil. *J. South Am. Earth Sci.*, **8**:143-162.
- Cingolani C.A. & Bonhomme M. 1982. Geochronology of La Tinta Upper Proterozoic sedimentary rocks, Argentina. *Prec. Res.*, **18**(1-2):119-132.
- Cingolani C.A. & Varela R. 1975. Examen geológico por el método Rb-Sr de las rocas ígneas de las Sierras Australes Bonaerensis. In: V Cong. Geol. Argentino, *Actas*. Cordoba, Argentina, **1**:349 - 371.
- Cingolani C. & Dalla Salda L. 2000. Buenos Aires cratonic region. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos (eds.) *Tectonic evolution of South America*. 31th Int. Geol. Cong. Rio de Janeiro 2000, pp.: 139-147.
- Cordani U.G., Sato K., Teixeira W., Tassinari C.C.G., Basei M.A.S. 2000. Crustal evolution of the South American Platform. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos (eds.) *Tectonic evolution of South America*. 31th Int. Geol. Cong. Rio de Janeiro 2000, pp.: 19-40.
- Dalla Salda L.H. 1981. El basamento de la Isla Martín García, Rio de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* **26**(1):29-43.
- Dalla Salda L.H., Bossi J., Cingolani C. 1988. The Rio de la Plata Cratonic Region of Southwestern Gondwanaland. *Episodes*, **11**(4):263-269.
- Du Toit A.L. 1937. *Our wandering continents. An hypothesis of continental drifting*. Oliver and Boyd, London. 366 pp.
- Fragoso Cesar A.R.S. 1980. O Cráton do Rio de la Plata e o cinturão Dom Feliciano no Escudo Uruguaio-Sul Riograndense. In: SBG, Cong. Bras Geol. 31. Camboriú. *Anais*, **3**:2879-2891.
- Halpern M. 1968. Ages of Antarctic and Argentine rocks bearing on continental drift. *Earth Planet. Sci. Letters* **5**:159-167.
- Huang T.K. & Chun Fa J. 1962. A preliminary investigation of the evolution of the Earth's crust from the point of view of polycyclic tectonic movements. *Sciencia Sinica, Acad. Sinica*, **XI** (10): 1378-1442. Peking.
- López Gamundí O.R. & Rossello E.A. 1992. La Cuenca interserrana (Claromecó) de Buenos Aires, Argentina: un ejemplo de cuenca hercínica de antepaís. III Cong. Geol. de Espanha e VIII Cong. Latinoamer. de Geol. Salamanca 1992, **4** pp.: 55-59.
- López Gamundí O.R., Espejo I.S., Conaghan P.J., Powell C.M.A. 1994. Southern South America. In: J.J. Veevers & C.M.A. Powell (eds.) *Permian-Triassic Pangean basins and foldbelts along the Pantalassan margin of Gondwanaland*. GSA Memoir **184**, pp.: 281-329.
- López Gamundí O.R., Conaghan P.J., Rossello E.A., Cobbold P.R. 1995. The Tunas Formation (Permian) in the Sierras Australes Foldbelt east central Argentina: evidence for syntectonic sedimentation in a foreland basin. *J. South Am. Earth Sci.*, **8**(2):129-142.
- Milani E.J. & Ramos V.A. 1998. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental de Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. *Rev. Bras. Geoc.*, **26**(4):527-544.

- Milani E. J. & Thomaz Filho A. 2000. Sedimentary basins of South America. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos (eds.) *Tectonic evolution of South America*. 31th Int. Geol. Cong. Rio de Janeiro 2000, pp.: 389-449.
- Mpodozis C. & Kay S.M. 1992. Late Paleozoic and Triassic evolution of Gondwana margin: evidence from Chilean Frontal Cordilleran Batholiths (28°- 31° S). *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **194**:999-1014.
- Ramos V.A. 2000. The southern Central Andes. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos (eds.) *Tectonic evolution of South America*. 31th Int. Geol. Cong. Rio de Janeiro 2000, pp.: 561-604.
- Ramos V.A. & Aleman A. 2000. Tectonic evolution of the Andes. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos (eds.) *Tectonic evolution of South America*. 31th Int. Geol. Cong. Rio de Janeiro 2000, pp.635-685.
- Rapela C.W. 2000. The Sierras Pampeanas of Argentina: paleozoic building of the southern proto-Andes. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho, D.A. Campos (eds.) *Tectonic evolution of South America*. 31th Int. Geol. Cong. Rio de Janeiro 2000, pp.: 381 - 387.
- Rapela C.W., Pankhurst R.J., Casquet C., Baldo E., Saavedra J., Galindo C., Fanning C.M. 1998. The Pampean orogeny of the southern proto-Andes: evidence for Cambrian continental collision in the Sierras de Córdoba. In: R.J. Pankhurst & W.C. Rapela (eds.) *The Proto-Andean margin of South America*, pp.: 181-217. Geol. Soc., London, Special Publ., 142.
- Russo A., Ferello E., Chebli G. 1979. Llanura Chaco-Pampeana. In: II Simposio Geología Regional Argentina. *Academia Nacional de Ciencias Córdoba*, Córdoba **1**:139-183.
- Schobbenhaus C. & Bellizzia A. (Coord.) 2000. Geologic Map of South America, Scale 1:5.000.000. Commission for the Geologic Map of the World.
- Unrug R. 1997. Rodinia to Gondwana: the geodinamic map of Gondwana Supercontinent assembly. Geological Society of America. *GSA Today* **7**(1):2-5.
- Varela R., Dalla Salda L.H., Cingolani C.A. 1985. Estructura y composición geológica de las sierras Colorado, Chasicó y Cortapié, Sierras Australes de Buenos Aires. *Asociación Geológica Argentina, Revista*, Buenos Aires, **40**(3-4):254-261
- Von Gosen W., Buggisch W., Krumm S. 1991. Metamorphism and deformation in the Sierras Australes fold and thrust belt (Buenos Aires Province, Argentina). *Tectonophysics*, **185**:335-356.

Manuscrito A-1422

Recebido em 21 de março de 2003

Revisão do autor em 15 de setembro de 2003

Revisão aceita em 25 de setembro de 2003