



## AMÉRICA DEL SUR Y ÁFRICA EN LA FORMACIÓN DEL GONDWANA OCCIDENTAL\*

*Miguel Angelo Stipp Basei*

Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Brasil. E-mail:  
baseimas@usp.br

\* Resumen extendido. Trabajo presentado por M. A. S. Basei en  
oportunidad de su incorporación como Académico Correspondiente de la  
ANCEFN (25 de septiembre de 2020)

Con el fin de contribuir a la elaboración de un modelo tectónico robusto que aborde la formación del Gondwana Occidental, se discutirán los datos existentes que caracterizan la evolución tectónica del Cinturón Dom Feliciano y su correlación con equivalentes africanos. Estará basada en una revisión del conocimiento geocronológico disponible para la parte sudeste de Brasil y Uruguay con la adición de nuevos datos radimétricos U-Pb de rocas volcánicas sedimentarias básicas y edades en circones detríticos de las sucesiones metasedimentarias.

En el basamento de la Plataforma Sudamericana se pueden identificar dos amplios dominios geotectónicos: el dominio amazónico o pre-brasiliano de afinidades laurénticas y el dominio brasiliano de afinidades gondwánicas. Desde el Toniano en adelante, los regímenes convergentes de placas oceánicas estuvieron activos en el dominio occidental, mientras que los regímenes divergentes segmentaban los bloques continentales del Congo - San Francisco y Kalahari - Río de la Plata (Affaton et al. 2016; Frimmel et al. 2011; Basei et al. 2018) resultando en la apertura del océano Adamastor.

La instalación de arcos magmáticos en márgenes continentales activos ocurrió al final de los procesos de expansión oceánica en el dominio del Cinturón Dom Feliciano, marcando el inicio de un período de convergencia entre los grandes cratones. Esta dinámica litosférica fue rápida y culminó en colisiones en el Ediacárico que fueron seguidas por regímenes de extensión litosférica con magmatismo subalcalino. En este contexto, la articulación entre las masas cratónicas y los antiguos bloques continentales cuando se cerró el océano Adamastor permitió la generación de fajas plegadas neoproterozoicas (Ribeira, Araçuaí, Dom Feliciano, Oeste do Congo, Kaoko, Damara, Gariep y Saldanha) en ambos lados del océano Atlántico Sur (Frimmel et al. 2011; Basei et al. 2018; Peixoto et al. 2015; Tedeschi et al. 2016; Philipp et al. 2016; Hueck et al. 2019).

Desde su límite norte en Santa Catarina hasta su final en Uruguay (Fig. 1), el Cinturón Dom Feliciano incluye tres segmentos corticales, con distintas características litológicas y tectónicas: Un Cinturón Granitoide (rocas sincolisionales calcoalcalinas que evolucionaron a granitoides alcalinas

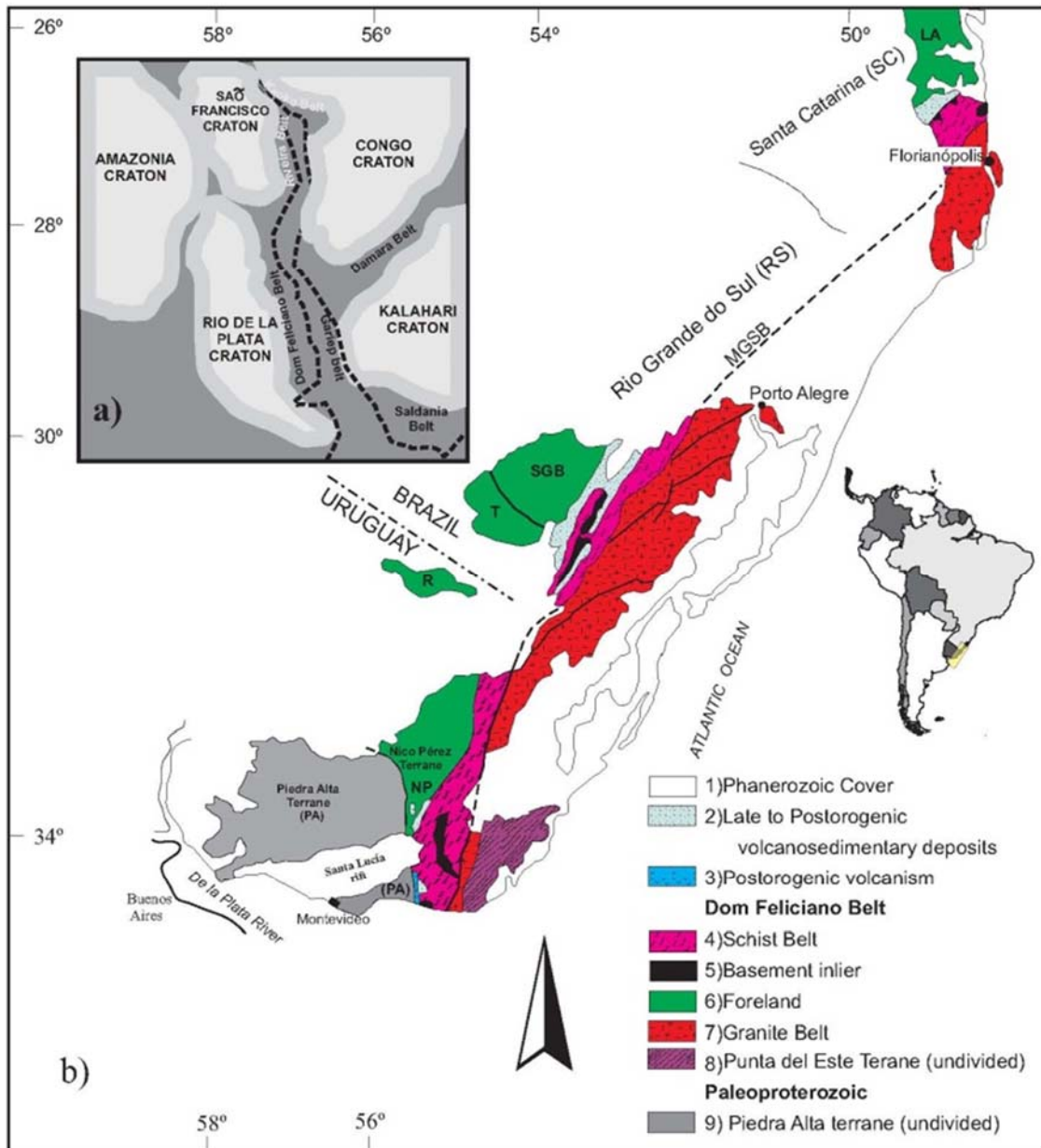
tardías), una faja volcánico-sedimentaria metamórfica (esquistos verdes a anfibolita), y cuencas de antepaís (rocas sedimentarias anquimetamórficas). Esta estructura orogénica se logró solo en el período Ediacariano cuando estos diferentes segmentos fueron yuxtapuestos. Los contactos NE-SO entre los dominios y la vergencia tectónica hacia el oeste dominan en todo el cinturón orogénico. Esta geometría refleja diferentes pulsos tectónicos entre 640 y 580 Ma (Basei et al. 2011). En toda su extensión, la zona de sutura mayor Gercino - Sierra Ballena (ZSMGSB), separa las sucesiones supracorticales Brusque, Porongos y Lavalleja de los cinturones graníticos constituidos por los batolitos Florianópolis, Pelotas y Aiguá. Estudios recientes (Oriolo et al., 2016, Passarelli et al. 2011, Hueck et al. 2018) han permitido situar la fase colisional de este lineamiento en  $610 \pm 10$  Ma y una reactivación recurrente alrededor de 580 Ma.

Las sucesiones supracorticales del Cinturón Dom Feliciano comprenden los depósitos de margen pasivo en el lado occidental del océano Adamastor, mientras que las fajas del Congo Occidental, Kaoko y Gariep serían sus equivalentes en el margen oriental. A pesar de ser discontinuas, debido a las cubiertas sedimentarias fanerozoicas, se sugiere la continuidad entre los diferentes segmentos del Cinturón Dom Feliciano considerando que se reconocen los mismos estadios evolutivos en todos los diferentes segmentos que contribuyen a este cinturón, destacando el metamorfismo de baja presión y características corticales del magmatismo granítico. En todo el cinturón, se observan ocurrencias de *inliers* gneissico-migmatíticos, con edades de alrededor de 2000-2200 Ma.

El registro más antiguo de magmatismo anorogénico (Basei et al. 2011) que precedió a la instalación de las cuencas sedimentarias del Cinturón Dom Feliciano, es Toniano con edades alrededor de 930 Ma (metagabro) y 845 Ma (sienogranito tipo A). Granitoides corticales, sincolisionales de *ca.*  $610 \pm 10$  Ma, cortan las secuencias supracorticales regionales, desarrollando halos de metamorfismo de contacto. Estos granitoides son más frecuentes en la porción norte de la faja y menos abundantes en el sur, siendo escasos en las rocas del Grupo Lavalleja en Uruguay (Koester et al. 2001, Hueck et al., 2019).

En un contexto geotectónico amplio, se postula que en el Toniano, alrededor del 780 Ma, se inició el depósito en cuencas marginales de unidades siliciclásticas marinas, asociadas a restos ofiolíticos y volcánicos interestratificados. En el Criogeniano, hacia los 640 Ma, se desarrollaron cuencas volcánico-sedimentarias, con magmatismo bimodal y afinidades alcalinas relacionado con los principales depósitos volcánico-exhalativos conocidos en el cinturón, caracterizándose en Santa Catarina por poderosos depósitos de turmalina, rocas calcosilicáticas y metabásicas. El conjunto completo de rocas supracorticales se plegó y metamorfizó polifásicamente, siendo la foliación  $S_2$  la principal superficie reconocida regionalmente en el

conjunto metasedimentario. Esta foliación estaría asociada con *nappes* sinmetamórficos con transporte al N-NW.



**Fig. 1.** Esquema tectónico del Cinturón Dom Feliciano (Brasil-Uruguay) con énfasis en el Cinturón Granítico (raíz del arco magmático)

En términos geodinámicos, se propone que la principal causa de los plegamientos y *nappes* observados a lo largo de del Cinturón Dom Feliciano sería la compresión relacionada con el acercamiento del arco magmático representado por los batolitos Florianópolis, Pelotas y Aiguá durante el proceso de cierre del océano Adamastor. Como resultado de la colisión, el conjunto volcánico-sedimentario se vio afectado por numerosos granitoides

aluminosos a peraluminosos. Asociado a la intrusión de estos cuerpos graníticos, habría ocurrido, alrededor de los 610 Ma, un segundo pico térmico responsable del clímax metamórfico, en facies de esquisto verde alta a anfibolita. Este metamorfismo y la generación de cuerpos graníticos sería debido al aumento de temperatura, debido a la yuxtaposición del arco magmático, cuando aún estaba caliente. Esto explicaría el sincronismo entre las edades de los cuerpos graníticos a ambos lados de la zona de sutura mayor Gercino-Sierra Ballena que separa las supracorticales (NW) del dominio del arco magmático (SE).

Si la mayor parte del registro sedimentario de circones detríticos y del magmatismo sinsedimentario indican depositación de las unidades supracorticales del Toniano al Criogeniano, la existencia de depósitos ediacarianos sinorogénicos, donde el arco se convierte en la principal fuente de entrada de detritos para estas unidades, está bien documentada en el Grupo Porongos (Rio Grande do Sul), por los depósitos del antiforme de Capané (Pertille et al. 2017; Höfig et al. 2018). Con la continuación de la compresión postcolisional en el Cinturón Dom Feliciano, cabalgamientos tardíos con transporte hacia el noroeste, colocaron las unidades metasedimentarias ya afectadas por cuerpos graníticos, sobre las rocas de las cuencas de antepaís (Itajaí - Camaquã- Arroyo do Soldado). Estos tramos, que se habrían producido a baja temperatura, en la transición frágil-dúctil representan el final de la deformación regional del Cinturón Dom Feliciano.

En términos regionales, esta evolución estaría relacionada con el proceso de convergencia de placas Criogeniano-Ediacariano, responsable de la generación de las fajas plegadas sudamericanas de Araçuaí, Ribeira y Dom Feliciano y de los cinturones Congo Occidental, Kaoko, Damara y Gariep en el sudoeste de África. Ambos conjuntos se debieron a la interacción entre los cratones de São Francisco-Congo, Paranapanema, Río de la Plata, Angola y Kalahari.

Por lo tanto, el océano Adamastor, que se originó en la fragmentación toniana de Rodinia, habría jugado un papel crucial en la formación del Gondwana Occidental. En este contexto, los actuales cinturones de rocas supracorticales observadas a ambos lados del Atlántico Sur representan los equivalentes metamórficos de sus antiguas cuencas marginales. El cinturón granítico que separa estas secuencias metasedimentarias sería el mejor testimonio de la existencia de una corteza oceánica neoproterozoica que, con su consumo, habría generado un arco magmático maduro en el margen de los cratones africanos.

Una vez terminados los eventos relacionados con el cierre de las diversas ramas del océano Adamastor en el margen oriental de los cratones del Río de la Plata y Paranapanema, esta región se estabilizó con los procesos orogénicos todavía relacionados con la formación de Gondwana Occidental siendo éstos

transferidos al borde occidental de los cratones, que tendría en las Sierras Pampeanas, ya en el Cámbrico, uno de sus mejores ejemplos.

---

## Referencias

- Affaton P, Kalsbeek F, Boudzoumou F, Trompette R, Thrane K, Frei R (2016) The Pan-African West Congo belt in the Republic of Congo (Congo Brazzaville): Stratigraphy of the Mayombe and West Congo Supergroups studied by detrital zircon geochronology. *Precambrian Research*, 272:185–202.
- Basei MAS, Frimmel HE, Nutman AP, Preciozzi F, Jacob J. (2005) A connection between the Neoproterozoic Dom Feliciano (Brazil/Uruguay) and Gariep (Namibia/South Africa) orogenic belts-evidence from a reconnaissance provenance study. *Precambrian Research*, 139:195–221.
- Basei MAS, Campos Neto MC, Castro NA, Nutman AP, Wemmer MT, Yamamoto MT, Hueck M, Osako L, Siga Jr. O, Passarelli CR (2011) Tectonic evolution of the Brusque Group, Dom Feliciano belt, Santa Catarina. *Journal of South American Earth Sciences*, 32:324–350.
- Frimmel HE, Basei MAS, Gaucher C (2011) Neoproterozoic geodynamic evolution of SW-Gondwana: a southern African perspective. *International Journal of Earth Sciences*, 100: 323–354.
- Höfig DF, Marques JC, Basei MAS, Giusti RO, Kohlrausch C, Frantz JC (2018) Detrital zircon geochronology (U-Pb LA-ICP-MS) of syn-orogenic basins in SW Gondwana: new insights into the Cryogenian-Ediacaran of Porongos Complex, Dom Feliciano Belt, southern Brazil. *Precambrian Research*, 306:189–208.
- Hueck M, Basei MAS, Wemmer K, Oriolo S, Heidelbach F, Siegesmund S (2018) Evolution of the Major Gercino Shear Zone in the Dom Feliciano Belt, South Brazil, and implications for the assembly of southwestern Gondwana. *International Journal of Earth Sciences*, 108:403–425.
- Hueck M, Basei MAS, Castro NA (2019) Tracking the sources and the evolution of the late Neoproterozoic granitic intrusions in the Brusque Group, Dom Feliciano Belt, South Brazil: LA-ICP-MS and SHRIMP geochronology coupled to Hf isotopic analysis. *Precambrian Research*, DOI: 10.1016/j.precamres.2019.105566.
- Koester E, Roisenberg A, Fernandes LAD, Soliani Jr. E, Nardi LVS, Kraemer G (2001) Petrologia dos granitóides sintectônicos à Zona de Cisalhamento Transcorrente Dorsal de Canguçu, Encruzilhada Do Sul, RS. *Revista Brasileira de Geociências*, 31:131-140.
- Oriolo S, Oyhantçabal P, Wemmer K, Heidelbach F, Pfänder J, Basei MAS, Hueck M, Hannich F, Sperner B, Siegesmund S (2016) Shear zone evolution and timing of deformation in the Neoproterozoic transgressional Dom Feliciano Belt, Uruguay. *Journal of Structural Geology*, 92:59–78.
- Passarelli CR, Mc Reath I, Basei MAS, Siga Jr. O, Campos Neto MC (2011) Heterogeneity in syntectonic granitoids emplaced in a major shear zone, southern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 32:369–378.
- Peixoto E, Pedrosa-Soares AC, Alkmim FF, Dussin IA (2015) A suture related accretionary wedge formed in the Neoproterozoic Araçuaí orogen (SE Brazil) during Western Gondwanaland assembly. *Gondwana Research*, 27:878–896.
- Philipp RP, Pimentel MM, Chemale Jr. F (2016) Tectonic evolution of the Dom Feliciano Belt in Southern Brazil: Geological relationships and U-Pb geochronology. *Revista Brasileira de Geociências*, 46:83–104.
- Tack L, Wingate MTD, Liégeois J-P, Fernandez-Alonso M, Deblond A (2001) Early Neoproterozoic magmatism (1000–910 Ma) of the Zadinian and Mayumbian Groups (Bas-Congo): onset of Rodinia rifting at the western edge of the Congo craton. *Precambrian Research*, 110:277–306.
- Tedeschi M, Novo T, Pedrosa-Soares AC, Dussin IA, Tassinari CGT, Silva LC, Gonçalves L, Alkmim FF, Lana C, Figueiredo C, Dantas E, Medeiros S, Campos C, Corrales F, Heilbron M (2016) The Ediacaran Rio Doce Magmatic Arc revisited (Araçuaí-Ribeira orogenic system, SE Brazil). *Journal of South American Earth Sciences*, 68:167–186.