

Esboço geológico

Mario Ivan Cardoso de Lima

A estrutura e a geometria superficial da terra resultam de uma longa e variada combinação de processos que envolvem formação de rochas, através de eventos de magmatismo, metamorfismo e sedimentação, devidos, na maior parte, à sua dinâmica interna, ou, mais precisamente, à movimentação de grandes fragmentos da litosfera, conhecidos como placas tectônicas. De acordo com Summerfield (1991), na superfície terrestre são definidas 19 (dezenove) placas litosféricas de variadas dimensões e em constante movimentação tanto uma em relação à outra quanto ao eixo de rotação da terra, causa da maior parte dos eventos tectônicos verificados no decorrer da história geológica do planeta.

Dentre estas, o território brasileiro se insere totalmente na denominada Placa Sul-Americana, sendo resultante da aglutinação e colagem, em Eras e períodos geológicos bem marcados desta história, de outras paleoplacas litosféricas, constituindo os crátons. Os limites destas paleoplacas, ou dos crátons, são zonas lineares de rochas deformadas, às vezes altamente metamorfizadas, denominadas Cinturões ou Faixas Móveis ou Faixas de Dobramentos, e que resultam do fechamento de paleobacias, em geral oceânicas¹. Estes processos ocorreram durante a deriva, colisão e aglutinação (colagem) entre dois ou mais crátons, evento que, no contexto da atual Placa Sul-Americana, teria ocorrido pela última vez na passagem do Neoproterozóico² para o Fanerozóico, e reconhecido como *Ciclo Orogênico Brasileiro* (650 a 500 milhões de anos, Ma). Estas zonas têm por característica, além da distribuição linear, a presença de rochas com estruturas dobradas em geral exercendo grande influência na geometria dos sistemas relevo. Por outro lado, registram-se, tanto em seu interior como nas bordas dos crátons, episódios de fragmentação da litosfera com formação de

bacias limitadas por falhas que, em geral, evoluem por subsidência termal³ para áreas rebaixadas, constituindo grandes bacias ou Províncias sedimentares chamadas de sinéclises, como as do Amazonas, Paraná, Parecis e Meio-Norte/Parnaíba. Os crátons em conjunto com os cinturões móveis ou faixas de dobramentos são hoje representadas por terrenos formados por associações complexas de rochas genericamente referidas como *Embasamento Cristalino*, que, quando não recobertos por coberturas sedimentares fanerozóicas, definem os *Escudos ou Maciços Cristalinos* (em geral Amazônia Setentrional ou das Guianas, Amazônia Meridional ou do Guaporé, Pernambuco-Alagoas, Pelotas-Joinville). No Brasil, reconhecem-se três grandes exposições do embasamento que constituem os seus escudos: O Escudo das Guianas ao norte da Província Sedimentar do Amazonas; o Escudo Brasil Central ao sul dessa província; e o Escudo Atlântico que inclui os terrenos cristalinos que envolvem as bacias de Parnaíba, Paraná e Parecis-Alto Xingu, e que mantém continuidade física com o Escudo Brasil Central.

Em resumo, os elementos tectônicos principais que constituem a Placa Sul-Americana no Brasil em sua porção emersa são:

- a) os crátons neoproterozóicos que incluem todas as unidades geológicas⁴ formadas anteriormente ao Ciclo Orogênico Brasileiro (embasamento e coberturas);
- b) os cinturões (ou faixas) móveis (ou de dobramentos) neoproterozóicos que representam unidades geológicas formadas durante o Ciclo Orogênico Brasileiro e estabelecem os limites dos crátons; e

¹ Uma placa tectônica evolui segundo o Ciclo de Wilson que estabelece as etapas de abertura e fechamento de oceanos, com rompimentos, separação e justaposição de massas continentais ao longo do tempo geológico.

² Era geológica situada no intervalo de 1 000 a 540 milhões de anos atrás.

³ O campo de tensões no regime distensivo é criado em função do afinamento da litosfera que passa a ser pressionada devido a subida do manto astenosférico. Encerrados os esforços, o manto tende a retornar a sua posição original e, neste processo, provoca o rebaixamento da litosfera, fenômeno conhecido como subsidência termal, processo responsável pela criação das grandes bacias sedimentares brasileiras.

⁴ Unidade geológica é a expressão utilizada para a referência geral aos termos da taxonomia geológica cuja unidade básica é a Formação, tendo os Grupos, Supergrupos e Complexos como unidades de maior hierarquia, e os Membros e Camadas como de menor hierarquia.

c) as coberturas sedimentares de idade fanerozóica e, portanto, reunindo as unidades geológicas formadas posteriormente ao Ciclo Orogênico Brasileiro, referidas como coberturas de plataforma fanerozóicas.

O Brasil ocupa cerca de 75% da Plataforma Sul-Americana, a qual corresponde à fração continental sílica (ou não oceânica) da placa homônima que permaneceu estável e funcionou como antepaís durante a evolução das faixas móveis do Caribe (ao norte) e Andina (a oeste), ao mesmo tempo em que se processavam a abertura e o desenvolvimento do Atlântico Sul, no Mesoceno. Apresenta também terrenos geológicos com idades bem diversificadas, variando desde o Paleoarqueano (PA - uma das divisões do Arqueano, entre 3600 e 3200 Ma) até o Holoceno (C3 - dias atuais).

O mapa do esboço geológico representa uma distribuição de grupos de rochas semelhantes ou afins, geradas ou depositadas na superfície da terra ao longo do tempo geológico. Ressalta-se que muitos grupos foram removidos parcial ou totalmente de sua área de ocorrência por diversos processos, dentre eles os intempéricos, restando apenas testemunhos de uma área maior.

Na escala do tempo geológico, sua divisão principal é denominada de Éon e dividida, a partir do mais antigo em: Hadeano (4500 a 4000 Ma) ainda informalmente, Arqueano (4000 a 2500 Ma), Proterozóico (2500 a 542 Ma) e Fanerozóico (542 Ma até os dias atuais) (INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY, 2009). Cada Éon divide-se em Eras assim distribuídas: Hadeana (sem divisão formal), Arqueana (Eoarqueana: 4000 - 3600 Ma, Paleoarqueana: 3600 - 3200 Ma, Mesoarqueana: 3200 - 2800 Ma e Neoarqueana: 2800 a 2500 Ma); Proterozóico (Paleoproterozóica: 2500 - 1600 Ma, Mesoproterozóica: 1600 - 1000 Ma e Neoproterozóica: 1000 - 542 Ma) e Fanerozóica (Paleozóica: 542 - 250 Ma, Mesozóica: 250 - 65 Ma e Cenozóica: 65 Ma até os dias atuais). Além desta, as eras dividem-se em Períodos, estes em Épocas e, estas em Idades.

O Éon Arqueano no Brasil tem uma área aflorante de cerca de 5 %, com distribuição grande nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Pará e Goiás. A ocorrência de Paleoarqueano (PA) restringe-se à Região Nordeste do Brasil (BA e RN) com gnaisses para e/ou ortoderivados de grau médio a alto. O Mesoarqueano (MA) e o Neoarqueano (NA) distribuem-se no sul do Pará, noroeste de Goiás, centro-sul de Minas Gerais e da Bahia, e Sergipe. Representam-se por plutônicas desde ultramáficas até félsicas, gnaisses para e/ou ortoderivados de grau médio e em terrenos tipo TTGG, (trondjemítico-tonalítico-granodiorítico-granítico) e rochas metavulcanossedimentares, incluindo tipo *Greenstone Belt*. Neste Éon, registra-se o primeiro episódio de acreção juvenil caracterizado por volumoso plutonismo TTGG, iniciado há cerca de 2900 Ma, caracterizando o Evento Rio Maria (sul do Pará), ao qual se associam os *greenstone belts* e sedimentos, estes na fase de estabilização, resultado de sua erosão.

O Paleoproterozóico (PA) (2500 - 1600 Ma) apresenta a maior distribuição espacial do pré-fanerozóico, com uma área aflorante em torno de 16 % em território brasileiro. Todas as exposições do Arqueano estão inseridas em tramas tectônicas do Paleoproterozóico, desta forma, segundo alguns autores, cerca de 80% da crosta continental já estava formada no Paleoproterozóico. Apresenta ampla distribuição nas Regiões Norte e Nordeste, principalmente, e secundariamente, Sudeste e Centro-Oeste brasileiros. Este Éon é tipificado por eventos de fusão crustal e fissão crustal, sob a forma de cinturões móveis com o retrabalhamento de terrenos de idade arqueana, assim como de acreção crustal sob a forma de bacias sedimentares e intenso e extenso

vulcano-plutonismo félsico a intermediário e máfico a ultramáfico. Caracteriza-se por rochas para e/ou ortoderivadas de grau médio alto, sequências meta-vulcanossedimentares, incluindo as do tipo *greenstone belt* e vulcano-plutonismo desde félsico até intermediário, incluindo as de afinidade alcalina.

O Mesoproterozóico (MP, 1600 - 1000 Ma) mostra uma distribuição espacial bem menor do que o Paleoproterozóico, assomando com maior frequência na Amazônia Ocidental, secundados pelo Centro-Oeste e Nordeste, com exposições restritas no Sul brasileiro. Os eventos cratogênicos, de plutonismo anorogênico (AMCGR - anortosito-chamoquito-granitoide), formação e desenvolvimento de bacias sedimentares tipo QPC (quartzito, pelito (argila) e carbonato), assim como intenso e extenso vulcano-plutonismo intraplaca, são os eventos mais comuns. Por sua vez, são registrados desenvolvimentos orogênicos acrescionários relativos a cinturões móveis com a formação de rochas metavulcanossedimentares de grau baixo a médio.

O Neoproterozóico (NP, 1000 - 540 Ma) exhibe eventos de destruição de um supercontinente e posterior construção de outro. Relata-se pela presença de intensa tafrogênese acompanhada por deformações e intensa e extensa participações de eventos vulcano-plutônicos associados. Representa-se essencialmente por cinturões móveis com boa distribuição nas Regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, sendo representados por rochas metassedimentares de baixo grau, rochas meta-vulcanossedimentares de grau médio a baixo, gnaisses para e/ou ortoderivados de grau médio a alto e vulcano-plutonismo félsico a intermediário.

A tectônica formadora inicial dos extensos depósitos fanerozóicos subsequentes tem sido muitas vezes atribuída ao Neoproterozóico em termos de riftes precursores e esfriamento termal da litosfera sucedendo um ciclo geodinâmico muito quente. Neste contexto inserem-se as três principais bacias brasileiras, com ampla distribuição espacial, de idade Paleozóica (P, 542 - 250 Ma): Amazonas, Solimões, Parnaíba e Paraná, das quais apenas a do Solimões não aflora. Representam-se por rochas sedimentares clásticas predominante, localmente calcário, evaporito, silexito, folhelho carbonoso e carvão, assim como basalto, andesito, riolito e piroclásticas.

Seguem-se a deposição de extensos depósitos de rochas sedimentares clásticas de origem continental no Mesozóico (M, 250 - 65 Ma), vulcânicas máficas e félsicas, diques máficos, bossas alcalinas e kimberlitos distribuídos em todo o Território Nacional, com os derrames basálticos predominando nas Regiões Sul e Sudeste.

Contínuos platôs e tabuleiros e extensas planícies são relativos ao Cenozóico (C, 65 Ma até hoje), destacando-se a grande distribuição na Região Norte, na bacia do rio Amazonas, em especial em sua calha, assim como em outras bacias e em seu extenso litoral. Representam-se por sedimentos arenosos, argilosos e conglomeráticos.

Referências

INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY. *International stratigraphic chart 2009*. Long Beach, 2009. Disponível em: <<http://www.stratigraphy.org/upload/ISChart2009.pdf>>. Acesso: set. 2010.

SUMMERFIELD, M. A. *Global geomorphology: an introduction to the study of landforms*. [Harlow, Essex, England]: Longman Scientific & Technical; New York: Wiley, 1991. 537 p.