

Tema 4: Dinâmica e Tectônica Paleoproterozoica: Sequências metavolcânicas sedimentares, Complexos máficos-ultramáficos; Orogenios e Faixas Móveis.

1. Introdução

Hsu, (2012) em sua obra "Geologia do Brasil" expõe a noção cíclica de eventos tectônicos ao longo do tempo geológico, onde massas continentais (litosféricas) se formam, se desenvolvem e por fim se estabiliza. Esse processo dá-se o nome de Ciclo Tectônico. Em um ciclo tectônico um supercontinente previamente amalgamado se fragmenta a partir de processos distensivos e com o passar do tempo os fragmentos continentais voltam a se aglutinar, em função de processos convergentes, para a formação de um novo paleocontinente que posteriormente se estabiliza. Esse dinamismo cíclico também é conhecido como ciclo de Wilson, e começa a ser reconhecido na história do planeta Terra a partir da Era Paleoproterozoica.

Essa Era é subdividida em quatro períodos, apresenta-
do do mais antigo para o mais novo: Sideriano (2,5 a 2,3 Ga), Riaciano (2,3 a 2,05 Ga), Orosiriano (2,05 a 1,8 Ga) e Esteteriano (1,8 a 1,6 Ga). Ao longo desses períodos a Terra experimentou drásticas mudanças tanto no que tange sua dinâmica interna quanto sua dinâmica externa. Em relação aos processos endógenos a Terra primitiva aqueceu e dominada por uma dinâmica vertical que gradativamente, durante o Paleoproterozoico passou a vigorar movimentos horizontais, como vemos atualmente sob a ótica da Tectônica de placas. Já em relação a processos superficiais a partir de evolução de seres eucariontes desenvolvida a partir de seres procariontes primitivos a oxigenação da atmosfera trazendo mudanças significativas

a dinâmica superficial.

Neste texto, portanto, serão abordados os aspectos e mudanças condicionadas pelas mudanças do regime tectônico a partir do Paleoproterozoico, as quais possibilitaram a consolidação do primeiro supercontinente amplamente reconhecida pela comunidade geológica, o supercontinente ~~Columbia~~ Columbia (ou Nuna, de acordo com certos autores). Em seguida será abordado com mais detalhe o Ciclo Tectônico Transamazônico, responsável pela colagem de Columbia em território brasileiro seguido dos eventos pós-transamazônico, ocorrido no Estereiano. Por fim, uma breve contextualização do Grande Evento de Oxigenação (GOE) que perdurou ao longo do Paleoproterozoico.

2. Transição Arqueano-Paleoproterozoico: nascimento de tectônica de placas e sua influência no magnetismo de material juvenil.

O Arqueano é marcado por regimes térmicos muito distintos dos observados atualmente. Fluxos térmicos são estimados como duas a três vezes ~~maiores~~ maiores dos atuais em função do calor oriundo do decaimento de materiais radio-gênicos e do calor gerado nos eventos de acreção planetária inicial. Esse regime térmico condicionou elevadas taxas de fusão parcial de material mantélico, dando origem as rochas komatiíticas, as quais, a partir de ensaios laboratoriais estima-se temperaturas de fusão por volta de 1600°C . A partir do Paleoproterozoico há drástica diminuição de ocorrência dessas rochas além de mudança significativa de sua assinatura geoquímica. Komatiitos arqueanos apresentam teores de rocha total de MgO em torno de 25%, enquanto rochas similares Paleoproterozoicas esse teor decresce para ~~para~~

aproximadamente 20%, evidenciando menor temperatura do manto. Condie et al. (2016) atribui essas mudanças a progressivo resfriamento do manto o que permitiu a ~~de~~ instalação de zonas de subdução episódicas que evoluíram para zonas de subdução extensas e mais estáveis, o que atuou como mecanismo de resfriamento do manto. A consolidação, portanto, de zonas de subdução amplamente distribuídas no planeta além de condicionar o resfriamento progressivo do manto, instalou os processos dinâmicos horizontais que ~~se~~ atuam desde então dando início a tectônica de placas moderna, o que possibilitou a amalgamação do Supercontinente Columbia.

3. O Supercontinente Columbia

É importante levar em consideração que a reconstrução de paleocontinentes se torna mais difícil à medida que essa massa continental se formou em tempos mais antigos, como o caso de Columbia. Isso se dá em função de que esses terrenos foram retrabalhados por ciclos tectônicos posteriores, tendo suas características originais obliteradas ou simplesmente apagadas.

Entretanto Meert & Santosh (2017) revisitam o supercontinente Columbia e trazem os argumentos geológicos, geocronológicos e isotópicos que corroboram a existência de Columbia. Fragmentos de Columbia é amplamente reconhecido na América do Norte, principalmente Canadá, onde núcleos cratônicos de idade arqueana são sistematicamente unidos por faixas orogênicas de idade paleoproterozoica. ~~Esses terrenos~~ Terrenos similares são encontrados ~~na~~ na região dos Balcãs e Groelândia, além de Índia, Austrália e África (com destaque para o Cráton do Oeste Africano). Núcleos arqueanos separados por faixas orogênicas

Paleoproterozóica também ocorreu em território brasileiro, com destaque para os Crátons Amazônico e São Francisco.

Alguns autores creditam que o supercontinente Columbia é resultado da amalgamação de fragmentos arqueanos que estavam unidos no Arqueano, o denominado supercontinente Kenolano, entretanto essa hipótese é contestada na comunidade científica.

Entre esses fragmentos arqueanos ~~se~~ são reconhecidas sequências metavulcanossedimentares e rochas máficas-ultramáficas que são interpretadas como formadas em ambientes distensivos onde houve espalhamento de assoalho oceânico e deposição de sequências típicas de margem passiva. Posteriormente esses oceanos foram fechados o que culminou nas faixas orogênicas paleoproterozóicas. No Brasil, esse ciclo tectônico que culminou ~~no~~ no fechamento desses oceanos é denominado Ciclo Transamazônico.

4. O Ciclo Transamazônico

Rochas relacionadas ao Ciclo Transamazônico são reconhecidas em diversas províncias tectônicas do Brasil, seja preservadas em núcleos cratônicos Neoproterozóicos, seja retrabalhadas dentro das faixas orogênicas Neoproterozóicas do ciclo Brasileiro. A seguir será dada destaque as províncias paleoproterozóicas no interior do Crátão Amazônico ~~afetadas~~ formadas durante o ciclo Transamazônico e a fragmentos do ciclo Transamazônico retrabalhados durante o ciclo posterior Brasileiro.

4.1. Províncias Manari-Itacaiunas e Ventuari-Tapajós

As províncias Manari-Itacaiunas e Ventuari-Tapajós representam terrenos acrescionários e colisionais que circundam o núcleo arqueano central de Amazônia, representados pelos blocos Carajás e Xingú. A província ~~de~~ Manari-Itacaiunas se desenvolveu

a partir de 2.3 até 2.1 Ga onde rochas onde arcos insulares ~~foram~~ foram gradativamente acrescidas aos terrenos arqueanos adjacentes associado a sedimentos típicos de margem passiva, onde são reconhecidas sequências turbidíticas. Também são associadas rochas magmáticas com afinidade ~~de~~ calcio-dalínica típicas de arcos magmáticos. Estágio posterior são marcados por magmatismo anorogênico evidenciando relaxamento tectônico e colapso orogênico datado entre 1.9 a 1.7 Ga. Depósitos molássicos são reconhecidos associados a essa fase tardia. Metamorfismo na província atingiu fácies xisto-verde a anfibolito, entretanto fácies granulito também são ~~observadas~~ observadas. A associação contemplando rochas máfica-ultramáficas interpretadas ~~como~~ por alguns autores como assoalho oceânico e as rochas metasedimentares e granitoides de composições TTG (tonolito-throndyerito-granodiorito) levam a interpretações para esses terrenos como granito-greenstone belts.

A província Ventuari-Topoços representa ciclo orogênico envolvendo subdução e acreção a sudeste do núcleo arqueano Xingu-Caraíbas relativamente mais jovem, em torno de 2.1 a 1.8 Ga. Nesta província é encontrado terrenos ~~de~~ de afinidade máfica o félsica representando arcos insulares acrescidos a terrenos típicos de arcos magmáticos continentais. ~~Observados~~

4.2 Orogênio Minas-Bahia

O orogênio Minas-Bahia ~~é~~ é reconhecido no interior do cráton São Francisco, assim como em terrenos adjacentes reatibeltados ~~pelos~~ pelo Orogênio Aracuaí durante o Neoproterozoico-Cambriano. No interior do cráton é amplamente reconhecido no estado de Bahia, ~~onde~~ onde blocos arqueanos (Gariós, Jequié, dentre outros) foram amalgamados durante o paleoproterozoico. Evidências dessa colagem são expostas na Faixa Solódores-Curaca-?, onde

São encontradas sequências metavolcânicas sedimentares associadas ao reatamento de rochas tipicamente marinhas.

No estado de ~~Minas~~ Minas Gerais sequências e complexos paleoproterozoicos são reconhecidas como embasamento reatado do Orógeno Aracuaí (Nave et al., 2007). São representantes ~~dessa~~ dessa assembleia o Cinturão Mineiro, e os complexos Mantiqueira e Juiz de Fora. Degler et al. (2017), Bruno et al. (2020) e Cutts et al. (2018, 2019) através de estudos geocronológicos, isotópicos e metamórficos interpretam essas assembleias como a contragente sul do Orógeno Minas-Bahia, em conformidade com trabalhos de Teixeira, o qual ~~definiu~~ definiu o Orógeno Minas, na região do Cinturão Mineiro.

5. Pós-Transamazônico (Esteleriano)

É reconhecido em vastas extensões do Território brasileiro extenso volume de magmatismo anorogênico de idade esteleriana. Esse magmatismo é correlado a rochas sedimentares depositadas em ambiente rifte-sag agrupadas nos gachos basais do Supargruppo Espinhaço, o qual tem distribuição no estado de Minas Gerais e Bahia. Essa associação magmática-sedimentar evidencia a primeira tentativa de ruptura do Supercontinente Columbia, fracassada uma vez que não são encontrados vestígios de ruptura completa do supercontinente.

6. O Grande Evento de Oxidação (Great Oxidation Event - GOE)

Concomitante a evolução tectônica que ~~teve~~ teve início no paleoproterozóico com o surgimento de tectônica de placa a atmosfera terrestre passou por transformações significativas passando de predominantemente anóxica para oxigenada. Isso se deu em função da proliferação

de cianobactérias capazes de produzir oxigênio através de processos fotossintéticos. De acordo com Bekker (2015) o GOE teve início entre 2.4 e 2.3 Ga e terminou aproximadamente em 2.1 Ga. Esse oxigênio inicialmente interagiu com o ferro e enxofre dissolvidos nos oceanos primitivos dando origem aos grandes depósitos de ferro, como por exemplo os ~~os~~ encontrados na Formação Carajás no Quadrilátero Ferrífero (Bacia de margem passiva fechada durante o Ciclo Brasileiro).

7. Conclusão

O Paleoproterozoico é reconhecido como um divisor de águas na história do planeta. Mudanças significativas tanto acerca da dinâmica interna quanto externa da Terra se desenvolveram nessa Era. O supercontinente Columbia representa essa época uma vez que expõe complexos máfica-ultramáfica e rochas associadas a bacias oceânicas amalgamadas a núcleos cratônicos dando início ao que entendemos como processo de amalgamação e fragmentação de supercontinentes através de movimentos horizontais de placa litosférica estirada.