



XV SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE
AVANÇOS NA GEOLOGIA DO BRASIL CENTRAL
GOIÂNIA, 03 - 06 DE SETEMBRO DE 2017

XVSGCO- 208

Evolução Geológica da Porção Oriental da Província Rondônia-Juruena

Gilmar José Rizzotto, Cléber Ladeira Alves, Francisco Sene Rios, Gabriel de Freitas Gonçalves, Leonardo Leão Lopes
Serviço Geológico do Brasil – CPRM-Superintendência de Goiânia
gilmar.rizzotto@cprm.gov.br

INTRODUÇÃO

No início do Estateriano, a porção centro-oriental da Província Rondônia-Juruena-PRJ (Fig.1A) foi palco de um volumoso vulcano-plutonismo ácido, geneticamente associado a diques e plutônicas máficas. Esse magmatismo bimodal é interpretado, pela maioria dos pesquisadores do SW do Cráton Amazônico, como sendo derivado da evolução de arco magmático continental (p.ex., Santos et al., 2000, Souza et al., 2005). Muito embora se tenha avançado no conhecimento geológico desta vasta área cratônica, a evolução tectônica do SW do Cráton Amazônico é ainda motivo de debate. Até então, o Cráton Amazônico é dividido em províncias geocronológicas sendo que seus limites foram traçados baseados, principalmente, em dados geocronológicos. Entretanto, isso não significa que há limites de terrenos ao longo dos limites geocronológicos propostos. De acordo com a concepção acima, Santos et al, (2000) definiram a Província Geocronológica Rondônia-Juruena (fig. 1A) cuja evolução se deu em ambiente de margem de placa ativa a partir da subducção de crosta oceânica sob a crosta pretérita Tapajós-Parima, juntamente com a fusão parcial desta, originando material juvenil com contaminação crustal. Por meio desse mecanismo, seria então gerado um expressivo plutonismo de natureza predominantemente ácida, cálcio-alcalino de alto potássio, o qual representaria um ambiente de arco magmático (Arco Magmático Juruena), enquanto que as rochas vulcano-sedimentares associadas representariam ambiente de retro-arco (Souza et al., 2005).

Esse estudo tem por objetivo reavaliar a evolução tectônica do até então denominado Arco Magmático Juruena e, por conseguinte, sugerir uma nova concepção geotectônica para o sudoeste do Cráton Amazônico.

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

As rochas mais antigas da região norte de Mato Grosso estão inseridas na Província Tapajós-Parima – PTP, Domínio Peixoto de Azevêdo (2,03-1,87Ba) (fig. 1A). O

embasamento é constituído por gnaisses de composição tonalítica a granodiorítica, geralmente migmatizados e com anfibolitos subordinados (Complexo Cuiu-Cuiu, 2,05-1,99Ba), seguidos de granitóides e máficas associadas, representantes de uma série magmática cálcio-alcalina expandida derivada de arco magmático (Suíte Pé Quente, Suíte Garantã). Diversos granitóides tardi-colisionais (Novo Mundo, Aragão, Nhandu e Flor da Mata) com composições químicas, características estruturais e texturais semelhantes, além de composição isotópica e idades idênticas, foram agrupados na Suíte Intrusiva Nhandu (1,97-1,95Ba), que é correlacionável com a Suíte Intrusiva Creporizão da região do Tapajós (PA). Por fim, granitóides da Suíte Intrusiva Matupá (1.89-1.87Ba), os quais exibem características químicas compatíveis com geração em ambiente pós-tectônico, extensional intra-placa. Esse magmatismo pode ser correlacionado com a Suíte Intrusiva Parauari e Maloquinha do Tapajós. As idades TDM >2,30 Ba, juntamente com as idades U-Pb (2,1-1,87 Ba) no Domínio Peixoto de Azevêdo, no geral, são mais antigas daquelas da PRJ (fig. 1B). A Província Rondônia-Juruena (fig. 1A) no seu setor centro-oriental (Domínio Juruena) é constituída por rochas de graus variáveis de deformação/metamorfismo, desde polideformadas até rochas com incipiente foliação a isotrópicas. Nesse contexto encontra-se o Complexo Nova Monte Verde, uma faixa de rochas gnáissicas migmatíticas-granulíticas representantes da crosta média-inferior exumada, exposta lado a lado com granitos anatéticos e vulcânicas co-magmáticas pouco ou nada metamorfisadas (fig. 1B), assemelhando-se aos característicos Complexos de Núcleo Metamórfico (Coney et al., 1980). Nos trabalhos que se antecederam na região os domos gnáissicos-migmatíticos foram considerados como “embasamento antigo” e foram incluídos no Complexo Xingu, com idade Arqueana/Paleoproterozóica (Silva et al., 1974). Associado ao embasamento os autores citados reuniram as massas graníticas definidas como produto de remobilização do terreno gnáissico-migmatítico, ao que chamaram de Granito Juruena, englobando



XV SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE
AVANÇOS NA GEOLOGIA DO BRASIL CENTRAL
GOIÂNIA, 03 - 06 DE SETEMBRO DE 2017

tonalitos, granodioritos, monzonitos, quartzo-monzodiorito, quartzo diorito e quartzo sienito. Souza et al., (2005) denominaram de Suite Intrusiva Juruena para tipos graníticos e granodioríticos, deformados a isotrópicos e além disso, criaram e redefiniram outras unidades como Granito Nhandu, Granito São Pedro, Granito São Romão, Granito Apicás, Suíte Nova Canaã. No presente trabalho, em função dos dados de campo, petrográficos, isotópicos e litoquímicos, foi possível redefinir a estratigráfica e agrupar todas as unidades acima citadas na Suíte Juruena. Além disso, a nossa interpretação é de que as rochas do dito “embasamento antigo” são de fato, porção de crosta inferior parcialmente fundida e exumada (Complexo Nova Monte Verde), geradas contemporaneamente aos granitos da Suíte Juruena, Suíte Teles Pires e vulcânicas Colíder, no Paleoproterozóico (fig. 1B).

As rochas expostas no núcleo dos domos gnáissicos-migmatíticos-granulíticos estão englobadas no Complexo Nova Monte Verde, as quais formam uma estrutura geológica arqueada que se estende de forma contínua entre os rios Juruena e Teles Pires, muito bem caracterizadas por uma forte anomalia gravimétrica positiva. As idades de cristalização dos migmatitos variam de 1803 a 1770Ma. A deposição dos protólitos sedimentares dos migmatitos e granulitos paraderivados ocorreu após 1870Ma, que é a idade do zircão mais novo dos paragnaisses migmatíticos e anterior ao metamorfismo de alto grau (1800Ma) impresso nas rochas do Complexo Nova Monte Verde (Rizzotto et al., em prep.). Zircões herdados dos migmatitos e dos granitos gerados por fusão parcial de crosta pretérita, indicam contribuição de fontes crustais Paleoproterozóicas relacionada preferencialmente com o terreno Tapajós-Parima, com alguma participação de crosta Arqueana. Dados isotópicos de Nd mostram idades-modelo (T_{DM}) de 2,0-2,3Ba e valores de $\epsilon Nd(t)$ levemente negativos e positivos, indicando fonte mista para as rochas das suítes Juruena /Teles Pires e vulcânicas do Grupo Colíder (Rizzotto et al., em prep.). Bordejando essa faixa de rochas migmatíticas e granulíticas, ocorrem tanto para norte como para sul do Complexo de Núcleo Metamórfico, corpos graníticos na forma de batólitos e stocks, alongados segundo a estruturação EW, os quais possuem trama de augen-gnaisses e que vão perdendo a intensidade de deformação quanto mais se afastam desse núcleo metamórfico, exibindo tipos com incipiente trama de fluxo ígneo a até isotrópicos (fig. 2). Estes últimos tipos, mostram contatos transicionais com intrusões subvulcânicas ácidas e são encobertos por vulcânicas predominantemente explosivas e vulcano-sedimentares, sem metamorfismo (figs. 1B e 2). Esse

expressivo magmatismo plutônico félsico e vulcânicas ácidas associadas (Suíte Juruena, Suíte Teles Pires e vulcânicas Colíder) é amplamente distribuído por uma área aproximada de 270.000km² e que bordejando o complexo de núcleo metamórfico (fig. 2). Possuem idades de cristalização no intervalo de 1813 a 1770Ma. Essas unidades litoestratigráficas mostram relações de contato transicionais, difusas entre um tipo e outro. Composicionalmente, não foram identificadas grandes variações entre os tipos de granitos da Suíte Juruena, contudo é nítida a distinção textural e consequentemente de intensidade deformacional e metamórfica. Em função disso, os tipos vão desde isotrópicos, até aqueles com foliação de fluxo ígneo, fracamente foliados a metagranitos com foliação penetrativa, passando gradativamente a augen gnaisses. Predominam amplamente os monzogranitos, com granodioritos subordinados. Feições de mistura de magmas contrastantes também é uma característica desses litotipos, contendo enclaves microgranulares de composição intermediária e aglomerados de biotita (restitos de fusão), além da textura rapakivi.

As vulcânicas ácidas que recobrem o embasamento foram agrupadas inicialmente no Grupo Uatumã - Formação Iriri, as quais foram posteriormente inseridas no Grupo Colíder (Souza et al., 2005), e que neste trabalho é considerado como correspondente vulcânico do plutonismo Juruena e Teles Pires. É formado predominantemente por rochas vulcânicas piroclásticas e efusivas de composição predominantemente riolítica-dacítica, com andesitos e basaltos subordinados, com idades de cristalização que vão desde 1800 a 1760Ma. As rochas vulcânicas foram agrupadas em três formações: (a) Formação Braço Sul, que engloba as rochas piroclásticas; (b) Formação Braço Norte, que agrupa as rochas epiclásticas e vulcanoclásticas retrabalhadas e (c) Formação Bom Jaguar, na qual estão inseridos os produtos efusivos (riolitos, quartzo-traquitos, riodacitos, basaltos e andesitos).

As intrusivas sin-vulcânicas da Suíte Teles Pires, foram subdivididas em 4 fácies, com feições texturais e estruturais indicativas de colocação em epizona, aliados a feições de mistura de magmas, constituem um conjunto litológico co-magmático com as vulcânicas do Grupo Colíder.

O componente máfico desse amplo magmatismo Juruena-Teles Pires é representado predominantemente pelas rochas máficas da Suíte Máfica Vespôr, as quais distribuem-se predominantemente no interflúvio dos rios Juruena e Roosevelt. Essa unidade litoestratigráfica engloba metagabros, anfíbolitos, granulitos máficos e metadioritos, que estão associados geneticamente,



XV SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE
AVANÇOS NA GEOLOGIA DO BRASIL CENTRAL
GOIÂNIA, 03 - 06 DE SETEMBRO DE 2017

temporalmente e espacialmente aos migmatitos e granulitos do Complexo Nova Monte Verde. Ademais, no interflúvio dos rios Juruena e Teles Pires, afloram um enxame de diques de diabásio, além de pequenos corpos de gabros, metamorfisados ou não, os quais provavelmente são contemporâneos com as máficas Vespør (fig. 2).

DISCUSSÕES

Grande parte dos pesquisadores do SW do Cráton Amazônico sugere que o magmatismo ácido cálcio-alcálico de alto K do Estateriano foi gerado em ambiente de arco magmático continental (p.ex., Tassinari & Macambira, 1999, Santos et al., 2001, Souza et al., 2005, Assis, 2015, Scandolara et al., 2017), em margem ativa de placa do tipo Andina, com paragênese metamórfica de alta T e média/alta P, onde os granulitos e migmatitos seriam os representantes da porção inferior do denominado Arco Magmático Juruena, os quais marcariam uma zona de sutura evidenciada pelo alto gravimétrico que ocorre a norte da Bacia dos Caiabis. Segundo esses autores, essa sutura marcaria então a colisão do arco Juruena com o terreno Tapajós. No entanto, o que se observa na região é a ausência de feições e registros característicos de uma tectônica do tipo margem convergente e de colisão continental, tais como *nappes* e estruturas cavalgantes de baixo ângulo, prisma acrescionário, zona de sutura, paragênese metamórfica de alta pressão, predominância de magmatismo intermediário tipo andesítico. O que ocorre de fato é um generalizado magmatismo granítico uniforme em composição, constituído por rochas predominantemente félsicas, com teores de SiO₂ entre 65 a 75%. Contrariamente, tem-se observado que na maioria dos arcos magmáticos modernos o magmatismo predominante possui em média teores de SiO₂ de 50 a 60%. O quimismo álcali-cálcico a cálcio-alcálico de alto K, peraluminoso a metaluminoso apresentado pelos granitos e vulcânicas associadas do Estateriano da PRJ pode estar refletindo o comportamento químico dos seus protólitos (rochas da crosta Tapajós). Portanto, os magmas gerados por fusão parcial de crosta mais antiga podem herdar muita das características químicas e isotópicas de suas fontes (Roberts & Clemens, 1993). Ademais, não há evidências em campo e nem geofísicas para considerar que a forte anomalia gravimétrica que ocorre a norte da Bacia dos Caiabis seja representante de uma sutura entre blocos continentais ou de crosta oceânica amalgamada a uma crosta continental pretérita. Primeiramente, a anomalia gravimétrica não é contínua em toda a área como seria de esperar para o limite de terrenos

distintos. Contrariamente, ela está distribuída de forma contínua apenas entre os rios Teles Pires, a leste, e o rio Juruena a oeste, além de outra anomalia menor a NW, nas proximidades do médio curso do rio Aripuanã. Da mesma forma, observou-se em campo que onde ocorre a anomalia gravimétrica, afloram rochas de alta densidade, como granulitos félsicos (orto e paraderivados) e em menor proporção, granulitos máficos, intercalados a migmatitos orto e paraderivados. Portanto, é a exposição da crosta inferior exumada, colocada lado a lado com granitóides pouco deformados, exemplo característico de Complexos de Núcleo Metamórfico. A presença de rochas de alto grau na região não significa que as mesmas foram geradas em margem ativa de placa durante processo de subducção. Essa associação petrotectônica foi gerada por extensão da crosta continental e não marcaria zona de sutura. Situação geológica equiparada com os Complexos de Núcleo Metamórfico identificados nos registros geológicos do Pré-Cambriano ao Recente, gerados em ambiente de rifte continental. Os magmas derivados do manto e colocados no interior da crosta inferior fornecem calor suficiente para promover a anatexia da crosta e, em seguida, são injetados e misturados com os líquidos crustais. Portanto, o magmatismo félsico Juruena-Teles Pires-Colíder pode ter sido formado por fusão de fonte (meta)sedimentar crustal com participação de crosta tonalítica pretérita e material mantélico associado, em um regime extensional. Os fundidos silicosos gerados por esse processo frequentemente contém uma assembleia mineral com hiperstênio, cordierita, granada, sillimanita e biotita, tendo a hercinita como acessório menos comum. Essa assembleia pode ser interpretada como indicadora de temperatura de pelo menos 800-850°C em pressão de 5-7kbar (Wyborn et al., 1981).

Bacias profundas do tipo rifte são comumente associadas com magmatismo máfico e fluxo de calor basal elevado, tornando-as num cenário propício para metamorfismo regional de alto grau. Os dados U-Pb existentes indicam idades de cristalização das máficas de 1800±13 Ma até 1764±13 Ma, idades estas que se sobrepõem aquelas dos granitos das suítes Juruena e Teles Pires e com os leucossomas dos migmatitos (Rizzotto et al., em prep.). Assim sendo, a estreita correspondência entre a idade do magmatismo máfico e a idade do metamorfismo de fácies granulito implica que o magmatismo máfico foi o indutor térmico do metamorfismo.



XV SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE
AVANÇOS NA GEOLOGIA DO BRASIL CENTRAL
GOIÂNIA, 03 - 06 DE SETEMBRO DE 2017

CONCLUSÕES

A história tectônica da porção centro-oriental da Província Rondônia-Juruena pode ser descrita, inicialmente, com a deposição de rochas sedimentares psamo-pelíticas precursoras dos migmatitos/granulitos paraderivados do Complexo Nova Monte Verde, concomitante com a intrusão de sills e diques máficos na crosta pretérita Tapajós. A deposição de sedimentos em um ambiente extensional ativo permitiu que este material fosse colocado em uma posição profunda na base da crosta onde pudesse sofrer metamorfismo de fácies granulito, em torno de 1,80Ba e 1,77-1,76Ba. As últimas idades sugerem recorrência do metamorfismo. Dentro deste cenário, grande volume de magma máfico foi colocado na crosta inferior, o qual forneceu o calor necessário para produzir metamorfismo de alta temperatura/baixa pressão, resultando na fusão parcial dos sedimentos e das rochas ígneas/metamórficas da crosta pretérita Tapajós, gerando o expressivo magmatismo félsico no Estateriano, por um período de aproximadamente 50Ma, aliado ao metamorfismo de fácies granulito contemporâneo. Assim sendo, a geração do magmatismo félsico do início do Estateriano por anatexia crustal foi promovido por rifteamento a partir de *underplating* de magma gabrótico/basáltico posicionado na base da crosta Tapajós-Parima, o qual deu origem também ao enxame de diques máficos. Essa hipótese é corroborada pelo magmatismo bimodal e pelas idades-modelo dos granitos, vulcânicas félsicas e plutônicas máficas que variam de 2,0 a 2,3Ba, aliada aos valores de ϵNd (+2.52 a -3.90). Outros pontos importantes resultantes desse estudo envolvem:

- Redefinição litoestratigráfica da Suíte Juruena, a qual é composta por três fácies graníticas: São Pedro, Paranaíta e Nova Canaã, com idades de cristalização no intervalo de 1810 a 1760Ma. No geral, as massas graníticas (batólitos e stocks) estão alinhadas no mesmo trend do complexo de núcleo metamórfico (Complexo Nova Monte Verde), com corpos em forma elipsoidal, exibindo foliação magmática e mais raramente estrutura foliada/milonítica, com feições texturais e estruturais indicativas de colocação em epizona;

- O Grupo Colíder é definido como o correspondente vulcânico do plutonismo das suítes Juruena e Teles Pires, formado predominantemente por rochas vulcânicas piroclásticas/epiclásticas e efusivas de composição predominantemente riolítica-dacítica, com andesitos e basaltos subordinados;

- O Complexo Nova Monte Verde foi formado concomitantemente com o evento plutono-vulcânico (Suítes Juruena, Suíte Teles Pires e Grupo Colíder), com idade de 1,81Ba a 1,76Ba.

As características petrotectônicas acima descritas convergem para um ambiente de rifte continental assimétrico instalado sobre a crosta Paleoproterozóica Tapajós, que possibilitou a geração de expressivo magmatismo bimodal no intervalo de tempo de 1813 a 1760Ma.

REFERÊNCIAS

- Assis R.R. 2015. *Depósitos auríferos associados ao magmatismo félsico da província de Alta Floresta (MT), craton amazônico: idade das mineralizações, geoquímica e fonte dos fluidos*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Coney, P.J., 1980, *Cordilleran metamorphic core complexes: An overview*, in Crittenden, M.D., Coney, P.J., and Davis, G.H., eds., *Cordilleran Metamorphic Core Complexes: Geological Society of America Memoir 153*, p. 7–34.
- Rizzotto, G.J. & Quadros, M.L.E.S.; *Geologia do Sudoeste do Cráton Amazônico*. In.: HORBE, Adriana Maria Coimbra; SOUZA, Valmir da Silva (Coords.). *Contribuições à geologia da Amazônia*. Belém: SBG - NO, 2005. v.4. 254 p. il. p.69-84., 2005.
- Roberts, M.P., Clemens, J.D., 1993. *Origin of high-potassium, calc-alkaline, I-type granitoids* *Geology*, 21, pp. 825-828.
- Santos J.O.S., Hartmann L.A., Gaudette H.E., Groves D.I., McNaughton N.J., Fletcher I.R. 2000. *A new understanding of the Provinces of the Amazon Craton based on Integration of field mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology*. *Gondwana Research*, 3(4) : 453-488.
- Scandolara et al., 2017. *Paleo-Mesoproterozoic arc-accretion along the southwestern margin of the Amazonian craton: The Juruena accretionary orogen and possible implications for Columbia supercontinent*. *Journ. of South Amer. Earth Sciences* 73 (2017) 223e247.
- Silva, G.H. et al. *Esboço geológico de parte da Folha SC.21-Juruena*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre (RS), 1974. *Anais...* Porto Alegre: SBG – Sociedade Brasileira de Geologia, 1974, v.4, p. 309-3
- Souza, J.O.; Frasca, A.A.S.; Oliveira, C.C. *Geologia e Recursos Minerais da Província Mineral de Alta Floresta*. Brasília: CPRM-Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), 2005, 159 p.20.
- Tassinari, C.C.G. and Macambira, M.J.B., 1999. *Geochronological Provinces of the Amazonian Craton*. *Episodes*, 22 (3): 174-182.
- Wyborn, D., Chappell, B.W. & Johnston, R.M., 1981. *Three S-type volcanic suites from the Lachlan Fold Belt, southeast Australia*. *Journal of Geophysical Research* 86, 10335_10348.



XV SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE
 AVANÇOS NA GEOLOGIA DO BRASIL CENTRAL
 GOIÂNIA, 03 - 06 DE SETEMBRO DE 2017

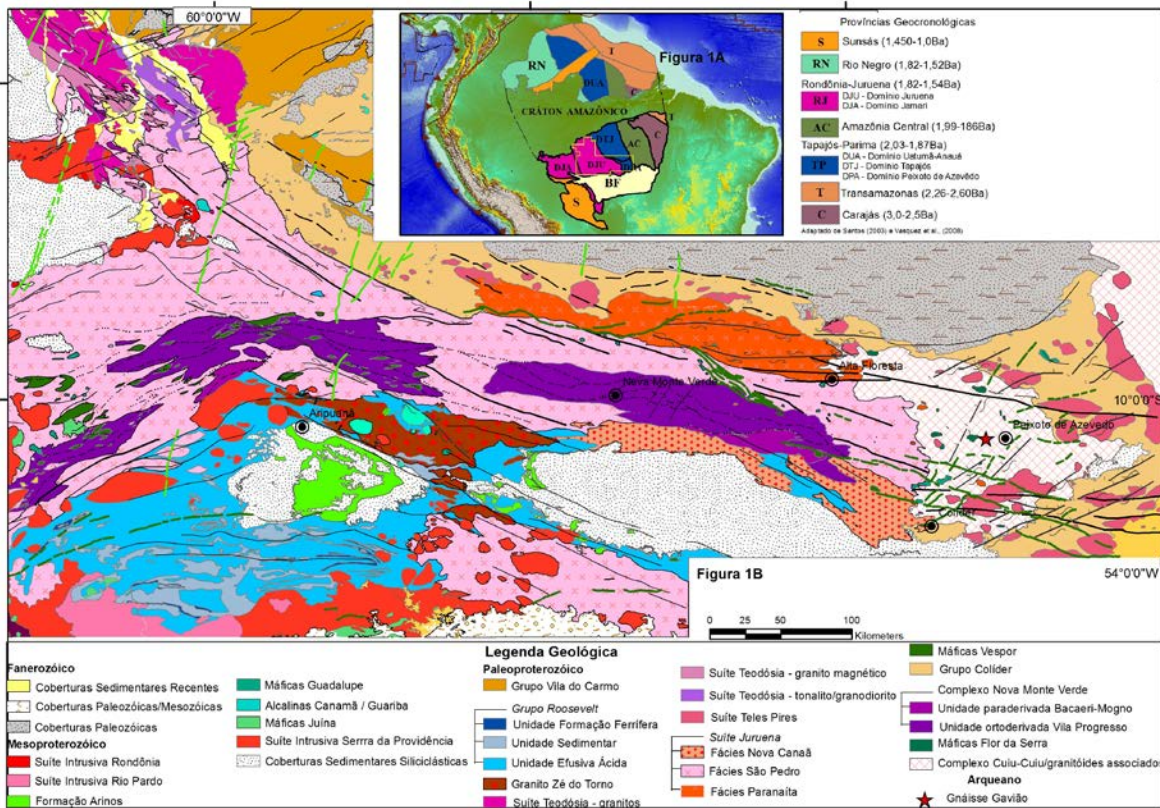


Figura 1-(A) Mapa das Provincias Geocronológicas do Cráton Amazônico. (B) Mapa geológico da porção centro-oriental da Província Rondônia-Juruena

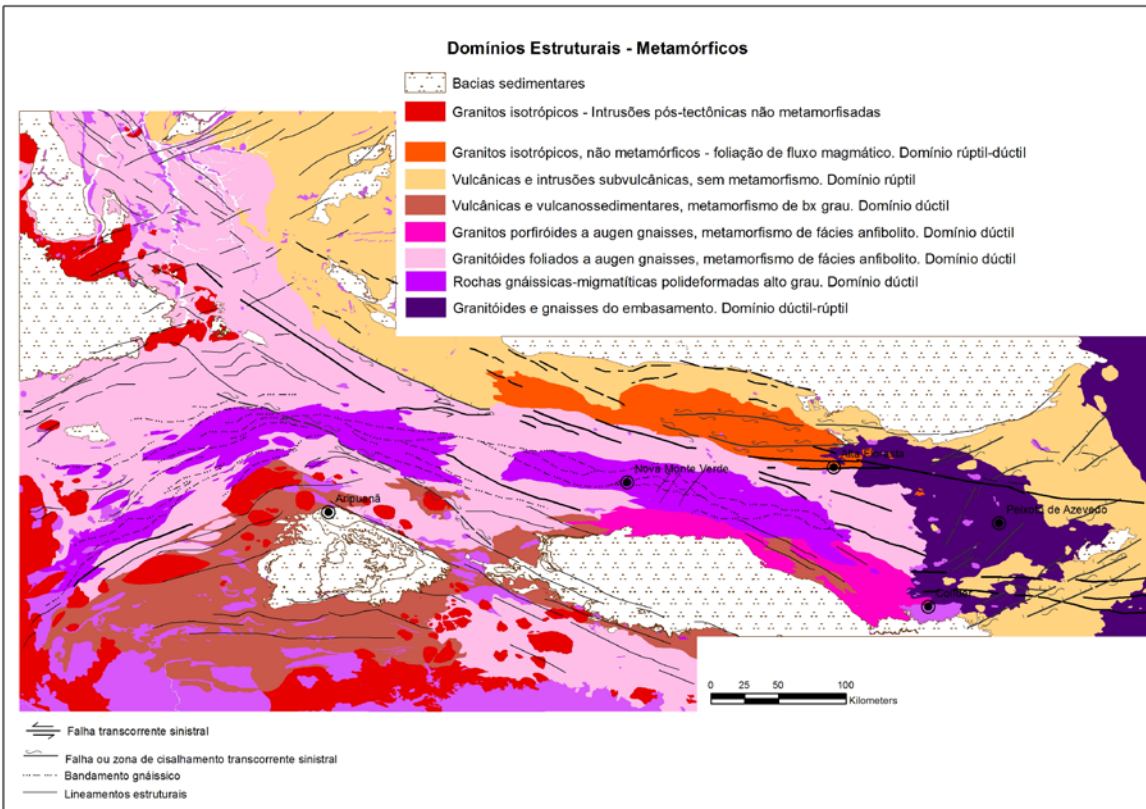


Figura 2-Mapa de domínios estruturais e de metamorfismo.