

# CARACTERIZAÇÃO DO METAMORFISMO NO COMPLEXO COLORADO ATRAVÉS DE FEIÇÕES DE CAMPO E PETROGRAFIA MICROSCÓPICA

Luciano Castro da Silva<sup>1</sup>, Dalton Rosemberg Valentim da Silva<sup>1</sup>, Caio Gurgel de Medeiros<sup>1</sup>,  
Cassiano Costa e Castro<sup>1</sup>, Jordan dos Santos Feijó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CPRM – Serviço Geológico do Brasil

## INTRODUÇÃO

Os trabalhos pioneiros enquadravam a unidade do embasamento polideformado da região sudeste de Rondônia no Complexo Xingu (Santos *et al.*, 1979) ou no Complexo Basal (Pinto Filho *et al.* 1977). Scandola *et al.* (1999), em função da semelhança litológica e estrutural destes litotipos, associaram aquelas rochas à Sequencia Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia. Posteriormente, Rizzotto *et al.* (2002) reavaliaram a unidade acima citada e a denominaram de Suíte Metamórfica Colorado. Segundo Rizzotto (2010), o Complexo Colorado ocorre na porção sudeste do Estado de Rondônia e corresponde a um conjunto de rochas metassedimentares clasto-químicas (xistos pelíticos, paragnaisses bandados, formações ferríferas, gnaisses calciossilicáticos, *metacherts* ferro-manganesíferos e para-anfibolitos) intercaladas, interpretadas como sequências turbidíticas de margem passiva. Idades U-Pb de 1420 Ma (zircões detríticos) e de 1340 Ma (zircões metamórficos) indicam o intervalo idade deposicional dos sedimentos que originaram o protólito sedimentar dos paragnaisses. A principal moda de idade dos zircões detríticos que ocorre em  $1508 \pm 13$  Ma mostra que os sedimentos clásticos são predominantemente reciclados da Suíte Intrusiva Rio Crespo (ca. 1,5 Ga) e os outros dois grupos subordinados (ca. 1938 e 1645 Ma), indicando uma proveniência crustal mesoproterozoica (Rizzotto e Quadros, 2007).

## METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com base nas descrições de feições de campo, análise de seções delgadas em microscópio petrográfico e em levantamentos bibliográficos da área em estudo. A primeira fase de trabalho inclui levantamento de dados bibliográficos e cartográfico prévios e descrição de seções delgadas provenientes do Projeto Guaporé (Folhas 1:250.000 Pimenteiras e Vilhena). A etapa de campo foi realizada no âmbito do Projeto Metalogenia das Províncias Mineraias do Brasil-RO/AC – Bloco Sudeste, nas proximidades da cidade de Colorado do Oeste/RO. Nesta etapa foram analisadas feições litológicas, estruturais e indicativos de processos metamórficos que vieram a colaborar com entendimento da formação e evolução do Complexo Colorado. Na etapa seguinte foram descritas novas seções delgadas, buscando utilizar a micro-petrografia para melhor caracterizar o metamorfismo do Complexo Colorado.

## GEOLOGIA DO COMPLEXO COLORADO

### Unidade Metapelítica

Esta Unidade é formada por xistos cinza avermelhado, dobrados, com clivagem de crenulação, por vezes migmatizados, composto, essencialmente por muscovita e biotita, com textura lepidoblástica com granulação média. Os cristais de biotita estão moderadamente oxidados e alguns estão rotacionados, formando sigma com sombras de pressão. A foliação principal Sn é marcada pela orientação principal das muscovitas e biotitas, porém, há cristais de muscovita lamelares euédricos a subédricos truncando a foliação, marcando uma incipiente superfície Sn +1.

### **Unidade Metapsamítica**

Os paragneisses do Complexo Colorado são cinza, moderadamente migmatizados, leuco a mesocráticos, compostos essencialmente por quartzo e plagioclásio, com proporções variadas de K-feldspato e biotita como minerais varietais, podendo ocorrer hornblenda, sillimanita, granada, muscovita, epidoto, minerais opacos, cordierita, clorita, zircão ou titanita como minerais acessórios. Os cristais apresentam granulação média e por vezes estão estirados ou cominuídos. Alguns feldspatos apresentam argilização e/ou sericitização. As texturas predominantes são granoblástica, lepidoblástica e nematoblástica, além da textura poiquiloblástica em cristais de granada ou cordierita com inclusões de quartzo e/ou filossilicatos.

### **Unidade Ferromanganesífera/quartzito**

As rochas são de coloração cinza avermelhadas, negras ou roxas escuras, de granulação média a fina, bandadas, essencialmente por quartzo e minerais opacos formando um bandamento milimétrico. Os minerais opacos são subédricos a anédricos, podendo apresentar manchas avermelhadas decorrentes da oxidação. O quartzo possui uma leve extinção ondulante com contatos retos a localmente suturados entre os limites dos grãos bem definidos. Em algumas amostras ocorrem hornblenda, granada e diopsídio como minerais varietais além de clorita como mineral secundário. Os cristais de anfibólio ocorrem associados aos piroxênios, o quartzo é fortemente estirado, as granadas ocorrem como poiquiloblastos com inclusões de quartzo e micas. Há algumas lamelas de clorita parcialmente oxidadas. A textura predominante é a granoblástica poligonal com estrutura microbandada de cisalhamento. Já os quartzitos são compostos essencialmente por quartzo e minerais opacos. Apresenta estrutura bandada com níveis descontínuos e irregulares e textura granoblástica inequigranular interlobada a poligonal média a grossa (0,3 a 0,8 e 2 a 3,5 mm). Os cristais de quartzo estão fortemente estirados, cominuídos e poligonalizados. Em algumas amostras ocorrem cianita, muscovita, K-feldspato, plagioclásio, biotita e/ou epidoto como minerais acessórios.

### **Unidade de Rochas Calciossilicáticas**

Estes litotipos são compostos essencialmente por quartzo, plagioclásio, hornblenda e diopsídio, com epidoto e tremolita/actinolita como minerais varietais, granada, titanita e minerais opacos como minerais acessórios. Apresentam granulação média a fina, estão foliados, os minerais estão fortemente cominuídos e há segregação de bandas félsicas e máficas. Os cristais de quartzo estão fortemente estirados, cominuídos e formam agregados de subgrãos, por vezes com contatos poligonais. Os cristais de plagioclásio são granulares, fortemente cominuídos, apresentam maclamento albita, por vezes sem maclamento e estão levemente alterados para argilominerais e sericita. Os anfibólios são verde claro, prismáticos a aciculares, fortemente orientados e com inclusões de epidoto. Os epidotos são granulares, anédricos, de granulação fina a média. As granadas são granulares, anédicas e apresentam inclusões de quartzo e/ou epidoto. A foliação é marcada pela orientação dos anfibólios e pelo estiramento do quartzo.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE O METAMORFISMO DO COMPLEXO COLORADO**

As associações de minerais das rochas metapelíticas (biotita, muscovita, granada, cordierita, microclima, plagioclásio e sillimanita), psamíticas (microclima, plagioclásio, biotita, muscovita, por vezes com granada, cordierita e/ou sillimanita) e rochas calciossilicática (carbonato, quartzo, diopsídio, tremolita/actinolita, hornblenda, granada e epidoto) correspondem a uma paragênese correspondente à fácies anfibolito, de acordo com Best (2003). O protólito sedimentar arcossiano dos gnaisses correspondentes à unidade metapsamítica foi interpretado através da sua paragênese com grande volume de minerais aluminosos e através de

inclusões de quartzo e/ou filossilicatos em cordierita e granada. O processo de migmatização indica que essas rochas passaram por condições de temperaturas superiores a 650°C (SAWYER, 2008), correspondente à fácies anfíbolito médio a alto. Este processo está relacionado ao aumento de temperatura, entrada de água livre no sistema e/ou à desidratação de minerais hidratados como a biotita e a muscovita, principalmente este último, em altas pressões. Grande parte do leucossoma gerado não apresenta minerais peritéticos, indicando que a fusão foi gerada predominantemente por entrada de água livre no sistema, porém algumas porções do leucossoma apresentam granadas peritéticas, indicando a fusão por desidratação dos filossilicatos. Há porções migmatizadas deste complexo e porções onde este fenômeno não ocorreu; tal fenômeno é aqui interpretado como resultado da atividade de CO<sub>2</sub> liberada pelos anfíbolitos do Complexo Trincheira e pelas rochas calciossilicáticas do próprio Complexo Colorado, que inibiram a atividade de água livre responsável por gerar fusão em baixas temperaturas.

Segundo Yardley (2004), a temperaturas elevadas, as rochas pelíticas desenvolvem associações com cordierita, granada, feldspato potássico e sillimanita, embora nem todos esses minerais ocorram necessariamente juntos. As associações resultam de reações contínuas tais como:

Muscovita + quartzo → Feldspato K + sillimanita + H<sub>2</sub>O (SPEAR, 1993);

Biotita + Al<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub> + plagioclásio + quartzo → Feldspato K + cordierita + fusão (SPEAR, 1993);

Biotita + sillimanita + quartzo → Feldspato K + cordierita + fusão, para baixas pressões (YARDLEY, 2004) ou

Biotita + sillimanita + quartzo → Feldspato K + granada + fusão, para moderadas a altas pressões (YARDLEY, 2004)

Alguns quartzitos apresentam cianita como minerais varietais, porém estes minerais ocorrem com hábito radial nos entre os planos de foliação da rocha sendo interpretados como gerados por mobilização de fluidos hidrotermais. O desenvolvimento de cordierita ou granada depende, em parte, das condições de pressão, sendo a cordierita favorecida por pressões mais baixas e a granada por pressões mais elevadas (YARDLEY, 2004). As reações descritas acima ocorrem na fácies anfíbolito, em temperaturas entre 600°C e 750°C, enquanto a fusão para a geração de feldspato potássico e quartzo é diagnóstico de extração, sob alta pressão de água, em rochas pelíticas submetidas a alto grau metamórfico, em temperaturas em torno de 650°C e pressões na faixa de 3,5 a 8 kbar, sendo o menor valor de pressão relativo ao início da cristalização da cordierita na fácies anfíbolito e a maior pressão condicionada pela ausência de cianita metamórfica. Além disso, o equilíbrio entre muscovita e sillimanita ocorre no intervalo de temperatura entre 650°C e 750°, já que a primeira é estável até 750°C e a segunda começa a se formar em torno de 650°C. As rochas do Complexo Colorado estão inseridas num contexto de terrenos gnáissicos de médio a alto grau metamórfico. De acordo com Passchier, Meyers & Kroner (1993), estes terrenos são derivados de porções que teriam pertencido à crosta continental inferior, que derivam de proporções variadas de rochas metassedimentares, metavulcânicas e intrusões granitoides e, geralmente, são interpretadas como resultado de tectônica de colisão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEST, M. G. **Igneous and metamorphic petrology**. 2 ed. Oxford: Blackwell, 2003. 715 p.

PASSCHIER, C. W.; MYERS, J. S.; KRONER, A. **Geologia de campo de terrenos gnáissicos de alto grau**. Trad. de Mario Figueiredo. São Paulo: Edusp, 1993. 188 p.

PINTO FILHO, F. P. et al. **Projeto Sudeste de Rondônia**: relatório final. Porto Velho: CPRM, 1977. 4 v. il.

QUADROS, M. L. do E. S.; RIZZOTTO, G. J. (Orgs.). **Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia**: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais do estado de Rondônia, escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 2007. 116 p. Programa Geologia do Brasil.

RIZZOTTO, G. J. (Org.). **Geologia e recursos minerais da folha Pimenteiras SD.20-X-D**: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais da folha Pimenteiras. Escala 1:250.000. Porto Velho: CPRM, 2010. 136 p.

RIZZOTTO, G. J. et al. Geologia e geocronologia da Suíte Metamórfica Colorado e suas encaixantes, SE de Rondônia: implicações para a evolução mesoproterozóica do SW do Cráton Amazônico. **Geologia USP. Série Científica**, v.2, p. 41-55, dez. 2002.

SANTOS, R. O. B. dos et al. Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Folha SD. 20 Guaporé**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, 1979. p. 21-123. (Levantamento de Recursos Naturais, 19).

SAWYER, E. W. **Atlas of migmatites**. Ottawa: NRC Research Press, 2008. 371 p. il. (The Canadian Mineralogist. Special Publication, 9).

SCANDOLARA, J.; RIZZOTTO, G. J.; AMORIM, J. L. de. Evolução proterozóica de Rondônia: cronologia de eventos tectônicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 7., 1999, Lençóis. **Anais**. Lençóis: SBG-Núcleo Bahia e Sergipe, 1999. p. 24-27.

SPEAR, F. S. **Metamorphic phase equilibria and pressure–temperature–time paths**. Washington: Mineralogical Society of America, 1993. 799 p.

YARDLEY, B. W. D. **Introdução à petrologia metamórfica**. 2. ed. revista. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 434 p.