

## A ALTERAÇÃO PERALUMINOSA DA REGIÃO DE VIANÓPOLIS, GOIÁS.

Mônica Elizetti de Freitas<sup>1</sup> & Raul Minas Kuyumjian<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Geociências - Universidade de Brasília- Pós- graduação

<sup>2</sup> Departamento de Geoquímica e Recursos Minerais do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília  
CEP 70910-900 - Brasília - DF - Brasil

V Congresso Brasileiro de Geoquímica e III Congresso de Geoquímica dos países de Língua Portuguesa, Niterói/RJ, 1995. Resumos expandidos - publicado em CDROM.

### Introdução

As rochas peraluminosas da região de Vianópolis ocorrem na porção sudeste da Sequência Vulcano-Sedimentar de Silvânia, individualizada por Valente *et al* (1991). A citada sequência localiza-se na Província Tocantins, que, na região estudada, o embasamento é constituído por rochas granito-gnássicas e rochas granulizadas pertencentes ao Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, e as rochas da cobertura são predominantemente atribuídas ao Grupo Araxá. Em toda a região ocorrem falhas de cavalgamento que deram origem a extensas superfícies de cisalhamento com movimentos direcionais, resultantes da conjugação de rampas frontais, oblíquas e laterais.

A Sequência Vulcano-Sedimentar de Silvânia compreende uma unidade de rochas metabásicas e outra de rochas metassedimentares. A unidade metabásica é constituída por tremolita actinolita xistos, granada anfíbolitos e metabasaltos; na unidade metassedimentar predominam mica xistos localmente carbonosos, quartzo mica xistos, granada cianita quartzo xistos e quartzitos puros ou granatíferos, com intercalações de granada anfíbolitos. A unidade metassedimentar foi intrudida por pequenos corpos de granitóides: biotita gnaisses, anfibólio gnaisses e piroxênio gnaisses.

As rochas da unidade metabásica possuem caráter predominantemente toleítico, com diferenciação subordinada a termos calci-alcalinis, com quimismo que sugere ambiente de formação em zona de subducção do tipo arco de ilha. Tais características são semelhantes às outras sequências vulcano-sedimentares existentes no estado de Goiás: Juscelândia, Chapada, Mara Rosa, Bom Jardim de Goiás (Kuyumjian & Dias, 1991). Os granitóides intrusivos na unidade metassedimentar, são granitos félsicos com elevado conteúdo em sílica, e suas características químicas não são elucidativas para a interpretação do ambiente em que se formaram.

As rochas peraluminosas presentes na área são resultantes de atividade hidrotermal sobre metassedimentos, anfíbolitos e granitos intrusivos na unidade metassedimentar da Sequência Vulcano-sedimentar de Silvânia (Freitas 1994). As principais características destas rochas são: coloração predominantemente verde, variando para branca a cinza; presença de nódulos; variações bruscas em escala métrica; ausência de zonação; predominância de minerais aluminosos, principalmente micáceos; granulação variando de muito grossa a muito fina. Os principais produtos da alteração hidrotermal são: cianitito, topazito, cianita mica xisto, quartzo topázio mica xisto, quartzito micáceo, mica xisto, mica xisto carbonoso, clorita xisto, diasporito, diásporo xisto; agrupados em função das semelhanças macro e microscópicas.

### Petrografia

O cianitito apresenta granulação grossa onde a cianita pode representar até 90% da composição modal da rocha, com arranjo fibro radiado formando rosetas de 3 a 5 cm de diâmetro. Rutilo é o mineral acessório sempre presente e turmalina acicular ocorre localmente. Mica branca fina e diásporo ocorrem como minerais secundários nas bordas dos grãos de cianita ou nos interstícios das rosetas.

Os cianita mica xistos possuem nódulos centimétricos de cianita envoltos por um material micáceo fino (muscovita e pirofilita) com quantidades acessórias de rutilo, diásporo e topázio. O topazito recebeu esta denominação devido à presença do flúor-topázio como mineral predominante (60-70%), muscovita e rutilo são os outros minerais essenciais. Os cristais de topázio alteram para muscovita fina nas zonas de intenso fraturamento, gerando uma complicada textura em rede.

O quartzo topázio mica xisto apresenta porções de cor branca constituídas por quartzo, flúor topázio, muscovita cromífera e rutilo; e porções esverdeadas compostas por mica fina e rutilo. Estas porções mais micáceas podem ser irregulares, amebóides ou formar nódulos arredondados com diâmetros entre 0,5 e 10,0 cm. Os nódulos podem ter comprimento 3 a 10 vezes maior que seu diâmetro, dispendo-se de forma orientada, constituindo a lineação de estiramento mais proeminente da região.

O quartzito micáceo possui coloração branca, textura sacaroidal e apresenta-se bastante friável. A muscovita ocorre segundo cristais isolados ou em aglomerados, alongados com micro kinks. Rutilo e zircão são acessórios.

Foram agrupados sob a denominação de mica xistos todos os produtos do hidrotermalismo constituídos predominantemente por mica branca fina, que devido à granulação, apesar de apresentarem intensamente deformadas, estas rochas não possuem foliação nítida, e, em algumas o aspecto macroscópico é maciço. O rutilo é o segundo mineral em abundância e pertence, provavelmente, a duas gerações distintas. Muscovita, flúor topázio, flúor apatita, diásporo e turmalina aparecem em quantidades subordinadas.

Nos clorita mica xistos a granulação é fina e são constituídos, essencialmente, por mica fina e, subordinadamente, rutilo, topázio, muscovita, diásporo e turmalina. O que os distingue é a presença de clorita em finas palhetas, oblíquas ou transversais, num arranjo complexo tipo clorita *stacks*, substituindo cristais centimétricos fitados de muscovita.

O diasporito tem aspecto macroscópico maciço formado por cristais radiados de até 20 cm de comprimento de restos de cianita que foram quase completamente substituídos por agregados de pequenos cristais de diásporo que se concentram nas bordas e nas clivagens, de forma alinhada e delimitando as formas dos antigos cristais, cujo interior é preenchido por mica branca fina. No diásporo mica xisto os finos cristais de diásporo agupam-se constituindo lâminas irregulares de até 1 mm, intercaladas por micas brancas finas, na proporção 1:2. Rutilo e topázio são acessórios. As diferenças fundamentais entre estes dois litotipos é a proporção de micas e a intensidade de deformação: o diasporito está muito pouco deformado podendo representar um estágio do hidrotermalismo em domínios de baixa magnitude de deformação, já o diásporo mica xisto é um ultramilonito, representando o mesmo estágio de alteração, formado em altas condições de deformação.

O mica xisto carbonoso possui coloração cinza escura, granulação muito fina e são constituídos por mica fina e material carbonoso. Rutilo, turmalina e diásporo estão presentes em quantidades subordinadas. A matéria carbonosa apresenta quantidades variáveis ( 0,09-1,45% ), formando bandas milimétricas quase contínuas definindo a foliação. Esta rocha ocorre na forma de lentes métricas tendo nas adjacências outros produtos do hidrotermalismo de coloração esverdeada. A presença do material carbonoso nas rochas hidrotermalizadas sugere que estas podem ser produtos do hidrotermalismo sobre o metassedimento xisto carbonoso.

## Discussão

A identificação dos litotipos descritos baseou-se nos aspectos macroscópicos, texturais, proporção dos minerais ou na existência de algum mineral exclusivo. Embora muitas vezes pareçam semelhantes, elas marcam as várias etapas da evolução do hidrotermalismo que puderam ser identificadas até o momento.

A passagem das rochas menos alteradas para as rochas peraluminosas infelizmente, não foi observada. Não há uma associação mineral de transição. Houveram mudanças mineralógicas, químicas e texturais dos protolitos (constituídos pelas assembléias com albita-microclínio-quartzo-titanita-zircão  $\pm$  biotita  $\pm$  anfibólio  $\pm$  piroxênio  $\pm$  pirrotita, ou anfibólio-plagioclásio- titanita, ou moscovita- quartzo -granada, ou sericita-quartzo- material carbonoso) para os minerais característicos do hidrotermalismo. Estes foram caracterizados como pertencentes a dois estágios distintos: um inicial ou precoce e outro tardio.

O estágio mais precoce da alteração hidrotermal gerou cianita, topázio, moscovita e rutilo, com cristais bem desenvolvidos. Estes foram progressivamente alterados e deformados para muscovita fina, paragonita, pirofilita, diásporo e clorita; com granulação mais fina e de mais baixa temperatura. Estes minerais podem representar os estágios finais de hidrotermalismo.

A relação temporal entre as fases é proposta baseada no fato de que os minerais considerados como pertencentes ao estágio inicial estão sempre alterando para os do estágio tardio, mas o inverso não foi observado. Por exemplo, a cianita está sempre em processo de alteração para mica fina, mas a formação da cianita não pode ser observada.

O cianita xisto pode representar uma etapa posterior ao cianitito, na qual, com a evolução da alteração, parte da cianita foi transformada em mica. A formação dos nódulos se deve ao arranjo fibro radiado da cianita, que por apresentar dificuldades na reorientação dos cristais, oferece uma resistência maior à deformação. As rosetas de cianita funcionariam, então, como porfiroclastos, e a deformação foi particionada e concentrada nas bordas, sendo melhor assimilada pela massa de micas, onde também é concentrada a alteração.

Nas regiões de baixa magnitude de deformação onde houve o prosseguimento da alteração, a forma dos cristais de cianita ficou preservada, mas foram substituídos por diásporo e mica fina, resultando em um diasporito. Se a deformação prosseguiu concomitantemente com a alteração, a rocha resultante foi um diásporo mica xisto.

O quartzito micáceo é considerado como um produto do hidrotermalismo por três razões: apresenta textura completamente diferente dos quartzitos metassedimentares que ocorrem na região, sempre estar associado a outros tipos de rochas hidrotermalizadas, e pela identificação de outros produtos de alteração quartzosos com topázio e cianita. A explicação para tal fato é baseada nas observações de Hemley *et al.* (1980), isto é, durante a alteração com trajetória progressiva existe uma tendência das reações produzirem a lixiviação da sílica e na

retrogressiva, a deposição. As rochas com aluminossilicatos e quartzo ocorrem quando as reações não são suficientemente rápidas em relação à velocidade de migração da solução, que resfria rapidamente, gerando a supersaturação de sílica.

A continuidade da alteração sobre os produtos iniciais como o topázio, pode ter provocado sua transformação para um mica xisto, pois tanto o topázio como a moscovita mostram sinais de alteração para mica fina. a existência de um mica xisto com topázio reliquiar corrobora esta idéia. No entanto os mica xistos apresentam diferentes texturas e restitos de minerais diversos como apatita, cianita e moscovita., evidenciando que podem representar uma fase evoluída do hidrotermalismo sobre produtos iniciais diferentes; seja um topázio, um cianitito, uma rocha rica em apatita ou qualquer outro litotipo em que o quartzo tenha sido subtraído. Além disto, a tendência da continuidade da alteração para produtos de granulação cada vez mais finos podem estar indicando alta taxa de deformação na zona de cisalhamento.

O quartzo topázio mica xisto mostra restos de cristais de cianita nos nódulos, evidenciando mais uma vez que estes nódulos são resultantes da alteração sobre os cristais de cianita com arranjo em rosetas. A deformação foi assimilada de formas diferentes: o quartzo recristalizou, o topázio fraturou, e os nódulos micáceos deformaram plasticamente estirando-se.

A deformação que atuou na região atingiu as rochas da Sequência Vulcano- sedimentar de Silvânia assim como os granulitos, gnaisses e metassedimentos adjacentes a esta sequência. A área estudada apresenta-se intensamente deformada, as texturas resultantes da deformação podem ser observadas tanto nas rochas precursoras como nas hidrotermalizadas. A atuação da deformação prosseguiu durante a formação da mineralogia hidrotermal o que propiciou a formação dos nódulos e sua deformação, geração e destruição de estruturas nas rochas hidrotermalizadas, e a tendência à diminuição da granulação.

As alterações ocorridas durante o hidrotermalismo foram responsáveis pelas variações químicas e mineralógicas. A mobilidade dos elementos maiores é sempre observada e persistiu até as fases finais do hidrotermalismo. Está expressa nos minerais tardios, e o estudo da química dos minerais se revelou um importante instrumento para a sua identificação. As variações que atingiram a composição total das rochas e a lixiviação de cátions pode ser acompanhada em todas as fases. Todos estes fatos levam à conclusão que o metassomatismo é o evento mais importante da área estudada, e até as últimas fases minerais cristalizaram sob o seu efeito, não havendo metamorfismo superimposto.

O modelo proposto para a região é que o hidrotermalismo ocorreu concomitante ao metamorfismo e deformação regionais, e que a zona de cisalhamento existente na mesma, possibilitou a percolação e acumulação de grandes quantidades de fluidos, responsáveis pelo hidrotermalismo peraluminoso.

### **Referências bibliográficas**

- FREITAS, M. E. (1994), Dissertação de Mestrado - IG/ UnB.  
HEMLEY *et al.* (1980), *Econ. Geol.*, 75: 210-297.  
KUYUMJIAN, R. M. & DIAS, D. (1991), *Geochem. Brasil.*, 5 (1/2): 35-44.  
VALENTE *et al.* (1991), Projeto Geologia da Região Centro Oeste - CPRM.