

CONTROLE TECTÔNICO E GEOQUÍMICO NO PROCESSO EVOLUTIVO DOS MATERIAIS DE ALTERAÇÃO ASSOCIADOS ÀS ROCHAS VULCÂNICAS ÁCIDAS MESOZÓICAS DO ESTADO DO PARANÁ - BRASIL

Susana Volkmer¹; Edison Fortes².

¹Dra. em Geoquímica e Geotectônica, Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, PR, Av. Colombo, 5790, Maringá – PR, Phone: (0xx44) 261 4290 e-mail: svolkmer@uem.br

²Dr. em Geociências e Meio Ambiente, Departamento de Geografia, e-mail: fortes@maringa.com.br

RESUMO

As rochas vulcânicas ácidas de tipo Palmas (ATP) e as de tipo Chapecó (ATC) de composição geral riolítico-riodacíticas, que ocorrem esparsamente na Bacia do Paraná, desenvolveram respectivamente nas áreas de Palmas e de Pinhão, na região centro-sul do estado homônimo, coberturas de alteração diferenciadas. Por meio dos trabalhos de campo e de análises morfológicas, micromorfológicas e mineralógicas objetivou-se o estudo da gênese e evolução dos materiais de alteração, tendo em vista os processos geoquímicos envolvidos e os eventos tectônicos que estruturaram a paisagem dos derrames vulcânicos naquela região.

ABSTRACT

Palmas (ATP) and Chapecó (ATC) type acid volcanic rocks of riolitic and riodacitic general composition sparsely found in Paraná Basin developed respectively in the area of Palmas and Pinhão, center-southern region of the state of Parana, differentiated alteration covers. The aim of this study was to analyze the origin and evolution of these materials and verify the geochemical processes through mineralogical, morphological and micromorphological characterization, as well as the effect of the tectonic activities on the volcanic landscape of that region.

Palavras-Chave: processos geoquímicos, morfologia

1. INTRODUÇÃO

Até o presente momento, os trabalhos de caráter tectônico, geológico e geoquímico das rochas da formação Serra Geral têm sido principalmente voltados para os derrames vulcânicos básicos. Na região centro-sul do Estado do Paraná ocorrem também rochas vulcânicas ácidas e intermediárias, que carecem de uma abordagem integrada dos fatores intervenientes determinantes da formação de seus materiais de alteração e sua distribuição na paisagem. Ao se considerar o traçado atual da drenagem, o modelado do relevo e os alinhamentos estruturais identificados na região de Palmas e Pinhão, PR, constata-se que não somente o processo geoquímico foi importante para a sua evolução. As atividades tectônicas regionais e o desenvolvimento destes eventos em seus respectivos períodos de atuação ou reativação tiveram um papel significativo na evolução do material de alteração e do relevo, e também na distribuição da drenagem.

O presente trabalho, que teve como base os dados da tese de VOLKMER (1999), pretende estudar a relação dos dados estruturais disponíveis e a esculturação da paisagem dos campos de Palmas e de Guarapuava, também influenciada por processos hidrogeoquímicos particulares.

2. METODOLOGIA

Na região de Palmas e Pinhão foram descritos cortes de estrada que apresentaram variações quanto à textura, à estrutura e ao grau de alteração dos horizontes intemperizados referentes, respectivamente às rochas vulcânicas ácidas de tipo ATP e ATC.

A descrição morfopedológica obedeceu aos critérios de campo apresentados em LEMOS & SANTOS (1984),

tendo sido detalhadas algumas estruturas específicas tais como níveis de seixos e plaquetas silicificadas. Para a análise micromorfológica foi feita a coleta de amostras, desde a rocha fresca ou pouco alterada até os horizontes superiores, visando a identificação dos constituintes minerais primários, das associações minerais secundárias e em alteração, e dos processos responsáveis pela alteração, apontando-se as fases intemperizadas e suas respectivas seqüências minerais, bem como a formação, concentração e/ou migração dos componentes do material em alteração. Em todos os critérios de descrição micromorfológica supracitados, buscou-se detalhar quaisquer feições que justificassem sua distribuição, gênese e evolução, e que pudessem auxiliar na compreensão do processo intemperico atuante.

A análise granulométrica obedeceu ao Método da Pipetagem de Robinson, obtido a partir de VERGER (1976) para a análise quantitativa das frações totais de areia, silte e argila, para a qual foi utilizado pirofosfato de Na como agente dispersante. Neste processo foi necessário um tratamento prévio para a extração de matéria orgânica, a partir da adição de H₂O₂, através de cálculos envolvendo tempo de agitação (em agitador mecânico) e de sedimentação.

Finalmente, fez-se uma análise, via levantamento bibliográfico, cartográfico e de trabalhos de campo, dos principais lineamentos estruturais que teriam favorecido o processo vulcânico e os eventos posteriores, associados à possíveis reativações tectônicas. Conjugando-se, então, o fator estrutural com os demais (petrográfico, mineralógico e morfológico), foi possível estabelecer fatores físico-químicos que interferiram na evolução e distribuição dos materiais de alteração das rochas vulcânicas da região centro-sul do Estado do Paraná.

3. GEOMORFOLOGIA, HIDROGRAFIA E EVOLUÇÃO TECTÔNICA

As áreas de Palmas e Pinhão, que se encontram na região geográfica do Terceiro Planalto do Paraná, estão respectivamente inseridas no planalto de Palmas e de Guarapuava. Conforme RIBEIRO, (1989), o planalto de Palmas, com maior altitude, encontra-se mais dissecado, com vertentes curtas, solos mais rasos e pedregosos, enquanto que o planalto de Guarapuava apresenta superfícies de cimeira mais conservadas. Ambos apresentam um sensível rebaixamento topográfico na direção oeste. As colinas baixas do relevo de Palmas exibem elevações de altitudes relativas da ordem de 50 a 100m, respectivamente com declives compreendidos entre 3 e 8%. Estas colinas apresentam em geral vertentes convexizadas, às vezes separadas por vales estreitos de fundo plano, onde invariavelmente aflora o lençol freático. Segundo o autor, na região planáltica de Pinhão o relevo apresenta declividades que variam de 5 a 12%, e é formado por um conjunto de colinas com vertentes suave-convexizadas.

Em geral, as altitudes de toda esta região, variam de 900 a 1200m, e as formas onduladas são resposta aos altos e baixos estruturais regionais, apresentando mergulho das camadas para NW e SW.

De acordo com os dados da EMBRAPA/IAPAR, (1984), os planaltos da região de Palmas são delimitados pelos divisores Piqueri-Iguaçu e Iguaçu-Uruguai. A drenagem em geral apresenta direção NS e NW, alta densidade e padrão preferencialmente dendrítico e paralelo. Os principais rios da malha hidrográfica da região de Pinhão são característicos de uma média densidade de drenagem e padrão ortogonal a subortogonal.

No Estado do Paraná, assim como nos estados da região sudeste, desenvolve-se um extenso cinturão de cisalhamentos heterogêneos essencialmente de caráter transcorrente, e que constituem um feixe de falhas com direção média NE-E (SADOWSKI, 1983). Algumas destas falhas encontram-se recobertas pelos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná, mas outros foram reativados no mesozóico, e que para MILANI (1995) teriam se desenvolvido “sob o jugo de fenômenos termiais e do campo tensorial relacionado ao rifteamento sulatlântico”. Em decorrência disto verificou-se a megasseqüência de idade Jurássica-Eocretácica correspondente aos chamados magmatitos Serra Geral, que compõem as seqüências básica e ácida. Esta última de particular interesse para este trabalho corresponde na verdade, à uma associação de dacitos pórfiros, dacitos felsíticos, riolitos felsíticos, riolodacitos felsíticos, basaltos pórfiros e fenobasaltos vítreos. Para o autor, todo o derramamento vulcânico Serra Geral representa “o registro remanescente de uma série de fases deposicionais interrompidas por períodos de soerguimento relativo e de erosão”.

De acordo com o modelamento geoeletrico do Arco de Ponta Grossa, proposto por MENEZES & TRAVASSOS (1995), as duas seções geoeletricas que correspondem aos

lineamentos São Jerônimo-Curiúva e Guapiara, de direção NW-SE, teriam atingido a base da crosta, e os condutores magmáticos seriam responsáveis pelos enxames de diques, assim como pela direção do fluxo da lava vulcânica. Em relação às rochas vulcânicas ácidas da área em estudo, verificam-se estruturas bandadas planares preservadas que correspondem ao fluxo da lava viscosa, e elas exibem direção NW e baixo mergulho para NE.

Na região em apreço, que corresponde à parte centro-sul da Bacia do Paraná, verifica-se que as feições estruturais e tectônicas encontradas estão associadas a um eixo de arqueamento negativo mergulhante com direção NW, conforme já mencionara PAIVA F^o *et al.*, (1982). Associado ao mesmo, verifica-se um intenso fraturamento de direção preferencial NE de alto ângulo e que corresponderia a uma seqüência de deformações iniciada pelos grandes falhamentos de empurrão e finalizada por transcorrências. Estas seriam responsáveis pelo redirecionamento dos empurrões de alto ângulo, conforme já supunha SADOWSKI (op. cit) para as falhas longitudinais da região sudeste.

Segundo BORGES *et al.* (1995) as falhas transcorrentes de direção principal NE-SW, reativadas no Mio-Plioceno, têm importantes evidências no litoral norte brasileiro, mas atingiram grandes extensões no continente. Estas falhas teriam se prolongado até o Pleistoceno superior, e a partir daí projetaram transcorrências E-W e falhas normais NW-SE e N-S, impondo importantes modificações no sistema de drenagem e nas unidades de relevo. As últimas manifestações da neotectônica quaternária são de direção NE-SW e N-S, apresentando o seu melhor registro na costa setentrional do país, muito embora possam ter se manifestado também nas partes centro-sul do país, possivelmente em decorrência das reativações dos eventos juro-cretácicos.

4. O BALANÇO TECTÔNICO E GEOQUÍMICO NOS PROCESSOS DE ALTERAÇÃO

Na região de Palmas encontram-se evidências da atuação tectônica nos afloramentos contendo rochas em diferentes estágios de alteração. Observam-se feições tectônicas do tipo fraturas subverticais em abundância e plano de falha subvertical de direção NE. Tais feições aliadas à presença de estruturas bandadas planares constituem importantes vias de circulação hídrica favoráveis ao processo de alteração hidrogeoquímica verificados na área de estudo.

Foram identificados perfis de alteração na região de Palmas em que prevaleceram ora o processo de Bissialitização, ora o de Monossilitização. Na região de Pinhão predominou o processo de Alitização, sendo que as boas condições de drenagem favoreceram um processo mais intenso de eliminação de bases do que o verificado em Palmas, levando conseqüentemente a aluminização. Por outro lado, a variação colorimétrica (amarelado, ocre, branco, cinza, violáceo e rosado) verificada no material de alteração das rochas ATP, refletem a alternância das condições de redução e oxidação, onde houve oscilação

do lençol freático responsável por níveis saturados, subsaturados e não saturados.

De um modo geral, as condições texturais, topográficas e estruturais do terreno foram favoráveis à boa drenagem, em uma área onde os índices pluviométricos médios anuais encontram-se acima de 1500mm. Com isto, houve uma boa lixiviação dos íons básicos e de parte da sílica, que propiciaram condições favoráveis à formação de argilominerais 1:1. Particularmente na região de Pinhão, os altos índices pluviométricos associados a uma temperatura média anual ligeiramente maior do que em Palmas, teriam sido responsáveis pelos materiais de alteração mais espessos e argilosos, com microagregação plásmica mais desenvolvida, e situados em vertentes mais longas e menos inclinadas.

O desenvolvimento do perfil de alteração na região de Palmas, que é mais imaturo do que o verificado na região de Pinhão, resultou em coberturas cambissólicas e litólicas, preferencialmente. Este fato pode estar associado a um período de estabilidade tectônica, que para o caso da região centro-sul da Bacia do Paraná, pode ter ocorrido no Terciário médio-superior, tendo em vista que esta calmia tectônica foi deduzida por outros autores para a região nordeste brasileira, neste período. Desta forma, supõe-se que, a retomada do evento tectônico teria ocorrido a partir do Terciário superior, que, juntamente com os processos hidrogeoquímicos associados teriam sido responsáveis pela esculturação da paisagem colinosa na região de Palmas, e pela evolução dos perfis de alteração assim como a formação de um relevo mais movimentado, na região de Pinhão.

Em toda a região estudada verificam-se depressões fechadas, possivelmente formadas a partir de uma dinâmica tectoerosiva. Formaram-se pequenos lagos intermitentes (*dales*), provavelmente formados por processos de dissolução, e cuja distribuição na paisagem tem forte controle estrutural.

5. CONCLUSÃO

As alterações vertical e lateral observadas nas rochas vulcânicas de tipo ATP e ATC são reflexo da atuação conjunta do processo hidrogeoquímico (em uma área com elevados índices pluviométricos anuais acima de 1500mm) e do basculamento tectônico. Na região de Pinhão as condições hidrogeoquímicas locais propiciaram materiais de alteração mais desenvolvidos e espessos, associados aos quais destaca-se o processo de Alitização.

As formas mais suavizadas observadas na região de Palmas estão associadas a um relevo menos dissecado e arrasado. As formas do relevo da região de Pinhão são mais abruptas. É provável que o mesmo evento tectônico que deslocou o planalto de Palmas cerca de 250m acima do de Guarapuava, tenha sido responsável pela maior dissecação do terreno e pelo controle estrutural da drenagem da região de Pinhão, cujo padrão ortogonal a subortogonal foi mantido. Acredita-se, portanto, que os movimentos tectônicos verticais tenham sido predominantes.

A presença de lagos intermitentes que constituem áreas alagadas muito comuns nos platôs da região de Palmas e

Pinhão, invariavelmente se distribuem paralelamente aos alinhamentos estruturais regionais de direção NE. Essas evidências vêm corroborar com a hipótese do controle estrutural na evolução das feições geomórficas da região estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, G. & CRÓSTA, A. P. 1983. Comportamento Estrutural e Estratigráfico dos Diferenciados Ácidos da Formação Serra Geral na Porção Sul da Bacia do Paraná. In: IV Simp. Reg. Geol., Atas, São Paulo, SP, p. 197-210.
- BORGES, M.S.; COSTA, J.B.S.; BEMERGUY, R.L.; PARANHOS JÚNIOR, C.^a & HASUI, Y. 1995. A Esculturação da Paisagem do Litoral Norte do Brasil e sua relação com os Movimentos Neotectônicos do Quaternário. In: V Simp. Nac. Est. Tect., Gramado, RS, p.423-424.
- EMBRAPA/IAPAR. 1984. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Centro-Sul do Paraná (Área 9). Boletim Técnico nº 56. Curitiba, PR.
- GIACOMINI RIBEIRO, A. 1989. Paisagem e Organização Espacial na Região de Palmas e Guarapuava. FFLCH/Depto. Geog./USP, São Paulo, SP, (Tese de Doutorado), 353p.
- LEMONS, R.C. & SANTOS, R.D. 1984. Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. SNLCS/Soc. Bras. Ci. Solo. 2a. ed., Campinas, SP, 46p.
- MENEZES, P.T.L. & TRAVASSOS, J.M. 1995. Geoelectric Structure of Ponta Grossa Arch, Preliminary Results. In: V Simp. Nac. Est. Tect., Gramado, RS, p.243-245.
- MILANI, E.J. 1995. Megasseqüências Paleozóicas da Bacia do Paraná e seu Controle Tectono-Eustático. In: V Simp. Est. Tect., Gramado, RS, p.293-294.
- PAIVA FILHO, A.; CRÓSTA, A.P. ; AMARAL, G. 1982. Utilização de Dados de Sensoriamento Remoto no Estudo Estratigráfico e Estrutural da Formação Serra Geral (Sul do Brasil). In: II Simp. Bras. Sens. Remoto, Atas, 1, p. 135-142.
- SADOWSKI, G.R. 1983. Sobre a Geologia Estrutural de Cinturões de Cisalhamento Continentais. IG/USP, SÃO Paulo, SP (Tese de Livre Docência), 108p.
- VERGER, F. 1976. Les Techniques d'Analyse Granulométrique. CNRS. Paris, France.
- VOLKMER, S. 1999. Mineralogia e Morfologia de Coberturas de Alteração desenvolvidas em Rochas Vulcânicas Ácidas: os exemplos de Palmas e Pinhão, PR.IG/USP, São Paulo, SP (Tese de Doutorado), 189p.