

**OS MICRODESERTOS EDÁFICOS NA NEOPAISAGEM DA REGIÃO  
NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ - BRASIL, COMO REGISTRO DE  
UM NOVO PERÍODO GEOLÓGICO (QUINÁRIO?)**

Ana Maria **MURATORI**

Professora Adjunta Departamento de Geografia – UFPR  
Geógrafo  
Doutora. em Ciências Florestais – UFPR

**ABSTRACT**

*In the northwest region of Paraná State, south of Brazil, occurred great transformations due deforestation and using for cultivation, from 40 decade. Human actuation accelerated processes that modified the existing landscape, determining environment unbalanced condition, how pre-deserted on sandy sedimentary covering, that origin "edaphic micro-deserts". These conditions induce the idea of anthropic action, that interfere in dynamic environment processes, designing the neo-landscape of the northwest region and connected to a new geologic period, denominated "Quinary" or "Technogene".*

**KEY WORDS:** Edaphic microdeserts; Humam actuation; new landscape; Quinary or Technogene.

**RESUMO**

*A região noroeste do Estado do Paraná, no sul do Brasil, foi palco de grandes transformações devido à retirada da cobertura florestal e intensa ocupação agrícola a partir do final da década de 40. Esta atuação humana acelerou processos que passaram a modificar a paisagem existente, determinando condições de desequilíbrio ambiental. Distinguem-se processos relativos à pré-desertificação, na área relativa à cobertura sedimentar arenosa, sob a forma de microdesertos edáficos. Estas condições, por sua vez, induzem a que se aceite a idéia de que a ação antrópica, que interfere nos processos da dinâmica ambiental, estão desenhando a neopaisagem da região e, relacionando-se a um novo período geológico, denominado de Quinário ou Tecnógeno.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Microdesertos edáficos; ação antrópica; neopaisagem; Quinário ou Tecnógeno.

## INTRODUÇÃO

A região noroeste do Estado do Paraná, na área de domínio do Arenito Caiuá, foi palco de um dos maiores reveses ecológicos brasileiros a partir do final da década de 40, relacionado à eliminação da Floresta Estacional Semidecidual e sua substituição pela agricultura. O benefício esperado com a retirada da floresta, através da expansão cafeeira do Estado de São Paulo e norte do Paraná, em poucos anos se transformou em prejuízos crescentes devido ao rápido esgotamento dos seus solos, aliado a processos erosivos acelerados, marcadamente, durante as décadas de 60 e 70.

Atualmente, reconhece-se na região uma certa estabilidade parcial, devido a novas técnicas de manejo e formas de utilização do solo. No entanto, o cruzamento da ordem natural do meio e sua exploração ainda apresenta obstáculos, uma vez que os solos da região noroeste são arenosos em sua maior parte, de baixa produtividade e altamente suscetíveis à erosão, quando comparados a outros solos ocorrentes no Estado do Paraná.

Estes processos, acelerados pela atuação antrópica e que têm alterado significativamente as paisagens estão relacionados, de acordo com TER-STEPANIAN (1988), ao advento de um novo período geológico, sucedendo-se ao Quaternário, denominado de Quinário ou Tecnógeno. Está ligado à tecnologia, referindo-se aos eventos desencadeados pela ação do homem, os quais, na sua maioria, provocam impactos ao meio ambiente como é o caso da área a que se refere o presente estudo.

Diante do exposto, torna-se importante o conhecimento dos fatores intervenientes no sistema ambiental e, principalmente os resultados da atuação humana, tendo em vista que, só a partir do entendimento destas questões, é que se torna possível propor alternativas que visem um melhor aproveitamento do potencial ecológico que a região noroeste dispõe, considerando-se sua fragilidade natural. Neste sentido, partiu-se de uma caracterização geográfica da paisagem numa abordagem sistêmica, visando o reconhecimento dos fatores estruturais e conjunturais que contribuem para a delimitação da neopaisagem da região noroeste do Paraná, destacando-se algumas áreas específicas as quais se denominou de microdesertos edáficos, em concordância com os conceitos de DREGNE (1977).

O enfoque sistêmico prendeu-se à natureza, dinâmica evolutiva e interdependência dos fenômenos envolvidos. Materializou-se, neste estudo, através das formas de atuação dos fatores abióticos em simbiose com os fatores bióticos que interagem para caracterizar a paisagem.

Após a delimitação espacial do sistema ambiental discriminou-se os processos de natureza endógena e exógena atuantes no seu interior, discutindo-se seus atributos. Trabalhou-se com os conceitos inerentes à visão sistêmica, destacando-se matéria, energia, organização e funcionalidade, em constante evolução através do tempo.

## LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A região noroeste do Paraná, na área de influência do Arenito Caiuá abrange cerca de 12% do Estado do Paraná, é limitada pelos rios Paranapanema

ao norte, rio Paraná a oeste, rio Piquiri ao sul e os terrenos derivados do basalto a leste. Estende-se entre as coordenadas de 23<sup>o</sup> e 24<sup>o</sup> de Latitude Sul e entre 52<sup>o</sup> e 54<sup>o</sup> de Longitude Oeste de Gr. (OEA, 1973).

#### **OS FATORES FÍSICOS: GEOLOGIA, CLIMA, RELEVO, VEGETAÇÃO E SOLOS**

Os aspectos relativos à história geológica da região noroeste do Estado do Paraná se prendem à dinâmica da Bacia Sedimentar do Paraná com eventos que se sucederam a partir de 450 milhões de anos, envolvendo avanços marinhos, glaciais, grandes desertos e vulcanismo. Para o afeiçoamento do sistema ambiental presente destaca-se o derrame basáltico (MAACK, 1968), que ocorreu entre 200 milhões até cerca de 65 milhões de anos. Foi recoberto parcialmente por arenitos de origem predominantemente eólica a partir de 95 milhões de anos que determinaram a Formação Caiuá também denominada de Arenito Caiuá (GIMENEZ et al., 1981; FERNANDES, 1992). Parte deste material retrabalhado, transformou-se numa cobertura cenozóica, a partir do Terciário Médio, denominada de Formação Paranaíba. (POPP e BIGARELLA, 1975).

Esta litoestratigrafia foi acompanhada, com maior ou menor intensidade, por eventos tectônicos no decorrer do tempo geológico, sendo sua interferência inferida através de indícios geológico-geomorfológicos como lineamentos e padrões de drenagem orientados (MURATORI e MURATORI, 1985; MURATORI, 1996).

O clima faz parte do sistema numa atuação permanente mas com frequência diferenciada, destacando-se os episódios a partir do Terciário, quando ocorreram alternâncias de aridez e umidade registradas pela presença da Formação Paranaíba, envolvendo colúvios e cascalheiras (POPP e BIGARELLA, 1975; BIGARELLA e MAZUCHOWSKI, 1985). Na atualidade, as precipitações variam entre 1000 a 1600 mm anuais e as temperaturas médias anuais oscilam em torno de 21° C (IAPAR, 1994).

Quanto à morfologia, sua evolução prende-se ao desenvolvimento de superfícies de aplainamento, com início provável no Oligoceno, destacando-se a superfície denominada de Pd1 (JUSTUS, 1985; BIGARELLA e MAZUCHOWSKI, 1985), a qual é encontrada, generalizadamente, na região de abrangência dos arenitos da Formação Caiuá com altitudes em torno de 400 metros. Embutidos neste nível, são encontrados compartimentos, constituindo anfiteatros que comportam vales onde ocorrem processos erosivos acelerados, com presença de voçorocas e depósitos arenosos.

Em relação à presença de organismos no sistema, destaca-se a flora, diretamente relacionada às alternâncias climáticas que permitiram, ora a expansão de formações florestais, ora o predomínio de uma vegetação mais aberta dos cerrados. O último evento, relacionado ao Interglacial atualmente em vigência, propiciou o desenvolvimento da Floresta Estacional Semidecidual (FIBGE, 1993) e de acordo com LEITE (1994), de Floresta Estacional Semidecidual Subxérica. O autor, ao descrever a estrutura desta floresta, destacou o fenômeno da semidecidualidade estacional nos estratos arbóreos

superiores, citando, também, o encrave de savanas como resquícios de uma deficiência litopedológica e clima mais frio e seco do Quaternário.

A presença desta floresta, expandida na área de domínio do Arenito Caluá, impôs uma situação de equilíbrio dinâmico ao sistema, segundo MAACK (1947; 1953), verificada através de registros fotográficos da década de 50, quando parte da floresta ainda estava intacta (MURATORI, 1984; 1996).

Os fatores geológicos, climáticos, morfológicos e biológicos em interação no tempo, permitiram a elaboração de uma cobertura pedológica, sendo perceptíveis níveis diferenciados, de acordo com o relevo e a atuação climática mais úmida ou mais seca, formando, na atualidade, solos típicos com a presença marcante das areias como seu constituinte principal. Esta cobertura pedológica apresenta como característica uma extrema fragilidade à ação dos agentes intempéricos, sofrendo intensamente a ação de processos erosivos. Mesmo sob a floresta ou logo após o desflorestamento, conforme fotografias aéreas de 1952 (MURATORI, 1984), foram registradas paleovoçorocas estabilizadas e/ou em processo de reativação, além de depósitos arenosos em torno das mesmas, nas áreas dos anfiteatros de erosão (MURATORI, MURATORI e SALAMUNI, 1985; MURATORI, 1996).

### A INTERVENÇÃO ANTRÓPICA NO SISTEMA AMBIENTAL

#### Os antecedentes

Embora a concessão de terras tenha ocorrido somente a partir do final do século XIX, existem registros de ocupação humana na região, desde 5 000 anos AP. CARDOSO e WESTPHALEN (1986), comentaram sobre vestígios de grupos, destacando-se a Tradição Humaitá (no período entre 5 000 e 2 500 AP) e Tradição Tupi-Guarani (entre 500 a 1 000), no terço inferior do rio Ivaí.

Até 1925, a maior parte das terras da região noroeste do Paraná pertencia ao Estado, sendo que o processo de sua ocupação efetivou-se pelas frentes de expansão cafeeira, a partir do final dos anos 40.

Destacaram-se nesta ocupação as companhias de colonização que imprimiram uma característica peculiar na forma de distribuição dos lotes rurais ou seja, propriedades de tamanho familiar, com cerca de 35 hectares, dispostas de modo a incluir uma porção do vale para o suprimento de água e uma porção do interflúvio, voltada para a estrada com a finalidade de facilitar o escoamento da produção da propriedade. Numa avaliação preliminar, esta situação mostrava-se vantajosa, permitindo uma certa independência de cada propriedade. No entanto, esta forma de ocupação foi um dos fatores que desencadeou, de forma violenta, os processos erosivos acelerados, seja pela divisão de propriedades com cercas, seja pelo caminho dos animais das porções elevadas para os córregos ou pelo traçado de estradas sem equipamentos complementares obrigatórios, tais como sistemas de drenagem (OEA, 1973).

Desconhecendo as características físicas dos solos que passaram a ocupar e imaginando a princípio, tratar-se de solos semelhantes aos derivados do basalto, a orientação do uso da terra foi altamente desastrosa, aliando-se ainda, a uma política econômica equivocada, atrelada às flutuações do mercado internacional, na busca imediata de aumento de divisas para o país. Desta forma,

o avanço destas frentes de expansão agrícola foi impulsionado pelas altas cotações do café no mercado internacional, com manipulação das taxas cambiais pela classe cafeeira, permanecendo esta situação até o início da década de 60. Neste período, o noroeste continha 40% da população estadual e era detentor de 80% da produção de café. (OEA, 1973).

A partir desta data passou a haver a intervenção do governo federal, criando taxas de exportação, sendo que, a nível de mercado externo, os preços do café se modificaram e o governo passou a regular também a sua produção, subsidiando, inclusive, a erradicação de cafezais.

Na região noroeste do Estado do Paraná o desestímulo governamental veio acompanhado de prejuízos relacionados a fatores ambientais, destacando-se as geadas que ocorreram em 1953 e 1955 e à erosão acelerada nos solos derivados do Arenito Caiuá.

Uma nova paisagem passou a ser delineada pela substituição de parte dos cafezais e o conseqüente aumento de áreas para pastagens e culturas temporárias.

Apesar dos inúmeros projetos, poucas ações se efetivaram para solucionar o conjunto de problemas decorrentes, fazendo com que o próprio habitante da região buscasse alternativas, sendo que, a maioria, fora dos critérios de harmonia com o meio ambiente. Assim ele passou do café, para a pastagem, milho, soja, algodão e outras culturas e, quando nada deu certo, vendeu as terras e partiu para novas frentes como, por exemplo, Mato Grosso e Rondônia ou para as áreas urbanas.

Como reação a estas ações, mudou, em parte, a estrutura fundiária da região com conseqüentes reflexos na sua organização social, acentuadamente, a partir da década de 70. Ocorreu um esvaziamento populacional rural, surgindo a figura de um novo trabalhador, volante e sem terra, vivendo na periferia dos núcleos urbanos enquanto grandes propriedades foram-se formando. Neste contexto, a maior parte dos cafezais transformou-se em pastos e, mais recentemente, em grandes canaviais. (OEA, 1973).

#### **A NEOPAISAGEM DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

Tendo em vista que a vegetação primária, constituída pela Floresta Estacional Semidecidual foi praticamente extinta, eliminou-se com a mesma um dos fatores de formação dos solos da região noroeste, criando, certamente uma situação de desequilíbrio, uma vez que os outros fatores permanecem, de maneira geral, os mesmos. De acordo com PETIT (1992), a presença de uma quantidade de calor e umidade similares em solos que sofreram desflorestamento ou com vegetação de pequeno porte, faz o ambiente evoluir de forma regressiva, permitindo que a morfogênese predomine sobre a pedogênese. No caso da região noroeste, a aceleração da morfogênese, criando um ambiente de alta energia, provoca a retira de material das vertentes pela erosão laminar e em lençol que, por sua vez, ocasiona o truncamento de solos pela eliminação da camada superficial, conforme verificaram CARDOSO, POTTER e DEDECEK (1992). Ao mesmo tempo que ocorre a perda de camadas superficiais de aração do solo, a sua retirada das encostas descobertas de vegetação induz a

modificações na forma das mesmas, apresentando uma certa tendência à concavidade, sendo que, nas bacias receptoras podem ocorrer novos processos erosivos acelerados ou mesmo reativação de antigas linhas de erosão, representadas pelas voçorocas, amplamente disseminadas na região. Desta maneira, os processos erosivos acelerados pela ação antrópica, proporcionam o transporte livre dos sedimentos alterados, das porções superiores das encostas para os vales.

Esta ação antrópica, atuante a princípio, de forma quase imperceptível no sistema, passa a fazer parte do mesmo, na sua desestruturação parcial a cerca de quatro décadas. O fluxo de baixa energia existente em presença da floresta é invertido para uma energia excessiva ao sistema, afetando os solos descobertos, pela retirada das camadas superficiais com matéria orgânica (CARDOSO, POTTER e DEDECEK, 1992). Tal situação importou do passado algumas condições que estavam latentes, tais como reativação de voçorocas estabilizadas e semi-estabilizadas nos anfiteatros, junto às nascentes, em áreas de lineamentos geológicos. Deixou a descoberto, também, junto a estas áreas, antigos depósitos de areia sem vegetação ou com escassa cobertura vegetal, com o horizonte superficial lavado e parcialmente recobertos por material transportado das encostas, os quais constituem microdesertos edáficos, em concordância com a proposição de DREGNE (1977). Estão distribuídos, espacialmente, em muitos municípios da região noroeste do Paraná, na área de domínio do Arenito Caiuá (MURATORI, 1996).

Numa avaliação do uso da terra na década de 90, evidencia-se uma situação de estabilidade relativa, tendo em vista que parte das propriedades adota mecanismos como plantio em curvas de nível e terraceamento, no sentido de minimizar os efeitos do uso incorreto do solo durante os 40 anos de ocupação intensa da Região Noroeste.

Todavia, este quadro não esconde os problemas advindos da dinâmica do ambiente. A cada chuva pode-se constatar este fato, pela forte coloração avermelhada das águas dos rios e córregos e pelos inúmeros depósitos arenosos de baixada, formando leques colúvio-aluviais, antrópicos e temporários, que podem ser denominados de depósitos tecnogênicos (OLIVEIRA, 1994). Nas encostas mais íngremes, devido à concentração de águas pluviais, aliada aos caminhos criados pelo pisoteio do gado, entre outros, são comuns os movimentos de massa pela combinação mais ativa da força gravitacional com o poder lubrificante da água. Menos percebida e pouco importante nas áreas de climas úmidos mas, merecendo consideração sob o enfoque de conservação dos solos, observa-se que durante os intervalos de plantio, as partículas dos solos desnudos são, constantemente, movimentadas pelos ventos, provocando a erosão eólica e alterando as suas camadas superficiais.

Nestas condições, todos os solos são afetados e, em particular, os solos referentes à classe das Areias Quartzosas que são, por natureza, muito arenosos e incoerentes, relacionados a zonas coletoras de água em anfiteatros. A maior presença de água, aliada à ação direta da temperatura pela ausência de vegetação nos alinhamentos onde se instala a drenagem, permite uma intensa lixiviação destes solos, percebida através de uma profunda mudança na coloração que passa de avermelhado a amarelado e à areia branca, indicando perdas de elementos como o ferro.

Outro fato a ressaltar, é de que não existe a preocupação de reflorestamento nem em áreas mínimas, protegidas pela legislação, como as margens e cabeceiras dos rios. Nas porções mais profundas de algumas voçorocas, constituindo grotões de difícil acesso, a vegetação se recupera, mas à montante, as cabeceiras de drenagem estão desnudas, sendo assoreadas em um novo ciclo de modelagem do relevo e, provavelmente, dando origem a novos tipos de solos, tais como os depósitos atuais de areias quartzosas, combinando-se aos depósitos antigos os quais constituem, no conjunto, os microdesertos edáficos.

A princípio, seria surpreendente relacionar áreas da região noroeste do Paraná a problemas de desertificação, tendo em vista as condições pluviométricas existentes e, ainda mais, atendo-se ao conceito de deserto, puramente climático, o qual implica numa evaporação maior que a precipitação pluviométrica efetiva. Na região, os períodos de seca são muito curtos, correspondendo, em geral, a alguns dias dos meses de inverno, acentuadamente nos meses de agosto, julho e junho (IAPAR, 1994). Justifica-se, entretanto, a discussão sobre processos de pré-desertificação, compreendendo-os, de acordo com DREGNE (1977), como o empobrecimento geral do ecossistema, em consequência da redução de biomassa, em solos deteriorados e empobrecidos.

Pelas observações de campo, são inúmeros os depósitos de areia solta, quase sem cobertura vegetal, com ausência de horizonte orgânico (CARDOSO, POTTER e DEDECEK, 1992), como parte das Areias Quartzosas. Apesar de serem inadmissíveis do ponto de vista climático, são incontestáveis do ponto de vista morfo-pedológico e edáfico. São observáveis em campo, através de pequenas manchas esbranquiçadas, quase invisíveis nas fotografias aéreas e em imagens, a não ser de forma indireta, pela ausência de vegetação, nas áreas que correspondem aos anfiteatros de erosão.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A neopaisagem da região noroeste do Estado do Paraná referida à área de domínio do Arenito Caiuá, reflete o estado do sistema ambiental no que diz respeito à interação de processos presentes e passados onde o homem passou a desempenhar papel fundamental. Neste contexto, torna-se possível afirmar que passaram a atuar na região noroeste do Paraná processos, os quais induzem ao reconhecimento de um novo período geológico, o Quinário ou Tecnógeno.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIGARELLA, J. J., MAZUCHOWSKI J. Z. Visão integrada da problemática da erosão. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO**, 3., Maringá, PR. 1985. Livro-Guia. Curitiba : ABGE/ADEA. 1985. 332 p. ilustr.

- CARDOSO, A.; POTTER, R. O.; DEDECEK, R. A. **Estudo comparativo da degradação dos solos pelo uso agrícola no noroeste do Paraná.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v. 27 n. 2, p. 349-353, fevereiro 1992.
- CARDOSO, J. A.; WESTPHALEN, C. M. **Atlas Histórico do Paraná. 2.ed.** Curitiba : Chain , 1986.
- DREGNE, H. E. **Desertification of arid lands. Economic Geography.** 1977. 53 (4).
- FERNANDES, L. A. **A cobertura cretácea suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP) : os Grupos Baurú e Caiuá.** São Paulo, 1992. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- FIBGE. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil. Região Sul.** Rio de Janeiro : Diretoria de Geociências, 1990. 420 p.
- GIMENEZ FILHO, A. ; PIRES NETO, A. G. ; RICCOMINI, C. ; DEHIRA, L. K.; MELO, M. S. de; BRAGA, T. de. **O mapeamento Geológico do Bloco SF. 22T (ACS-73).** In: **RELATÓRIO IPT 14.845. IPT .v. 1.** São Paulo, 1981. 28-56.
- IAPAR. **Cartas climáticas do Estado do Paraná.** Londrina : IAPAR, 1994 v. 18.
- JUSTUS, J. D. O.; BRASIL, A. E.; HERMANN, M. L. de P. **Relatório geomorfológico da Folha SF.22 Paranapanema.** Florianópolis : Projeto RADAMBRASIL, 1985 (inédito).
- LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil: proposta de classificação.** Curitiba, 1994. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná.
- MAACK, R. **Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina.** Arquivos de Biologia e Tecnologia. Curitiba, n. 2, p. 67-154, 1947.

- \_\_\_\_\_. O aspecto fitogeográfico atual do Paraná e considerações sobre o problema do reflorestamento. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. Curitiba, n. 8, p. 425-436, 1953.
- \_\_\_\_\_. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba : Universidade Federal do Paraná. 1968. 350 p.
- MURATORI, A. M. **Erosão no noroeste do Paraná: uma proposta metodológica de estudo sistemático através do uso de fotografias aéreas**. Curitiba, 1984. Dissertação (mestrado em Ciências Geodésicas). Universidade Federal do Paraná.
- \_\_\_\_\_. MURATORI, A.; SALAMUNI, R. **Preliminary accounts about the geological implications of the "Sand-Quartz" (AQ Type)**. In: TROPICAL'S 85. FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOMECHANICS IN TROPICAL LATERITIC AND SAPROLITIC SOILS (1985 : Brasília). Proceedings. Brasília : ABMS. Brasília, 1985. p. 157-163.
- \_\_\_\_\_. MURATORI, A. **Contribuição ao conhecimento dos fenômenos intervenientes no processo de erosão acelerada no noroeste do Paraná; propostas metodológicas de trabalho**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO, 3., ATAS... Maringá, ABGE, 1985. p. 213-216.
- \_\_\_\_\_. **Processos interativos entre o relevo e as Areias Quartzosas no sistema ambiental da região noroeste do Paraná - Brasil**. Curitiba : 1996. Tese (doutoramento em Ciências Florestais) . Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Área de Silvicultura. Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná.
- OEA. ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. **Bacia do Rio da Prata. Estudo para sua planificação e desenvolvimento. Estudo para controle da erosão**. Rio de Janeiro : OEA, 1973. v. 1, 217 p.
- OLIVEIRA, A. M. dos S. **Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios. Exemplo do reservatório de Capivara, rio Paranapanema, SP/Pr**. São Paulo : 1994. Tese (doutoramento em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Geografia, USP.

PETIT, M. **Géographie physique tropicale. Approche aux études du milieu. Morphogenèse-paysages.** Paris. Éditions KARTHALA et ACCT, 1990. 351 p.

POPP, J. H.; BIGARELLA, J. J. **Formações cenozóicas do noroeste do Paraná.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O QUATERNÁRIO. (1975 : Curitiba-Porto Alegre). Anais da Academia Brasileira de Ciências, 1975. v. 47, p. 465-472.

TER-STEPANIAN, G. **Beginning of the Technogene.** *Bulletin of the International Association of Engineering Geology.* 1988, (38) : 133-142.