

# ABORDAGEM SOBRE OS ESTUDOS DO RELEVO E SUAS PERSPECTIVAS (Notas Preliminares)

Prof. Valter Casseti  
Institutos de Estudos Sócio-Ambientais-UFG

**Abstract.** The environmental tendency of geomorphology provides an unique opportunity for a theoretical and methodological fundamentation. The main result of such approach is the epistemological and methodological advancement regarding geomorphology. The epistemological development can be seen as close related to the dialectic perspective concerning the environmental matters. On the other hand, the methodological improvement is mainly related to the absorption of new techniques due to transdisciplinary relations.

**Keywords:** Environmental geomorphology

O presente texto tem por objetivo apresentar um rápido balanço das aplicações de estudos geomorfológicos, procurando evidenciar suas tendências. Com base em tais pressupostos, apresenta-se algumas considerações a respeito das referidas tendências e expectativas que acredita-se serem imprescindíveis ao desenvolvimento da ciência geomorfológica, desenvolvendo esse não apenas da Geomorfologia em si, que poderia se denominar de pura, como também da entendida como aplicada. A intenção é a de se oferecer alguns subsídios para a oportuna discussão tanto de natureza metodológica como epistemológica da Geomorfologia, considerando a perspectiva ambiental.

## 1. Um Breve Retrospecto dos Estudos Geomorfológicos

Para se ter uma idéia das tendências geomorfológicas nos últimos anos, recorreu-se ao Catálogo de Teses da USP (1995), publicado em CD-ROM, bem como as publicações do boletim denominado Geomorfologia, editado pelo Instituto de Geografia da USP a partir de 1966. A idéia teve o intuito de detectar através dos produtos apresentados nas referidas fontes, uma certa tendência histórica da Geomorfologia, que por algumas questões não ficou bem evidenciada: acredita-se que, além da impossibilidade de se realizar uma consulta direta nos arquivos da produção de teses e dissertações contidas no CD-ROM da USP, desde o início das defesas, também o fato de não se ter às mãos a coleção completa dos boletins Geomorfologia, o levantamento sofreu alguns prejuízos.

Em que pese tais limitações, pode-se observar ainda a seguinte tendência histórica dos estudos geomorfológicos (Tab. 1):

a) através dos boletins "Geomorfologia" do IG-USP, constatou-se um domínio de assuntos relacionados a estudos de caso, sobretudo correspondentes a áreas urbanas, o que foi interrompido parcialmente em 1973,

quando o assunto relativo à compartimentação da paisagem assume uma certa preferência, sem grande repercussão. A partir de então (1974), os trabalhos tratam de questões difusas como a Cartografia Geomorfológica, a Geomorfologia Fluvial, Morfopedologia e Morfometria, além da Geomorfologia Ambiental que começa a surgir a partir de 1977. Observa-se que o período que mais apresentou publicações foi o ano de 1969, destacando-se os trabalhos produzidos pelo Prof. Aziz Nacib Ab'Sáber;

b) as informações relativas aos produtos de teses e dissertações em Geomorfologia, defendidas na USP são mostradas a partir de 1990, constatando-se uma preferência por assuntos relacionados à morfodinâmica das vertentes.

Considerando as limitações quanto às informações tratadas, recorreu-se aos trabalhos apresentados no último Simpósio de Geografia Física Aplicada, procurando evidenciar as tendências dos estudos geomorfológicos na atualidade. Num primeiro momento ressalta-se que dos 167 artigos contidos nos Anais do VI Simpósio de Geografia Física Aplicada (1995), 54 referem-se diretamente à Geomorfologia, representando assim 32,3% dos produtos.

Conforme representação que se segue (Tab. 2), do total dos trabalhos relacionados à Geomorfologia, 35,2% concentraram em estudos sobre a morfodinâmica das vertentes, seguidos pelos destinados à geomorfologia urbana (14,8%), que se caracterizam como estudos de caso, com uma evidente conotação ambiental. Chama-se atenção ainda para o destaque dos estudos de natureza morfopedológica (9,2%), seguidos pela cartografia geomorfológica, geomorfologia ambiental e até mesmo estrutural, com 7,4% respectivamente.

Através desses fragmentos de informações, pode-se inferir que:

a) entre 1969 e 1973 prevaleceram os estudos de caso em Geomorfologia, centrados principalmente nas questões urbanas;

**TAB. 1 - ESTUDOS GEOMORFOLÓGICOS**  
(Bol. Geomorfologia e Teses)

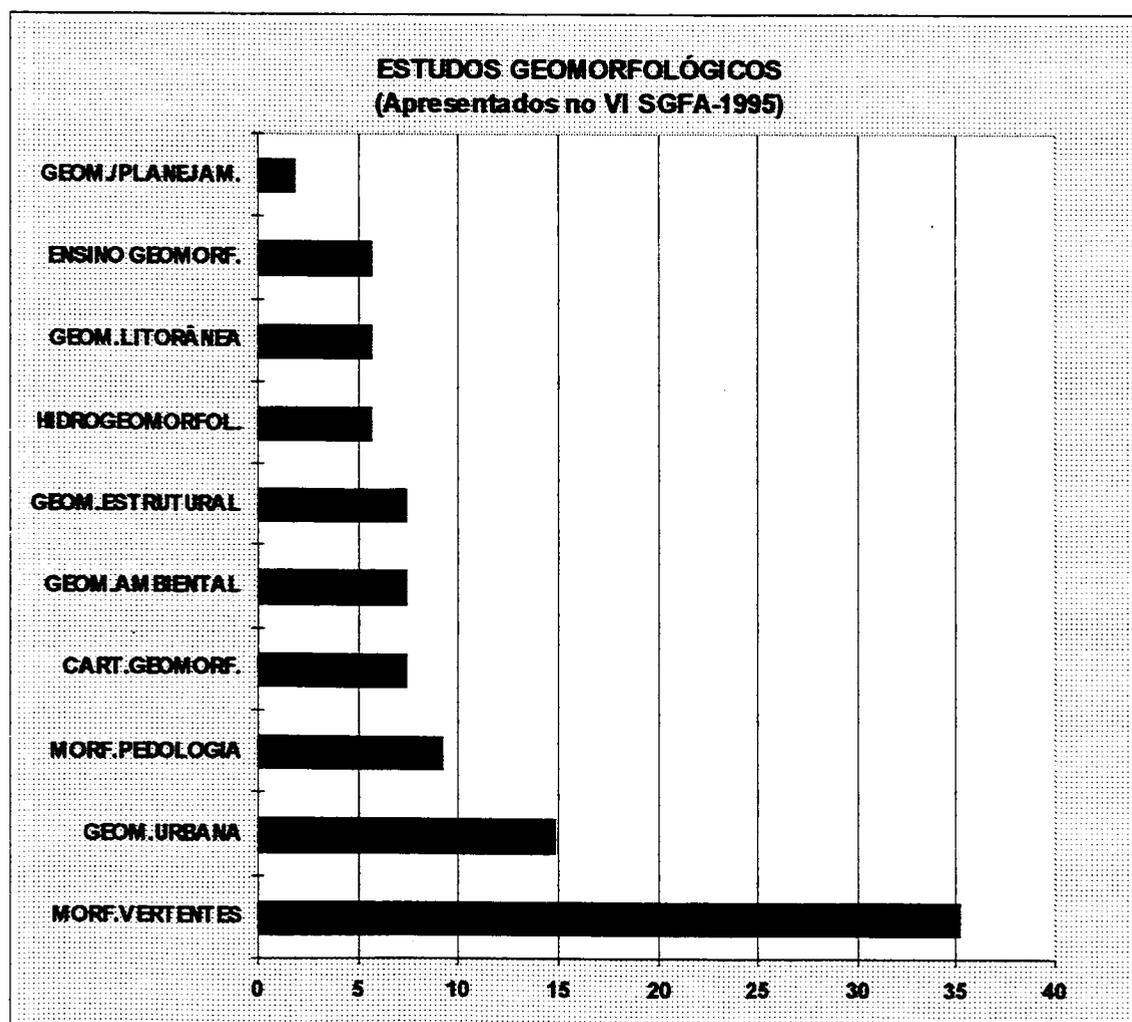
ESTUDOS GEOMORFOLÓGICOS	BOLETIM "GEOMORFOLOGIA" - IG-USP																	TESES/USP				
	1966	1969	1970	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1980	1980	1990	1991	1992	1993	1994					
CART. GEOMORFOLÓGICA		2				1	1									1						
GEOMORFOLOGIA QUATERNÁRIA		5																				
GEOMORFOLOGIA FLUVIAL		2				1	1		1													
ESTUDO DE CASOS(URB)		9	1	4	2							1	2	2	1							
MORFOLOGIA DE VERTENTES		2									1	2	2	1								
DOMINIO MORFOESCULTURAL	1	4	1	1	1											1						
TEORIA GEOMORFOLÓGICA		1													1							
GEOMORFOLOGIA ESTRUTURAL				2	1				1													
MORFOPEDELOGIA				1																		
COMPARTIMENTAÇÃO DA PAISAGEM					4				1						1	1						
MORFOMETRIA						1			1													
GEOMORFOLOGIA AMBIENTAL									1	1					2		1					
<b>TOTAL</b>	1	25	2	8	8	2	2	0	5	1	1	3	4	5	3	1						

FORNE: BOLETIM " GEOMORFOLOGIA " - IG/USP -  
1969/1980  
CATÁLOGO DE TESES - USP - 1995

**TAB. 2 - ESTUDOS GEOMORFOLÓGICOS (VI SGFA)**

ESTUDOS GEOMORFOLÓGICOS	QUANT.	%
MORFOLOGIA DE VERTENTES	19	35,2
GEOMORFOLOGIA URBANA	8	14,8
MORFOPEDOLOGIA	5	9,2
CART. GEOMORFOLÓGICA	4	7,4
GEOMORFOLOGIA AMBIENTAL	4	7,4
GEOMORFOLOGIA ESTRUTURAL	4	7,4
HIDROGEOMORFOLOGIA	3	5,6
GEOMORFOLOGIA LITORÂNEA	3	5,6
ENSINO DE GEOMORFOLOGIA	3	5,6
GEOM./PLANEJAMENTO	1	1,8
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

FONTE: VI SGFA, 1995



b) a compartimentação da paisagem assume uma relevância efêmera em 1973;

c) embora se apresenta um hiato de praticamente uma década com relação às informações tratadas, a partir de 1990 observa-se o domínio dos estudos relativos à morfodinâmica das vertentes, acreditando-se na continuidade da tendência registrada na década de oitenta;

d) os dados do simpósio de 1995 demonstram a continuidade da preferência pelos estudos relativos à morfodinâmica das vertentes, seguidos pelos estudos de caso em áreas urbanas, ambos numa perspectiva ambiental, embora os trabalhos classificados diretamente como geomorfologia ambiental não tenham assumido relevância quantitativa.

Se por um lado as inferências apresentadas, apesar de fundamentadas em informações fracionadas deixam de retratar uma continuidade histórica, por outro reforçam a expectativa de uma tendência ambiental da Geomorfologia, o que é confirmado pelo domínio dos estudos relativos à morfodinâmica de vertentes e os de natureza urbana, que juntos representam 50% do total dos trabalhos levantados. Entende-se como argumento para tal, o fato dos estudos de morfodinâmica de vertentes estarem relacionados aos problemas atuais, normalmente vinculados aos efeitos pluvioerosivos associados ao uso do solo, o mesmo podendo dizer dos estudos urbanos, onde a concentração humana implica maiores transformações da paisagem, produzindo impactos de natureza ambiental.

Considerando essa tendência ambiental torna-se necessário repensar a Geomorfologia para a perspectiva transdisciplinar e mesmo de natureza epistemológica.

Com base em tal posição argumenta-se aqui a necessidade do repensar da Geomorfologia em si, oferecendo subsídios para o desenvolvimento da própria ciência, considerando as possibilidades de apoio das áreas afins, tradicionais e não tradicionais, utilizando-se dos avanços científico-tecnológicos disponíveis, bem como repensar a Geomorfologia aplicada no contexto dos estudos ambientais, momento que deve assumir a dialeticidade como recurso epistemológico. A partir de então, acredita ser oportuna a discussão de uma abordagem crítica da Geomorfologia, procurando contemplar tanto os aspectos de natureza metodológica como epistemológica.

## 2. A Geomorfologia em Si

Como se sabe, a Geomorfologia começa a se individualizar como ciência na segunda metade do Século XIX, a partir da Geologia, o que justifica a histórica tendência estrutural. Nessa seqüência temporal a abordagem germânica responde por dois importantes momentos para o avanço epistemológico da Geomorfologia: o Simpósio de Dusseldorf sobre

“Morphologie der Klimazonen” em 1926 e o Simpósio de Chicago em 1939, onde críticas de Walther Penck a teoria davisiana promove uma verdadeira revolução teórica na Geomorfologia de tendência anglo-americana. Conforme Tricart & Kilian, (1982), a Geomorfologia alemã rechaçou em seu conjunto os esquemas de Davis através de uma concepção fundamentada nos processos morfoclimáticos, integrando assim a Geomorfologia às ciências naturais, contribuindo com o nascimento da “ecologia das paisagens”.

A tendência ambiental da Geomorfologia, de herança germânica, tem exigido não apenas uma rediscussão epistemológica muito mais ampla que a concepção atribuída a uma Geomorfologia holística, como também uma maior fundamentação de natureza metodológica que ofereça sustentação ao construto teórico.

A introdução das técnicas de investigação sedimentológicas desde o final da década de sessenta, tem significado uma importante revolução a modernização da Geomorfologia. Juarez(1987) observa que do ponto de vista prático, a Geomorfologia tem se caracterizado “pelo rigor e pela meticulosidade do trabalho de campo, a elaboração de uma cartografia temática própria em grande escala, a utilização sistemática de técnicas sedimentológicas, edafológicas e mineralógicas, assim como de meios de controle e registro estatístico de elementos estruturais, a exploração ao máximo dos documentos de teledeteção e a aplicação, na medida do possível, de métodos quantitativos susceptíveis de estabelecer o nível de correlação entre os caracteres do relevo e seus fatores internos e externos”.

Com os avanços científico-tecnológicos novas perspectivas surgiram para a fundamentação metodológica da Geomorfologia, sugerindo aqui algumas alternativas entendidas como promissoras.

A Geomorfologia tem se empenhado ao longo do tempo em reconstituir a evolução do relevo a partir de evidências morfométricas e dos depósitos correlativos, oferecendo importante elemento para a compreensão da diversidade ambiental. Contudo, ao mesmo tempo que as relações morfométricas podem induzir conclusões insustentáveis por se tratar de correlações relativas, a determinação da idade de depósitos correlativos, além do emprego restrito, normalmente restringem-se a período relativamente curto, em função das técnicas tradicionalmente empregadas.

Algumas alternativas atuais parecem oferecer importantes subsídios não apenas a melhor individualização dos parâmetros morfopedológicos, como também ao emprego de técnicas em processo de implementação, para a datação de depósitos ou evidências paleomorfológicas relativas a período mais longo (até o plio-pleistoceno).

Na caracterização pedológica tem-se utilizado basicamente os parâmetros físicos e químicos, herança das práticas agrônômicas, embora se conheça a complexidade ambiental do solo. O terceiro componente, o biológico, sempre foi relegado a um segundo plano, merecendo cada vez mais a atenção de estudiosos, sobretudo em função da elevada diversificação representada pelos microrganismos: bactérias, fungos, algas, protozoários e vírus formam esta coleção microscópica, cujas relações qualitativas e quantitativas podem expressar diferenças ambientais, determinadas tanto pelos fatores intrínsecos (características físico-químicas) como de natureza extrínseca (como as variações climáticas). Portanto, a idéia de se incorporar a análise dos componentes físicos e químicos dos depósitos as relações biológicas, parece plenamente justificável, entendendo como mais um elemento de importância para a compreensão de efeitos pretéritos ou atuais na diferenciação dos mesmos, oferecendo indícios às relações cronodeposicionais e conseqüentemente paleoclimáticas. Kellemborg (1994) descreve em trabalho de revisão o significado da Ecologia Genética como extensão dos modernos conhecimentos da Genética Molecular nos estudos da viabilidade e biodiversidade de sistemas, como dos solos. Observa ainda que, apesar da quantidade de informações disponíveis sobre Microbiologia dos depósitos, muito pouco se conhece sobre a ecologia microbiana dos mesmos. Com o avanço científico esses seres vivos começam a ser empregados racionalmente em diferentes processos com finalidade econômica. Através de técnicas como microscopia eletrônica de varredura pode-se detectar tanto a microbiologia atual dos depósitos de cobertura, como pretérita, obtendo assim informações numa escala cronológica mais ampla em relação aos subsídios oferecidos pela palinologia.

Nas relações cronológicas de tempo geológico relativamente curto tem-se lançado mão, não com freqüência de datações utilizando isótopo de  $^{14}\text{C}$ , que tem apresentado bons resultados para testemunhos de no máximo 0,04-0,05 ma BP. Outras técnicas como a termoluminescência - TL - também tem tido algumas dificuldades de emprego, sobretudo com relação a qualidade dos testemunhos para correlações referenciais. A TL (Aitken, 1985), utilizada em datações quaternárias, consiste na intensidade de emissão de luz medida entre a concentração de elétrons "caçados" (trapped) em relação a dose de radiação natural. Alguns "defeitos" amostrais tem reduzido o grau de confiança dos resultados.

Hoje, a "Elétron Spin Resonance" (ESR) - espectroscopia pode oferecer bons resultados com maior grau de confiança em relação a TL. A ESR ou Ressonância Paramagnética Eletrônica (RPE) é um método físico de detecção da ressonância absorvida a partir da emissão de microondas responsáveis pelo desemparelhamento (spin) do elétron. Ao contrário da

TL, a ESR não destrói a amostra analisada, razão pela qual a acumulação de "defeitos" não contamina a informação. A ESR-espectroscopia foi descoberta por Zavoisky em 1945 (apud Ikeya, 1993), tendo sido utilizada pela primeira vez como técnica de datação em 1975 por Ikeya (Osaka University Toyonaka) em espeleotemas da Akiyoshi Cave, no Japão. Estudos realizados por Grun (1989) evidenciam que a referida técnica tem sido empregada nos últimos anos em datação de diferentes materiais e em vários campos das ciências da terra como a Geomorfologia e a Arqueologia. O autor levanta mais de sessenta trabalhos utilizando ESR-datação, que vão desde depósitos marinhos (corais, gipso,...) terrestres (espeleotemas, calcários, lateritas, dunas,...) materiais vulcânicos e sítios arqueológicos (material lítico e cerâmico).

Acredita-se que ampliando o número de informações cronodeposicionais, correlacionando-as aos compartimentos morfopedológicos, poder-se-á oferecer uma interpretação mais consistente da evolução do relevo, contribuindo ou valorizando ainda mais a análise geomorfológica.

O exemplo apresentado evidencia a necessidade cada vez maior de se buscar uma transdisciplinaridade, não apenas para consolidar a visão holística exigida na análise ambiental, como também subsidiar a teoria geomorfológica através dos recursos disponíveis.

### 3. A Geomorfologia Para Nós

Para Hamelím (1964), a Geomorfologia se erige como uma disciplina através de sua própria teoria, não interessando em toda extensão à Geografia. Ao admitir a possibilidade de avançar em duas dimensões, o autor parece compreender a Geomorfologia como processo: de um lado, no contexto da Geociências, devendo ser explorada numa escala temporal de maior magnitude (escala geológica), e de outro, concentrando suas atenções nos fenômenos de duração temporal mais curta, valorizando os aspectos da degradação antrópica (escala humana).

A aproximação, ao invés da subordinação, da "Geomorfologia Funcional" a uma "Geografia Global", resulta da própria tendência naturalista da escola germanofônica, sobretudo a partir da década de trinta, quando busca uma visão holística, sem contudo merecer o entendimento de "abordagem dialética" atribuído por alguns autores. Também atribui-se a Tricart & Cailleux (1965) o tratamento do relevo como "unidade dialética" por entenderem sua evolução como o resultado da ação e reação de forças antagônicas, fundamentado no sistema de referência idealizado por Penck (1924).

Nessa trajetória Ab'Sáber (1969) sistematiza os níveis metodológicos em Geomorfologia, oferecendo um quadro de referência que valoriza a perspectiva geográfica ao retomar o conceito de "fisiologia da

paisagem” usado por Siegfried Passarge. Para Abreu (1982), o autor vai de encontro a postura dos estudos de Geografia Física Global.

A década de setenta pode ser tomada como o início de uma discussão mais abrangente das questões ambientais, momento que aparece a designação de Geomorfologia Ambiental (Simpósio de Bringhamton, 1970), tendo por objetivo incluir o social ao contexto das ampliações geomorfológicas. Os resultados mais significativos aparecem no final da década de oitenta, que para Achkar & Dominguez (1994) foram estruturados sobre quatro grandes objetivos:

1. a reconceitualização da relação Sociedade-Natureza opondo à visão dualista uma interpretação monista;
2. a nível de Geomorfologia Aplicada se apresenta o desafio de gerar respostas as não bem definidas determinações da bem definida crise ambiental;
3. quanto ao método, procura uma proposta concreta vinculada a elaboração de cartas de diagnóstico ambiental, como insumo da planificação ambiental;
4. a revalorização dos antecedentes da Geomorfologia Alemã do princípio do século, onde se estabelece uma estreita relação da Geomorfologia com a Geografia, tornando inseparável o trabalho dada à conceitualização monista da natureza. Não e por acaso que estas ciências pouco dadas as reflexões teóricas, começam contemporaneamente a discussão das relações sociedade-natureza enquanto categorias filosóficas, discussão que praticamente se inicia com a Ecologia.

Os autores consideram que as novas tendências estariam promovendo um processo de ruptura epistemológica, tanto na Ciência Geográfica como Geomorfológica.

Embora deva se admitir importantes avanços com relação a perspectiva de uma maior integração entre Geomorfologia e Geografia, os princípios metafísicos ainda se fazem presentes, chegando ao exagero de separar o geomorfólogo do geógrafo, atribuindo-se muitas vezes ao último, a responsabilidade pela decisão da escolha das variáveis de interesse para “sua visão particular”.

Ao mesmo tempo que se considera a tendência holística como uma perspectiva dialética da Geomorfologia, o homem tem sido visto como um produto evolutivo da natureza, assemelhando-se ao “espelho passivo” de Schmidt (1978), ao invés de ser considerado fruto da práxis histórica. Acredita-se que tais argumentos so podem ser explicados pela falta de uma perspectiva dialética, como método de estudo ou

compreensão da realidade objetiva, confundida com a postura holística numa visão mecanicista. Tal fato leva consequentemente a uma valorização da Geociências em detrimento das relações sociais.

Partindo do princípio que a base de sustentação teórica para a necessária abordagem ambiental fundamenta-se na dialeticidade da natureza, fica claro que a Geomorfologia ao mesmo tempo que deve se preocupar com a própria fundamentação teórica (a Geomorfologia em si), carece de uma rediscussão epistemológica em busca de uma “Geografia Global”. Conforme Branco (1989), torna-se necessário pensar dialeticamente para apreender as novas paisagens da fisis (objetos disciplinares unidos por um traço comum: a dialeticidade). Essa compreensão só se torna possível ao resgatar o conceito de natureza.

Como se sabe, a externalização da natureza configura o núcleo do programa da modernidade gestado no iluminismo. Tem-se, portanto, o homem como “senhor e possuidor da natureza”, legitimando a apropriação privada dos meios de produção, base de sustentação do sistema capitalista. Com base no princípio da externalização promove-se as diferentes formas de alienação, o “desencantamento do mundo”, o que permite a apropriação espontaneísta e dilapidante da natureza, além do evidente antagonismo de classes sociais. Significa, portanto, que para compreender a natureza em sua integridade, numa perspectiva dialética, torna-se imprescindível compreender além das relações processuais (contribuição da Geomorfologia em si), as relações de produção e suas forças produtivas, sem desconsiderar as implicações da superestrutura ideológica, responsável pela preservação das diferentes formas de alienação (o necessário traço comum para a união dos objetos disciplinares).

Compreender a dialeticidade da natureza significa compreender a unidade entre processo histórico natural e a historia do homem, o que permite concluir que o processo do pensamento é, ele próprio, elemento da natureza: o movimento do pensamento não está isolado do movimento da matéria, o que se contrapõe ao dualismo psico-físico cartesiano - substância pensante e substância meramente extensa - que fundamentou o princípio de que a natureza interna está dominada em prol da dominação da natureza externa.

Conclui-se que preocupar-se com a perspectiva ambiental da Geomorfologia implica preocupar-se com a compreensão dialética da natureza, numa visão engelsiana, o que demonstra ser responsabilidade de todos, em busca da “unidade dialética”, que tem sido parcialmente entendida.

A tendência ambiental da Geomorfologia, conforme tentou-se demonstrar, ao buscar a necessária visão holística, pode subsidiar-se metodologicamente dos recursos oferecidos pela transdisciplinaridade, ao mesmo tempo que deve se repensar epistemologicamente numa perspectiva dialética. Assim sendo, acredita-se não apenas no necessário avanço da Geomorfologia em si, como também na sua participação para a compreensão da natureza em sua integridade, caracterizando-a assim como uma Geomorfologia para nós.

### Resumo

A tendência ambiental da Geomorfologia proporciona oportunidade ímpar como fundamentação metodológica e teórica. Ao mesmo tempo que permite avançar metodologicamente com a absorção de técnicas resultantes das relações transdisciplinares, pode proporcionar importante avanço epistemológico ao tratar as questões ambientais numa perspectiva dialética.

### Referências Bibliográficas

- AB'SÁBER, A. N. Um conceito da Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. Geomorfologia (18), IG-USP, S. Paulo, 1969.
- ABREU, A. A. de. Análise geomorfológica: reflexão e aplicação. Tese de Livre-Docência. FFLCH-USP (datilografada). S. Paulo, 1982.
- ACHKAR, M. & DOMINGUEZ, A. Problemas epistemológicos de la Geomorfologia. Facultad de Ciências. Montevideo, 1994.
- AITKEN, MJ. Thermoluminescence dating. Academic Press, London, 1985.
- BRANCO, J. M. de F. Dialéctica, ciência e natureza. Editorial Caminho, Portugal, 1989.
- GRUN, R. Present status of ESR-dating. Appl.Radiat. Isol. 40(10-12): 1045-1055, 1989.
- HAMELIN, L.E. Géomorphologie: Géographie Globale. Géographie Totale. Cah. Géographie de Québec, 8(16):199-218, 1964.
- IKEYA, M. New applications of electron spin resonance. World Scientific. New Jersey, 1993.
- JIMENEZ, J.M. Consideraciones sobre la evolucion reciente de la geomorfologia. Univ. Complutense de Madrid, 1987.
- KELLEMBERG, E. Genetic ecology: a new interdisciplinary science, fundamental for evolution, biodiversity and biosafety evaluations. Espermentia 50: 429-439, 1994.
- PENCK, W. Die morphologische analyse. Ein kapitel der physikalischen geologie. J. Engelhorn's Nachf. Stuttgart, 1924.
- SCHMIDT, A. Der begriff der natur in der lehre von Marx. Frankfurt am. M. Basis, 1978.
- TRICART, J. & CAILLEUX, A. Introduction a la géomorphologie climatique. Sedes, Paris, 1965.
- TRICART, J. & KILIAN, J. La eco-geografia. Ed. Anagrama.Barcelona, 1982.