

A pesquisa em geomorfologia

7. A Pesquisa em geomorfologia

7.1 A teoria

7.1.1 A teoria geomorfológica

7.2 O método

7.2.1. Os níveis da abordagem geomorfológica

7.3 A práxis

Mostrar a relação triológica da pesquisa: a teoria, o método e a práxis, no estudo do relevo. Retoma-se aqui a questão teórica da geomorfologia, a importância do método e a definição do problema como objeto da pesquisa.

7. A Pesquisa em geomorfologia¹

Ao se tratar a questão da pesquisa geomorfológica, pretende-se acima de tudo, fomentar uma maior discussão sobre tais procedimentos. A experiência acadêmica tem permitido a verificação da inconsistência quanto aos procedimentos da pesquisa, tanto na geografia quanto na geomorfologia. É comum o pesquisador iniciante propor sua investigação a partir da escolha da área de estudo, sem ter muitas vezes sequer idéia do problema. Também é comum desconhecer o edifício teórico ou estágio do desenvolvimento epistemológico que trata o objeto em questão, o que afeta diretamente a capacidade metodológica para o desenvolvimento da investigação, sem falar do necessário discernimento entre método e metodologia, que têm sido tratados como vocábulos comuns.

A pretensão é a de se chamar atenção para uma lógica no procedimento da pesquisa, como forma de sustentação científica, pois sem a existência de um problema e sem o domínio teórico de determinado assunto, torna-se impossível a apresentação de hipótese. Conseqüentemente, sem hipótese não se definem ações metodológicas apropriadas. Enfim, sem resultado consubstanciado num aporte epistemológico não se concebe a produção sistemática de conhecimento, que tem por objetivo não apenas oferecer subsídios à solução de problemas (papel social da ciência), mas também o de contribuir para o próprio desenvolvimento da ciência

A apresentação dos mais variados temas geográficos nas atividades relacionadas ao desenvolvimento da pesquisa tem levado a algumas reflexões que parecem necessárias para a estruturação do conteúdo, o que tem engendrado discussões nem sempre compatíveis com os princípios da lógica². Por essa razão é que se procura utilizar os componentes básicos da pesquisa para tratar do encadeamento entendido como apropriado ao desenvolvimento do conteúdo geomorfológico.

Ao apresentar o que se denomina de princípios básicos da pesquisa, evidencia-se que toda proposta de estudo tem por objetivo responder alguma questão suscitada a partir de um determinado problema. Assim, o *problema* se constitui o ponto de interesse inicial para o desenvolvimento de todo e qualquer projeto de pesquisa. A partir do momento em que o problema começa a ser formulado, define-se seu *objeto* de estudo, que passa a ser pensado numa perspectiva teórica, procurando responder cientificamente uma determinada *hipótese*, que por sua vez encontra-se fundamentada no conhecimento teórico ou conhecimento científico.

A formulação de uma hipótese se dá a partir de conhecimento prévio, acumulado durante a vida acadêmica, ou até mesmo fundamentada num argumento empírico (senso comum), que vai exigir a implementação de determinados passos para sua comprovação ou refutação, chegando-se no final a determinado *resultado*. Lembra-se aqui da proposta popperiana³ considerada importante à evolução do conhecimento, pautada no falseamento de hipóteses. À medida que é falseada ou refutada uma hipótese, tem-se a incorporação de novos conhecimentos, enquanto que sua comprovação implica consolidação, mesmo que temporariamente, de certas "verdades" científicas. Parte-se do princípio de que o mundo não deve ser considerado um complexo de coisas acabadas; a ciência moderna tem revelado um universo em estado de gestação permanente (Reeves, 1986).

O que se entende como processo da pesquisa fundamenta-se nos princípios básicos registrados acima, aqui destacados pela *teoria*, pelo *método* e pela *práxis*, os quais constituem a estrutura da presente abordagem.

Para se elaborar uma hipótese, torna-se necessária a fundamentação teórica do problema formulado, ou mais especificamente, do conhecimento prévio sobre o objeto da pesquisa. Sem o desenvolvimento de uma teoria que explique o objeto, torna-se frágil qualquer enunciado ou hipótese que deverá se constituir em elemento-guia ao desenvolvimento da pesquisa. Para Bunge (1973) as hipóteses científicas estão incorporadas nas teorias, e as teorias estão relacionadas entre si, constituindo a totalidade da cultura intelectual.

Com a formulação da hipótese, uma nova etapa aparece no desenvolvimento da pesquisa, que se refere ao modo como tais enunciados serão comprovados ou refutados, o que leva ao segundo princípio relativo ao método. Portanto, o método tem por objetivo demonstrar a forma como as etapas de falseamento das hipóteses serão desenvolvidas, sem perder de vista a fundamentação teórica do problema apresentado.

Superadas as etapas do desenvolvimento teórico e metodológico da pesquisa, inicia-se a aplicação desses princípios em função de um objeto de estudo, aqui incorporado à noção de práxis, que envolve uma ação prática em determinado lugar, situação espaço-temporal ou campo experimental para o “falseamento” de uma hipótese. O objetivo é de se chamar atenção para a importância da prática como forma de sistematização do conhecimento, resgatando o “caminho revolucionário” apresentado por Mao Tse-tung (Oliveira, 1985): a prática condiciona o pensamento que elabora o conhecimento; o conhecimento informa o pensamento e dirige a prática. Portanto, o conhecimento é um processo de assimilação do movimento da matéria e não de transposição, levando à conclusão de que a prática humana sensível é a base do processo cognitivo. Esse fato refuta a concepção da existência de conhecimento fundamentada em uma base idealista.

Antes de se falar da tríglia teoria, método e práxis, é importante evidenciar a epistemologia como estudo crítico e reflexivo dos princípios ou pressupostos da estrutura da ciência. Não se trata de enaltecer suposta superioridade da epistemologia em relação às ciências cognitivas, mas sim de demonstrar sua importância como parte da filosofia científica, no sentido de promover um estudo crítico e reflexivo dos métodos e técnicas de aquisição do conhecimento.

Morin (1986) admite uma interdependência entre Filosofia e Ciência, observando a necessidade de assumir completamente os dois pontos de vista antagônicos, “isto é, de considerar ao mesmo tempo as ciências cognitivas como objeto da epistemologia, e a epistemologia como objeto de ciência cognitiva”. O autor, após definir a filosofia e a ciência em função de dois pólos opostos do pensamento (a reflexão e a especulação para a filosofia, a observação e a experiência para a ciência), afirma que “seria uma loucura crer que não há reflexão nem especulação na atividade científica, ou que a filosofia desdenha por princípio a observação e a experimentação”.

Com relação à filosofia e à ciência, Bunge (1973) considera a epistemologia como forma de superação das “preposições” utilizadas, partindo do princípio de que etimologicamente é entendida como teoria da ciência, razão pela qual tem a vantagem de não reduzir o âmbito da disciplina em questão a um capítulo da teoria do conhecimento, permitindo abarcar todos os aspectos que podem estar presentes no exame da ciência: o lógico, o gnosiológico, e eventualmente o ontológico.

Rorty (1995)⁴, apresenta considerações sobre epistemologia e hermenêutica, contestando o conceito psicofísico de Descartes que tem a epistemologia como responsável pela parte séria e “cognitiva” da cultura, fundamentada na racionalidade, e a hermenêutica encarregada “de tudo o mais”, ou ainda, a hermenêutica como estudo do discurso “anormal” em oposição à “ciência normal” de Kuhn⁵.

Fundamentando-se numa perspectiva epistemológica, os pressupostos da estrutura da ciência passam, necessariamente, pelas etapas da teoria, do método e da práxis, que serão abordadas a partir de então.

7.1 A teoria

A teoria corresponde à sistematização de princípios resultantes do acúmulo de conhecimento produzido ao longo do desenvolvimento histórico. Refere-se ao processo cognitivo advindo da própria prática, que dada a sistemática comprovação do fato ou fenômeno que integram a realidade objetiva, se legitima pela cientificidade. Portanto, a teoria refere-se a uma verdade científica, mesmo que transitória, cujo conjunto de conhecimentos pode representar o núcleo epistemológico de determinada ciência ou disciplina científica.

7.1.1 A teoria geomorfológica

Para se compreender a teoria geomorfológica numa perspectiva integrativa entre natureza e sociedade, portanto, numa perspectiva geográfica, necessário se faz apresentar breves pressupostos históricos que nortearam a análise em questão.

Primeiramente torna-se necessário conhecer as controvérsias epistemológicas que marcaram o estágio de sistematização dos conhecimentos geomorfológicos, ressaltando os trabalhos de Günther (1934), Leuzinger (1948) e Abreu (1982 e 1983). Os diferentes sistemas de referência aqui utilizados foram tratados por Carson &

Kirkby (1972). Tais controvérsias, a princípio consideradas pessoais, entre Davis e Penck, aos poucos refletiram diferenças de correntes fundamentadas em paradigmas específicos, representando duas grandes linhagens epistemológicas, denominadas de escola americana e escola alemã por Leuzinger (1948), ou escola anglo-americana e escola germânica por Abreu (1982). O último justifica essa denominação considerando a importante participação da produção de línguas inglesa e francesa na linhagem de raiz norte-americana, pelo menos até a II Guerra Mundial, ressaltando também a incorporação da produção em russo e polonês na linhagem alemã. “A evolução dessas duas linhas conceituais é bastante diferenciada e apresenta, inclusive, interferências mútuas: enquanto a primeira, de raízes norte-americanas, sofreu muito claramente nos últimos anos os impactos das ‘revoluções científicas’, com tentativas de ruptura e definição de novos paradigmas, a segunda, de raízes germânicas, parece evoluir de maneira mais contínua, o que se reflete em um enriquecimento progressivo do paradigma, que ganha complexidade metodológica e operacional, conservando sempre um núcleo comum desde sua origem” (Abreu, 1982).

Através de sua principal obra, Penck (1924) se manifesta contra o paradigma davisiano (Davis 1899) que entendia a evolução do relevo a partir de estágios demarcados, aparentemente estáveis, vistos por Carson & Kirkby (1972) como importante sistema de referência.

Leuzinger (1948), ao comentar as principais diferenças de natureza teórico-metodológicas da investigação geomorfológica, ressalta que Davis caracterizou-se por construir “um sistema geomorfológico simples e de fácil apreensão, mas de base pouco sólida”. Censura o uso excessivo do método dedutivo de pesquisa (definição das formas que se devem derivar das forças que atuam na superfície da terra, correlacionando-as com as existentes): o método de exposição fica restrito às teorias davisianas e particularmente à concepção de ciclo geomorfológico. Com relação ao ciclo evolutivo do relevo, além das críticas de Hettner (1927), Leuzinger (1948) refuta os rápidos movimentos ascensionais e posterior repouso tectônico, até o final do “ciclo”⁶.

Dentre as críticas produzidas por Penck (1924) ao modelo davisiano destaca-se a relação entre levantamento e degradação. Penck insurge contra a hipótese do repouso tectônico durante a degradação. Ao considerar a evolução do relevo, Davis praticamente elimina a ação das forças endógenas (movimentos tectônicos), admitindo sistematicamente um levantamento relativamente rápido, não dando tempo para que se realize apreciável erosão (Leuzinger, 1948).

Com relação ao ciclo geomórfico do relevo, Davis entende que a incisão dos talwegues acontece de uma forma rápida, na juventude, interrompendo tal atividade ao atingir o perfil de equilíbrio, considerado estágio de maturidade, quando a degradação entra em cena, promovendo o rebaixamento das vertentes, de cima para baixo (*down wearing*). Na velhice as encostas evoluem de forma suave, evidenciando o franco domínio da degradação, já que a erosão linear praticamente terá cessado. Leuzinger lembra que o perfil longitudinal não evolui sempre uniformemente, dependendo de fatores como: a) relevo primitivo (a erosão remontante reage de acordo com a inclinação do relevo imposta pela tectônica); b) diferença de nível, entre o nível de base e a cumiada; c) descarga do rio associada ao clima; e d) resistência das rochas ao longo do leito do rio. Por fim, Leuzinger (1948) apresenta considerações sobre o conceito de “peneplano” para diferentes autores, refutando o tratamento apresentado por Davis.

Em oposição à noção de peneplano, Penck (1924) apresenta a teoria dos “plainos de erosão normal”, diferenciada da de Davis: levantamento suficientemente lento para que a degradação ocorra de forma concomitante. Um “plaino” como tal origem foi denominado, por Penck, de “torso primário”, cujo comportamento morfológico da vertente encontra-se associado à intensidade ou à velocidade dos movimentos crustais.

Ao refutar as idéias de ações geomórficas distintas (tectônica e degradação), os conceitos de perfil de equilíbrio, ciclicidade antropomórfica do relevo e estágio de peneplanação, a escola germânica assume relevância, sobretudo após a publicação póstuma de *Morphological Analysis of Land Forms* de Walther Penck na língua inglesa (1953).

Embora registrando-se uma verdadeira ruptura epistemológica na escola anglo-americana a partir da II Guerra Mundial, quando as concepções davisianas passam a ser questionadas pelos próprios seguidores, ainda constata-se diferenças conceituais entre ambas, conforme observou Abreu (1982) em citação anterior.

Como argumento de endosso à afirmação de Abreu (1982) ressalta-se a incorporação do relevo nos estudos de perspectiva geocológica, como o conceito de “paisagem” abordado por Passarge (1912, 1922), com vistas ao processo de ordenação ambiental do espaço, com nítida tendência holística no tratamento dos componentes físicos da paisagem, oferecendo uma perspectiva geográfica.

Na mesma linha de Passarge destacam-se os trabalhos de Troll (1939, 1959) ou de Büdell (1948, 1957) que propõem uma geomorfologia climatogenética, integrando os componentes epirogenéticos, climáticos, petrográficos e fitogeográficos.

Destaque deve ser dado ainda à participação da Polônia, Tchecoslováquia e URSS na escola germânica, sobretudo a partir da II Guerra Mundial, por meio da cartografia geomorfológica. Desse momento em diante,

desperta-se o interesse pelos estudos taxonômicos em geomorfologia e pela representação do relevo. Como precursores de uma cartografia geomorfológica sistemática destacam-se Klimaszevski (1963), Demek (1976) e Basenina e Trescov (1972).

7.2 O método

O conceito de método aqui utilizado não significa propriamente metodologia. “As metodologias são guias, *a priori*, que programam as investigações, ao passo que o método é um auxiliar da estratégia” (Morin, 1986). Portanto, a estratégia se caracteriza como segmento programado, “metodológico”, comportando necessariamente descoberta e inovação. O objetivo do método para Morin (1986), é “ajudar a pensar por si mesmo para responder ao desafio da complexidade dos problemas”.

Leuzinger (1948), ao insistir na necessidade de um método quantitativo para a geomorfologia, como forma de superação dos problemas atuais, parece desconsiderar a questão semântica ao tratar do conceito de método, embora fazendo importante observação: “Acreditamos que reside na sua natureza qualitativa a deficiência dos métodos atuais de pesquisa geomorfológica (...). As teorias baseadas em hipóteses incertas ficam sujeitas a críticas e valem tão pouco quanto essas hipóteses. E o que é mais grave, essas teorias não resolvem o problema: sendo várias as hipóteses possíveis de predominância de ações, serão várias também as teorias e tão boas umas como as outras”. Com base em tais pressupostos, Leuzinger (1948) defende a importância do processo experimental na geomorfologia, utilizando-se como referência os avanços assistidos na Física dos Solos.

A expectativa aqui é de se utilizar o método como procedimento auxiliar da estratégia, consagrando-lhe atenção privilegiada por resistir “à prova da verificação @ refutação, fornecendo assim dados relativamente seguros para o conhecimento do conhecimento” (Morin, 1986).

Para Bunge (1973) “a investigação é uma empresa multilateral que requer o mais intenso exercício de cada uma das faculdades psíquicas, e que exige um concurso de circunstâncias sociais favoráveis; por este motivo, todo testemunho pessoal, pertencente a qualquer período, por parcial que seja, pode deixar alguma luz sobre algum aspecto da investigação”.

Deve-se esclarecer que o método científico incorpora tanto os passos que subsidiam as atividades da investigação, como o instrumental responsável pela materialização das idéias formuladas, denominadas de técnicas.

7.2.1. Os níveis da abordagem geomorfológica

Torna-se relativamente fácil compreender a diferença entre método e metodologia utilizando-se o argumento geomorfológico. Como exemplo, os níveis de abordagem sistematizados por Ab'Sáber (1969) se caracterizam como estratégia auxiliar para o desenvolvimento da pesquisa geomorfológica, portanto, referem-se propriamente ao método, ao passo que as formas e instrumentais utilizados para o estudo de cada um dos referidos níveis correspondem à metodologia.

Conforme se relatou em capítulos anteriores, os níveis metodológicos em geomorfologia, apresentados por Ab'Sáber (1969), fundamentam-se na concepção desenvolvida pela escola germânica. Lembra Abreu (1982), que a proposta de Ab'Sáber constitui um verdadeiro avanço, proporcionando uma ótica muito mais próxima da postulada por Kùgler (1976), quando formaliza suas idéias sobre o georrelevo, enquadrando-o no âmbito de interesse da geografia. “Parece-nos aliás, que não é por acaso que Ab'Sáber retoma o conceito de *fisiologia da paisagem*, já explorado no início do século por Siegfried Passarge no contexto de sua morfologia fisiológica, indo de encontro à postura que nos estudos de geografia física global acabou produzindo, no âmbito da Europa Oriental, os estudos de Sothava”. Como se sabe, Ab'Saber (1969) apresenta proposta que visa a abordar o relevo em três instantes interpenetráveis, apresentadas no capítulo introdutório:

a) A compartimentação topográfica adota passos que envolvem indicadores espaciais e indicadores temporais, o que se constituirá em referência para a análise dos níveis subseqüentes. Apresentam-se a seguir, algumas metodologias adotadas pelo nível de abordagem em questão.

As relações taxonômicas do relevo, como sistematizadas pelo IBGE (1995) e adaptadas por Ross (1992) e a classificação dos fatos geomorfológicos como a proposta por Birot (1955), Cailleux & Tricart (1956) e Tricart (1965), se constituem em alguns dos parâmetros significativos para a discussão do problema. Os estudos de Birot (1955), associados à classificação antropomórfica davisiana clássica, são superados por Cailleux & Tricart (1956) que estabelecem critérios a serem seguidos na classificação dos fatos geomorfológicos: princípios dinâmicos e princípios dimensionais das formas de relevo. Tais critérios são ampliados por Tricart (1965)⁷. Também os conceitos desenvolvidos por Gerasimov & Mescherikov (1968) e Mescerjakov (1968), têm se constituído em importante subsídio à classificação dos fatos geomorfológicos. Os conceitos de morfotectura, morfoestrutura e morfoescultura de Mescerjakov (1968) ou geotectura, morfoestrutura e morfoescultura de

Gerasimov e Mescherikov (1968) “repousam sobre a premissa de Penck (1924), de interação contraditória entre forças internas e externas” (Abreu, 1982), evidenciando uma ordenação tempo-espacial. O esquema de Mescherikov permite uma comparação direta com a proposta de Tricart (1965), embora o primeiro considere uma maior flexibilidade taxonômica, ou seja menos rigoroso quanto às dimensões dos fatos.

A classificação de Mescherikov (1968), embora com imperfeições⁸, é entendida por Abreu (1982) como mais avançada, tendo sido muito empregada na então URSS, o que pode ser exemplificado através dos trabalhos de Basenina & Trescov (1972) e Basenina, Anutarshova & Lukasov (1976). Em linhas gerais, Abreu (1982), apresenta o roteiro metodológico resumido, seguido pelos autores (ver capítulo sobre Cartografia Geomorfológica). A classificação mencionada tem se constituído em referência para o desenvolvimento de estudos no Brasil, conforme pode ser constatado através dos autores mencionados, fundamentados nas relações taxonômicas, bem como nos índices morfométricos para a caracterização do relevo quanto à vulnerabilidade, tendo por princípio os conceitos de “meios” apresentados por Tricart (1957): meios estáveis, instáveis e *intergrade*.

As relações taxonômicas em geomorfologia deixam de ser apresentadas aqui por terem sido contempladas em dois momentos anteriores (capítulos referentes à Compartimentação Topográfica e à Cartografia Geomorfológica).

A sintetização de parâmetros relacionados à dimensão interfluvial, aprofundamento da drenagem e declividade do terreno deriva da metodologia criada pelo Radambrasil (IBGE, 1995) bem como de trabalhos clássicos da cartografia geomorfológica, tendo por objetivo estabelecer o grau de vulnerabilidade do relevo. Portanto, utilizando-se de valoração das variáveis dimensão interfluvial, entalhamento do talvegue e declive da vertente, são estabelecidas médias aritméticas ou ponderadas, visando à caracterização do grau de vulnerabilidade do relevo: a vulnerabilidade à erosão aumenta progressivamente, considerando a ordem crescente dos valores atribuídos.

b) Com relação à metodologia em estrutura superficial destaca-se o trabalho de Ruhe (1975). Ao oferecer subsídios ao estudo da paisagem e “depósitos superficiais”, recupera a importância da base quantitativa para todas as observações e medidas, tanto na visão horizontal (na superfície) como na vertical (em perfil ou corte do terreno), também chamada de seção transversal. Na oportunidade sugere perfurações para retirada de amostras (como sondagens e tradagens) do depósito de cobertura, apresentando diferentes formas operacionais. Em seguida, para tratar da análise da estrutura superficial, fundamentada em medidas e descrições responsáveis pela definição da seção vertical em um dado ponto, inclui os aspectos cor, textura, estrutura, consistência, reação química do material e observações específicas verificadas. A cor deve ser descrita de acordo com o padrão de referência (Tabela de Cores de Munsell); a textura que corresponde à dimensão das partículas de uma determinada amostra, tem por objetivo definir a classe textural (areia, silte, argila); a estrutura do material que compreende o conjunto de partículas de minerais dentro dos agregados (laminar, prismática, blocular e esferoidal); a consistência corresponde ao grau e o tipo de coesão ou resistência do material ao corte, podendo ser viscoso ou maleável (plástico), friável ou firme, maciço ou duro; a reação é a resposta do material a testes químicos (como o pH, presença de carbonatos). O autor recomenda o tratamento gráfico-estatístico no processo de sistematização das informações, culminando com a caracterização cronológica dos depósitos correlativos (perspectiva histórica). A importância dessas informações transcende a interpretação cronológica, podendo assumir destaque como componente da vulnerabilidade do relevo, considerando o grau de friabilidade do material submetido aos processos morfogenéticos ou morfodinâmicos.

Abreu (1982) apresenta em seu trabalho de Livre-Docência, ficha de observação de campo (modelo anexo), produzida no Laboratório de Geomorfologia da USP, com o intuito de auxiliar nos levantamentos da estrutura superficial. Além das informações relativas ao comportamento dos depósitos correlativos, são considerados aspectos de natureza estrutural e relativos aos processos morfodinâmicos vigentes, procurando diagnosticar as formas de apropriação e uso do solo bem como o comportamento da cobertura vegetal.

c) O estudo da fisiologia da paisagem se caracteriza como de maior aplicabilidade e interesse geográfico, na medida que busca compreender as relações funcionais dos processos morfodinâmicos, onde a apropriação do relevo como suporte ou recurso antropogênico responde por impactos diretos e indiretos, muitas vezes representando derivações com reflexos ambientais, sociais ou mesmo econômicos.

Muitas são as perspectivas de estudo oferecidas no nível da fisiologia da paisagem. Dos procedimentos metodológicos e técnicas utilizadas no controle de parâmetros de interesse da fisiologia da paisagem destacam-se os processos experimentais. A necessidade de se entender a experimentação em geomorfologia como importante elemento metodológico levou Cazalis (1961) a fazer considerações sobre os caminhos da experimentação e da observação em geomorfologia. O autor trata da relação entre ciências exatas e ciências conjeturais, evidenciando a necessidade das duas para o esperado avanço epistemológico.

Com relação ao significado da energia cinética da chuva enquanto processo erosivo destacam-se os trabalhos de Elison nos anos de 1944 e 1947, bem como estudos posteriores de Palmer (1963) e De Ploey (1967), o último utilizando-se de diagrama de erosão para estabelecer correlações entre o potencial de erodibilidade pluvial nos trópicos e nas médias latitudes. A EUPS (Equação Universal de Perda de Solos) de Wischmeier &

Smith, (1978) tem sido uma das mais importantes referências para o cálculo de perda de solo associado à erosão laminar. Dentre alguns dos trabalhos relacionados a perdas de terra por erosão destaca-se a presença tanto dos geomorfólogos como de agrônomos interessados nas questões de conservação do solo, a exemplo de Marques (1966) e Bertoni et al (1972), ambos do Instituto Agrônomo de Campinas, que vêm, desde 1943, medindo as perdas por erosão no Estado de São Paulo. Queiróz Neto (1977) avalia o grau de erosão acelerada no Estado de São Paulo, demonstrando seus efeitos através da somatória de problemas associados ao processo de ocupação. Uma infinidade de trabalhos experimentais já foi produzida, dentre os quais, destacam-se os de Moeyersons (1976), que recorre a modelo de equação para demonstrar o significado da intensidade da chuva no transporte de materiais; de Stocking (1978) que se utiliza de equação de regressão para avaliar o efeito da intensidade das chuvas no processo erosivo; de De Ploey & Savat (1976) que utilizam simuladores de chuvas para correlacionar as perdas de solo em função do escoamento, com resultados que divergem das experiências de Horton (1941), bem como do modelo proposto por Kirkby & Chorley (1967). De Ploey & Savat (1968 e 1970) também apresentam contribuição ao estudo do efeito *splash* (gota de chuva), no primeiro artigo, referente ao fator de erosão, evidenciando-se de simulador de chuvas com a formulação da equação do balanço das massas, e no segundo, evidenciando a dimensão de deslocamento das partículas em função da dimensão e da velocidade do pingo da chuva. Ruellan (1952), em seu trabalho clássico sobre erosão, relata o papel das enxurradas no modelado brasileiro. Destacam-se ainda os trabalhos de Giese (1966) sobre a vulnerabilidade quanto ao uso dos solos com vistas ao planejamento, e Margolis (1978) sobre os efeitos de práticas conservacionistas sobre as perdas por erosão.

Enquanto Rougerie (1954) apresenta método de estudo experimental dos fenômenos erosivos no meio natural, Hidalgo-Granados (1978) ocupa-se com a instrumentação para estações de controle em pequenas bacias hidrográficas, relacionada aos efeitos erosivos: rede pluviométrica, rede limimétrica, medição de erosão e outras formas de controle associadas ao balanço hídrico. Schick (1968) observa o significado da calha Gerlach no controle do fluxo por terra. Cruz (1982) utiliza-se de calhas Gerlach em experimentos na Serra do Mar. Estudos experimentais relacionados a movimento de massas podem ser encontrados em Lewis (1976) e Guidicini & Iwasa (1976), ambos no domínio tropical, além de De Ploey & Moeyerson (1976) para os fenômenos de *creeping* nas latitudes temperadas.

Estudos genéricos relacionados aos componentes processuais nas vertentes podem ser vistos através de Ruhe (1975), Leopold et al (1964), Carson & Kirkby (1972), dentre outros. A abordagem hidrológica de vertentes é considerada por Anderson & Burt (1978), Betson & Ardis (1978), Chorley (1978), além de outros. Atualmente tem-se observado uma tendência muito forte de estudos relacionados aos processos de erosão acelerada, como referentes ao boçorocamento, bem como aos fenômenos tecnogenéticos, todos associados a fortes impactos socioambientais.

Como se vê, muitos são os trabalhos relacionados aos aspectos intrínsecos ou extrínsecos das vertentes, na perspectiva da fisiologia da paisagem. Torna-se praticamente impossível citar aqui todos os trabalhos que merecem destaque no referido nível de abordagem, sendo mais válida a sugestão de permanente consulta a periódicos científicos nacionais e estrangeiros como a Revista Brasileira de Geomorfologia, *Catena*, *Earth Surface Processes and Landforms*, *Geoderma*, *Geomorphology*, *Journal of Soil Science*, *Palaeogeography-Palaeoclimatology-Palaeoecology*, *Quaternary Research*, *Soil Science* e *Zeitschrift für Geomorphologie*.

7.3 A práxis

A práxis, no presente contexto, refere-se à ação, à atividade prática sensível, base do processo cognitivo, dirigida pelo pensamento. Portanto, assume relevância ao se utilizar a teoria para buscar respostas para a hipótese formulada. A instauração da práxis como elemento mediador da pesquisa se caracteriza como atividade transformadora que nega a clássica dicotomia entre teoria e prática. A materialização do desenvolvimento teórico se dá através do método e de seus instrumentais. Não deixa contudo, de corresponder ao conceito de práxis, atribuído por Marx, segundo o qual é a “atividade livre, universal, criativa e autocrativa, por meio da qual o homem cria (faz, produz), e transforma (conforma) seu mundo humano e histórico e a si mesmo; atividade específica ao homem, que o torna basicamente diferente de todos os outros seres” (Petrovic, 1983).

Nesse momento é imprescindível aproveitar os fundamentos teóricos e metodológicos da abordagem proposta, considerando as premissas e critérios adotados na análise geomorfológica. Nesse sentido, é importante evidenciar a ótica adotada por Kügler (1976), tomando como princípio o conceito de georrelevo, em que se considera o papel do relevo em face à ação humana, “tanto no que se refere às potencialidades e limitações, como concernente ao modo concreto de uso, com vistas voltadas para a efetividade e os custos sociais de produção” (Abreu, 1982).

Ao avançar no problema da classificação do relevo, Abreu (1982) observa que não se pode deixar de lado os aspectos relacionados às formas e ao movimento da matéria, resgatando os quatro caracteres básicos registrados por Ignatov (1968) como princípio de classificação: a *forma que* pressupõe a existência de um *veículo material*, na base do qual observa-se uma *intenção específica*, que funciona como força motriz de sua gênese, tendo ainda uma *condição básica de existência*, definida segundo formas de movimentos específicos. Com base no esquema geral de classificação do relevo, como o apresentado por Mescerjakov (ordenação

estrutural, unidade climática e mecanismos genéticos), apoiado na postura penckiana, compreende-se as relações processuais em sua essência, considerando o mérito de poderem ser incorporadas a estudos integrados da paisagem. O método adotado pelo autor não se limita à questão da escala, deslocando a análise do domínio morfoestrutural para o morfoescultural. "O produto final desta cartografia é que definirá, em função da escala de abordagem, uma ordenação que se prenda mais ao nível estrutural ou escultural da explicação geomorfológica" (Abreu, 1982).

Se de um lado a classificação dos fatos atém-se aos interesses geomorfológicos, por outro deixa a desejar quanto às relações sociais, no que tange à apropriação do relevo, partindo do princípio de que a morfodinâmica, em muitos casos, encontra-se associada às ações produzidas pelo próprio homem. Contudo, na medida que se incorpora a esse sistema conceitual de classificação a noção humanista de georrelevo, proposta por Kügler (1976), "a geomorfologia ganhará, no âmbito da geografia, uma postura coerente com sua teoria e com os objetivos daquela" (Abreu, 1982). Isso dependerá de um esforço pessoal dos geógrafos interessados em compreender a ordenação territorial, valorizando uma ótica que tradicionalmente tem pertencido à geografia. Daí o significado de se compreender o grau de vulnerabilidade do relevo e como se dá sua apropriação. Ao mesmo tempo é necessário constatar que eventuais limitações de uso implicam concepções diferenciadas, de acordo com o poder aquisitivo do "apropriador". Como se sabe, a tecnologia pode superar limites de uso impostos pela vulnerabilidade do relevo, o que caracteriza processo de artificialização do espaço (Rosset, 1989), ao mesmo tempo em que a "ausência" da técnica e a conseqüente necessidade de ocupação de áreas de risco transformam o relevo em componente do "azar", uma vez que o "apropriador" fica suscetível às "anomalias da natureza". Deve-se, contudo ressaltar que:

a) o emprego de técnicas para superar as restrições morfológicas leva a exceder a capacidade de suporte (de *input* de energia a gastos sociais desnecessários ou até mesmo à inviabilidade financeira);

b) a artificialização do relevo pelo domínio tecnológico agrava o estado de externalização da natureza, legitimando a tendência teleológica de "dominação", o que representa ampliação da crise existencial e do próprio antagonismo de classes sociais.

Embora o objetivo do estudo geomorfológico seja o de buscar a essência do relevo, produzido pela contradição entre os processos internos e externos, o que permite a compreensão dos graus de vulnerabilidade e potencialidade atual, é importante perceber as transformações produzidas pelo homem sobre a morfoescultura em seus diferentes aspectos, gerando aceleração dos processos morfodinâmicos da paisagem. Cabe assim, a incorporação do conceito de capacidade de suporte do georrelevo, como forma de subsidiar a apropriação antropogênica, se constituindo em referencial quanto à intensidade e freqüência de modos de uso e ocupação, bem como da efetividade dos custos sociais de produção.

Com relação ao encadeamento das operações, utilizando-se da seqüência metodológica de Boesch (1970) e de Libault (1971), Abreu (1982) apresenta as etapas de investigação adotadas em seu trabalho, ressaltando a importância da teoria de apoio à hipótese como forma de se prover o grau de coerência do resultado a que se quer chegar. Abreu (1982) conserva a terminologia dos quatro níveis operacionais propostos por Boesch (1970) – obtenção dos dados, registro e armazenamento, processamento e resultado final - que corresponderiam, respectivamente, aos níveis compilatório, correlatório, semântico e normativo de Libault (1971).

Lembra-se aqui a pauta da investigação científica proposta por Bunge (1973), como grandes linhas para o desenvolvimento da pesquisa, contemplando os níveis operacionais apresentados acima:

1. Existência do problema, caracterizado pelo reconhecimento dos eixos, descobrimento e formulação do mesmo;
2. Construção de um modelo teórico, que consiste na seleção dos fatores pertinentes, investigação das hipóteses centrais e das superposições auxiliares, bem como traduções matemáticas quando possíveis ou necessárias;
3. Dedução de conseqüências particulares, individualizada pela busca de suportes racionais e busca de suportes empíricos;
4. Prova das hipóteses, representada pelo desenho da prova, execução da prova, elaboração dos dados e inferência das conclusões;
5. Introdução das conclusões na teoria: comparação das conclusões com as predições, reajuste do modelo e sugestão acerca do trabalho ulterior.

Finalizando, evidencia-se a importância da práxis como forma de se produzir conhecimento, retomando a postura apresentada por Mao Tse-tung (Oliveira, 1985), onde a prática condiciona o pensamento e elabora o conhecimento. É através do acúmulo do conhecimento sistematizado ao longo do tempo que se promove o

necessário avanço epistemológico. O novo conhecimento responderá pela implementação de uma nova prática, uma nova teoria fundamentada em novos paradigmas, como a tendência “ecológica profunda”, comentada por Capra (1996), que trata da lógica interpenetração natureza e sociedade, reconhecendo o valor intrínseco de todos os seres vivos. Esperam-se novas concepções, longe da patologia idealista ou mecanicista, ou ainda da tendência teleológica de um mundo comandado pelo imperativo da competitividade que impõe uma racionalidade que perdeu o sentido.

1 Divulgado originalmente nos Anais do VI Encontro Regional de Geografia. Espaço em Revista. Ano 2, n. 2, p. 8-22, Catalão, 1999. Foram feitas modificações e correções. O resgate de conteúdo do primeiro capítulo no presente tópico é proposital, tendo por objetivo reforçar os princípios do processo da pesquisa.

2 Conforme A.V. Pinto (1985, p.63), “a ciência, sendo a forma superior do processo do conhecimento, não pode ser devidamente entendida fora da teoria geral desse mesmo processo. Por isso todas as proposições que se emitem a seu propósito estão vinculadas a uma concepção filosófica”.

3 Popper, K. A lógica da pesquisa científica. S. Paulo: Cultrix/Edusp, 1972

4 Para Rorty (1995), “a hermenêutica encara as relações entre discursos variados como as relações entre partes integrantes de uma conversa possível, uma conversa que não pressupõe nenhuma matriz disciplinar que una os interlocutores, mas onde a esperança de concordância nunca é perdida enquanto dure a conversa (...). A epistemologia vê a esperança de concordância como um sinal da existência de um terreno comum que, talvez desconhecido para os interlocutores, os une numa racionalidade comum”.

5 Para Kuhn, “ciência normal é a prática de resolver problemas em contrapartida ao fundo de um consenso sobre o que conta como uma boa explicação dos fenômenos e sobre o que seria necessário para que o problema fosse resolvido”.

6 O termo “ciclo” é contestado pelos autores pela idéia de “linearidade” proporcionada (no sentido de retorno ao mesmo ponto), desconsiderando os fenômenos ou processos que são acíclicos.

7 Tricart (1965) demonstra que a essência do objeto de estudo da disciplina se altera com a escala, levando à necessidade de se adaptar o método à escala de abordagem.

8 Uma das imperfeições da proposta de Mesceriakov (1968) é a de desconsiderar a variável temporal.

Referências Bibliográficas

Abreu, A. A. de. Quantificação e sensoriamento remoto na investigação geográfica. Bol. Paulista de Geografia, S. Paulo, n. 51, p. 89-93, 1976, p. 91.

Abreu, A.A. de. Análise Geomorfológica: Reflexão e Aplicação. Tese de Livre Docência-FFLCH-USP, S. Paulo, 1982.

Abreu, A.A. de. A Teoria Geomorfológica e sua Edificação: Análise crítica. Rev. IG, São Paulo, v. 4, n. 1-2, p. 5-23, jan./dez., 1983.

Abreu, A.A. de. Ação antrópica e propriedades morfodinâmicas do relevo. Na área metropolitana de São Paulo. Orientação, S. Paulo, IG-USP, n. 7, p. 35-38, 1986.

Ab'Sáber, A.A. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. Geomorfologia, S. Paulo, Igeog-USP (18), 1969.

Baccaro, C.A.D. Estudos dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área da Cerrado: Uberlândia-MG. FFLCH – Universidade de São Paulo. S. Paulo, 2000.

Basenina, N.V. e Trescov, A.A. Geomorphologische kartierung des Gebirgsreliefs im Mastab 1:200.000 auf Grund einer Morphostrukturanalyse. Zeitschrift für Geomorphologie, Band 16, Heft 2, p. 125-138, 1972.

Basenina, N.V., Aristarchova, L.B. e Lukasov, A. A. Methoden zur Analyse der Morphostrukturen auf Grund vorliegender Karten und Luftbildaufnahmen. In. Handbuch der Geomorphologischen Detailkartierung. Dir. J. demek, p. 131-151, Ferdinand Hirt, Wien, 1976.

Bertoni, J. et al. Conclusões gerais das pesquisas sobre conservação do solo no Instituto Agronômico. Circ. 10, Campinas, Seção Conserv. Solo, 55 p, 1972.

Betson, R.P. & Ardis Jr., C.V. Implications for modelling surface water hydrology. In. Hillslope Hydrology, N. York: John Willey & Sons, 1978, p. 295-323.

Bigarella, J.J. e Mousinho, M.R. Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvio e várzeas. Bol. Paranaense de Geografia, Curitiba, n. 16-17, p. 117-153, 1965.

Biot, P. Les méthodes de la morphologie. Presses Universitaires de France. Paris, 1955.

Biscaia, R.C.M. Influência da intensidade de movimentação do solo no processo erosivo, com uso de simulador de chuva em latossolo vermelho-escuro dos Campos Gerais, no Paraná. Anais do II Encontro Nacional de Pesquisa de Conservação do Solo. Passo Fundo, p. 271-80, Embrapa, 1978.

Boesch, H. Ein Schema geographischer Arbeitsmethoden. Geogr. Helvetica, Jahrgang 25, n. 3, p. 105-108, 1970.

Branco, J.M. de F. Dialética, ciência e natureza. Lisboa: Caminho, 1989.

Büdel, J. Das System der klimatischen Geomorphologie. Wiss. Verhandlungen deutscher Geographentag. Amt für Landeskunde. München, 1948.

-----Die "Doppelten Einebnungsf lächen" in den feuchten Tropen. Zeitschrift für Geomorphologie, Band 1, Heft 2. Berlin, 1957.

Bunge, M. La ciencia su metodo y su filosofia. Buenos Aires, Ed. Siglo Veinte, 1973, p. 82.

Carson, M.A. e Kirkby, M.J. Hillslope: form and process. Cambridge University Press. London, 1972.

Capra, F. A teia da vida. São Paulo: Cultrix Ltda, 1996. 256p.

Casseti, V. Estudo dos efeitos morfodinâmicos pluviais no Planalto de Goiânia. Tese de Doutorado. USP, S. Paulo, 1983.

Cazalis, P. Geomorphologie et processus expérimental. Cah. Géogr. 50 (9):33-50, Oct., 1960, mai, 1961.

Chorley, R.J. The hillslope hydrological cycle. In. Hillslope Hydrology. N. York: John Willey & Sons, 1978.

Cogo, N.P. Uma contribuição à metodologia de estudo das perdas por erosão em condições de chuva natural. Anais do II Enc. Nac. Pesq. Cons. Solo. Passo Fundo, p. 75-97, Embrapa, 1978.

Crepani, E. et al. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico, INPE, S. José dos Campos, 1998.

Cruz, O. Estudo dos processos geomorfológicos do escoamento pluvial na área de Caraguatatuba – S. Paulo. Tese de Livre Docência. FFLCH-USP, S. Paulo, 1982.

Davis, W.M. Le pénéplaine. Annales de Géographie. V. VIII, p. 289-303 e 385-404, 1899.

Dedecek, R.A. Capacidade erosiva das chuvas de Brasília-DF. Anais Enc. Nac. Pesq. Cons. Solo. Passo Fundo, p. 157-166, 1978.

Demek, J. (Edit). Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung. Ferdinand Hirt. Wien, 1976.

De Ploey, J. Étude de l'érosion pluviale de sols sablonneux du Congo Occidental au moyen d'un traceur radioactif (II). In. Rap. Recherche. Rép. Dém. Congo, Trico 14, 1967.

De Ploey, J. & Savat, J. Contribution a l'étude de l'érosion par le splash. Z. Geomorph. N.F., Berlin, 12 (2):174-93, 1968.

- De Ploey, J. & Savat, J. Utilisation d'un traceur radioactif pour l'étude de l'érosion pluviale es sols sablonneux du Congo Occidental. Peaceful Uses Of Atomic Energy in Africa. Internation. Atomic Energy Agency. Vienna, p. 195-200, 1970.
- De Ploey, J. & Moeyersoon, J. Runnoff creep of coarses debris: experimental data and some field observations. Catena, Giesen, v. 2:275-89, 1976.
- Ellison, W.D. Studies of raindrop erosion. Agr. Engr. 25:131-181, 1944.
- Engels, F. A dialética da natureza. R. Janeiro: Paz e Terra, 1979, Trad. J.B.S. Hildane.
- Erhart, H. La genèse des sols en tant que phénomène geologique. Esquisse d'une théorie geologique et geochemique: biostasia et rhexistasie. Masson et Cie. Editeurs. Paris, 1958.
- Gerasimov, I.P. e Mescherikov, J.A. Morphostructure. In The encyclopedia of geomorphology. Ed. R.W. Fairbridge, p. 731-732. Reinhold Book Co. New York, 1968.
- Giese, L.D. Soil survey and land use planning with the tropical soils of Hawaii. Anais Congr. Pan-Amer. Cons. Solo, S. Paulo, Secr. Est. S. Paulo, p. 277-88, 1966.
- Guidicini, G. & Iwasa, O.W. Ensaio de correlação entre pluviosidade e escorregamentos em meio tropical úmido. Simp. Landslides and other mass movements. IAEG-IPT, S. Paulo, Publ. 1080, 1976.
- Gunther, S. Geografia Física. Trad. Lyon Davidovich. Cap. XI, p. 149-184. Atlântica Editora, R. Janeiro, 1934. Hettner, 1927
- Hidalgo-Granados, A. Uso de pequenas bacias hidrológicas em estudos de conservação do solo e da água. Anais II Enc. Nac. Pesq. cons. Solo, Passo Fundo, p. 109-13, Embrapa, 1978.
- Horton, R.E. An approach toward a physical interpretation of infiltration capacity. Proc. Soil Sci. Am., (5):399-417, 1941.
- IBGE – Fund. IBGE, Manual técnico de geomorfologia. Depto. De Recursos Naturais. R. de Janeiro, 1995.
- Ignatov, A.I. Some questions of the classification of the forms of motion of matter and the definition of the subject-matter of the corresponding sciences. In. "The interaction of sciences in tyhe study of the earth" , p.148-155. Progress Publishers. Moscow, 1968, p. 149.
- Klimaszewski, M. Problems of geomorphological mapping. Data of the International Conference of the Subcommission on Geomorphological Mapping. Institute of Geography of the Polish Academy of Sciences. Warsawia, 1963.
- Kügler, H. Zur Aufgaben der bgeomorphologischen Forschung und Kartierung in der DDR. Petermanns Geographische Mitteilungen, v. 120, n. 1, p. 65-78, 1976.
- Lal, R. Soil erosion on alfisols in western Nigéria, III. Effects of rainfall characteristics. Geoderma, Amsterdan (16):389-401, 1976.
- Leopold, L. et al. Hillslope – characteristics and processes. In. Fluvial processes in geomorphology. S. Francisco:W.H.Freeman and Co., 1964, p. 333-86.
- Leuzinger, V.R. Controvérsias geomorfológicas. Jornal do Comércio-Rodrigues e C. R. de Janeiro, 1948.
- Lewis, L.A. Soil movement in the tropics: a general model. Z. Geomorph. N.F., Berlin, Supl Bd (25):132-44, 1976.
- Libault, A. Os quatro níveis da pesquisa geográfica. Métodos em Questão n. 1. IG-USP, S. Paulo, 1971.
- Margois, E. Efeitos de práticas conservacionistas sobre as perdas por erosão no podzólico vermelho amarelo de Glória de Goitá. Anais II Enc. Nac. Pesq. Cons. Solo, Passo Fundo, p. 323-324, Embrapa, 1978.

- Marques, J.Q. de A. Conservação do solo no Brasil. Anais Congr. Panameri. Cons. Solo, S. Paulo, Secr. Agr. Est. S. Paulo, p. 777-782, 1966.
- Mescerjakov, J.P. Les concepts de morphostructure et de morphosculture: un nouvel instrument de l'analyse geomorphologique. Ann. Geographie, 77. N. 423, p. 538-552, Paris, 1968.
- Morin, E. O Método III. O conhecimento do conhecimento. Portugal. Publicações Europa-América, 1986.
- Moyersons, M. L'erosion pluviale sur des sols caillouteux du nord-est du Nigeria et sur les sols sablo-limoneux du site archeologique de La Kmoa au Zaire. In. Geomorphologie Dynamique dans les regions intertropicales. Presses Univ. du Zaire, 1976, p. 67-80.
- Moyersons, M. & De Ploey, J. Quantitative data on splash erosion simulated on unvegetated slopes. Z. Geomorph. N.F. Berlin (25):120-31, sept., 1975.
- Nascimento, M.A.L. S. do. Bacia do rio João Leite: influência das condições ambientais naturais e antrópicas na perda de terra por erosão laminar. Tese de Doutorado. UNESP, Rio Claro, 1998.
- Oliveira, A.M.S. Depósitos tecnogênicos associados à erosão natural. 6º Congr. Brasil. De Geologia de Engenharia. ABGE, Salvador, p. 411-415, 1990.
- Oliveira, A.U. Na prática a teoria é outra. Seleção de Textos: Teoria e Método n. 11, AGB, S. Paulo, ago, 1985.
- Palmer, L.C. The influence of a thin water layer on water drop impact forces. Intern. Assoc.Sci. Hydrol., (65):141-48, 1963.
- Passarge, S. Physiologische Morphologie. Friedericksen. Hamburg, 1912.
- Die Landschaft tsguertel der Erde. Hirt. Breslau, 1922.
- Penck, W. Die Morphologische Analyse. Ein Kapitel der physikalischen Geologie. J. Engelhorn's Nachf. Stuttgart, 1924.
- Morphological analysis of landforms: a contribution to physical geology. Trad. Hella Czech e Katherine C.Boswell. Macmillan and Co. Ltd. London, 1953.
- Petrovic, G. in Dicionário do pensamento marxista. Rio de Janeiro:Jorge Zahar Ed., 1983.
- Popper, K. A lógica da pesquisa científica. S. Paulo: Cultrix/Edusp, 1972.
- Queiróz Neto, J.P. de. Les problèmes de l'érosion accélérée dans l'Etat de São Paulo, Brésil. In. Alexandr, J. Geomorphologie Dinamic in Tropical Regions. Press. Univ. du Zaire, 1977.
- Reeves, H. Um pouco mais de azul. S. Paulo: Martins Fontes, 1986, 282p.
- Rorty, Richard. A filosofia e o espelho da natureza. R. de Janeiro: Relume Dumará, 1995. Trad. Antônio Trânsito.
- Ross, J. S.Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. Ver. Geografia. São Paulo, IG-USP, 1992.
- Rosset, C. A antinatureza: elementos para uma filosofia trágica. Rio de Janeiro:Espaço e Tempo, 1989, 324p.
- Rougerie, G. Méthode d'étude expérimentale des phénomènes d'érosion em milieu naturel. R. Géom. Dyn., France, p. 220-27, 1954.
- Ruellan, F. Le rôle des nappes d'eau pluviel ruisselante dans le modelé du Brésil. Paris, Ephe, 1952, 46 p.
- Ruhe, R.V. Background and preparation. In. Geomorphology – geomorphic process and surficial geology. USA, Houghton Mifflin, 1975.

Schik, P.A. Gerlach troughs-overland flow trapas. Study of slope and fluvial processes. Congrès New-Dehli, p. 170-172, 1968.

Stocking, M.A. The measurement, use and relevance of rainfall energy in investigations into erosion. Z. Geomorph., N.F. Berlin (29):141-150, 1978.

Tricart, J. Qu'est-ce la géomorphologie?. R. Gén.Sci, T. 57, p. 189-93, 1950.

Tricart, J. Mise em point: l'évolution des versants. L'information géographique, (21):108-15, 1957.

Tricart, J. Géomorphologie applicable. Paris, Masson, 1978.

----- Le modelé des regions chaudes, forets et savanes. SEDES, Paris, 1965.

Troll, K. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Zeitschrift der Geographentag zu Danzing, p. 263-270. Breslau, 1932.

-----Die tropischen Gebirge. Bonner Geographische Abhandlungen. Ferdinand Duemmlers Verlag. Bonn, 1959.

Wischmeier, W.H. Punch cards record runoff and soil. Agr. Engr., 36, 6664-6, 1955

Anexo 2. Modelo de ficha para observações de campo

1. IDENTIFICAÇÃO DO PONTO

Número de Ponto:

Altitude:

Dia/horário da observação:

Localização:

Foto:

2. ESTRUTURA SUPERFICIAL DA PAISAGEM

Substrato rochoso

Tipo de rocha:

Direção/mergulho:

Grau de alteração:

Material de Cobertura

Espessura:

Cor:

Textura e composição predominante:

Origem

Rocha alterada "in situ":

Pedogenizada ou não:

Paleossolo:

Linhas de pedra/paleopavimento:

Características (espessura, tipo de material, grau de arredondamento, dimensão):

Amostras:

3. FORMAS DE RELEVO E PROCESSOS ATUANTES

Grau de dissecação pela drenagem

Alto/médio/baixo/inexistente:

Forma das vertentes

(convexas, retilíneas, côncavas...)

Grau de convexização:

Grau de desenvolvimento das várzeas

Alto/médio/baixo/inexistente:

Descrição do leito inundável:

Largura, material em transporte, textura, paleopavimentos:

Terraços fluviais

Caracterização do terraço (erosivo, deposicional, estratificação dos depósitos):

Dinâmica das Vertentes

Tipo de erosão predominante (linear, laminar...):

Grau de desenvolvimento das formas erosivas (alto, médio, baixo..):

Grau de equilíbrio das vertentes (alto, médio, baixo...):

4. USO DO SOLO E REFLEXOS NAS FORMAS E NA ESTRUTURA SUPERFICIAL

Culturas (permanente, temporária..):

Pastagens (natural, cultivada...):

Técnicas de cultivo e manejo:

Extração mineral (localização morfológica):

Conseqüências na dinâmica da paisagem (em relação aos processos erosivos, formas pré-existentes, gênese de novas formas...)

Outros fatores que contribuem para acelerar ou retardar as formas erosivas:

5. COBERTURA VEGETAL (NATURAL)

Tipo (florestal, cerrado, campo, mata galeria...)

Descrição:

Grau de alteração (alto, médio, baixo...)

Motivo:

6. PERFIS, ESQUEMAS DE CAMPO E OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES: