

QUAL A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA AMBIVALÊNCIA DE FATORES EROSIVOS?

Edilson de Souza Bias
UNESP - Universidade Estadual Paulista
Departamento de Geociências e Ciências Exatas
Rio Claro - SP

Abstract.

The objective of this paper is to present the characteristics of de ambivalent that influences some erosion factors considering the studies made by J. de Ploey, in 1981.

Introdução

O presente trabalho não representa uma inovação no estudo da ambivalência dos fatores causadores ou aceleradores de erosão, pois uma ampla e apurada abordagem foi feita por JAN de PLOEY, 1981 quando desenvolveu o referido tema "Os efeitos ambivalentes para alguns fatores de erosão".

A grande importância do trabalho de DE PLOEY, caracteriza-se especialmente pela profundidade realizada na análise que se tornou corrente no que tange a importância da vegetação e de uma cobertura pedregosa como veículo de proteção nas vertentes, estabelecendo-se como protetor a processos erosivos.

Procuraremos, no presente trabalho, fazer uma abordagem comparativa entre as análises apresentados por DE PLOEY e alguns outros geomorfólogos, traçando, assim, uma linha de identidade.

Origem das Forças Geomorfológicas

Fundamentando-se em que a origem das forças geomorfológicas estão fundamentalmente derivadas nas forças de gravidade e climáticas, expressa a diversidades destas forças, sendo que uma é constante e inexorável, acontecendo independentemente da vontade ou não do homem - a gravidade e a climática, variando em um intervalo de espaço e de tempo.

Ross (1991) coloca a ação da força de gravidade da forma seguinte: "Assim, as formas que o relevo apresenta são ao mesmo tempo conseqüências da atuação dessas forças (endógenas e exógenas), bem como suas causas, pois através de variações topográficas e morfológicas abri-se espaço para a interferência da ação da gravidade, que possibilita, por exemplo, o deslocamento de matéria quer seja líquida quer seja sólida (...) Com relação aos demais fatores que interferem na dinâmica do relevo. Ross (1991) diz que não se pode entender a dinâmica e a gênese das formas do relevo, sem que se conheça muito bem os fatores bioclimáticos, pedológicos, geológicos e, mesmo, antrópicos que interferem no dinamismo e, portanto, em sua evolução."

Penteado (1974) referindo-se à gravidade como condicionante de movimentos de massa acentua que a gravidade é o fator mais importante, porque adiciona uma componente descendente aos movimentos gerados por outros fatores, descrevendo os fatores lentos e rápidos que são respectivamente a solifluxão, rastejamento/creep, deslizamentos, desmoronamentos e avalanche.

Fatores de Controle de Erosão em Vertentes

Ação da Vegetação

Cassetti (1991) A cobertura vegetal tem ainda o efeito frenador, que é dissipador da energia do material em deslocamento. Em função dos obstáculos existentes (porte arbóreo, vegetação de sub-bosque, liteira, cobertura morta).

(...) o significado da cobertura vegetal como agente de dispersão de energia dos ventos devido à rugosidade (o coeficiente de rugosidade corresponde a aproximadamente 10% da altura da vegetação).

Um dos principais efeitos determinados pela cobertura vegetal é o de interceptação da água de chuva. Esse efeito se manifesta em defesa do terreno pelo impacto da gota da chuva (efeito de "splach"), pelo retardo no período da precipitação e pela retenção apreciável de água nos diversos estratos vegetais.

Lepsch (1977) Com relação ao efeito da gota d'água diz: "As gotas da chuva atingem a superfície com uma velocidade entre 5 a 15 km/hora, enquanto as águas das enxurradas têm velocidade usualmente não maior que 1 km/hora."

Cassetti (1991) cita que, segundo Kittredge (1937), "o dossel de folhas intercepta em média, 10 a 25% da precipitação e, durante chuviscos de pequena duração, chega a deter 100% da chuva caída". Essa água é diretamente evaporada, não atingindo o solo.

DE PLOEY (1981) afirma que parte do impacto inicial da energia e o fluxo de energia é absorvida pela vegetação. Citando trabalhos de Zaruba e Menel (1972) enfatiza o processo da evapotranspiração relativamente alta nas vertentes recobertas por vegetação promovendo

a estabilização e aumentando a resistência ao cisalhamento das rochas, bem como, o sistema de drenagem das raízes consolidando e detendo os horizontes do solo.

Cruz (1974) afirma que se costuma afirmar que são as áreas desprovidas, parcial ou totalmente de cobertura vegetal, de sistemas morfoclimáticos secos ou úmidos com estação seca definida, as que são mais atingidas por problemas de dinâmica de vertente.

DE PLOEY (1991) tece comentários com relação à vegetação, colocando-a com uma atuação direta e indireta como agente protetor das vertentes de acordo com o que se segue:

- 1 - Interceptação da energia cinética da gota d'água;
- 2 - Proteção dada pelo dossel das árvores;
- 3 - Ação da serrapilheira (diminuindo o impacto)
- 4 - Desenvolvimento do horizonte húmico favorecendo alta capacidade de infiltração;
- 5 - Árvores interceptam 40% da chuva;
- 6 - Somente 50% da chuva interceptada (40% do total que cai), atinge o solo.

Continuando ainda a abordagem do efeito de proteção que pode a vegetação favorecer cita De Ploey:

- 1 - Sistema radicular: drena e consolida o solo e o regolito;
- 2 - A evapotranspiração: promove a estabilização das vertentes.

Com relação ao efeito da gota da água (da chuva), Penteadó (1974), descrevendo o impacto da mesma esclarece que este desagrega partículas que soltam em todas as direções indo no sentido do declive da vertente. Esclarece ainda a referida autora que quanto menor o estado de agregação dos elementos do solo, mais o impacto da gota será eficiente comprimindo o ar que circula nos interstícios, provocando o saltamento e deslocamento.

Casetti (1991) diz que a tendência de penetração das raízes na estrutura superficial, tida como efeito maléfico, não encontra fundamento, sobretudo em se tratando de floresta pluvial, que apresenta um sistema radicular tabular. Ainda segundo Gray (1970), mesmo para florestas temperadas, "o efeito de cunha das raízes, afrouxando o solo ou abrindo fendas e fissuras, é, até o presente, desconhecido."

Da Ação da Cobertura Pedregosa

Estudos feitos no deserto do Sinai em áreas com fortes declividades mostram uma relação entre o tamanho de fragmentos de rocha e água de rolamento. A água da chuva é desviada dos seixos e matacões para uma pequena área sem recobrimento onde a concentração da água excede a taxa de infiltração, portanto a cobertura composta de fragmentos de rocha possibilita uma maior intensidade das águas de rolamento DE PLOEY (1981).

Fatores de Aceleração de Erosão em Vertentes

Existem uma infinidade de argumentos favoráveis às condições de proteção de vertentes por vegetação e mesmo por cobertura pedregosa.

A grande contribuição que podemos inferir do trabalho de De Ploey, é justamente a avaliação da ambivalência destes fatores, retirando a visão unilateral e ampliando o campo da análise ambiental, como poderemos verificar a partir de então.

Ação da Vegetação

De Ploey, cita J. Tricart (1961), quando este já ventilava um efeito ambivalente na vegetação.

Podemos, contudo, seguindo os passos do trabalho de De Ploey (1981), verificar que as árvores altas (aquelas com algumas dezenas de metros de altura) respondem por uma larga carga suplementar (kg/cm^2) em uma porção do solo, provocando o cisalhamento, bem como pode ainda a vegetação inibir o escoamento causando uma maior infiltração facilitando desta forma o cisalhamento.

Cruz (1974) em sua tese de doutoramento, realizando estudos na Serra do Mar e o Litoral na área de Caraguatatuba, cita o seguinte: "Todas as escarpas da serra de Caraguatatuba no vale do Santo Antônio estão cobertas pela mata preservada como reserva florestal do Estado. Mesmo assim, boa parte dessa reserva foi destruída em algumas horas por ação do escoamento superficial violento, favorecido pelos declives, provocando escorregamentos, por ocasião das chuvas de 18 de março de 1967."

O efeito de splash, que se quantifica amenizado pelo dossel das árvores, é avaliado por De Ploey em suas características de ambivalência pelos fatores que se seguem:

1 - A gota da chuva que atinge o solo em queda livre possui uma dimensão de 2 a 2,5 mm, sendo que aquelas que são interceptadas pelas folhagens ao serem desagregadas destas, partem com uma dimensão de 4 a 6 mm, o que representa uma aumento de 140%, como se este fato não bastasse, a 4 metros de altura o impacto da gota d'água, passa a ser semelhante àquele que pode ser observado e mensurado quando em queda livre, podendo ainda chegar muitas vezes a um valor 8 vezes maior.

2 - Deve-se levar ainda em consideração o fator escoamento pelo tronco, que depende da arquitetura (morfologia da planta) pode chegar a atingir 10% do total precipitado.

Ação da Cobertura Pedregosa

De Ploey (1981) utilizando-se de experimentos de laboratório com simulação de chuva e de material

pedregoso (procurando imitar os seixos e matacões) de dimensões diferenciadas, cobrindo percentuais de área experimental também diferenciada (variando de 15,5 a 31%), com utilizando de precipitação e inclinação de vertente variada, chegou a resultados bem expressivos:

1 - mesmo ângulo e índice de precipitação diferente

- Proporção do deslocamento de material segue a proporção do aumento do ângulo da vertente.

2 - ângulo diferente e intensidade de chuva iguais

- O comportamento do deslocamento de material segue aproximadamente a proporção do aumento da intensidade da chuva.

Importante, no entanto, realçar que em ambos os casos pode-se notar uma inversão na dimensão dos materiais e nas áreas de cobertura dos mesmos. Assim verifica-se que apesar da cobertura o deslocamento por efeito da ação da chuva e do ângulo da vertente, favorece a erosão, causando cavidades no solo superficial.

Casetti (1991) afirma que quadruplicando o comprimento da rampa, quase são triplicadas as perdas de terra por unidade de área. A apreciação de Casetti contudo, não apresentou dados se foram levados em contas para esta avaliação a intensidade da precipitação, tamanho do material de cobertura, percentual de cobertura da área e tempo de precipitação e em que proporções.

Contudo, existe uma profunda relação positiva com os estudos de De Ploey.

Conclusão

Podemos por fim, apoiados nas próprias conclusões de De Ploey, avaliar a importância de despertar a comunidade de geomorfólogos para a análise da ambivalência dos fatores de erosão. Entendemos a importância da discussão do tema e dos fenômenos por eles acionados para uma melhor caracterização dos fatores que influenciam nos movimentos de massa que atuam em vertentes.

Bibliografia

- DE LOEY J. The ambivalent effects of some factors of erosion. Mem. Inst. Géol. Univ. Louvain , 1981 , pp. 171-181
- ROSS, J. L. S. Geomorfologia: ambiente e planejamento, 2ª ed. São Paulo: Contexto 1991
- CRUZ, O A serra do mar e o Litoral na área de Caraguatatuba - Contribuição à geomorfologia tropical litotânea, São Paulo, 1974
- LEPSCH, I. F. Solos - Formação e Conservação, 2ª ed. Melhoramentos, São Paulo, 1977
- PENTEADO, M. M. Fundamentos de Geomorfologia, Rio de Janeiro, IBGE, 1974