

ASPECTOS MORFOLÓGICOS E OS DIFERENTES PROBLEMAS DA OCUPAÇÃO DO SOLO¹

MIGUEL ALVES DE LIMA

O conferencista fará apenas uma exposição geral e os assuntos não serão tratados em profundidade. Terão seu alcance limitado por serem muito complexos em si mesmos e pelo tipo de correlação que se procura fazer.

Morfologia importa, sem dúvida, para o tipo, sistema ou processo de ocupação da terra. Mas essas formas de ocupação da terra se ligam, também, a outros aspectos da atividade humana: aspectos culturais. Esses aspectos culturais, como tipo e estrutura de uma economia nacional e conjuntura histórico-social, são fatores que reagem, não só sobre os conhecimentos, como também sobre as possíveis propostas para as soluções dos problemas. Dêsse modo, as correlações ou informações dadas serão ainda limitadas, em si mesmo, pois, focalizarão relações de um aspecto físico com aspectos culturais, que são móveis. Relação de um ou outro fato de geomorfologia com um fato cultural, seja econômico, social ou político, mas não com a totalidade.

Assim, dessas correlações morfológico-culturais, não serão obtidas relações de síntese geral. As conclusões serão válidas somente para determinado fato.

Método usado: das generalidades para as probabilidades.

I — CORRIDAS DE TERRA, VOÇOROCAS, CONSERVAÇÃO DE ESTRADAS

Corridas de terras são estudadas (DE MARTONNE) no processo de evolução das vertentes.

No caso dos deslizamentos ou *glissements*, há uma modificação no estado de equilíbrio entre a coesão da massa de terra decomposta (solo ou regolito) e a ação da gravidade.

O estado em que estes depósitos superficiais, solo e regolito, se encontram é de equilíbrio entre a matéria decomposta e a força que a gravidade exerce sobre ela. Se a decomposição em profundidade modificar este estado de equilíbrio, o material pode correr em conjunto, havendo então o *glissement*.

A situação de estabilidade relativa, existente nos depósitos das formas de relevo, é a resultante da ação conjunta de vários agentes; se rompida, os materiais mudam de posição; se nada é modificado, mantém-se o equilíbrio.

Este equilíbrio é chamado pelos geógrafos modernos, *equilíbrio morfo-climático*.

Os estudos realizados em regiões vizinhas (Leste) mostram que a decomposição permite infiltração de água, conseqüentemente, ação do filête de infiltração, elemento de suma importância nos processos de deslizamento.

O *glissement* ocorrerá se a água infiltrada modificar o estado de coesão das partículas que compõem o material decomposto. Há outros fatores que

¹ Seminário realizado na Divisão de Geografia segundo o seguinte roteiro:

- I) Corridas de terra, voçorocas, conservação de estradas.
- II) Sistemas agrícolas nas áreas de montanhas do Leste.

igualmente influem como: natureza do solo — porque nem tôdas as rochas dão regolitos iguais. Determinadas rochas são mais favoráveis à decomposição; nelas a ação do filête de infiltração é mais eficiente.

Se temos decomposição e, formação de solo e regolito em profundidade, sem perturbação do equilíbrio entre a gravidade e o estado das vertentes, não há *glissements*.

No Leste do Brasil há um elemento de perturbação que favorece o deslizamento. Este elemento é o embasamento, se considerarmos um tipo de estrutura em que as rochas têm componentes ferruginosos e feldspáticos predominando, componentes, estes, que são facilmente atacados pelas águas. Há pequena exposição de rochas ácidas, que são justamente pouco vulneráveis. Encontramos, é verdade, horizontes de rochas ácidas dentro dos gnaisses (arqueano e algonquiano), mas que representam pouca coisa em relação aos feldspatos e às micas que aí existem em proporção muito grande. Este fato favorece a decomposição em profundidade, mormente num clima quente e úmido, fazendo com que haja uma enorme capa de material.

A ocupação do solo (erosão antrópica — TRICART) promove neste caso, ruptura das condições de equilíbrio, que existia com a cobertura vegetal.

O *glissement* é, pode-se dizer, um fenômeno corrente aqui; um problema potencial em tôda esta área do Leste brasileiro, pois, há condições de estrutura e clima que o favorecem.

Ruissellement — (escoamento superficial, original). Fruto da ação do filête de erosão, é um fenômeno geral das áreas onde há água suficiente. Separando-se, então, as áreas geladas e os desertos absolutos, teremos a zona de ocorrência dominante do *ruissellement*. Só é problema quando chega a encontrar condições um pouco especiais, como no caso específico das voçorocas.

Os autores não colocaram bem o problema, de modo a tratá-lo numa só direção. Vamos encontrá-lo ligado aos mais variados capítulos da morfologia, como por exemplo: ciclo de erosão (geógrafos americanos), processo de erosão, relações entre erosão e rocha.

Com grande predominância, o problema das voçorocas é vinculado às condições geológicas das diferentes áreas; igualmente as condições de clima, pelo regime de escoamento que possa ocorrer numa área.

Em média concordam os autores que o fenômeno é um apanágio de rochas que tenham relativa impermeabilidade. As rochas muito permeáveis não lhe são favoráveis pelo domínio da infiltração. As impermeáveis também não, pois, o escoamento seria generalizado não oferecendo condições para se concentrar em determinadas faixas, ou, áreas principais, onde o processo de erosão se instalasse e se acelerasse.

De modo geral todos concordam que as rochas devem ser argilo-arenosas, de granulação mais ou menos fina e de pouca coerência. Mas este fraco estado de coerência não pode ser muito grande, porque não haveria, então, condições de permanência das pequenas vertentes ou, por assim dizer, paredes dos canais das voçorocas. Haveria um desabamento generalizado, não se estabelecendo certos sulcos, segundo determinadas direções.

Não há, na literatura, medição específica ou detalhada para dizer até que ponto a coesão das partículas deve existir, ou, a que condições de rampa se pode chegar até atingir um sistema de voçorocas ou *bad-lands*.

Outro fato generalizado, em relação à formação do filête de erosão, aceito pela maioria dos autores, é que a cobertura vegetal é elemento essencial à coesão do solo. E, por isso, os fenômenos mencionados ocorrem em lugares onde a cobertura vegetal não oferece ao solo a proteção adequada.

Voçorocas são processos de regiões semi-áridas, estendendo-se às regiões tropicais.

As condições do Leste brasileiro, onde encontramos profusamente o problema das voçorocas, são condições mais ou menos marginais na zona desta ocorrência.

No estado de São Paulo encontramos em áreas de arenito o processamento de voçorocas, discordando das definições dadas para natureza ou constituição das rochas. É possível que estes arenitos de granulação muito fina, originariamente ligados por cimento calcário, ofereçam certas condições de solo semelhantes aos terrenos argilo-arenosos não muito agregados. O fato é que encontramos no Brasil, contra a definição geral, formação de voçorocas em climas já bem diferentes dos rotulados pelos autores como área de ocorrência do fenômeno e em condições de solo e rocha algo diversas.

Devemos ressaltar o papel dominante da cobertura vegetal no processamento destes fenômenos. Nas regiões semi-áridas, em que existem as requeridas condições de solo, bem como nas regiões tropicais, teríamos a falta de cobertura vegetal como principal fator a facilitar a existência destas formações.

Conservação de estradas — A conservação da estrada só se converte em problema em relação às voçorocas e aos deslizamentos, quando a estrada se torna um elemento de ruptura do equilíbrio morfo-climático de uma determinada região, ou, quando construída em área de ocorrência generalizada desses fenômenos.

No Leste, região de montanhas por excelência e montanha recoberta naturalmente por vegetação, quando fazemos as estradas exigidas pela economia, a situação de estabilidade e equilíbrio entre as diferentes forças que atuam para a permanência de um determinado aspecto do relevo, estaria rompida. Sobretudo, porque se houvesse uma floresta, seria derrubada.

O combate à erosão deve ser feito antes de mais nada por previsão, tendo em vista sempre as condições em que ela se processa. Assim seria evitado que as estradas fôssem inadvertidamente contra as condições naturais e passassem a ter papel específico no caso, de modificador do equilíbrio das vertentes.

Portanto as estradas devem ser projetadas não só de acordo com as necessidades econômicas, mas também evitando ao máximo a perturbação do equilíbrio morfo-climático referido.

No caso de já existir a estrada e só posteriormente se colocar o problema de sua conservação, o uso dos conhecimentos do processo de erosão servirá, pelo menos, para contornar os efeitos do desequilíbrio da vertente.

As diretrizes para a conservação das estradas seriam: conhecimento pormenorizado de como se processa a erosão na área, da natureza do solo e meios para atenuar a ação do filê de erosão. Construção de calhas, bueiros e valetas de escoamento, segundo os elementos recolhidos da pesquisa.

Anteriormente, em algumas das nossas estradas, o sistema de escoamento era feito por meio de valetas laterais, que se transformavam em linhas de voçorocas, através das quais a estrada começava a ser corroída.

Em estradas mais modernas, a defesa já está sendo feita de modo diferente. Valetas são construídas segundo a rampa, conduzindo a água para coletores mais importantes, ou, jogando-a em áreas que já tenham um escoamento organizado e definido. Isto significa necessidade de conhecimento minucioso das condições de escoamento superficial na área, condicionando-se, então, todo o trabalho a uma defesa para evitar que as condições naturais ajam contra o que se constrói.

No caso dos deslizamentos de terra — *glissements* — : procurar não cortar encostas de barrancas de regolito profundo. Os cortes nestas áreas não devem ser verticais ou em declividades que não permitam a estabilidade destes depósitos de decomposição.

Como a existência de vegetação de sistema radicular denso, capaz de agregar o material decomposto, é elemento de contenção destes fatos, deve-se: evitar a derrubada das florestas marginais; onde isto já tiver acontecido, replantar; controlar a ocupação das áreas vizinhas às estradas, para que aí não se instalem os processos de aceleração da erosão.

Apesar do conhecimento sobre os meios de defesa das estradas nos parecer o mais corriqueiro possível, os fenômenos de erosão ocorrem. Podiam ser perfeitamente controlados ou contornados, mas, raras vezes os meios de defesa conhecidos são aplicados.

Conclusão: não há realmente problema, pois o processo de deslizamento de terra já é suficientemente conhecido. Tudo se resume a uma questão de atitude de conservação. O problema só existe enquanto não usamos nosso conhecimento ao executar as estradas ou remediar os erros cometidos, defendendo as encostas mais importantes.

O geógrafo já deu uma contribuição muito grande no ponto de vista geral, pois, a geografia destes fatos está suficientemente desenvolvida. O papel do geógrafo é indicar como se processa a erosão em determinadas áreas, indicação que deve ser utilizada, na prática, pelos engenheiros.

II — SISTEMAS AGRÍCOLAS NAS ÁREAS DE MONTANHAS DO LESTE

1) Considerações sobre as condições geológicas do E brasileiro.

Nas montanhas de leste encontramos pequenas porções de velhas superfícies de erosão, altos platôs como alto da Bocaina, Campos de Jordão etc. e outras velhas superfícies, como na região da serra no E. do Espírito Santo. As superfícies antigas são áreas de regolito, em que não há solos, ou, quando existem, já foram muito expostos, lavados, lixiviados. Portanto solos naturalmente menos favoráveis às atividades agrícolas.

É fato da geografia geral a pobreza das áreas mais antigas em relação às áreas mais recentes. Assim, no E são poucas as áreas férteis, em relação ao conjunto, no que se refere a porções preservadas de apainamentos antigos. As formas de modelado mais recente são as que expõem melhores solos.

2) Condições climáticas.

Clima tropical úmido, modificado pela altitude (nas áreas não montanhosas o clima é AW).

Problema agrícola da montanha — Algumas áreas da América do Sul, no dizer de DEFFONTAINES, constituem exceção; na terra, de modo geral, a montanha tem vocação pastoril. Na América do Sul, a vocação agrícola da montanha manifestou-se mais cedo.

A agricultura no Brasil é uma agricultura de floresta. Foi, durante um grande período, apenas de subsistência; só mais recentemente se tornou comercial.

Limitações no E: 1) encostas íngremes; 2) modificações climáticas nas altas vertentes (mais frias), ex.: o café nunca chegou à alta Bocaina (vertentes abruptas e clima frio), Mantiqueira (abruptas), Espírito Santo (clima).

Em áreas anteriormente ocupadas pela agricultura, o pastoreio instalou-se. Isto porque uma agricultura rudimentar provocou o esgotamento do solo. Na época, a agricultura racional era muito pouco difundida. Além disso, não possuíamos, então, condições para esses processos racionais, embora já ocorressem eles

na Europa. Processos extensivos provocaram a erosão, lixiviação e, por fim, esgotaram o solo montanhês e, mesmo nas montanhas mais baixas, a agricultura foi destruída.

Os sistemas agrícolas são classificados segundo o emprego dos fatores de produção e não pelos tipos de produto.

Fatores de produção: terra — capital — trabalho. A terra foi desgastada para manutenção do antigo nível de produtividade; é necessário agora aumentar o trabalho e o capital empregados, para melhoria dos níveis de produção. Um sistema agrícola só progredirá se os lucros justificarem êste avanço.

Hoje, quanto ao Leste, na faixa dos grandes mercados, não há mais condições para a antiga agricultura extensiva, justamente pelos padrões exigidos. No entanto, continua-se, ainda, em certos trechos, a fazer agricultura extensiva, que, sendo anti-econômica, obriga o estado a ampará-la. Ele é obrigado a isto para evitar a crise social, decorrente do empobrecimento progressivo das áreas agrícolas.

As montanhas do Leste para produzir economicamente exigem: grande emprego de capital, e, mão-de-obra numerosa porque não é possível a mecanização. O desenvolvimento dos mercados próximos exige a especialização da pecuária, reclamando cada vez maiores investimentos.

As estradas que cruzam o Leste porão novos mercados à disposição, obrigando o padrão de produtividade a elevar-se, de acôrdo com o nível de cultura já alcançado.

O processo de especialização das fazendas tende a se intensificar, porque só as fazendas altamente especializadas conseguirão sobreviver à ampliação das exigências do mercado.

Mas esta especialização exige um planejamento, e êste por sua vez, só será bem sucedido se houver estabilidade financeira no país. Não se pode imaginar investimentos para recuperação a prazo longo, desgastado pela inflação.

A agricultura foi também prejudicada pela valorização das terras, pois antigas fazendas foram loteadas para veraneio. Não tendo havido adaptação técnica e econômica das áreas de produção, os proprietários de terras parecem ter feito o melhor negócio que as circunstâncias ofereciam: tirar proveito do desenvolvimento dos centros urbanos próximos e da circulação melhorada.