

A Fisiografia como ferramenta para o planejamento do uso da terra em microbacias hidrográficas - I

José Augusto Laus Neto

A terra é um recurso escasso em muitas áreas e o crescimento da população humana e a competição requerem diferentes usos da terra: produtos de subsistência, culturas alimentícias, reflorestamento, construção de casas, reservas naturais, etc. Para isso é necessário um planejamento sistemático da terra (1).

Nos dias de hoje, o planejamento é fundamental para o sucesso de qualquer atividade que se queira desenvolver. Sem planejamento, desconhecendo-se o que se está fazendo e onde se quer chegar, os resultados, quando surgem, podem demorar muito.

Com a introdução das fotografias aéreas e imagens de outros sensores remotos no estudo dos recursos naturais, e com o desenvolvimento das técnicas de interpretação dessas imagens da superfície terrestre, tem-se conseguido nos últimos anos um grande avanço nos estudos das formas do terreno (2).

A fisiografia em se constituindo em uma matéria estreitamente relacionada com a geomorfologia, com a qual se confunde freqüentemente, tem por objetivo descrever, classificar e correlacionar as diferentes formas de relevo que constituem uma determinada paisagem, de modo a conduzir ao reconhecimento de padrões homogêneos de solos e, por conseguinte, é uma grande aliada para se chegar à determinação da aptidão agrícola das terras.

Em termos mais concretos, a fisiografia é a geografia dos solos, enfocando principalmente o estudo das características externas das paisagens e a influência que elas exercem sobre as características internas ou

pedológicas das mesmas (2).

Solos e Paisagens

Compreender a distribuição das muitas manchas de solos presentes em uma área seria difícil se essa ocorrência se desse ao acaso.

Felizmente isso não se dá assim. É por intermédio da análise fisiográfica que se pode entender essa distribuição, apesar de que, em algumas ocasiões, seja muito complexa. A essa ferramenta se dá o nome de fisiografia.

Se isto não ocorresse, o pedólogo não poderia elaborar um mapa confiável de solos de uma determinada área.

Devido ao fato de a ocorrência de solos presentes em uma área ser pequena, em comparação à quantidade total dos solos dessa área, o pedólogo deve se utilizar dessa “ferramenta” para fazer com que o conhecimento sobre os solos, obtidos através de suas checagens a campo, possa ser aplicado em uma área muito maior.

“Para se encontrar a “ferramenta” é necessário, fundamentalmente, conhecer a relação paisagem-solo” (3).

Deve-se ter em mente que os fatores formadores dos solos, clima e organismos atuando sobre a rocha - mãe (material de origem) durante um certo período de tempo, produzem um corpo tridimensional sobre a superfície da terra, ao qual, em seus aspectos externos, dá-se o nome forma de relevo e, em seus aspectos internos, perfil do solo (3).

Os solos são perfis tanto quanto paisagens, portanto, é possível prever que um determinado perfil de solo pode-se encontrar em uma determina-

da área, se conhecermos a relação existente entre os fatores formadores e a paisagem-solo (4).

Se esses fatores forem homogêneos, os diferentes perfis de solos formados corresponderão a formas de relevo (paisagens) definidos.

Dessa forma, o trabalho executado pelo pedólogo não é um trabalho puramente mecânico, mas um trabalho científico.

Face a isso, é muito importante ter-se em mente que não se deve estudar as características internas dos solos (perfil do solo) e suas características externas (formas de relevo) de maneira isolada. Existe uma estreita inter-relação entre esses dois aspectos que não pode e nem deve ser desconsiderada.

A Fisiografia e a Análise Fisiográfica

Etimologicamente a Fisiografia se refere à “descrição das produções da natureza”, entendendo-se por natureza o conjunto, ordem e disposição de todas as entidades que compõem o universo.

Restringindo-se o conceito ao nosso planeta, natureza compreende o conjunto, ordem e disposição das entidades que compõem o globo, tais como litosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera, cujo ponto de contato é a superfície terrestre e está diretamente relacionada com os cinco fatores de formação dos solos e, por conseguinte, com a relação solo/paisagem.

Quanto à Análise Fisiográfica, se trata de um método moderno de interpretação de imagens da superfície ter-

restre, que se baseia na relação fisiografia-solo.

Quando se trabalha com análise fisiográfica (não é uma ciência mas um método de se utilizar várias ciências aplicadas, para se estudar os “corpos de solos”, suas características, distribuição e mapeamento, com vistas à sua utilização), nos referimos principalmente aos processos geogenéticos que dão por resultado um material em uma certa condição; os processos pedogenéticos são campos de aplicação na Edafologia e Pedologia.

Dessa forma, em uma análise fisiográfica dá-se maior ênfase ao estudo das características externas, sem esquecer, contudo, da relação fundamental com as características internas dos solos.

A partir dessa análise fisiográfica, pode-se estabelecer cinco categorias fisiográficas: Província Fisiográfica, Província Climática, Grande Paisagem ou Unidade Genética de Relevo, Paisagem e Subpaisagem e Elementos Modificadores Atuais.

Província ou Região Fisiográfica

É a primeira categoria do sistema, correspondendo à região morfológica, em que pode prevalecer uma ou mais unidades climáticas, sendo constituída por conjuntos de unidades genéticas de relevo com relações de parentesco do tipo geológico, topográfico e espacial (geomorfologia).

Província ou Região Climática

A segunda categoria do sistema de classificação fisiográfica engloba as terras cujas temperatura média anual, precipitação e umidade relativa são suficientemente homogêneas para refletir uma gênese específica dos solos e, por fim, sua cobertura vegetal e uso atual da terra.

Grande Paisagem

A terceira categoria do sistema corresponde, em termos geomorfológicos, à unidade genética de relevo (origem da formação do relevo) da província climática, para ser assimilada como tal.

Paisagem

A quarta categoria do sistema se refere especificamente ao material (rocha-mãe) que deu origem aos solos presentes em uma determinada área e resultantes de uma mesma geogênese.

Subpaisagem

A quinta categoria do sistema, corresponde a uma divisão das paisagens fisiográficas relacionadas com o uso e manejo potencial dos solos. Geralmente é estabelecida recorrendo-se a critérios morfométricos como cumes, encostas, vales e suas características quanto a forma, declividade, comprimento de pendentes e solos. As subpaisagens são definidas de acordo com critérios preestabelecidos e denominados de Elementos Modificadores Atuais e se referem ao comportamento do ponto de vista físico-químico dos solos e levando-se em consideração aspectos locais como declividade, pedregosidade, profundidade efetiva, suscetibilidade à erosão, fertilidade e drenagem.

É da inter-relação e interdependência desses fatores que resulta o enquadramento das terras em sua real aptidão de uso.

Relação entre Fisiografia, Fatores de Formação e Classes de Solos

Um conjunto de fatores como clima úmido (Clu), material parental derivado de derrame basáltico (B), idade relativamente recente (Ir), organismos como vegetação natural arbórea (F) e relevo suave ondulado (Rso) dão origem a uma série de processos (P) que resultam em um SOLO A (5).

(Clu , B , Ir , F , Rso) - SOLO A

Em outro exemplo, dentro da mesma área e repetindo todos os fatores de formação do primeiro exemplo, alterando apenas o relevo para forte ondulado (Rfo), os processos (P) darão como resultado um SOLO B, diferente do SOLO A (5).

(Clu , B , Ir , F , Rfo) - SOLO B

Portanto, a alteração de um ou mais fatores de formação podem acarretar a formação de solos completamente diferentes.

Nos casos exemplificados, a diferenciação entre os dois solos formados se deu pela mudança do relevo.

No primeiro caso, o relevo suave ondulado, posicionado na paisagem em final de encosta, se formou por processos coluviais (acúmulo de material transportado por força da erosão natural associado a fatores climáticos). Neste caso, a presença de relevo suave ondulado propiciou a formação de solos profundos, em função da maior infiltração de água e conseqüente menor escoamento superficial, originando solos mais profundos.

No segundo caso, na presença de relevo mais acidentado, os processos de exportação de material são dominantes, portanto prevalecendo a presença de solos jovens e rasos, uma vez que a remoção constante de material por erosão é o fator físico determinante.

Portanto, o solo é conseqüência da interação dos cinco fatores de formação (clima, material de origem, relevo, tempo e organismos) e, mesmo em uma mesma área física (exemplo: microbacia) a alteração de um ou mais fatores de formação pode acarretar a formação de dois solos totalmente diferentes.

Assim como os fatores comentados anteriormente podem ser identificados ou deduzidos através de análise fisiográfica sobre aerofotos ou outros tipos de imagens, existem outros: forma de pendentes, uso da terra, erosão, densidade de vegetação, etc., que permitem, a partir da análise fisiográfica, uma grande aproximação do que podem ser os limites de variação e ocorrência de solos.

Por outro lado, os fatores de formação, além de dar como resultado um solo, originam também uma geomorfa, que é o que mais facilmente se pode observar na análise de uma imagem. Esta geomorfa está intimamente relacionada à pedogênese e, por conseqüência, à morfologia interna do solo e às suas múltiplas características e propriedades.

Fisiografia x Aptidão de Uso

Uma classificação da aptidão de uso das terras pressupõe a identificação, a discriminação, a quantificação, a interpretação e o mapeamento de um conjunto mínimo de condições e características da terra condicionados com sua capacidade de uso.

Enquanto as classificações naturais dos solos são compreensíveis ou integrais, baseadas no conjunto das características mensuráveis dos solos, as denominadas classificações interpretativas do solo, como é o caso da classificação de aptidão de uso das terras, são avaliações estimativas e previsões dos efeitos interativos entre determinadas unidades de solos, climas e combinações específicas de práticas agrícolas de manejo do solo (6).

Dessa forma, uma classificação de aptidão de uso da terra pode ser definida como uma classificação de glebas, ou tratos da terra, específicos, definidos e reconhecíveis de acordo com suas características físicas e culturais mais significativas (6).

A classificação da aptidão de uso da terra é baseada nas características e condições do solo (pedregosidade, suscetibilidade à erosão, drenagem, fertilidade e profundidade efetiva) associada a determinados atributos e condições da área, quais sejam: a topografia, o clima e a influência humana, fazendo-se, ao mesmo tempo, considerações de ordem econômica com respeito à viabilidade dos usos e explorações agrícolas esperadas.

Toda e qualquer interpretação visando esse fim obrigatoriamente necessita, por parte do profissional habilitado, informações básicas confiáveis que lhe permitam uma avaliação precisa de todos os fatores determinantes que condicionam o comportamento físico de cada gleba a ser analisada.

A análise fisiográfica se constitui no caminho mais curto e confiável para se chegar a uma interpretação da aptidão de uso que proporcione ao técnico envolvido no planejamento de uso da terra uma tomada de decisão mais realista.

Alguns aspectos inerentes à fisiografia, como a imutabilidade e a

homogeneidade das unidades fisiográficas que compõem uma determinada área, proporcionam uma segurança a mais para planejamentos e monitoramentos futuros sem perda de confiabilidade e informações básicas.

Essa homogeneidade, por si só, define o comportamento físico de cada unidade mapeada, se constituindo em forte subsídio para a definição da classe de aptidão de uso presente em cada uma das unidades fisiográficas.

Por outro lado, a imutabilidade das unidades fisiográficas proporciona tomadas de decisão mais seguras e por mais tempo, na medida em que as modificações físicas e de estrutura que possam vir a ocorrer ao longo dos anos nessas áreas, com exceção da fertilidade e drenagem, são irrisórias, se levarmos em conta que as características geomorfológicas e geológicas pouco ou quase nada se modificam com o passar do tempo.

Outro aspecto de relevância a ser considerado é sempre se ter em mente que quando da interpretação da aptidão de uso normalmente interessa mais considerar grupos de características do que características simples e isoladas. Isso porque cada espécie ou classe de terra é, usualmente, distinguida das demais por um grande número de características.

Na análise fisiográfica, todas as características das terras são consideradas e analisadas de maneira a agrupá-las em padrões homogêneos de relevo, considerando, ainda, além dos aspectos relacionados com o clima, geomorfologia e geologia, as propriedades físico-químicas dos solos (fatores determinantes). Dessa forma, ao término da análise fisiográfica, cada uma das unidades separadas define uma aptidão de uso própria.

Portanto, as vantagens da utilização da análise fisiográfica como ferramenta para se classificar a aptidão de uso das terras é inequívoca, se considerarmos a importância da homogeneidade dos fatores intrínsecos e extrínsecos que condicionam as características de cada unidade fisiográfica que compõe a área a ser mapeada.

Literatura citada

1. HUIZING, H. *Land evaluation*; lectures notes for the LE specialization. Ensched, Netherlands: Intern. Inst. for Aerospace Survey and Earth Sciences-ITC, 1992. 82p.
2. VILLOTA, H. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. Bogotá: CIAF, 1991. 212p.
3. BOTERO, J.P. *Guias para el análisis fisiográfico*. Bogotá: Centro Interamericano de Fotointerpretación, 1977. 67p.
4. SOIL SURVEY MANUAL. Washington: USDA, 1951. (USDA. Handbook, 18).
5. FORERO, P.M.C. *Metodologia para levantamientos edafológicos*; 1. parte: Principios básicos en los levantamientos de suelos. Bogotá: CIAF/Unidad de Suelos y Agricultura, 1987. 86p.
6. MARQUES, J.Q. de A. *Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra*. Rio de Janeiro: ETA Brasil-Estados Unidos, 1971. 433p.

Nota dos editores: Na próxima edição desta revista será publicada a segunda e última parte deste artigo.

José Augusto Laus Neto, eng. agr., Cart. Prof. nº 2.604-D, CREA-SC, EPAGRI, C.P. 502, Fone (048) 234-0066, Fax (048) 234-1024, 88034-901 Florianópolis, SC.



Rações e concentrados para bovinos, suínos e aves, com a marca COOPERNORTE.

Farinha de trigo especial, arroz parboilizado e feijão preto, com a marca CATARINÃO.

Coop. Reg. Agr. Norte Catarinense Ltda.
R.D. BR 116 km 05 - CX. POSTAL 141
FONE (0476) 42 2744 - 89300-000 MAFRA - SC
TELEX CNCL 0474 458
CGC 85 134 807 0001 70 - EST. 250 040 425