

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

José Augusto Laus Neto

Na publicação anterior da revista Agropecuária Catarinense, procuramos dar, de maneira geral, informações básicas sobre a importância da Fisiografia e da Análise Fisiográfica como ferramenta para o planejamento do uso da terra em microbacias hidrográficas.

Neste artigo, dando continuidade ao anterior, procuraremos especificar de maneira sucinta os componentes naturais básicos da fisiografia, sua estrutura e forma, dando ênfase às subpaisagens que, em síntese, definem as várias aptidões de uso das terras.

Conceito de terra

A terra, em termos gerais, se constitui em um local dentro do qual e sobre o qual a vida tem lugar e, neste sentido, é um espaço; a terra forma parte do ambiente natural, e neste sentido é natureza; a terra, do ponto de vista econômico, é um fator de consumo; a terra, legalmente, é uma propriedade; e num sentido mais amplo, a terra é considerada como uma porção sólida da superfície da terra (1).

No sentido agrônomo a terra é definida como: "Todos os aspectos importantes para a produção agrícola, exceto os atributos socioeconômicos e humanos do meio ambiente" (2).

Ao se analisar todos os diferentes conceitos existentes, mais ou menos abrangentes, nota-se algo em comum entre eles: a terra é um recurso do qual e no qual o homem vive, incluindo todos os fatores que afetam o meio ambiente: atmosfera, hidrosfera, geologia, solos, etc...

O homem depende em muitos sentidos da terra e o uso que se faça dela e dos seus diversos recursos estará

relacionado com os mesmos recursos, com as necessidades do homem e com os aspectos socioeconômicos e culturais da porção da terra que se queira analisar.

A definição de terra não deve ser confundida com solo somente, uma vez que ela é mais ampla, e que àqueles que a usam interessa conhecer a influência total do meio ambiente nas atividades que planejam (1).

A fotointerpretação como base para a análise fisiográfica

No que se relaciona à fotointerpretação, deve-se ter em mente que ela se constitui em uma técnica que, se bem usada, pode facilitar enormemente os trabalhos de levantamento de solos (3).

Por meio da fotointerpretação pode-se identificar facilmente as formas de relevo, que em síntese são o que mais sobressai quando da análise interpretativa em aerofotos. Pode-se ver, até certo ponto, a vegetação, que se constitui em um dos organismos considerados fatores formadores dos solos e afirmar, com alto grau de acerto, os materiais de origem dos solos, que por si só guardam uma estreita relação com as formas e tipos de drenagem facilmente identificados nas interpretações em aerofotos.

Todas essas informações, se bem deduzidas pelo fotointérprete em uma determinada área a ser estudada, podem gerar conclusões confiáveis, que serão a base para um planejamento correto e conclusivo.

Dessa forma, se nos defrontarmos com uma área onde as formas de relevo são homogêneas e similares, produzidas pelos outros fatores formadores

igualmente homogêneos, podemos prever com alto grau de probabilidade de acerto que perfis de solos serão similares, permitindo definir uma unidade de mapeamento nessa área, apesar de não se poder definir precisamente que características serão iguais ou diferentes de outras áreas. Para isso é imprescindível a realização do trabalho de campo.

A paisagem como base para o planejamento

Como as formas de relevo são os aspectos mais externos e que mais se sobressaiem quando da fotointerpretação, são tomadas como base para as investigações no campo e é a partir delas que se pode fazer as maiores divisões para a confecção da legenda dos mapas (3).

A geologia é a definidora de cada uma das paisagens e se constitui no material de origem dos solos. Dessa forma, o primeiro passo para a definição e separação das paisagens é o conhecimento da geologia presente na área a ser estudada.

Como um dos fatores formadores do solo, o material de origem se constitui em forte subsídio para a separação das áreas geologicamente similares. O conhecimento da geologia se constitui em um fator importante e que, associado a outros fatores, tais como clima e relevo, principalmente, permite preliminarmente supor com certo grau de acerto o que se pode esperar encontrar em termos de ocorrência e distribuição das unidades de solos em uma determinada área.

Definida a paisagem, pode-se subdividi-la em unidades menores denominadas subpaisagens, de acordo com critérios estabelecidos e definidos como Elementos Modificadores Locais.

Relação entre subpaisagem e aptidão de uso

O maior ou menor nível de detalhamento na caracterização e classificação das subpaisagens está intimamente relacionado à escala de trabalho e ao material básico disponível (cartas topográficas, aerofotos, mapas temáticos, bibliografia, etc.). Assim sendo, em escalas menores o nível de detalhamento será menor e, portanto, as associações de subpaisagens serão mais frequentes e necessárias.

Como Elementos Modificadores Locais entendem-se as condições que podem modificar as características das paisagens, quando sua ação é atual e posterior àquela que deu origem à paisagem que se analisa.

Com base nesses critérios se realizam as primeiras divisões das paisagens e, por isso, a essas unidades dá-se o nome de subpaisagens.

Subpaisagem pode ser definida como unidade de relevo homogêneo e que guarda características similares entre si quanto ao tipo de solo, declividade, pedregosidade, suscetibilidade à erosão, drenagem e fertilidade. Uma subpaisagem pode ser definida por um, dois ou mais desses elementos combinados ou não entre si.

Como salientado anteriormente, o relevo é o aspecto dentro de uma paisagem que mais sobressai quando da análise das aerofotos para fins de planejamento do uso das terras. A topografia exerce uma influência tão marcante na formação, evolução e características dos solos, que em ocasiões dentro de uma mesma paisagem e frente a condições ambientais similares podem ocorrer solos de morfologia completamente diferente em intervalos de poucos metros. Dessa forma, do ponto de vista interpretativo nas aerofotos, a topografia se constitui no primeiro elemento de separação das subpaisagens que compõem uma determinada área a ser estudada.

A distribuição espacial, o comportamento e a forma das diversas subpaisagens possíveis de serem encontradas em uma determinada área estão condicionadas principalmente pelo material de origem, relevo e drenagem.

De acordo com a Metodologia para

Classificação da Aptidão de Uso das Terras do Estado de Santa Catarina (4), foram considerados como Elementos Modificadores Locais mais importantes para o Estado: declividade, pedregosidade, suscetibilidade à erosão, profundidade efetiva, drenagem e fertilidade. Dessa forma, estes elementos são os maiores condicionantes para o enquadramento das terras em suas reais aptidões de uso nos trabalhos de mapeamento que estão sendo realizados pela EPAGRI nas microbacias hidrográficas (4).

Assim sendo, a separação das subpaisagens é feita de acordo com esses parâmetros e obedecendo, em síntese, os critérios propostos por autor renomeado e especializado no assunto (3).

A forma e posição que ocupam no relevo determinam o comportamento de cada uma das subpaisagens que compõem uma determinada área. Cabe ao pesquisador envolvido nos trabalhos de mapeamento uma análise criteriosa da distribuição física de cada subpaisagem na área a ser mapeada e dos elementos modificadores mais atuantes e que determinaram o seu enquadramento como tal.

Classificação das subpaisagens

As subpaisagens são classificadas quanto a forma, comportamento do ponto de vista físico e tipo:

- A **forma** define a aparência externa da subpaisagem (formas geométricas) e é classificada em: muito agudo, agudo, arredondado, subarredondado, côncavo, convexo, plano, plano convexo e suas possíveis combinações.

- O **comportamento** é condicionado por fatores físicos externos que influenciam na maior ou menor capacidade de perda e/ou retenção de material quando submetido à ação da erosão, e relacionado aos Elementos Modificadores Locais. Quanto ao comportamento, as subpaisagens são classificadas como: erosionais, colúviais, aluviais, estruturais, em patamares e suas possíveis combinações.

O que determina o comportamento é a ação dominante a que está

submetida a subpaisagem. Dessa forma, se a ação dominante é representada pela exportação de material, a subpaisagem é classificada como erosional; se a ação dominante é representada por acúmulo de material transportado por força da erosão, é classificada como colúvial, sendo possível a ocorrência de associações entre essas duas ações, tais como: erosional-colúvial e colúvial-erosional, e a ação dominante que a caracteriza deve sempre vir escrita em primeiro lugar.

- Erosionais: o fator atuante é a exportação. Representam áreas estritamente de perda de material por força da erosão pluvial, principalmente. Possuem forma convexa e/ou plana com declividade, não apresentando áreas de acúmulo, normalmente com declividades superiores a 35%, em relevo forte ondulado e montanhoso. Face a isso, a suscetibilidade à erosão nessas condições é normalmente forte e muito forte.

- Estruturais: o termo estrutural está intimamente ligado a aspectos geológicos. As diferentes estruturas, comportamento, resistência do material parental, falhas geológicas e derrames sucessivos é que definem o termo estrutural. No caso do basalto, os fatores definidores mais importantes se relacionam às diferentes camadas do derrame basáltico (Trapp) e ao diaclasamento horizontal da rocha que por sua forma (laje de pedra disposta horizontalmente à superfície do solo) impede a percolação normal da água de drenagem em profundidade, dificultando a ação do intemperismo, portanto, com maior resistência ao desgaste. Face a essa resistência natural, o relevo é pouco dissecado, originando áreas conservadas, em relevo plano e suave ondulado.

No caso de rochas sedimentares, o processo se dá devido à presença de rochas de diferentes resistências à erosão, originando degraus com formas e tamanhos variáveis ou, como no caso do Arenito Botucatu, formando paredes em forma de escarpas.

- Em patamares: é resultante de processos de dissecação que atuaram na área, associados a fatores estruturais. No caso do basalto, esses fatores são dados pela geologia da área, as-

Microbacias

sociados a fatores estruturais em consequência da diferenciação dos derrames e da variação interna dos mesmos. As diferentes resistências à erosão propiciam desgastes diferenciados, sendo que a parte superior do derrame, constituída de basalto vesicular ou amigdalóide, é mais facilmente erodida, devido à maior retenção de água de percolação. Assim é formado o piso do patamar. Na zona onde ocorre disjunção vertical (separação em uma rocha pelas juntas, no centro do derrame), há uma maior resistência à erosão, gerando um ressalto topográfico. A alternância desses fatores é que dá formação aos degraus que caracterizam os patamares.

- Colúviais: são processos de deposição ou acumulação colúvial de materiais heterogêneos de tamanho variado (partículas e fragmentos de solos) que se deslocaram por ação pluvial, erosão laminar interfluvial ou da gravidade nas encostas e/ou fundos de vale (5). Os sedimentos característicos resultantes desses fenômenos recebem o nome de colúvio. A deposição sistemática de material transportado tem como resultado a formação de solos mais profundos do que aqueles localizados em áreas erosivas (5).

- Aluviais: são resultante de transporte e sedimentação de partículas através das águas de drenagem (rios, principalmente). O depósito se dá, normalmente, nas áreas mais baixas e depressivas, quando do transbordamento dos rios, em relevo plano, dando origem a várzeas localizadas nos fundos de vale.

• O **tipo** define a subpaisagem propriamente dita, que é classificada em Cumes, Encostas e Fundo de Vales.

- Cumes: correspondem às áreas de maiores altitudes da microbacia, representadas pela porção superior das colinas e montanhas e se localizam nos divisores das águas e/ou separando as drenagens internas. Constituem áreas essencialmente exportadoras de material (erosionais). Quanto a forma, podem ser classificadas em:

1 - Muito Agudo



2 - Subarredondado



3 - Convexo



4 - Plano



5 - Agudo



6 - Arredondado



7 - Plano-Convexo



8 - Côncavo



- Encostas: correspondem ao declive existente no flanco de uma montanha ou colina. Podem ser classificadas quanto à forma e comportamento.

a) Forma: relaciona-se à aparência externa (côncava, convexa, reta, etc.).

b) Comportamento: Erosionais; Estruturais; Em Patamares; Colúviais; Aluviais e suas possíveis combinações.

- Fundos de vale: são as áreas formadas pelo poder erosivo dos rios, normalmente delimitadas por encostas. Englobam áreas aluviais (sedimentação dos rios) e áreas colúviais (deposição de materiais oriundos de locais de maiores altitudes), localizados nas áreas de influência dos rios.

Com relação à forma, são classificados em "V" e "U" abertos e/ou fechados; planos; côncavos, convexos e suas possíveis combinações.

Quanto ao comportamento, podem ser: erosionais, colúviais, aluviais e suas possíveis combinações.

Princípios fundamentais da Análise Fisiográfica

1 - Os solos não ocorrem ao acaso

nas paisagens.

2 - As paisagens e os solos são partes integrantes de um mesmo corpo tridimensional formados pelos mesmos fatores de formação.

3 - Para caracterizar uma paisagem não bastam algumas características externas, deve haver características internas bem definidas, tais como: tipo de material parental, grau de meteorização e desenvolvimento de alguns solos típicos.

4 - Uma paisagem é definida por um mesmo clima, mesmo material parental dos solos e mesma idade (mesmo grau de meteorização).

Dessa forma, pode-se concluir que:

- a paisagem é definida por clima, material parental e idade. Caracteriza-se por aspectos externos (relevo) e internos (perfis) típicos;

- as subpaisagens se definem geralmente como unidades homogêneas de acordo com os Elementos Modificadores Atuais;

- os elementos de paisagem se definem geralmente como unidades de pendente homogênea.

Literatura citada

1. FORERO P., M.C. *Metodología para levantamientos edafológicos*; primeira parte: Principios básicos en los levantamientos de suelos. Bogotá: CIAF, 1987. 98p.
2. BEEK, J.K.; BENEMA, J. *Evaluación de tierras para la planificación del uso rural*; un método ecológico. Santiago, Chile: FAO, 1972. 74p.
3. BOTERO, J.P. *Guias para el análisis fisiográfico*. Bogotá: Centro Interamericano de Fotointerpretación, 1977. 67p.
4. UBERTI, A.A.A.; BACIC, I.L.Z.; PANICHI, J.A.V.; LAUS NETO, J.A.; MOSER, J.M.; PUNDEK, M.; CARRIAO, S.L. *Metodología para clasificación da aptidão de uso das terras do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: EPAGRI, 1992. 19p.
5. VILLOTA, H. *Geomorfologia aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras*. Santa Fé de Bogotá: Instituto Geográfico "Agustin Codazzi", 1991. 212p.

José Augusto Laus Neto, eng. agr., Cart. Prof. n.º 2.604-D, CREA-SC, EPAGRI, C.P. 502, Fone (048) 234-0066, Fone (048) 234-1024, 88034-901 Florianópolis, SC.