

ANÁLISE TRIDIMENSIONAL DA COBERTURA PEDOLÓGICA DE UMA PEQUENA DEPRESSÃO FECHADA: MUNICÍPIO DE BIGUAÇU / SANTA CATARINA / BRASIL

Joel Pellerin *

Antonio Fábio Guimarães Vieira **

Maria do Socorro Bezerra de Lima **

Marcelo Borges Esteves **

I - INTRODUÇÃO

Pretende-se mostrar a organização espacial dos volumes dos solos de uma pequena depressão fechada, através de tradagens e descrição dos perfis do solo dispostos em arranjos pré-estabelecidos de toposequências. E, assim, caracterizar uma análise tridimensional da cobertura pedológica (proposta por Boulet, 1988) e uma aproximação do contexto evolutivo da mesma. A área de estudo está localizada na região de Sorocaba do Sul, distrito do município de Biguaçu / SC, Sul do Brasil, distando aproximadamente 50 Km a N.W. de Florianópolis, capital do Estado. Geograficamente encontra-se entre as coordenadas 27^o19'12" - 27^o20'48" de latitude Sul e 48^o34'06" - 48^o37'24" de longitude Oeste.

II - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo encontra-se no topo de uma colina policonvexa baixa, com vegetação de pastagem. O local assemelha-se a uma "dolina". Trata-se de uma pequena depressão fechada no topo da colina, onde em alguns períodos do ano, caracteriza uma zona de acumulação d'água.

Sua geometria é helipsóide côncava, cujo eixo longitudinal (Leste - Oeste) mede aproximadamente 50 metros e o transversal (Norte - Sul), 35 metros. Apresenta um desnível topográfico aproximado de 4 a 5 metros com relação às suas vertentes e a parte central, mais baixa. A vertente Norte é bastante íngreme, aproximadamente 45^o, e a vertente Sul apresenta-se com inclinação menor, 30^o. As vertentes Leste e Oeste, longitudinais à pequena depressão, são bem suaves, com inclinações de 10 - 15^o.

Na fig.1 pode-se visualizar os aspectos supracitados, onde se têm as representações do terreno em planta e bloco diagrama (3D - Surfer), mostrando a área da pequena depressão fechada.

III - METODOLOGIA APLICADA

Os trabalhos executados seguem a metodologia da Análise Estrutural da Cobertura Pedológica proposta por Boulet (op. cit.), que consiste na análise tridimensional da cobertura pedológica. O principal objetivo foi reconstituir, por

* Prof. Dr. do Deptº. de Geociências, UFSC/CFH, Florianópolis - SC - Brasil

** Mestrandos em Geografia UFSC/CFH, Florianópolis - SC - Brasil

aproximação geométrica, a organização espacial da cobertura pedológica na escala do interflúvio elementar ou de uma parte representativa deste.

A fig.2 mostra a disposição das toposequências (Norte-Sul e Leste-Oeste), bem como o posicionamento das 26 tradagens na ordem de execução.

Uma vez determinada a área alvo para a realização dos trabalhos foram desenvolvidos os seguintes passos: a) Determinação dos segmentos das vertentes para execução das tradagens/perfis; b) Levantamento topográfico da área; c) Execução das tradagens e descrição detalhada das principais características dos volumes dos solos; d) Confecção dos perfis em escala de detalhe (1:250); e) Interpretação das informações obtidas e hipótese a respeito da evolução da depressão.

IV - CARACTERIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS VOLUMES DOS SOLOS (Fig. 3)

Os volumes encontrados apresentam duas características texturais distintas: argilosos com poucos grãos de quartzo e/ou feldspatos alterados para a porção de maior pedogênese, que oscilam de 0 a 2,2 - 2,8 metros de profundidade; e siltosos que caracterizam um material com aspectos texturais da rocha mãe preservados, denominado de alterita. A zona de transição entre eles apresenta textura argilo-siltosa a silto-argilosa.

Nas **vertentes norte - sul** observam-se solos do tipo Podzólicos Vermelho-Amarelos, com variações de cores do material pedogenético, no sentido descendente, de 10 YR 3/8, 7,5 YR, 5 - 5,5 YR e 2,5 YR 5/8, respectivamente - quando se alcança a alterita. A zona de transição para a alterita é anunciada pela mudança da textura, ficando mais siltosa, e pelo aparecimento de óxidos de manganês.

A **alterita** apresenta, no geral, coloração em tons de rosa e branco, muito provavelmente resultado da alteração dos feldspatos. Outro aspecto importante deste material refere-se à concentração de óxidos de manganês. Estas características são comuns a todos os perfis.

As características texturais e de distribuição volumétrica dos solos, abaixo do volume húmico de superfície (**volume 1**) são os seguintes:

Volume 2 (20 - 120 cm): encontra-se material de textura argilosa, apresentando coloração em torno 7,5 YR, variando entre 4/6 e 6/8. Ocorrem poucos grãos de quartzo de diversas granulometrias dispersos neste material.

Volume 3 (120 - 190 cm): material muda de cor, passando para 5 e 5,5 YR 5/8, não tão uniformemente distribuídos, com espessuras que oscilam de 40 a 100 cm, apresentando textura argilosa.

Volume 4 (190 - 270 cm): aparece um material com cor em torno de 2,5 YR, variando entre 5/6 e 5/8, apresentando textura argilo-siltosa a silto-argilosa, com espessuras oscilando entre 40 e 110 cm. Este nível de solo antecede ou anuncia o aparecimento da alterita, com expressiva presença de óxido de manganês e textura mais siltosa, considerada como zona de transição - **Volume 5**.

Volume 6 (a partir de 270 cm): encontra-se a alterita, apresentando textura siltosa, cores em tons de rosa/branco guardando aspectos texturais da rocha mãe, como marcas de alteração de minerais de feldspato e significativa presença de óxidos de manganês.

Na **porção central da depressão** (cotas de 0 a 1) encontram-se solos tipicamente **hidromórficos** de coloração esbranquiçada, da ordem de 2,5 Y 4/8 a 8/1 (Munsell). Passando para um solo de cor variegada, seguido de um material de coloração de 10 YR 5/8 e um nível pouco espesso (10 -20 cm) com elevada concentração de concreções de manganês - marcando a transição para a alterita. Lateralmente, desaparece o material de coloração esbranquiçada.

Nessa depressão, os volumes são distribuídos da seguinte forma:

Volume 7 (30 - 90 cm): material de coloração esbranquiçada, em torno de 2,5 Y, variando entre 6/1 e 8/1, na porção central da depressão (cota zero, parte mais baixa); sendo que a medida em que se distancia do centro, lateralmente, o material apresenta coloração de 10 YR.

Volume 8 (30 - 90 cm): material argiloso de coloração avermelhada em torno de 10 YR 6/8 e 7/8 - provável transição da zona hidromórfica e do volume 2 das vertentes.

Volume 9 (90 - 130 cm): material argiloso, apresentando cor variegada, em tons de amarelo, vermelho, cinza e esbranquiçada.

Volume 10 (130 - 170 cm): material argiloso, coloração 10 YR 5/8, vivo e compacto.

Volume 11 (170 - 190 cm): nível pouco espesso, 10 - 20 cm, mas bem caracterizado pela presença expressiva de concreções de manganês, com manchas esbranquiçadas e ferruginosas.

Com intuito de fazer uma análise quantitativa para a relação dos volumes dos solos das porções de maior pedogênese com a área da depressão fechada, delimitou-se a zona de interflúvio da depressão em estudo (área global). O cálculo foi realizado mediante o programa Winsurf, que forneceu a medida das áreas préestabelecidas e, a partir destes dados, estabelecendo-se uma profundidade média da pedogênese de 2,5m para as vertentes, e de 2 m para a zona hidromórfica, puderam ser obtidas as seguintes informações (* resultados aproximados):

ZONA DO INTERFLÚVIO (base de cálculo: área X intervalo de 0 a 4,5 m (cotas))			
área total planar (m²)	volume total (m³) solos + vazios	volume de solos (m³)	volume de vazios (m³)
1.850	8.325	5032	3.293

PORÇÃO CENTRAL DA DEPRESSÃO base de cálculo: área (influência de cotas de 0 a 1 m) X profundidade média da zona de pedogênese (2 m)		
área total planar (m²)	volume total (m³) solos	Classificação do tipo de solo
342	684	Solos hidromórficos

VERTENTES base de cálculo: área (influência de cotas de 1 - 4,5 m) X profundidade média da zona de pedogênese (2,5 m)		
área total planar (m²)	volume total (m³) solos	Classificação do tipo de solo
1506	3.770	Solos Podzólicos Amarelos-Vermelhos

Estes resultados são experimentais, cujo principal objetivo é fornecer uma aproximação quantitativa da relação dos volumes dos solos que ocorrem numa determinada depressão fechada - podendo ser utilizados como modelo comparativo para o estudo de outras áreas de acidentes geográficos semelhantes.

V - CONCLUSÃO: EVOLUÇÃO DA DEPRESSÃO

As características descritivas e de **distribuição dos volumes dos solos** evidenciam uma evolução pedogenética autóctone, isto é, o solo foi gerado *in situ* pela alteração do substrato de migmatito. Esta litologia pode ser considerada como rocha mãe. Sobretudo pela cor da alterita, onde há predominância de tons de rosa/esbranquiçada, relacionada à alteração de feldspatos e presença de quartzo. Ao contrário, numa rocha metabásica, devido ao excessivo teor de minerais máficos (ferromagnesianos), onde a cor de alteração no geral é amarelo e/ou castanho ocre.

A presença de grãos grosseiros de quartzo e feldspatos alterados no material pedogenético, em níveis centimétricos, provavelmente esteja associada a veios ou venulações internas do próprio migmatito.

As toposequências (fig. 3) mostram que a pedogênese acompanha o relevo, inclusive na porção central, de cota mais baixa (0 - 1m). Esta, por sua vez, é caracterizada por solos tipicamente hidromórficos, onde se encontra uma zona de acumulação de águas pluviais em certos períodos do ano (especialmente no verão, quando se registram índices pluviométricos mais elevados na região).

No item anterior foram estabelecidas as relações da área e da distribuição espacial e volumétrica dos solos encontrados, onde se pode constatar que:

- da área total planar da depressão fechada (1850 m²), 18,5% correspondem a solos hidromórficos, sendo o restante da área (81,5%) ocupados por solos Podzólicos Vermelho-Amarelos (nas vertentes);
- do volume total do material de maior pedogênese, 15% estão representados por solos hidromórficos, e 85% por solos Podzólicos Amarelo-Vermelhos;
- considerando um desnível topográfico em torno de 4,5 m, aproximadamente 40% do volume desta área encontra-se vazio, ou seja, correspondem ao material já erodido - geoquímica e/ou física.

Estes valores mostram que nas mesmas condições geológicas, climáticas e de usos dos solos, os materiais pedogeneizados apresentam volumes proporcionais à área de ocorrência, independentes da disposição geométrica, vertentes ou centro da depressão.

A **presença de óxido de manganês na zona de transição** com a alterita, bem como no material alterítico e, principalmente, na porção central da depressão sob a forma de concreções manganésíferas, também requer uma certa atenção. O manganês dissolve-se das rochas cristalinas, nas quais está quase sempre presente em pequenas quantidades, e deposita-se sob a forma de vários minerais, principalmente pirolusita (DANA, 1969). Também são encontrados nos filões com quartzo e vários minerais metálicos. O psilomelano (BA Mn) ocorre usualmente com a pirolusita, com origem e associação semelhantes. Baseado nestas informações, associa-se a presença do manganês às rochas cristalinas (porções graníticas/granodioríticas dos migmatitos) e/ou veios de material cristalino (quartzo e/ou quartzo-feldspáticos). A formação de um nível de concreção destes óxidos na zona hidromórfica deve-se, muito provavelmente, ao fato da depressão ser fechada, o que estabelece uma forma de armadilha, propiciando o acúmulo deste mineral. Ressalta-se também que a formação de óxidos implica na necessidade de uma certa aeração, permitindo deduzir que o solo em questão seja bastante poroso.

Quanto à **origem ou formação da depressão fechada**, os dados de campo sugerem que ela teria sido criada por erosão geoquímica, considerando que os solos foram gerados *in situ* - evolução pedogenética acompanhando o relevo (toposequências, fig 3). Todavia, levantam-se algumas interrogações quanto aos fatores que poderiam ter significativa contribuição na origem geoquímica desta depressão: poderia estar associada ao encontro de duas vertentes maiores da colina policonvexa, coincidentes ao eixo aproximado leste-oeste (fig.1 e 2) - isto é, este “eixo” poderia estar encaixado em algum alinhamento regional (falha e/ou fratura - zona de maior percolação de água) que contribuiria significativamente à dissolução geoquímica e afundamento? Poderia ter sido gerada por ação intempérica diferencial do próprio material migmatítico - feições do paleossoma, leucossoma e melanossoma? Seria formada por intemperismo diferencial sobre uma lente da rocha metabásica, encaixada ao material migmatítico?

A origem das depressões por erosão geoquímica é mencionada por diversos autores, entre eles FILIZOLA & BOULET, 1993. É certo que as informações da área de estudo existentes até o presente não permitem fazer uma associação segura dos principais fatores contribuintes na gênese geoquímica desta depressão fechada. Sugere-se um mapeamento geológico de detalhe, apurando a petrografia das rochas da área, a estrutural e a estratigrafia, além de perfis geofísicos que auxiliem na relação de contato entre a alterita e a rocha sã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOULET, R., 1988. Análise estrutural da cobertura pedológica e cartografia. *In: A responsabilidade social da Ciência do Solo*, Campinas: SBCS, XXI Cong. Ciência do Solo.

DANA, J.D., 1969. Manual de mineralogia, vols. 1 e 2 (trad.), Ed. Univ.de São Paulo.

FILIZOLA, C. S. & BOULET, R., 1993. Une évaluation de la vitesse de l'érosion géochimique à partir de l'étude de dépressions fermées sur roches sédimentaires quartzo-kaoliniques au Brésil. C. R. Acad. Sci.Paris, 316, sér. II: 693-700.

Relatório de Campo, 1995 - “Estudo de uma vertente com presença de cicatriz de movimento de massa na localidade de Sorocaba do Sul, município de Biguaçu/SC”. Florianópolis, UFSC/Geociências, inédito.

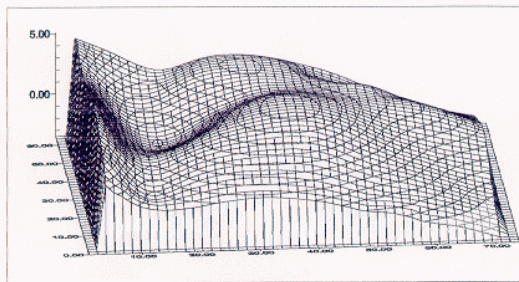


Fig. 1 - Bloco diagrama esquemático da área de estudo (escalas métricas).

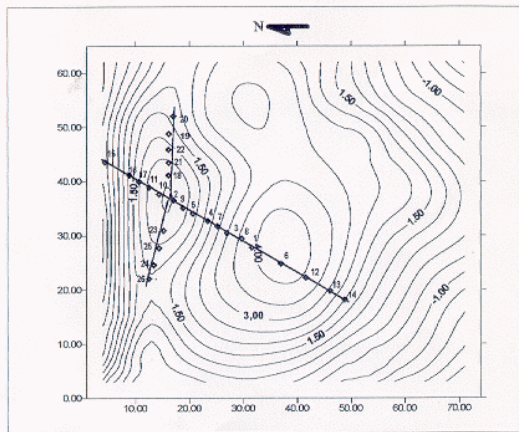


Fig.2 - Posicionamento das toposequências (aproximadamente Norte-Sul e Leste-Oeste), com os arranjos das respectivas tradagens - escalas métricas.

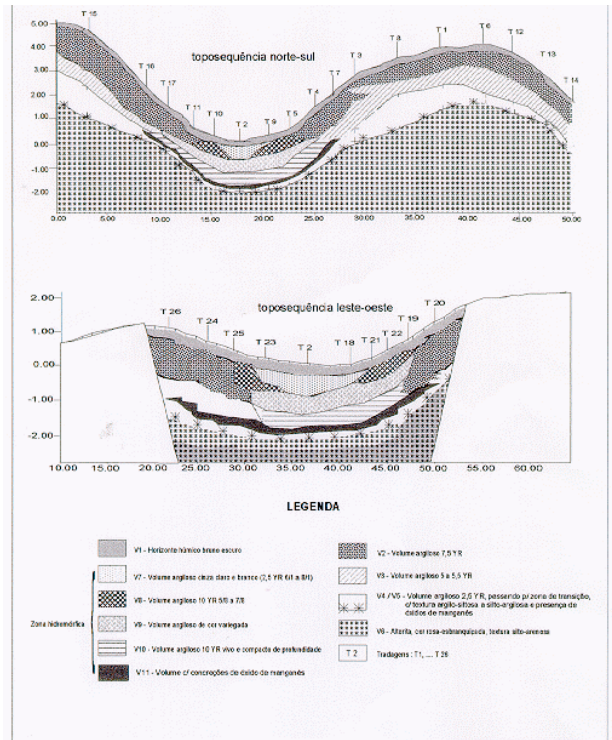


Fig. 3 - Toposequências norte-sul e leste-oeste representando a distribuição dos volumes dos solos encontrados (escalas métricas).