

Características da cobertura superficial em concavidade localizada em substrato vulcânico no planalto oeste de Santa Catarina (BR)¹.

Bragas, Luciléia Aparecida²

Binda, Andrey²

Olivette, Diego²

Pontelli, Marga Eliz³

Paisani, Julio César³

1- Introdução

As formas de relevo que compõem o modelado terrestre podem resultar tanto de processos de natureza endógena quanto exógena (CRISTOFOLETTI, 1980). Para que se possa compreender a interação de tais processos, bem como a gênese e evolução das feições morfológicas, é necessário analisar a camada mais superficial da Terra. É neste contato entre a atmosfera e a litosfera que os processos geoquímicos e mecânicos agem sobre as rochas, originando a cobertura superficial (TRICART, 1983).

A cobertura superficial e os solos podem ter sua origem alóctone (alúvio, colúvio, acumulações eólicas, etc) ou autóctone, formadas *in situ*. Sabe-se que unidades geomorfológicas côncavas constituem-se áreas preferenciais para a convergência de água e sedimentos na paisagem superficial. (AVELAR E COELHO NETTO, 1992). Portanto, estas feições geomorfológicas relacionam-se diretamente com a magnitude e frequência dos eventos climáticos, pois são vulneráveis a qualquer alteração que possa ocorrer na dinâmica destes (COELHO NETTO, 2003). Sendo assim, o estudo detalhado da cobertura superficial nestas áreas pode revelar quais os processos que atuaram e/ou atuam na esculturação da superfície terrestre.

Deste modo, este estudo tem como objetivo apresentar dados preliminares da distribuição lateral da cobertura superficial em concavidade amostral estabelecida sob embasamento vulcânico, na Bacia Hidrográfica do Rio Sargento, município de Campo Erê, Santa Catarina (BR).

2- Área de estudo

A micro-região oeste do estado de Santa Catarina apresenta características de tempo atmosférico de clima mesotérmico úmido sem estação seca, com verões quentes e invernos muito rigorosos, e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. O substrato rochoso que domina na área é constituído por derrames vulcânicos que compõem a Formação Serra Geral (NARDY, *et. al.*, 2002), principalmente rochas de natureza básica (SARTORI & BORTOLOTO, 1982; SCHEIBE, 1986). O relevo apresenta características gerais de unidade de topo cujos divisores de água dos canais secundários são marcados, em sua maioria, por concavidades (BRAGAS, 2006).

A concavidade estudada localiza-se no município de Campo Erê (Figura 01), entre as coordenadas UTM: x- 284500 – 285150 e y- 7084000 – 7084200, apresentando área aproximada de 28.267 m² e perímetro de 608.368 m. Situa-se em setor com altitudes em torno de 910 m, correspondendo ao divisor de águas regional entre a Bacia

¹ Eixo Temático 7: Procesos de La interacción sociedad-naturaleza.

² Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UNIOESTE – Campus de Francisco Beltrão, Paraná (BR); lucileiabraga@hotmail.com

³ Professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia - UNIOESTE – Campus de Francisco Beltrão, Paraná (BR); Membros do Grupo de Pesquisa Gênese e Evolução de Superfícies Geomórficas e Formações Superficiais - mepontelli@hotmail.com

Hidrográfica do Rio Marrecas (Sistema Hidrográfico do Rio Iguaçú-PR), e a Bacia Hidrográfica do Rio Sargento (Sistema Hidrográfico do Rio Uruguai-SC). Constitui-se em área intensamente utilizada para prática da agricultura extensiva, em sistema de rotação de culturas. De modo geral o solo predominante é do tipo Latossolo Bruno húmico álico, pouco fértil e que apresenta seqüência de horizontes A, B e C (Atlas de Santa Catarina, 1986).

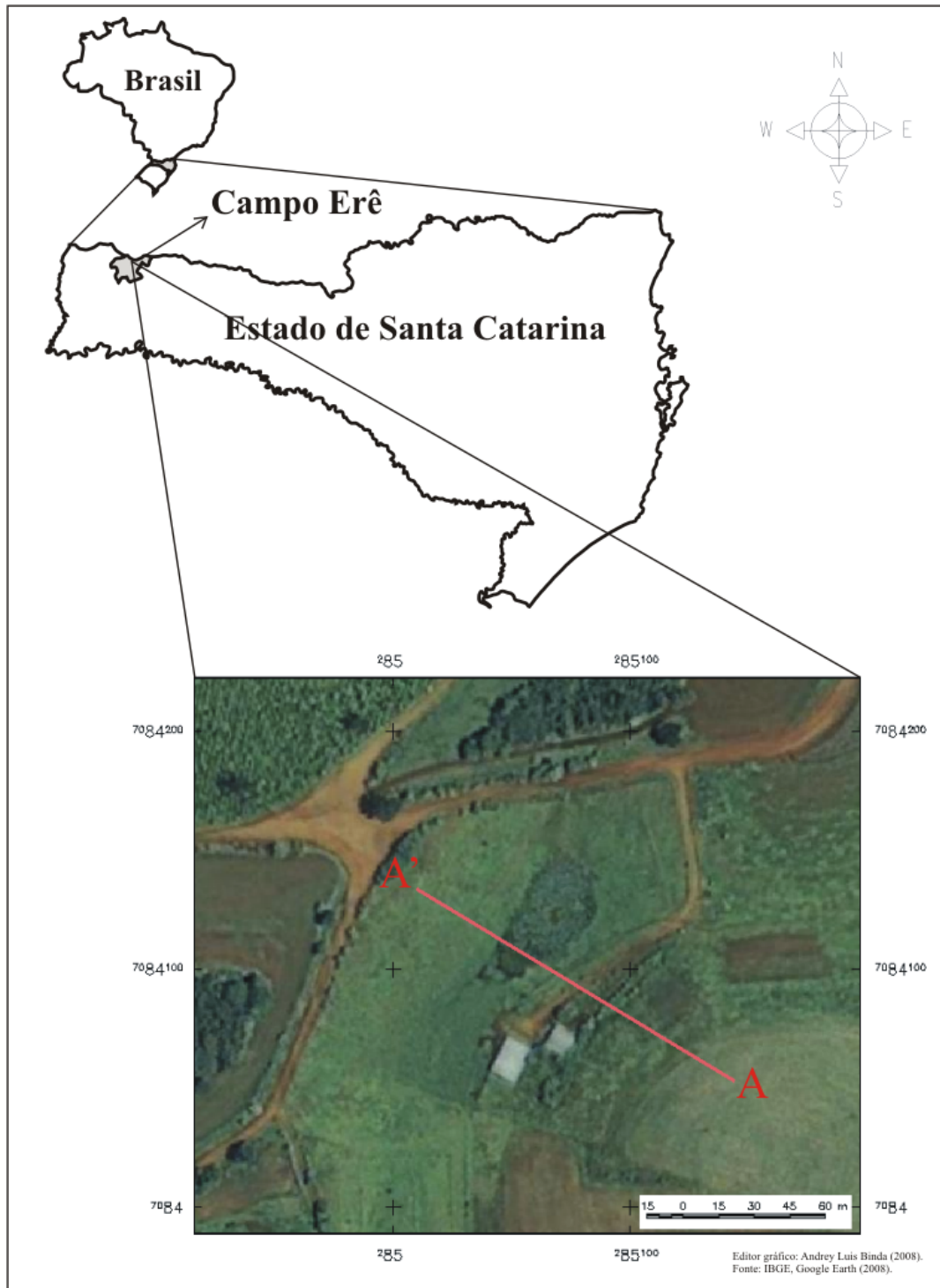


Figura 01: Localização da área de estudo.

3- Materiais e métodos

Para realização do presente trabalho, foram desenvolvidas atividades de campo e de gabinete, de modo a se obter a distribuição lateral da cobertura superficial em transecto transversal à concavidade.

Em campo foi definido o transecto (A'---A) para o levantamento da cobertura superficial da concavidade de modo a cruzar a área transversalmente. Ao longo deste transecto foram realizadas sondagens com auxílio de trado holandês, distribuindo-as de modo a representar todos os segmentos da concavidade: interflúvio, encosta lateral e base (Figura 02). O material foi descrito no local, individualizando-se os parâmetros morfológicos: cor, a partir da tabela de Munsell, textura, consistência (seca, úmida e molhada) e presença ou não de litorelíqueas. O material das sondagens foi amostrado para futuros tratamentos em laboratório, bem como armazenado em pedocomparador, conforme sugerem BOULET, 1988; SILVA, 1999. Ao longo do transecto foi estabelecida topografia expedita com auxílio de clinômetro, trena e mira graduada, de modo a poder representar a morfologia superficial da concavidade e a distribuição bidimensional dos materiais das sondagens (BOULET, 1988).

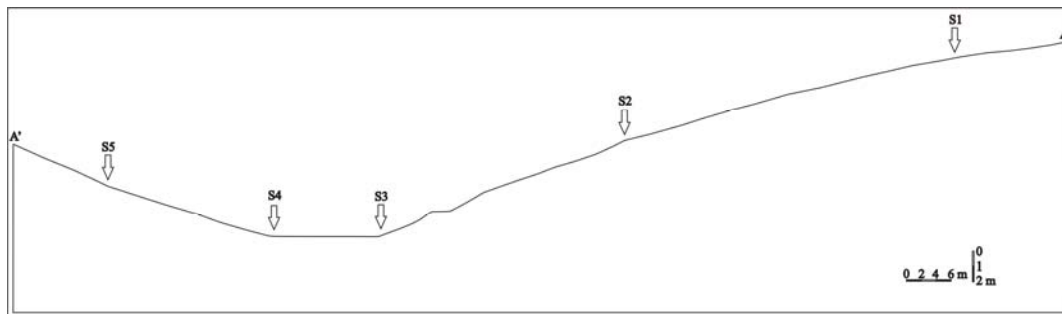


Figura 02: Localização das sondagens no transecto A'---A.

A partir dos dados descritos em campo, realizou-se análise do material em gabinete, reconhecendo-se a natureza genética (autóctone ou alóctone) do material. Obteve-se assim, a distribuição lateral dos materiais que ocorrem ao longo de topossequência transversal à concavidade.

4-Resultados

4.1 Características dos volumes dos materiais

A seguir são apresentadas as características dos materiais, obtidas a partir da descrição em campo para cada sondagem (Figura 03).

Sondagem 1: Corresponde ao levantamento dos materiais no terço superior (topo) esquerdo da concavidade (Figura 03). Estendeu-se por 455 cm, não atingindo a alterita pela dificuldade em retirar o trado devido à pegajosidade do material.

Da superfície até os 455 cm foram identificadas as seguintes características dos materiais:

0-30 cm: a cor é bruno-avermelhado (5YR 4/4), o material é plástico e argiloso, com consistência a seco ligeiramente dura e friável quando úmido (Volume 1).;

30-45 cm: a cor é vermelho-escuro (2.5YR 3/6), a consistência a seco é macia e quando o material é umedecido apresenta-se friável, e plástico e pegajoso quando molhado (Volume 2);

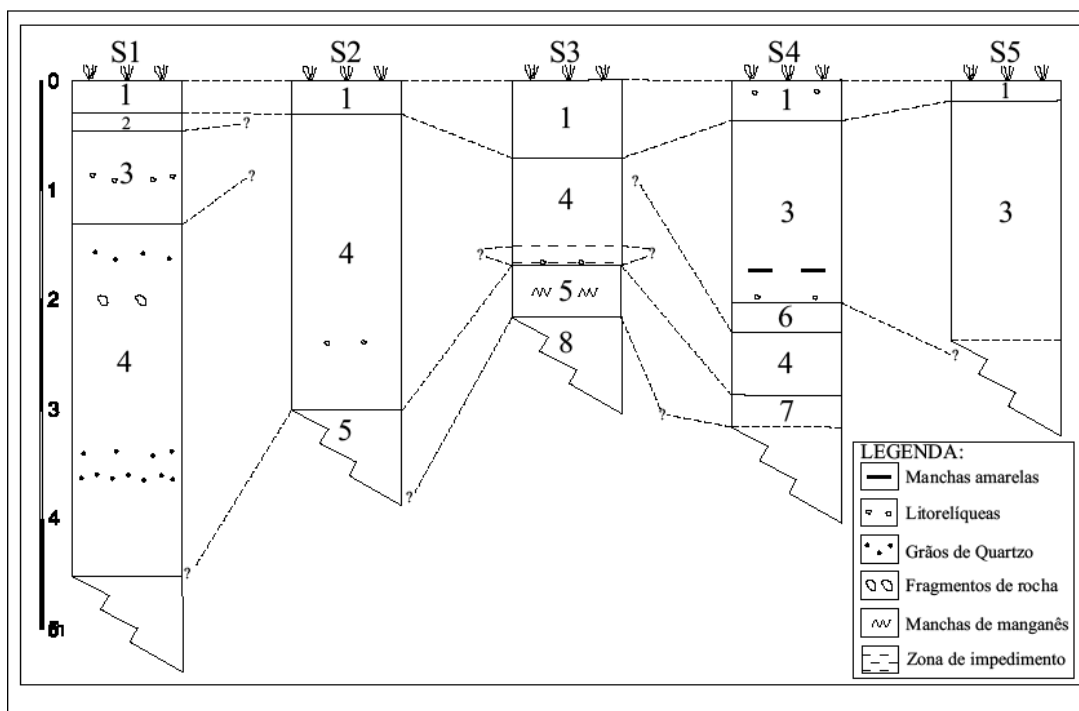


Figura 03: Distribuição dos volumes de solo.

45-130 cm: a cor é vermelha (2.5YR 4/6) e o restante das características do material são idênticas ao volume subjacente, apenas ocorrendo presença de litorelíquias de tamanho grânulo entre 65 e 85 cm de profundidade (Volume 3);

130-455 cm: a cor da matriz é vermelho-escuro (2.5 YR 3/6) (Volume 4). Entre 130-225 cm a consistência a seco é macia e friável quando umedecido, o material apresenta-se plástico e pegajoso. A partir de 225 cm o material mostra consistência dura a seco e firme quando úmida. Neste volume observou-se a ocorrência de grãos de quartzo em cerca de 2% (entre 150-160 cm), 1% entre 330-340 cm, voltando à concentração de 2% entre 350-360 cm. Além dos grãos de quartzo apareceram fragmentos de rocha (15 mm) de cor bruno-forte (7.5 YR 5/8) e manchas amarelo-oliváceo (2.5 Y 6/6) entre 175-200 cm.

Sondagem 2: Localizou-se no terço médio esquerdo da concavidade (Figura 03), atingindo profundidade máxima de 310 cm, início da alterita.

Do topo à base da sondagem foram registradas as seguintes características morfológicas:

0-30 cm: a cor corresponde a bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3 a 5YR 3/4), a consistência a seco é dura e firme quando o material é umedecido, apresentando-se plástico e pegajoso (Volume 1);

30-300 cm: a cor do material passa a vermelho-escuro (2.5 YR 3/6), sendo as demais características idênticas ao material subjacente (Volume 4). Registra-se a ocorrência de litorelíquias entre 220-235 cm;

300-310 cm: inicia-se a alterita (Volume 5). Não foi possível verificar a extensão da alterita em virtude de se ter utilizado, nesta sondagem, com trado de rosca (extensão de apenas 3 metros).

Sondagem 3: Situou-se no terço inferior esquerdo da concavidade, correspondendo ao *hollow*. Estendeu-se por 215 cm de profundidade, da superfície até alterita, com características como seguem:

0-75 cm: a cor é bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2), com consistência ligeiramente dura do material a seco e firme quando úmido, apresentando-se ligeiramente plástico e pegajoso (Volume 1);

75-170 cm: a cor muda para bruno-avermelhado (5YR 4/3), enquanto o restante das características permanece igual ao material subjacente (volume 4). Neste volume verificou-se afloramento do lençol freático a 150 cm de profundidade, mantido por zona de impedimento formada por material de coloração bruno-forte (7.5 YR 4/6) e presença de litorelíquias que se estende até 170 cm;

170-215 cm: o material mostra-se vermelho-amarelado (5YR 4/6), apresentando manchas de manganês o que permite identificar como material correspondente a alterita (Volume 5);

A partir de 215 cm: trado não passa mais, possivelmente presença da rocha (Volume 8).

Sondagem 4: Corresponde ao terço-inferior direito da concavidade (*hollow* – Figura 03). Atingiu uma profundidade de 315 cm, do topo para o limite máximo alcançado pelo trado holandês com emendas de rosca. As características apresentadas pelo material são:

0-40 cm: a cor é bruno-avermelhado-escuro (2.5 YR 3/3), a consistência a seco é ligeiramente dura e ligeiramente plástica e pegajosa quando úmido. Verificou-se nesta profundidade presença de litorelíquias (Volume 1);

40-205 cm: a cor predominante é bruno-avermelhado (5YR 4/4), variando para bruno-amarelado (5YR 4/6) entre 80 e 130 cm. A consistência do material seco é dura, passando a firme quando úmido, e pegajoso e plástico quando molhado. O lençol freático aflora nos 40 cm de profundidade, aparecendo manchas amareladas entre 160-175 cm e litorelíquias entre 175-205 cm (Volume 3);

205-225 cm: a cor do material passa a cinzento-escuro (2.5 Y 4/1), argiloso e ligeiramente pegajoso (Volume 6). A partir de 220 cm o material passa a mostrar menor teor de umidade.

225-290 cm: a cor é variegada, com matriz bruno-amarelada (10 YR 5/8) e manchas vermelhas e amareladas; o material apresenta-se extremamente plástico (Volume 4);

290-315 cm: a cor do material passa a bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4), ligeiramente plástico e pegajoso (Volume 7).

Sondagem 5: Foi realizada no terço-médio direito da concavidade (Figura 03), estendendo-se até 240 cm de profundidade. Nesta extensão foi interrompida pela dificuldade de perfuração e retirada do trado.

0-20 cm: a cor é bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2) e o material é plástico (Volume 1);

20-240 cm: o material continua bruno-avermelhado-escuro (2.5 YR 2.5/4), variando de plástico a extremamente plástico e pegajoso (Volume 3).

4.2 Principais horizontes ao longo de transecto transversal à concavidade

A partir das características dos materiais em cada volume foi possível obter a distribuição preliminar dos principais horizontes em cada sondagem e os consequentes perfis pedogenéticos, bem como verificar sua distribuição lateral.

Dentre as características morfológicas identificadas no material superficial (volume 1), o fato de se encontrar mais à superfície, associado à variação da cor de bruno-avermelhado a bruno-avermelhado-escuro, bem como presença de raízes (sondagem 3), permite interpretar esse volume como sendo horizonte A (Figura 04). Apesar de não ter sido efetuada análise química de rotina, que forneceria os parâmetros para diagnosticar as características específicas deste horizonte, o fato de ser uma área intensamente utilizada para o cultivo agrícola demonstra a influência antrópica no horizonte, permitindo classificá-lo como Ap (CURI, *et al.* 1993; OLIVEIRA, *et al.* 1992). Este horizonte aparece nas cinco sondagens (Figura 04), distribuindo-se lateralmente do topo ao *hollow* da cabeceira com profundidade homogênea de 30cm, exceto no setor direito do *hollow* (S4), quando atinge 40 cm de profundidade (Figura 05).

O material correspondente aos volumes 2 (S1), 4 (S3) e 3 (S4) corresponde a transição pedológica entre o horizonte superficial (Ap) e o subsuperficial, sendo marcado pela tendência ao avermelhamento nas sondagens S1 e S4, e aumento da plasticidade na sondagem S3. Pelas características apresentadas este horizonte pode ser classificado como AB (CURI, *et al.* 1993; OLIVEIRA, *et al.* 1992) (Figura 04). Apresenta distribuição lateral descontínua, sendo mais delgado no topo do interflúvio (*nose*) e mais espesso no centro da cabeceira - *hollow* (Figura 05).

Sobrejacente aos horizontes AB (sondagens 1, 4 e 5) e Ap (sondagens 2 e 3) o material apresenta características pedológicas de horizonte B (Figura 04). No terço médio a inferior da vertente esquerda esta mudança de horizonte é marcada pela mudança de cor do material, passando para vermelho escuro na S2 e para bruno avermelhado na S3. Associado ao avermelhamento, observou-se aumento da plasticidade na S3. Essas características possibilitam individualizar o horizonte como B,

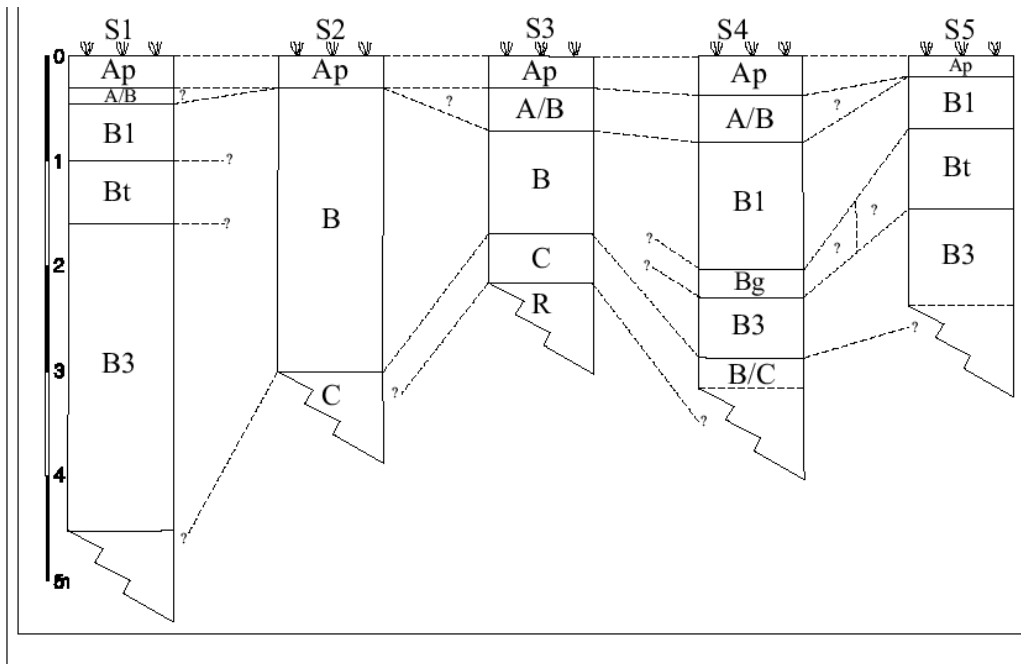


Figura 04: Principais horizontes de solo

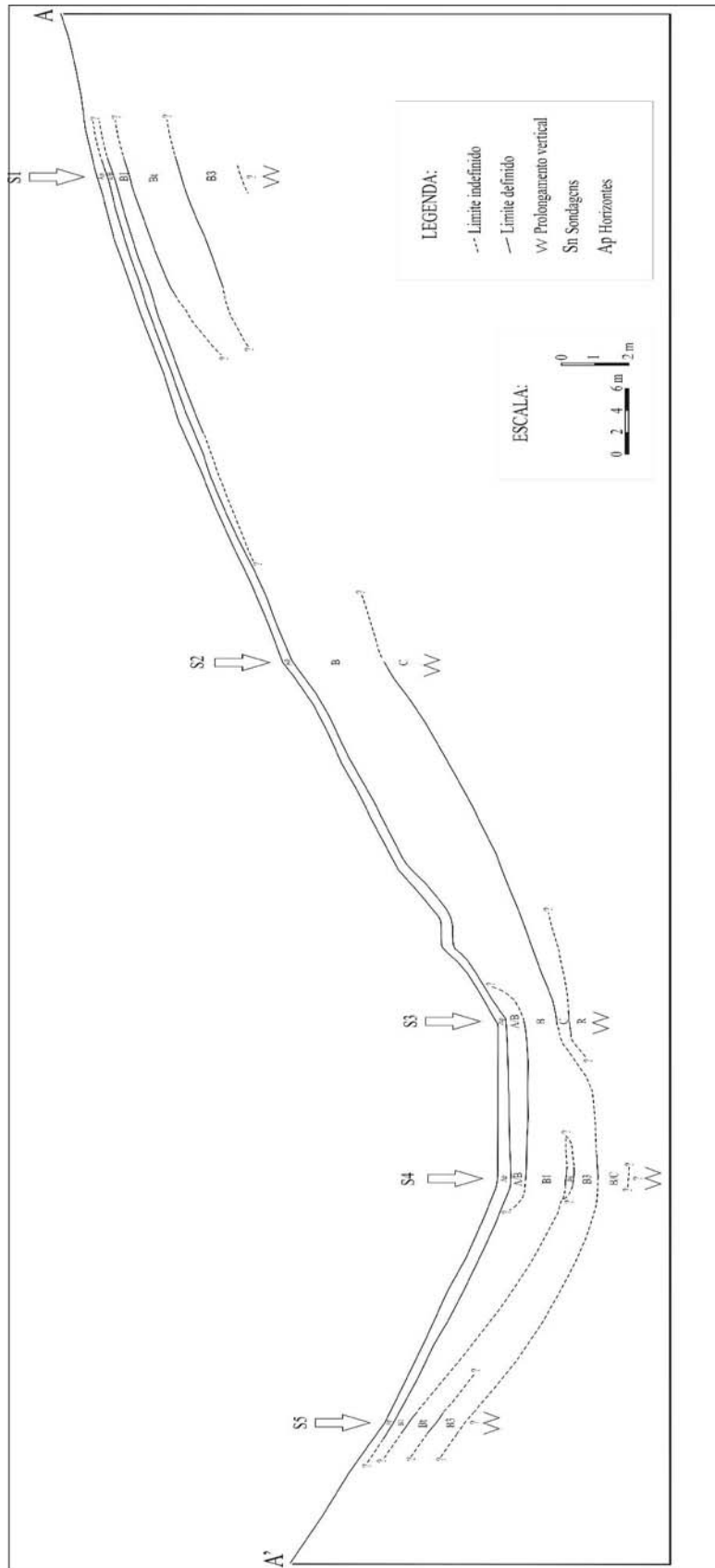


Figura 05: Distribuição transversal dos horizontes de solo

mas não permitem estabelecer diagnóstico de tipo específico (CURI, *et al.* 1993; OLIVEIRA, *et al.* 1992). Este horizonte apresenta-se espesso na S2, em torno de 270 cm, afinando-se para jusante atingindo 95 cm de espessura na S3 (Figura 05).

Já no topo (*nose*) da vertente esquerda (S1) e na encosta lateral direita (*side slope*) da cabeceira (S4 e S5) a variação de algumas características no material pedogeneizado subsuperficial permitiram a individualização das seqüências de horizontes B1, Bt e B3 nas sondagens S1 e S5, e B1 seguido por Bg na sondagem S4 (Figura 04). O horizonte B1 se distingue pela presença de litorelíqueas no material pedogeneizado, apresentando maior espessura no terço médio inferior da encosta (S4), com tendência de se afinar consideravelmente para os flancos (*nose*) da cabeceira - S1 e S5 (Figura 05). Já o horizonte Bt se individualiza pelo aumento da pegajosidade e plasticidade do material, sendo mais delgado na S1, margem direita da topossequência, e mais espesso na S5 (Figura 05).

Subjacente ao Bt, sondagens 1 e 5, o material passa a ligeiramente pegajoso com presença de litorelíquias, o que permitiu definir o horizonte B3 (Figura 04). Este apresenta-se mais espesso no setor esquerdo (S1), embora esta extensão seja relativa pois não foi possível chegar na alterita em nenhuma dessas sondagens (figura 05). Na margem direita do *hollow* verificou-se, abaixo do B1, material com características hidromórficas, definindo o horizonte Bg (Figuras 04 e 05).

O Horizonte B/C foi encontrado somente na margem direita do *hollow*, sondagem 4 (Figura 03). Ocorreu a uma profundidade de 290 cm, no entanto como não havia extensão de trado para avançar com a sondagem, não é possível avaliar sua espessura.

O horizonte C é atingido nas sondagens S2 e S3 apresentando, além das características típicas de alterita de basalto (OLIVEIRA, *et al.* 1992; CURI, *et al.* 1993), presença de manganês (Figura 04). No terço médio (S2) da encosta esquerda não foi possível verificar a espessura da alterita, mas no terço inferior (S3) este horizonte apresentou espessura de 45 cm (Figura 05).

5-Considerações Finais

A análise das características das formações superficiais em transecto transversal a cabeceira de drenagem estudada permitiu verificar a distribuição lateral dos materiais bem como interpretar sobre a origem dos possíveis tipos de horizontes existentes.

Ao longo do transecto foram individualizados 8 horizontes (Ap, A/B, B1, Bt, Bg, B3, B/C, C), distribuídos de maneira desigual na topossequência. As individualizações foram feitas conforme as características morfológicas cor e consistência, isso porque a descrição do perfil pedogenético a partir de sondagem com trado traz algumas limitações, tais como a destruição da estrutura e porosidade do material (LEPSCH, 2002; SILVA, 1999). Apesar de terem sido coletadas amostras do material, não foi possível verificar a classe textural dos horizontes em laboratório.

Dessa forma, as características encontradas ao longo da distribuição lateral dos horizontes na topossequência indicam uma evolução pedogenética autóctone. O material teria sido gerado *in situ* pela alteração do substrato rochoso, através da ação da pedogeoquímica na elaboração dos horizontes e movimentação de material ao longo do perfil.

A ocorrência do horizonte Bt na sondagem 1 e 5, setores do interflúvio (*nose*) e encosta lateral (*side slope*) respectivamente, pode ter sua origem relacionada à acumulação de argilas, fato que deve ser verificado com análises mais detalhadas que permitam demonstrar se, de fato, ocorre aumento de argila nestes setores. Outra questão

em aberto é o fator responsável pelo acúmulo de água no centro (*hollow*) da cabeceira e conseqüente formação de horizonte Bg, bem como se este horizonte significa uma possível evolução para gleissolo neste setor.

As características observadas na distribuição lateral do material ao longo do transecto sugerem que a evolução desta concavidade está ocorrendo por processo pedogenético autóctone, com material sendo gerado *in situ* pela alteração do substrato rochoso, através da ação da pedogeoquímica.

6– Referências

- AVELAR, A. S.; COELHO NETTO, A.L. Fraturas e desenvolvimento de unidades geomorfológicas côncavas no médio vale do Rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Geociências*, v.22, n.2, p.222-227, 1992.
- BIGARELLA, J. J. Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais. (Volume 3). Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2003, p. 877 – 1436.
- BOULET, R. Análise estrutural da cobertura pedológica e cartografia. In: **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: XXI Congresso de Ciência do Solo, 1988.
- BOULET, R.; LUCAS, Y.; FRITSCH, E.; PAQUET, H. Geochemical processes in tropical landscapes: role of soil covers. In: PAQUET, H & CLAUER, N. (orgs). *Soils and sediments*. Berlim: Springer-Verlag, 1997.
- BRAGAS, L. A. S. S. – Formas de Relevo no Alto Curso do Rio Sargento – Campo Erê. Monografia do Bacharelado. Francisco Beltrão: UNIOESTE, 2006
- CHRISTOFOLETTI. Geomorfologia. 2ªEd. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1980.
- COELHO NETTO, A.L. Evolução de cabeceiras de drenagem no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ): a formação e o crescimento da rede de canais sob controle estrutural. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, Ano 4, n. 2, 2003. p.69-100.
- CURI, N. *et al.* Vocabulário de ciência do solo. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993.
- DEWOLF, Y. – *Intérêt et principes d'une cartographie des formations superficielles*. Assoc. Public. Fac. Lettres Caen, 1965, 183p.
- DIETRICH, W. E.; DUNNE, T. The channel head. In: BEVEN, K.; KIRKBY, M.J. (Ed.). *Channel network hydrology*. Jonh Wiley & Sons, 1993. p.175-219.
- GUERRA, A.T. *Dicionário geológico-geomorfológico*, 5.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.
- LEPSCH, IGO. F., **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002
- MANFREDINI, S. *et al.* Técnicas em Pedologia. In: VENTURI, L.A.B. **Praticando Geografia técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
- MARQUES, A.J.; SANTIL, F.L.P.; CUNHA, J.E. O uso do clinômetro no levantamento topográfico. Estudo de caso: levantamento pedológico. In: **Boletim de Geografia**. n. 18, 2000.
- MOURA, J. R. S.; PEIXOTO, M. N. O.; SILVA, T. M. Geometria do relevo e estratigrafia do quaternário como base a tipologia de cabeceiras de drenagem em anfiteatro – médio Vale do Rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Geociências*, v.21, n.3, p.255-265, 1991.
- MOURA, J.R.S., SILVA, T.M., Complexos de rampa de colúvio. In: CUNHA, S. B., GUERRA, A.J.T. Geomorfologia do Brasil. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2001.
- OLIVEIRA, J.B. Fatores de formação. In: MONIZ, A.C. (Org.). *Elementos de Pedologia*. São Paulo: Ed. da USP, 1972a.

- OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. Classes gerais de solos do Brasil. Jabotical: FUNESP, 1992.
- OLIVEIRA, M. A. T., PERREIRA, K. N. Identificação de solos coluviais em áreas de cabeceira de drenagem: Cerro do Touro, Campo Alegre (SC). *Revista Geosul*. Departamento Geociência UFSC, v.14,n.27, p.476-481, 1998.
- PAISANI, J. C.; PONTELLI, M. E.; GEREMIA, F. Cabeceiras de drenagem na Bacia do Rio Quatorze – Formação Serra Geral (WS do Paraná): distribuição espacial, propriedades morfológicas e controle estrutural. *R. Ra E Ga*. Curitiba, n.12, p.211-219, 2006. Editora UFPR.
- FÚLFARO, V. J.; PETRI, S. Geologia do Brasil. Universidade de São Paulo, São paulo:1983.
- PALMIERI, F. & LARACH, J.O.I. Pedologia e Geomorfologia. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (Org) Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro, 1986.
- SARTORI, P. L.; BORTOLOTO, O. J. Os principais tipos de rochas vulcânicas da Bacia do Paraná no planalto de Santa Catarina. São Paulo, São Paulo: 1982. p.71 – 84.
- SCHEIBE, L.F. A Geologia de Santa Catarina - Sinopse Provisória. Florianópolis, Geosul, nº 1, Ano 1, 1986, pg. 7-38.
- SILVA, A.S. Análise Morfológica dos Solos e Erosão. In: GUERRA, A.J.T. *et al.* **Erosão e Conservação dos Solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- SOUZA, C. G., (Coord.) Manual Técnico de Pedologia. IBGE – Séries Manuais Técnicos em Geociências, nº 4, 1995, p. 15-26.
- TRICART, J. – L’Etude des formations superficielles selon une approche ecologique. In: Colóquio Interdisciplinar Franco-Brasileiro: “Estudo e Cartografia de Formações Superficiais e suas Aplicações em Regiões Tropicais”, São Paulo, *Anais ...*, 1983, p.139-150.
- VIEIRA, L.S. *Manual da ciência do solo: com ênfase aos solos tropicais*. São Paulo: Ed. Agronômica CERES, 1988.
- VITTE, A.C. Etchplanação Dinâmica e Episódica nos Trópicos Quentes e Úmidos. *Revista do Departamento de Geografia*, 16. Campinas, 2005, p.105-118.