



UTILIZAÇÃO DE DIAGRAFIAS GRANULOMÉTRICAS NA IDENTIFICAÇÃO DE CAMADAS E GÊNESE DE PALEOSSOLOS EM RAMPA ARENOSA/DISSIPAÇÃO – PRAIA MOLE (ILHA DE SANTA CATARINA)

Julio C. Paisani^a, Marcelo A. T. Oliveira^b & Marga E. Pontelli^c

^aDepartamento de Geografia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus Francisco Beltrão R. Maringá, 1200, Francisco Beltrão (PR), CEP 85.605.010

juliopaisani@hotmail.com

^bDepartamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina

Palavras-chave: diagrfias granulométricas, camadas, rampa arenosa/dissipação

Eixo temático 3: Geomorfologia Costeira

INTRODUÇÃO

A rampa arenosas/dissipação corresponde a duna de cavalcamento descaracterizada morfológica e estruturalmente ao longo do Quaternário (BIGARELLA, 1974;1975). O estabelecimento da estratigrafia desse tipo de unidade geomorfológica não é tarefa fácil. A aplicação do critério litoestratigráfico é de difícil aplicação pois geralmente as rampas exibem sedimentos arenosos constituídos basicamente de areia fina com estrutura sedimentar maciça, passando a impressão de homogeneidade no registro estratigráfico. O critério pedoestratigráfico tem sido aplicado em casos de rampas com paleossolos (JUSTUS, 1985; NASCIMENTO, 1998), embora os resultados deixem dúvidas se os paleossolos apresentam origem alóctone ou autóctone, e se níveis com contraste textural correspondem a horizontes de paleossolos ou à camadas.

Apesar das dificuldades impostas pelas características do depósito de rampa arenosa/dissipação, os critérios lito e pedoestratigráficos podem ser utilizados juntos no estabelecimento de estratigrafia de rampas. Para tanto basta definir uma forma de



individualização de camadas e meios de comparar seus limites com os limites dos horizontes de paleossolos.

Um critério utilizado no reconhecimento de camadas em rampa arenosa/dissipação se baseia na definição de tendências granulométricas da fração grossa em perfis verticais. As diferentes tendências verticais indicam camadas e as mudanças entre elas registram limites de camadas. Esse procedimento se assemelha à *diagrafia geofísica* e foi designado neste trabalho de *diagrafia granulométrica*. Em casos de rampas arenosas/dissipação que registram paleossolos, o estabelecimento de diagrafias da fração fina (argila e silte) permite definir os limites de horizontes de paleossolos em relação às camadas, contribuindo na compreensão da gênese dos paleossolos (autôctone ou alóctones).

O presente trabalho apresenta resultados do uso dessa técnica na identificação de camada e gênese de paleossolos em rampa arenosa/dissipação do Balneário Praia Mole - Ilha de Santa Catarina (PAISANI, 2004).

ÁREA DE ESTUDO

O Balneário Praia Mole localiza-se na porção leste da Ilha de Santa Catarina (fig.1). É caracterizado por sedimentos arenosos e limita-se a leste com o Oceano Atlântico, a oeste com a Lagoa da Conceição, ao norte com o Maciço da Galheta e ao sul com o Maciço da Joaquina. Os maciços são constituídos por granito, regionalmente definido como Granito Ilha – Proterozóico Superior/Eo-Paleozóico (CARUSO JR, 1993), e diques de diabásio – Mesozóicos (RAPOSO *et al.*, 1998). A rodovia SC – 406 atravessa a área no sentido norte-sul e divide o balneário em duas zonas: 1) urbanizada, na faixa oeste, 2) sem urbanização, na faixa leste. A zona sem urbanização exhibe vegetação herbácea e arbustiva, regenerada após uso agrícola durante as décadas de 1930 e 1940 (CARUSO, 1983). O registro estratigráfico foi levantado na porção norte da zona sem urbanização, diante das facilidades de acesso e da sua



maior preservação, embora nesse setor o topo da rampa arenosa/dissipação tenha sido parcialmente reafeiçoado por terraplanagem na década de 1980.

O depósito da rampa arenosa/dissipação tem recebido distintas classificações ao longo do tempo: rampa arenosa/dissipação (BIGARELLA, 1974; HERMANN, 1989), terraço marinho (MARTIN *et al.*, 1988; CRUZ, 1988), terraço marinho recoberto por sedimentos eólicos (CARUSO JR & AWDZIEJ, 1993) e depósito poligenético (NASCIMENTO, 1998). O recente levantamento do registro estratigráfico da área sugere se tratar de depósito eólico retrabalhado com camadas eólicas e de dissipação (PAISANI, 2004).

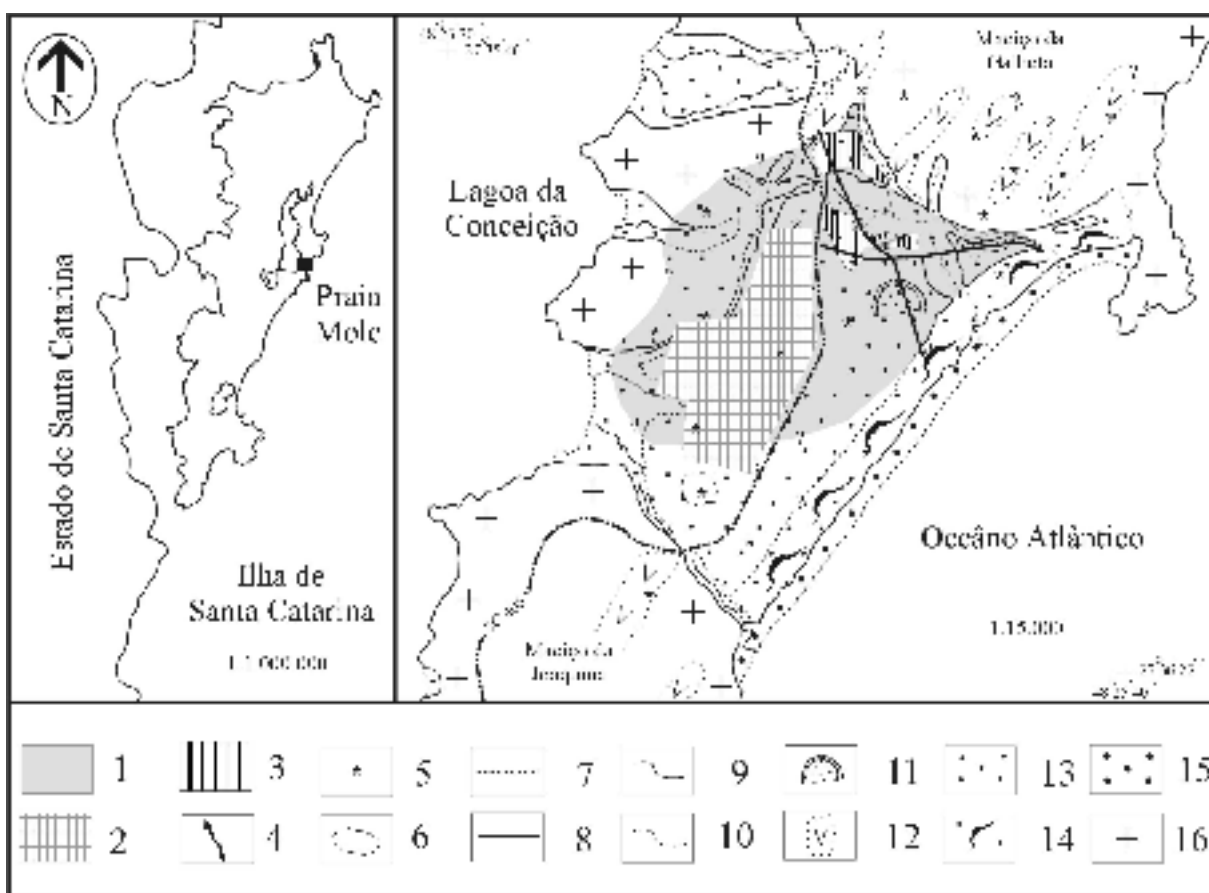


Figura 1 - Área de Estudo. (1) rampa arenosa/dissipação; (2) área urbanizada; (3) terraplanagem; (4) perfil topográfico, cujo local estabeleceu-se seções estratigráficas colunares; (5) ponto de observação/sondagem manual; (6) topo plano; (7) contato suave; (8) contato abrupto; (9) drenagem perene; (10) drenagem intermitente/efêmera; (11) deflação; (12) dique de diabásio – mesozóico; (13) areia indiferenciada – quaternário superior; (14) anteduna atual; (15) praia atual; (16) granito – proterozóico/eo-paleozóico (PAISANI, 2004).



As camadas de dissipação caracterizam-se por sedimentos arenosos com grãos provenientes do ambiente de encosta. Um total de três níveis oxidados foram registrados e representam paleossolos autóctones (PAISANI, 2004). Cada paleossolos corresponde a uma unidade estratigráfica distinta (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature, *in* CATT, 1990), denominada UP1, UP2 e UP3 segundo o critério de sobreposição estratigráfica. A UP1 identifica paleolatossolo vermelho-amarelo, enquanto que as demais constituem paleopodzólicos vermelho-amarelo abruptos. A UP2 e UP3 são designadas de *pedocomplexo* (CATT, 1990; 1991), pois estão justapostas e separadas por camada onde se desenvolveu a última unidade.

MÉTODO

Em virtude da área de estudo exibir unidades pedoestratigráficas, estabeleceu-se diagrfias granulométricas tanto da fração grossa quanto da fração fina. As diagrfias foram organizadas a partir do tratamento de amostras coletadas em seções colunares, que por vez foram definidas em barrancos de terraplanagem, paredes de voçorocas e sondagens a trado holandês. As extensões verticais das seções variam de 2,90 a 17,50 m. As amostras foram coletadas sistematicamente em média a cada 10 cm e tratadas em laboratório segundo os métodos convencionais de peneiramento para a fração grossa e pipetagem para a fração fina (MCMAUS, 1988).

A fração fina foi definida para os intervalos de classes silte ($<0,062 - >0,002$ mm) e argila ($\leq 0,002$ mm). No caso das frações grossas, utilizou-se areia muito fina ($0,063 - <0,125$ mm), areia fina ($0,125 - <0,25$ mm), areia média ($0,25 - <0,50$ mm), areia grossa ($0,50 - <10$ mm), areia muito grossa ($10 - <20$ mm), grânulo ($20 - <40$ mm) e seixo fino ($40 - <80$ mm). A terminologia para seixo se baseia em Friedman & Sanders (*in* PYE & TSOAR, 1990).



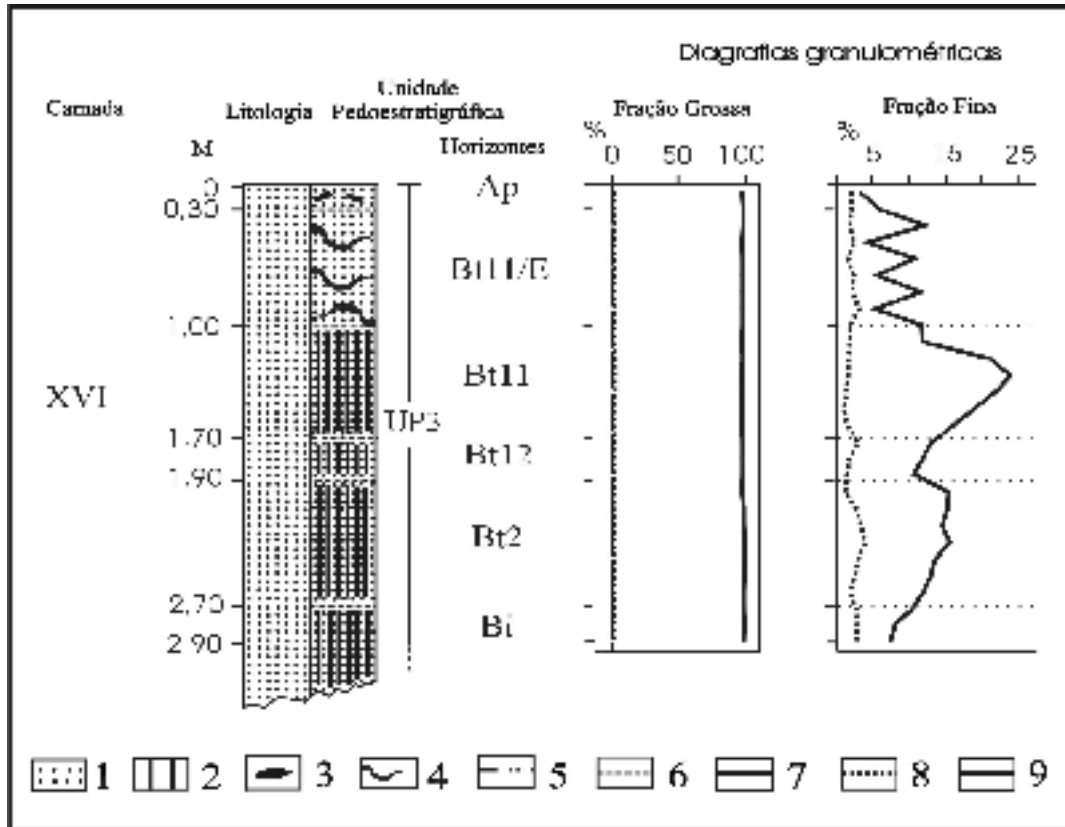
As frações areia muito fina e areia fina foram agrupadas na classe areia fina, enquanto areia grossa e frações maiores foram reunidas na fração areia grossa. Assim, o perfil granulométrico teve a distribuição vertical da fração grossa dividida em apenas três classes: areia fina (areia muito fina + areia fina), areia média e areia grossa (areia grossa + frações maiores). Esse procedimento visou simplificar a distribuição granulométrica e se baseou na modificação das classes para uso em diagramas triangulares, conforme Bigarella *et al.* (1959).

RESULTADOS

As diagrfias granulométricas foram estabelecidas em quatorze seções colunares organizadas ao longo de dois perfis topográficos no sentido E-W e S-N (fig.1). As diagrfias granulométricas da fração grossa permitiram individualizar um total de dezenove camadas, envolvendo litofácies tecnogênica, eólica, de dissipação e praiial (PAISANI, 2004). A título de exemplo são apresentados resultados das diagrfias estabelecidas nas seções colunares 1, 5 e 13.

Figura 2 – Seção Colunar 1 – esboço e diagrfias granulométricas das frações grossa e fina.(1) areia fina; (2) horizonte B; (3) fragmento de lamela; (4) lamela; (5) areia grossa + frações maiores; (6) areia média; (7) areia fina + areia muito fina; (8) silte; (9) argila (PAISANI, 2004).

A Seção Colunar 1 foi estabelecida em barranco de terraplanagem, cujo esboço e diagrfias granulométricas são apresentados na Figura 2. Nessa seção registra-se a UP3, unidade constituída de paleossolo podzólico vermelho-amarelo abrupto (PAISANI, 2004). A fração grossa dessa seção se distribui verticalmente de modo homogêneo, não sendo possível identificar mudanças de tendência que sugiram descontinuidades litológicas do tipo acamadamento. Esse fato sugere que o paleossolo se desenvolveu em uma única camada que, na seqüência estratigráfica geral da área, corresponde à camada XVI. A distribuição vertical da



fração fina mostra que os percentuais de argila e silte variam em profundidade (fig.2), exibindo maiores valores em lamelas¹, e nos horizontes Bt11 (24,22%) e Bt2 (15,44%). Percebe-se que os contrastes verticais na fração argila estão relacionados aos limites dos horizontes do paleossolo e não a limites entre camadas.

A Seção Colunar 5 apresenta o maior número de camadas identificadas na rampa arenosa/dissipação. A seção tem 17,50 m de perfil vertical, dos quais 11,70 m foram descritos com base na parede de voçoroca e o restante por meio de sondagem com trado holandês em seu assoalho. Destaca-se nessa seção o registro das três unidades pedostratigráficas: UP1, UP2 e UP3, sendo que as duas últimas estão justapostas.

A Figura 3 mostra o esboço da seção 5 e as diagrafias granulométricas. A diagrafia da fração grossa permite individualizar treze tendências de distribuição vertical que na seqüência estratigráfica geral da área correspondem às camadas XIX, XVI, XV, XIV, XIII, XII, XI, X, IX, VIII, VII, VI e V. Tais camadas exibem variações na espessura, no teor das frações grossas

¹ Lamela é uma designação de cunho morfológico para faixa de finos que ocorrem em sedimentos arenosos (DIJKERMAN *et al.*, 1967).



e na gradação. A gradação, quando presente, mostra-se inversa ou normal. A diagrafia granulométrica da fração fina apresenta distribuição vertical variável, por causa dos percentuais de argila dos horizontes das unidades pedoestratigráficas (fig.3). Os horizontes da UP3 desenvolveram-se ao longo da extensão vertical da camada XVI e exibem nítidos contrastes no percentual de argila, sobretudo entre os horizontes E/Bt11b e Bt11b (fig.3). A UP2 desenvolveu-se a partir da camada XV e em outras seções colunares registra nítidos contrastes texturais nos horizontes 2E'B't11b e 2'Bt11b. A UP1 desenvolveu-se a partir da camada X e transgride as camadas subjacentes, característica verificada também na UP2. Em geral, percebe-se que os limites de horizontes dos paleossolos raramente coincidem com os limites de camadas. Os contrastes texturais estão relacionados a limites de horizontes da UP2 e UP3, na maioria das vezes desenvolvidos sob a mesma camada.

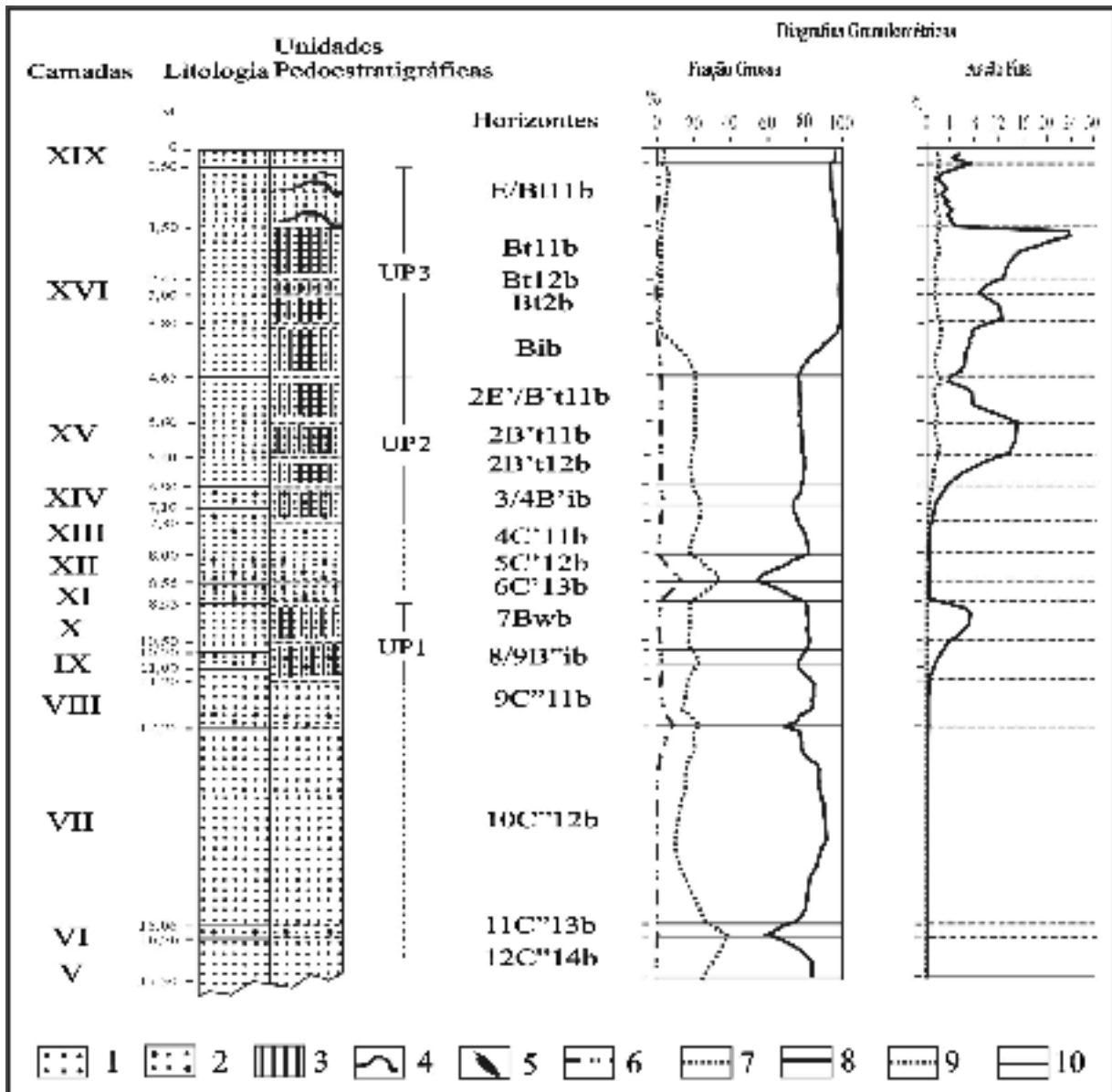


Figura 3 – Seção Colunar 5 – esboço e diágrafias granulométricas das frações grossa e fina. (1) areia fina; (2) areia fina média; (3) horizonte B; (4) lamela; (5) fragmento de lamela; (6) areia grossa + frações maiores; (7) areia média; (8) areia fina + areia muito fina; (9) silte; (10) argila (PAISANI, 2004).

A Seção Colunar 13 localiza-se no limite da rampa arenosa/dissipação em relação à praia atual. Foi estabelecida por meio de sondagem com trado holandês até 6,0 m de profundidade, onde pode-se identificar a UP3 e seis tendências na distribuição granulométrica da fração grossa, que na seqüência estratigráfica geral da área correspondem às camadas VII, V, IV, III, II e I (fig.4). Os horizontes da UP3 se desenvolveram a partir da camada VII e transgridem para as camadas subjacentes. Registra-se nítido contraste textural entre os



horizontes E/Bt e Bt. As camadas II, III e IV destacam-se em relação as demais pela variabilidade na distribuição granulométrica (fig.4). As propriedades sedimentológicas dessas camadas sugerem se tratar de seqüência de litofácies praias (PAISANI, 2004).

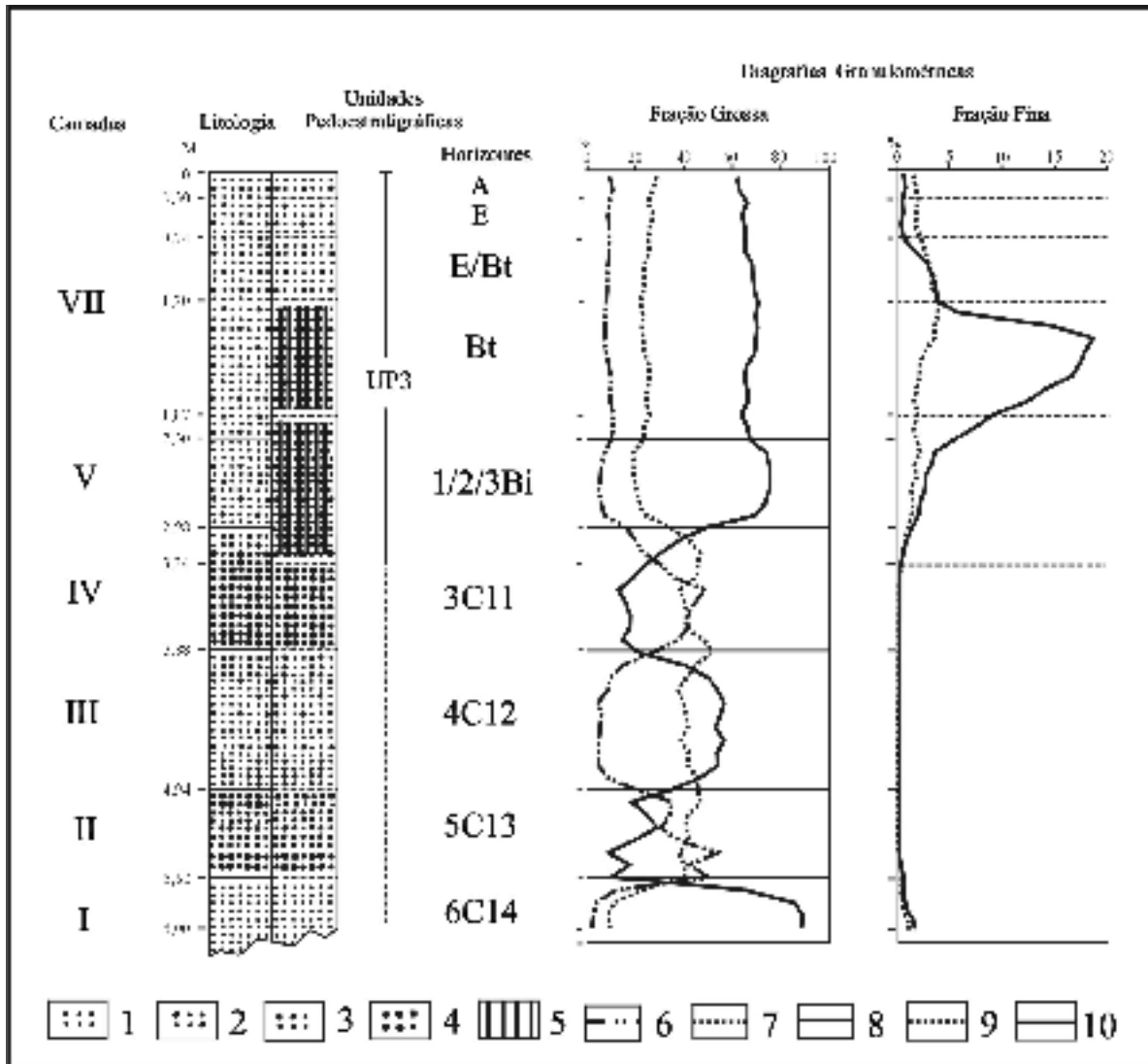


Figura 4 – Seção Colunar 13 – esboço e diagramas granulométricas das frações grossa e fina. (1) areia fina; (2) areia fina média; (3) areia média fina; (4) areia média grossa a grossa média; (5) horizonte B; (6) areia grossa + frações maiores; (7) areia média; (8) areia fina + areia muito fina; (9) silte; (10) argila (PAISANI, 2004).



CONCLUSÕES

As diagrfias granulométrias da fração grossa permitem individualizar camadas reconhecendo-se variações no teor das frações grossas, na espessura e gradação. As diagrfias da fração fina permitem definir os teores de argila e precisar os limites verticais dos horizontes. No caso da área de estudo, ao se comparar a extensão vertical das camadas com a dos horizontes dos paleossolos, observou-se que os horizontes transgridem e raramente exibem limites inferiores coincidentes com camadas, sugerindo paleossolos autóctones. Contrastes nos percentuais de argila normalmente correspondem a transições pedológicas e não a limites entre camadas. Sem os resultados das diagrfias granulométricas, baseando-se apenas nas descrições de campo, haveria a tendência de se reconhecer a transição abrupta entre horizontes como descontinuidade litológica e definir equivocadamente como limite de camadas.

REFERÊNCIAS

- BIGARELLA, J. J. 1974 - Structures developed by dissipation of dune and beach ridge deposits. **Catena**, 1:107-152
- BIGARELLA, J.J. 1975 - Lagoa dune field (State of Santa Catarina, Brazil), a model of eolian and pluvial activity. **Boletim Paranaense de Geociências**, 33:133-167.
- BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R. & PAVÃO, Z.M. 1959 – Contribuição ao estudo dos sedimentos praias recentes – Praia de Ubatuba (Estado de Santa Catarina – Brasil). **Geologia**, n.1, Univ.do Paraná, Inst.de Geol., Secção II, 102p.
- CARUSO, M.M.L. 1983 – **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. Florianópolis: Ed.UFSC, 158p.
- CARUSO JR, F. 1993 - Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina, escala 1:100.000, texto explicativo e mapa. **Notas Técnicas**, IG/CECO/UFRGS, n.6, 28p.
- CARUSO JR, F. & AWDZIEJ, J. 1993 – Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina, escala 1:100.000. In: Caruso Jr Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina, escala 1:100.000, texto explicativo e mapa. **Notas Técnicas**, IG/CECO/UFRGS, n.6, 28p.
- CATT, J. A. 1990 - Paleopedology Manual. **Quaternary International** 6:1-95.
- CATT, J. A. 1991 – Soils as indicators of Quaternary climatic change in mid-latitude regions. **Geoderma**, 51:167-187.



-
- CRUZ, O. 1998 – Mapa Morfológico da Ilha de Santa Catarina e Áreas Costeiras Circunvizinhas, escala 1:100.000. In: Cruz, O **A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo : um estudo de geomorfologia costeira**. Florianópolis: Ed.UFSC, 276p.
- DIJKERMAN, J.C.; CLINE, M.G. & OLSON, G.W. 1967 – Properties and genesis of textural subsoil lamellae. **Soil Science**, 104:7-16.
- HERRMANN, M.L.P. 1989 – **Aspectos Ambientais da Porção Central da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, 228p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.
- JUSTUS, A.R.M. 1985 - **Contribuição ao estudo dos paleosolos da Ilha de Santa Catarina**. 135p. Salvador, Dissertação de Mestrado em Geociências, Departamento de Geociências, Universidade Federal da Bahia.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M. & AZEVEDO, A.E.G. 1988 – **Mapa Geológico Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina, escala 1:200.000**, Série Geologia n.28, Seção Geológica Básica n.18, Brasília: DNPM, texto explicativo 40p.
- MCMAUS, J. 1988 – Grain size determination and interpretation. In Tucker, M. (Ed) **Techniques in Sedimentology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, p.63-85.
- NASCIMENTO, E.E.D.J. 1998 – **Contribuição ao estudo de processos erosivos acelerados em áreas de sedimentos costeiros poligenéticos: o caso da Praia Mole – Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, 180p. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PAISANI, 2004 – **Estratigrafia, Significado Paleoambiental e Quadro Evolutivo de Rampa Arenosa/Dissipação no Balneário Paraia Mole – Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, 255p. Tese de Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PYE, K & TSOAR, H. 1990. **Aeolian sand and sand dunes**. London, Unwin Hyman, 369p.
- RAPOSO, M.I.B.; ERNESTO, M. & RENNE, P.R. 1998 – Paleomagnetism and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating early Cretaceous Florianópolis dike swarm (Santa Catarina Island), southern Brazil. **Physics of the Earth and Planetary Interiors**, 108:275-290.