

# ESTRATIGRAFIA DE DEPÓSITOS DE TURFEIRA, NA LOCALIDADE DO CAMPO DO CIAMA, PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO – SC

Angela Maranhão Bockmann<sup>1</sup>  
Marcelo Accioly Teixeira de Oliveira<sup>2</sup>

(1) Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil. Endereço eletrônico: angemb@ig.com.br  
(2) Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil.  
Endereço eletrônico: maroliv@cfh.ufsc.br

## RESUMO

Nos topos das serras do leste catarinense, dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC, Brasil, são encontrados ambientes de turfeiras em áreas de cabeceira de vale, ocupando os setores mais elevados de bacias hidrográficas. Nesses locais, desenvolvem-se banhados nos quais depósitos turfosos se acumulam. Por ser um ambiente redutor, o material orgânico se decompõem lentamente, formando depósitos de turfa que, em função da geomorfologia, estão sob a influência de processos colúvio-aluvionares. A estratigrafia desses depósitos fornece registros de eventos de variação de fluxo de energia hidrodinâmica que podem estar relacionados a mudanças ambientais causadas por variações climáticas durante o período Quaternário. O trabalho consiste em identificar e relacionar os diferentes depósitos sedimentares, comparando-os com o perfil de georadar (GPR - *Ground Penetrating Radar*). Foi realizada interpretação da evolução da paisagem e do paleoambiente com o auxílio de datação pelo radiocarbono. A idade mais antiga obtida pelo <sup>14</sup>C, na base da turfeira, é de 11.760 +- 40 anos A.P, o que coincide com o início do Holoceno, que marca o início do clima mais quente e úmido, globalmente. A partir de 6.910 +- 30 anos A.P, provavelmente associado ao predomínio de clima mais próximo ao atual, condições frequentes de alagamento se estabelecem ao longo de todo o perfil, formando depósito turfoso contínuo. Onde foi possível realizar o controle entre a interpretação de estratigrafia de radar (GPR) e a interpretação estratigráfica e sedimentológica, 78% das transições mapeadas pelo GPR foram confirmadas por observações sedimentológicas.

Palavras-chave: Turfeira. Estratigrafia do Quaternário. Paleoambiente.

## ABSTRACT

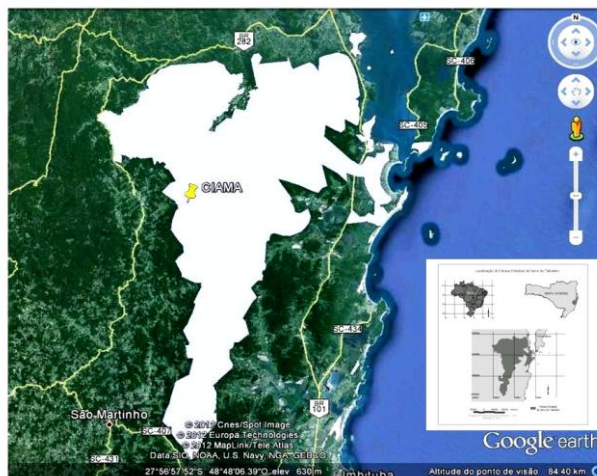
On the top of the hills on the east side of Santa Catarina, Brazil, in the “Parque Estadual da Serra do Tabuleiro”, peatland environments are found in valley head areas, near the watersheds. Wetlands are developed where peat deposits accumulate. In those reducing environments, the organic material decomposes slowly, forming deposits of peat that, depending on the geomorphology, are also under the influence of colluvial-alluvial processes. The stratigraphy of these deposits provides records about variable hydridynamics that may be related to environmental changes caused by climate shifts during the Quaternary period. This research was focused on identifying and correlating the different sedimentary deposits and on comparing them with a GPR (*Ground Penetrating Radar*) profile. The interpretation about the evolution of the landscape and the paleoenvironment had been made with the help of radiocarbon datings. The oldest <sup>14</sup>C age, obtained at the base of peat's deposit, was 11,760 +- 40 yr BP, which coincides with the beginning of the Holocene, marking the beginning of the present warmer and humid interglacial. Around 6,910 +- 30 yr BP flooding of the local wet area become dominant throughout the profile, probably associated with climate conditions similar to the present days, when a continuous peat deposit formed. Comparison between the interpretation of radar (GPR) stratigraphy and the stratigraphic and sedimentological interpretation shows that 78% of the transitions mapped by the GPR coincides to sedimentological observations.

Keywords: Peatland. Quaternary Stratigraphy. Paleoenvironment.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como proposta o estudo de seção estratigráfica de depósitos acumulados em turfeira localizada em fundo de vale de cabeceira de drenagem. A pesquisa visa correlacionar dados de Radar de Penetração no Solo (GPR) com a caracterização dos depósitos estudados, para contribuir com a identificação e interpretação da evolução da paisagem local no contexto de pesquisas sobre o Quaternário continental.

Os depósitos quaternários continentais não se encontram restritos às bacias sedimentares, mas distribuídos sob múltiplas formas de relevo. A área em estudo situa-se em uma bacia suspensa com altitude média de 850m, numa localidade denominada Campo do Ciama, dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que é a maior unidade de conservação de Mata Atlântica do Estado de Santa Catarina (Figura 1), em paisagem de colinas de formação granito-gnaissica que tem sofrido processos de erosão de encostas e de deposição de colúvios caracterizando depósitos de rampa.



**Figura 1-** Parque Estadual da Serra do Tabuleiro que abrange áreas de oito municípios da grande Florianópolis e onze ilhas costeiras no leste do estado de Santa Catarina, Brasil. Localização do Campo do Ciama.

**Fonte:** FATMA, 2012

Os depósitos de rampa foram primeiramente estudados por Bigarella e Mousinho (1965) e sua conceituação foi posteriormente ampliada, gerando ainda o conceito de complexos de rampa (MEIS; MOURA, 1984), associados à ocorrência de várias rampas coluviais, onde ficaria preservado o registro de sucessivas fases da transferência de massa ao longo de encostas. Nessas áreas, os sedimentos retrabalhados convergiriam para o centro dos vales (eixos de concavidades), originando depósitos colúvio-aluvionares de fundo de vale, tal como os depósitos aqui estudados.

As feições de rampas configuram, em superfície e subsuperfície, relações intrínsecas com a dinâmica das cabeceiras de drenagem não canalizadas em anfiteatros. Essas cabeceiras de drenagem correspondem aos primeiros formadores da rede de drenagem Tsukamoto *et al.* (1982, *apud* MOURA; SILVA, 1998), definem essas unidades geomorfológicas como bacias de ordem 0 (zero), onde ocorrem fluxos temporários durante grandes chuvas, carreando materiais que se depositam em depressões topográficas que se mantêm, por vezes, encharcadas com o nível do

lençol freático superficial, formando ambiente favorável à acumulação de depósitos turfosos. As turfeiras são ambientes alagados e ocupados por sedimentos de alto teor orgânico denominados de turfa, sendo predominantemente formadas pela decomposição de vegetais. Seu estudo favorece a obtenção de material datável pelo radiocarbono.

A análise estratigráfica desses depósitos pode contribuir para relacionar os seus diferentes sedimentos com as condições ambientais que predominaram durante a sua gênese, fornecendo evidências da evolução paleoclimática e paleoambiental. Isso se deve ao fato de que os depósitos turfosos constituem, ainda, excelentes acúmulos de dados representativos, como os polínicos, por exemplo, possibilitando a interpretação local do ambiente de sedimentação, inserida em seu contexto local ou regional, representado pela composição florística (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A turfa é o estágio inicial da carbonificação, com idade geológica recente. Constitui matéria prima energética natural, carbonosa e organogênica. Caracteriza-se por estar sempre com teor muito alto de umidade e por ainda conter elevado teor de restos vegetais decompostos ou em fase de decomposição. É um sedimento inconsolidado hidrófilo, formando massa fibrosa de consistência esponjosa e cor variável entre marrom e preta. Em função de seu elevado teor de matéria orgânica é usada para fins energéticos e atua também na agricultura como um condicionador de solos; como um armazenador de nutrientes, e na recuperação de áreas degradadas.

As turfeiras de altitude têm como principal função ecológica a retenção e acumulação de água em períodos chuvosos para posterior liberação desta em períodos mais secos. Desta forma evita o aumento rápido dos caudais após picos de precipitação e como esponjas liberam a água com menos impurezas, pois também atuam como filtros naturais (MENDES; DIAS, 2007).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram realizados levantamentos de campo com perfurações de sondagem em 12 seções verticais ao longo de linha imageada pelo GPR previamente. O radargrama determinou pontos de maior relevância para a coleta de amostras na turfeira e abaixo dela, em maior profundidade, levadas às análises sedimentológicas de acordo com Suguio (1973), Camargo (2006), Folk e Ward (1957). Para a determinação da matéria orgânica, foi utilizada a técnica indireta da oxidação do carbono orgânico por via úmida, proposto por Walkley-Black (TOMÉ JR, 1997). Foram feitos diagramas triangulares de Folk (1954) e Flemming (2000) determinando a classificação textural dos sedimentos.

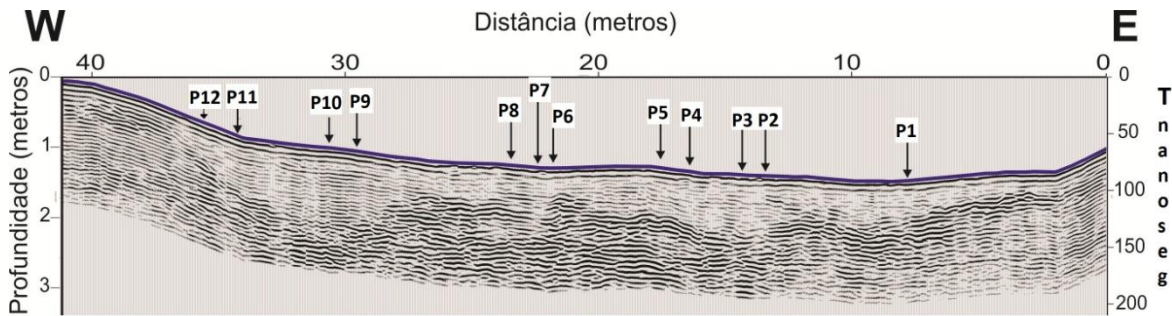
Os resultados das 37 amostras submetidas à análise granulométrica são apresentados no Quadro 1. Os parâmetros estatísticos, segundo Folk e Ward (1957) mostram que os sedimentos estão inseridos entre os limites das classes: areia grossa e silte fino. O grau de seleção dado pelo desvio padrão não difere de pobremente selecionado ou muito pobremente selecionado. A única exceção é a amostra P10 176 com areia muito grossa e grau de seleção moderado, em destaque no quadro.

Amostra Profundidade cm	Diâmetro médio	Seleção	% Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila
P1 100	Areia grossa	Pobre	53,46	32,41	6,50	7,63
P1 110	Silte médio	Muito pobre	3,37	14,14	49,00	33,50
P1 150	Areia muito fina	Muito pobre	25,13	23,86	20,74	30,28
P1 160	Areia fina	Muito pobre	27,86	32,21	13,64	26,29
P1 180	Areia fina	Muito pobre	26,21	36,42	16,42	20,95
P1 200	Areia fina	Muito pobre	25,71	37,93	17,37	18,99
P1 234	Areia muito fina	Muito pobre	22,65	32,73	9,81	34,82
P3 195	Silte médio	Pobre	0,43	4,90	59,50	35,17
P3 200	Areia fina	Muito pobre	33,46	27,04	32,19	7,31
P3 212	Silte grosso	Muito pobre	6,57	25,45	34,83	33,14
P3 222	Areia fina	Muito pobre	32,82	27,76	23,64	15,78
P4 88	Areia média	Muito pobre	43,85	32,93	16,87	6,35
P5 120	Areia média	Pobre	38,13	46,71	8,97	6,19
P5 150	Areia grossa	Pobre	56,69	32,07	4,66	6,58
P5 177	Silte grosso	Muito pobre	7,94	10,71	54,19	27,16
P5 200	Areia muito fina	Muito pobre	0,42	64,84	12,82	21,92
P5 229	Areia média	Muito pobre	32,38	51,90	4,24	11,49
P7 75	Silte médio	Pobre	0,00	1,92	48,04	50,04
P7 85	Silte fino	Pobre	0,00	2,33	26,60	71,07
P7 119	Areia fina	Muito pobre	10,39	44,77	27,40	17,44
P7 125	Areia média	Muito pobre	25,99	41,74	22,90	9,37
P7 134	Silte médio	Pobre	1,45	6,78	43,19	48,59
P7 150	Areia fina	Muito pobre	12,35	48,49	28,85	10,31
P8 158	Areia fina	Muito pobre	18,15	44,27	14,86	22,72
P8 164	Silte médio	Muito pobre	0,27	22,21	21,90	55,62
P8 168	Silte médio	Pobre	0,26	20,26	42,25	37,22
P8 175	Silte grosso	Muito pobre	9,16	23,43	40,92	26,49
P8 200	Areia fina	Muito pobre	7,07	64,44	19,19	9,30
P9 120	Silte médio	Pobre	0,00	23,61	43,76	32,62
P9 128	Areia média	Muito pobre	19,67	61,61	16,38	2,34
P10 150	Areia grossa	Pobre	46,13	44,51	3,94	5,43
P10 176	Areia muito grossa	Moderada	69,83	25,89	0,28	4,00
P11 64	Silte grosso	Muito pobre	5,91	29,33	26,33	38,44
P11 80	Areia média	Muito pobre	39,43	40,21	9,74	10,61
P12 100	Areia grossa	Pobre	41,78	47,08	8,01	3,12
P12 120	Areia grossa	Pobre	46,69	42,25	7,70	3,37
P12 140	Areia grossa	Pobre	50,88	42,32	4,45	2,34

**Quadro 1** – Parâmetros estatísticos das amostras com diâmetro médio e grau de seleção segundo Folk e Ward, (1957) e porcentagem das frações: cascalho, areia, silte e argila segundo Wentworth, (1922).

A classificação segundo o diagrama ternário de Folk (1954) indica que 37% das amostras (Quadro 1) são predominantemente cascalhos, em 21% predominam as areias e 43% das amostras encontradas são lamas.

O perfil do radargrama com a localização das seções verticais segue na Figura 2.

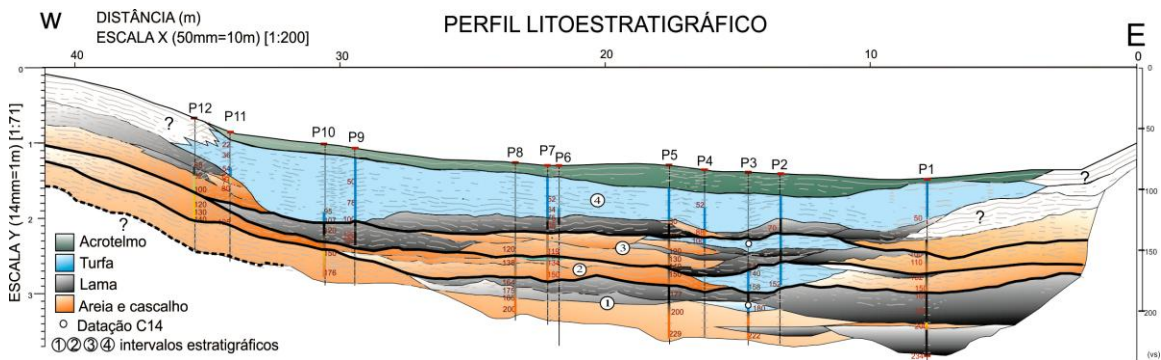


**Figura 2-** Perfil GPR com a localização das seções verticais (furos de sondagem) a partir do lado E, as setas indicam as distâncias dos perfis de cada seção vertical: P1- 7,94m; P2- 13,47m; P3- 14,65m; P4- 16,31m; P5- 17,63m; P6- 21,80m; P7- 22,23m; P8- 23,49m; P9- 29,51m; P10- 30,63m; P11- 34,22m; P12- 35,54m. Notar exagero vertical da figura: Escala Horizontal 1:200. Escala Vertical 1:71

Duas amostras de material turfoso, obtidas no perfil P3, foram selecionadas para datação  $^{14}\text{C}$ , obtendo-se os seguintes resultados conforme as profundidades:  
 P3 106 cm -  $^{14}\text{C}$  6.910 +- 30 anos A.P.  
 P3 178 cm -  $^{14}\text{C}$  11.760 +- 40 anos A.P.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Procurando reunir as informações obtidas através das análises de campo e laboratoriais foi possível traçar um perfil individual para as 12 seções verticais e a partir de então, juntá-las em um desenho simplificado com os principais sedimentos encontrados resultando num perfil litoestratigráfico, onde estão identificados turfa, lama, areia e cascalho ao longo da distância aproximada de 40m, relativa ao radargrama. (Figura 3).



**Figura 3-** Perfil litoestratigráfico obtido a partir dos dados de campo e análises laboratoriais.

Na interpretação do perfil litoestratigráfico foi possível observar que a turfa está presente desde as seções verticais do perfil P1 até o perfil P11 na parte mais próxima da superfície,

ocorrendo em seus três estágios de decomposição: Fibrosa, Hêmica e Sáprica (EMBRAPA, 2006). No perfil da seção vertical P12 não ocorre mais a turfa caracteristicamente Sáprica (gelatinosa), mas material orgânico decomposto misturado com sedimentos clásticos, indicando a transição entre o depósito turfoso e solo com horizonte húmico.

Na sondagem do perfil P1, situado na extremidade E do perfil litoestratigráfico e mais próximo da encosta adjacente ao vale, a turfa aparece nos primeiros 50 centímetros e abaixo dela, em unidades de morfologia lenticular, os sedimentos encontrados revelam pulsos de entrada de lamas e de areias com cascalhos de tamanhos variados, provavelmente de natureza alúvio-coluvionar.

A partir das sondagens dos perfis P2, P3, P4 até P5, ocorrem materiais variados que foram interpretados como lentes acanaladas de lama e lentes de areia com cascalhos intercalados em meio à turfa. A maior profundidade de turfa foi encontrada na sondagem do perfil P3, onde o depósito orgânico atinge 180 cm de profundidade.

Entre os perfis das seções verticais P6 até P11 predominam lentes intercaladas de areias e lamas na porção basal, com transição para a superfície entre o material clástico e o turfoso. Essa mudança ocorre na parte central do perfil litoestratigráfico através da inclusão gradual do material orgânico nos sedimentos grossos e finos, apresentando pequenas porcentagens de cascalhos. Como as turfeiras estão sob forte influência da oscilação do nível freático, essa inclusão pode ser explicada pela lixiviação do material orgânico para as camadas subjacentes, impregnando de matéria orgânica as lentes de lama e de areia e lhes conferindo coloração preta. O retrabalhamento da turfa ocorre com maior evidência entre os perfis P5 até P8 no centro do perfil litoestratigráfico.

No perfil P10, os sedimentos da amostra coletada a 176 cm de profundidade situada na camada basal da sequência, são moderadamente selecionados e sugerem deposição por fluxos de baixa densidade (água corrente). Essa camada de sedimentos mergulha da periferia da turfeira para o seu interior, na extremidade W do perfil litoestratigráfico, criando geometria acanalada, que então, foi sobreposta por outra camada entulhada por sedimentos lamosos e posteriormente recoberta pela turfa.

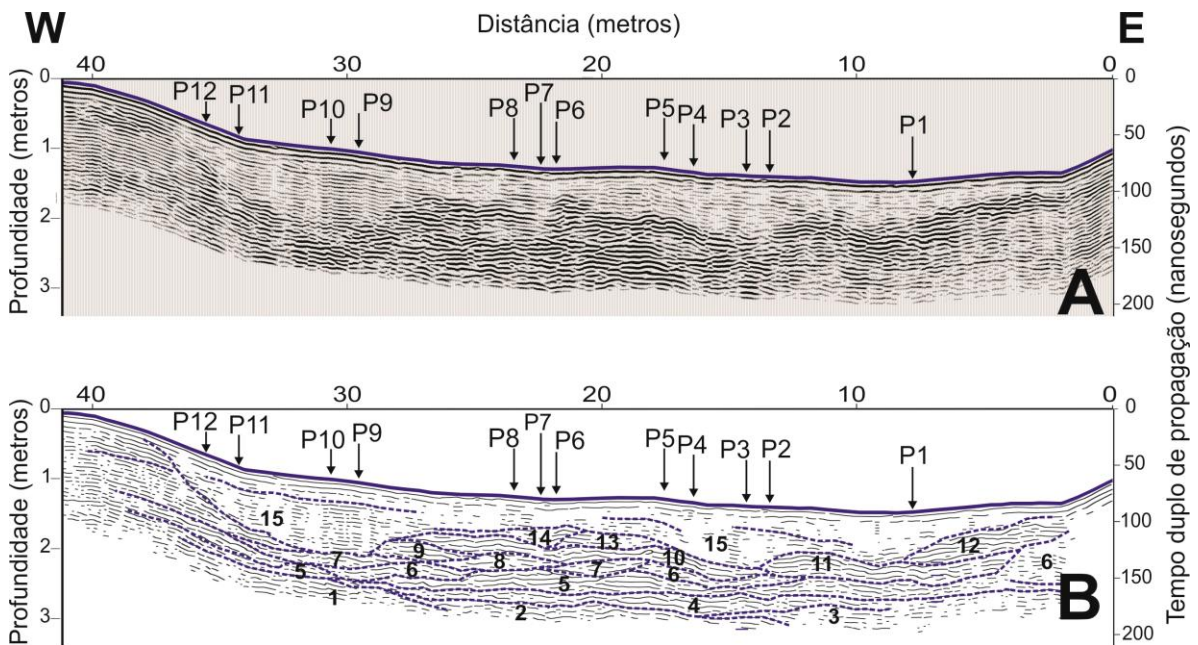
Na sondagem do perfil P11 ocorre transição lateral entre os materiais turfosos, sob o efeito do lençol, freático e a margem seca do perfil topográfico (setor W), onde horizontes pedológicos se desenvolvem sobre a cobertura aluvial.

Na sondagem do perfil P12 localizado no extremo esquerdo (W) da Figura 3, sem a influência do lençol em superfície, por conta da topografia um pouco mais elevada, o solo é lamoso, com horizonte húmico na superfície. Porém, em profundidade, os sedimentos amostrados são formados por areias e cascalhos grossos, com fragmentos líticos de até 1 cm, sugerindo que o material parental desse solo é de origem aluvial.

Em nenhum momento das perfurações foi atingido o substrato rochoso.

## ANÁLISE COMPARATIVA DO RADARGRAMA COM O PERFIL LITOESTRATIGRÁFICO

A imagem do radargrama, com os refletores eletromagnéticos (Figura 2) foi interpretada por Oliveira (2009), identificando descontinuidades no perfil, através das quais são delineados conjuntos de refletores, ou unidades, que foram demarcadas com números de 1 a 15. Esses conjuntos de refletores, que resultam, em princípio, de variações das propriedades físicas dos materiais, indicariam, portanto, unidades deposicionais distintas, cuja morfologia é a de lentes acanaladas (Figura 4).



**Figura 4-** Perfil de radar obtido com antena GPR de 400 MHz (GSSI). (A): Radargrama pós-processado, ilustrando apenas a distribuição e a configuração dos refletores GPR; (B): Interpretação radar-estratigráfica (análise da configuração de conjuntos de refletores), (OLIVEIRA 2009). Notar exagero da escala vertical. Escala Horizontal 1:200. Escala Vertical 1:71

As sondagens realizadas em campo para a amostragem ultrapassaram a profundidade atingida pelo GPR. No entanto, não foram coletadas amostras de todas as 15 unidades sugeridas pela análise do radargrama. O perfil litoestratigráfico sintetizado na Figura 3 foi interpretado apenas com as análises obtidas dessas sondagens, deixando ainda lacunas de amostras sedimentares a serem completadas e avaliadas posteriormente.

A priori, 12 profundidades foram escolhidas para verificação nos perfis de sondagem, dentre elas, 3 não foram verificadas. Dos 9 pontos avaliados, 78% comprovam as mudanças sugeridas pelo radargrama, e 22% não justificam a interpretação feita.

A análise feita demonstra, primeiramente, que os conjuntos de refletores interpretados no radargrama podem estar associados, seja a mudanças de propriedades físicas que não foram avaliadas neste trabalho, seja a certo exagero da interpretação GPR. Em geral, porém, pode ser observado nas Figuras 3 e 4 que existe coincidência importante entre as unidades delimitadas

apenas pela interpretação GPR e as unidades delineadas exclusivamente com base na interpretação estratigráfica.

No que toca à definição das eventuais propriedades físicas que poderiam ainda explicar as variações observadas pelo radargrama, análises de densidade aparente precisam ser feitas posteriormente, já que essa é uma das principais causas de variações às quais o GPR é sensível (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Outras análises sedimentológicas também seriam bem-vindas, pois os processos aluviais em cabeceiras de vale são influenciados pela remobilização de materiais de encosta, ainda muito semelhantes aos materiais do manto de alteração, que não percorrem grandes distâncias desde a área fonte, determinando características de pouco arredondamento e baixo grau de seleção, como é o caso dos materiais no perfil estudado.

## INTERPRETAÇÃO PALEOAMBIENTAL

As áreas de cabeceiras de vale estão relacionadas aos processos hidrológicos nos quais os fluxos de água são passíveis de evoluir do padrão difuso para o canalizado (OLIVEIRA, 1999). No topo das serras do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro são encontradas áreas em anfiteatro, formando sub-bacias de ordem zero, assim como de primeira e segunda ordem. Como cabeceiras são áreas de topografia ainda acidentada, não formam planície de inundação. No entanto, bacias de inundação podem se formar nas depressões topográficas mais largas, como no caso onde a turfeira em estudo está inserida. Como demonstrado nessa pesquisa, ocorrem registros e estruturas que sugerem a presença de processos aluviais associados à evolução do sítio estudado.

De acordo com Suguio e Bigarella (1990) o preenchimento do plano aluvial é realizado muitas vezes por uma sucessão sedimentar de origem diversa, composta por depósitos de canais e por sequência rítmica de lobos colúvio-aluvionares, os quais se encontram interdigitados com depósitos típicos de inundações.

A classificação dos diferentes tipos de depósitos de origem fluvial, como depósitos de preenchimento de canal, barras, diques marginais, *crevasse*, planície de inundação, foge do escopo deste trabalho. No entanto, os detalhes da estratificação verificada podem estar refletindo o efeito de mudanças climáticas globais sobre a dinâmica do escoamento superficial ao longo do tempo.

O desenvolvimento da vegetação em fases úmidas favorece o escoamento superficial com a deposição de lamas que recobrem os cascalhos das fases mais secas quando as encostas despovoadas de vegetação podem fornecer maior quantidade de material detrítico (BIGARELLA *et al.*, 2009). Em geral, a alternância de depósitos de diferentes calibres está diretamente relacionada com variações hidrodinâmicas e com a capacidade de transporte desses clastos. Nesse sentido, foi possível identificar na seção estudada quatro fases evolutivas, em intervalos estratigráficos, com pulsos de maior ou menor energia, que podem estar refletindo alternância entre períodos de maior ou menor desenvolvimento da cobertura vegetal.



Primeiramente, ao final do Pleistoceno, final do último período glacial, esse intervalo inicia com a deposição de areias e cascalhos intercalados com lamias, no fundo do vale, no setor Este do perfil, próximo às sondagens P1 e P2 (ver Figura 3 - intervalo 1). A sequência inicia com material mais fino, típico de depósitos de inundação. Seguem areias e cascalhos de origem colúvio-aluvial, devido à proximidade de encostas neste setor do perfil. Também é nesse setor que se encontram os primeiros depósitos turfosos, (ver Figura 3, no perfil da seção vertical P3) confinados, no que aparenta ser, pequeno talvegue escavado entre as lentes de areia e cascalho.

Com certeza, esses primeiros depósitos turfosos indicam que um banhado começa a se desenvolver no local, em ambiente mais úmido. A datação radiométrica desses materiais (amostra P3 – 178 cm) indica que as turfas começam a acumular por volta de  $^{14}\text{C}$  11.760 +- 40 anos A.P idade que coincide com o início do Holoceno.

No lado esquerdo do perfil, setor W, observa-se que os sedimentos da sondagem P10 (176 cm de profundidade), por serem os únicos moderadamente selecionados, sugerem se tratar de depósitos de fundo de paleocanal. Além disso, todos os sedimentos amostrados na sondagem P12 são grossos e encontram-se nas classes de maior tamanho e sugerem barra aluvial.

Seguem novos pulsos de deposição de areias e cascalhos (ver Figura 3 – intervalo 2 e 3), mantendo ainda os depósitos de mais baixa energia (lamias e turfas). No setor Este do perfil novamente se acumula turfa, por volta de  $^{14}\text{C}$  6.910 +- 30 anos A.P (P3 – 106 cm), data desse momento, o início de período francamente mais úmido, durante o qual praticamente desaparece o aporte de areias e cascalhos para o talvegue que passa a ser ocupado principalmente pelos depósitos turfosos. Porém, depósitos de sedimentos grossos aparecem ainda no centro do perfil retrabalhando o depósito de turfa, com as duas margens adjacentes recobertas por sedimentos finos (ver Figura 3 – intervalo 3).

Em termos de mudanças ambientais globais, Suguio (2010) reúne dados de outros autores que apontam fases de eventos de oscilação do nível do mar para a costa do Brasil quando de 11.000 a 6.500 anos A.P. a velocidade de subida do mar passou de 0,6 para 1,6 cm/ano, evidenciando um aumento da temperatura global.

Em trabalhos palinológicos na Serra do Tabuleiro, Lima (2010) reconhece evidências de clima mais úmido para Santa Catarina no Holoceno Médio, período que coincide com a datação mais recente deste trabalho ( $^{14}\text{C}$  6.910 +- 30 anos A.P).

Após o Holoceno Médio até os dias atuais a turfa vem se desenvolvendo com poucas alterações de pulsos de lama evidenciando o clima úmido. Do lado direito da Figura 3 (setor E) as lamias recobrem lente de depósito de turfa. E se espalham por toda a extensão do perfil. Na periferia da turfeira, depósitos siliciclásticos continuam a criar lentes arenosas e cascalhosas, através do retrabalhamento de depósitos de encosta (setor E) e de uma barra aluvial (setor W), próximo às seções verticais dos perfis P9 e P10.

O depósito turfoso ocupa então todo o setor central do talvegue (Figura 3 – intervalo 4).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado neste trabalho, turfeiras constituem importante registro estratigráfico para análises paleoambientais do Quaternário. Os depósitos estudados foram caracterizados, primeiramente, através de levantamento geofísico centrado na metodologia de radar de penetração no solo, ou georadar (GPR). Essa metodologia permitiu localizar setores do radargrama nos quais foram priorizadas sondagens manuais e coleta de amostras para caracterização sedimentológica, levando à elaboração de uma toposequência, que resultou no perfil estratigráfico estudado.

As diversas lentes arenosas e lamosas encontradas, por vezes intercaladas com depósitos turfosos, foram interpretadas com o auxílio de duas datações radiométricas, permitindo a elaboração de hipóteses deposicionais e evolutivas para o sítio estudado, abarcando variações de origem provável climática, que coincidem com o início do Holoceno e com o Holoceno Médio. O início da formação da turfa data do final do Pleistoceno e só a partir do Holoceno Médio, quando o clima torna-se mais úmido, ela se desenvolve plenamente, estabelecendo ambiente predominante até nossos dias ao longo de todo perfil amostrado.

A pesquisa mostrou que o método GPR, cuja interpretação do radargrama sugere a geometria de corpos lenticulares e acanalados, associado aos dados de campo, permite a realização de trabalhos estratigráficos relativamente detalhados, facilitando o trabalho de correlação lateral entre pontos de sondagem. A maioria dos casos nos quais foi possível verificar a relação entre conjuntos de refletores e depósitos (78%) houve concordância entre os dados GPR e depósitos aluviais, coluviais, de bacia de inundação paludial e calha fluvial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R. Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvio e várzeas. In: **Boletim Paranaense de Geografia**. Curitiba: UFPR, n. 16 e 17, julho, 1965.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009. v.1.

CAMARGO, M. G. **SYSGRAN para Windows**: sistemas de análises granulométricas. Curitiba: 2006.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FATMA - FUNDAÇÃO DE AMPARO À TECNOLOGIA E AO MEIO AMBIENTE. **Unidades de conservação**: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Disponível em: [http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=76&Itemid=157](http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=157)> Acesso em: Jan. 2012.

FLEMMING, B. W. **A revised textural classification of gravel-free muddy sediments on the basis ternary diagrams**. Continental Shelf Research, 2000. n 20, p. 1125-1137.

FOLK, R. L. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary-rock nomenclature. **Journal of Geology**, v. 62, p. 344-359, 1954.

FOLK, R. L.; WARD, W. C. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 27, n.1, p. 3-26, mar. 1957.

LIMA, G. L. **Estratigrafia e palinologia de depósitos turfosos e alúvio-colúviais quaternários no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Planalto de São Bento do Sul, Santa Catarina**. 2010. Tese de Doutorado. Departamento de Geociências – UFSC, Florianópolis, 2010.

MEIS, M. R. M.; MOURA, J. R. S. **Upper Quaternary Sedimentation and Hillslope Evolution: Southeastern Brazilian Plateau**. American Journal of Science, 1984, 284p.

MENDES, C.; DIAS, E. Explicação e reflexão para a realidade Açoriana: turfeiras naturais – qual a sua importância? **Quercus Ambiente**, p.24-25, jan./fev. 2007.

MOURA, J. R. da S; SILVA, T. M. Complexo de Rampas de Colúvio. In CUNHA, S. B. ; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) **Geomorfologia do Brasil**. Bertrand Brasil. 1998. 392p.

OLIVEIRA, M. A. T. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçoroca. In: GUERRA, A. J. T. *et al.* **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 57-99.

OLIVEIRA, M. A. T. **Aplicação de radar de penetração do solo (GPR) à caracterização de turfeiras de planalto e à estratigrafia de dunas de cavalgamento**. Relatório final de pesquisa (inédito). CNPq, 2009.

OLIVEIRA, M. A. T.; PORSANI, J. L.; LIMA, G. L.; JESKE-PIERUSCHKA, V.; BEHLING, H. **Upper Pleistocene to Holocene peatland evolution in Southern Brazilian highlands as depicted by radar stratigraphy, sedimentology and palynology**. Quaternary Research (Print), v. 77, p. 397-407, 2012.

SUGUIO, K. **Introdução a Sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA., 1973.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais**. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC; Curitiba : Ed. da UFPR, 1990. 183p.

TOMÉ JR, J. B. **Manual de interpretação de análise do solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997.