

## FÁCIES PEDOLÓGICAS ASSOCIADAS À PLANÍCIES FLUVIAIS: ESTUDO NA PORÇÃO NORTE DA SERRA DO MAR PARANAENSE

**Julio Manoel França da Silva**

[juliogeog@yahoo.com.br](mailto:juliogeog@yahoo.com.br)

Geógrafo, Mestre em Paisagem e Análise Ambiental  
Universidade Federal do Paraná

**Leonardo José Cordeiro Santos**

[santos@ufpr.br](mailto:santos@ufpr.br)

Professor Doutor Departamento de Geografia  
Universidade Federal do Paraná

### RESUMO

O presente trabalho apresenta a análise de perfis pedológicos formados em ambientes fluviais mediante o conceito de pedofácies, analisando a variação vertical e lateral dos mesmos. A área de estudo é a planície fluvial do rio Pequeno, localizado no município de Antonina, pertencente a Serra do Mar paranaense. Com base em informações obtidas em sensoriamento remoto, controle de campo e análises em laboratório realizou-se o mapeamento da planície fluvial e sua caracterização pedológica. Verificou-se o nível de maturação maior ou menor dos solos de acordo com a distância em relação ao rio mencionado.

**Palavras-chave:** Pedofácies, Planície Fluvial, Rio Pequeno, Antonina, Serra do Mar paranaense

### SOIL FACIES ASSOCIATED WITH FLUVIAL PLAIN: STUDY IN THE NORTH OF SERRA DO MAR OF THE STATE OF PARANA

### ABSTRACT

This paper presents the analysis of soil formed on fluvial plains through the concept of pedofacies, analyzing the lateral and vertical variation of the same. The study area is the fluvial plain of Pequeno River, located in the county of Antonina and belonging to Serra do Mar Paranaense. Based on information obtained from remote sensing, empirical control and laboratory analysis, was performed mapping of the fluvial plain e soil survey. It was found that the soils are more developed in more distant parts in relation to mentioned river.

**Keywords:** Pedofacies, fluvial plain, Pequeno River, Antonina, Serra do Mar paranaense

### INTRODUÇÃO

Nos ambientes fluviais formam-se feições com morfologia e constituição granulométrica distintas, atreladas aos processos de erosão, transporte e deposição, os quais são condicionados pelos cursos fluviais existentes na bacia hidrográfica onde estão inseridos.

As feições fluviais surgem como resposta aos processos deposicionais, as condições de sedimentação e o arranjo estrutural do acamamento sedimentar. Nos ambientes tropicais úmidos predominam, nas áreas mais elevadas, os sedimentos médios a finos e nas áreas mais rebaixadas e próximas ao canal hídrico, os sedimentos grosseiros (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Os sistemas deposicionais podem ser representados pelos modelos de fácies<sup>2</sup>, que envolvem desde sedimentos recentes até rochas sedimentares antigas.

---

Recebido em 27/07/2010

Aprovado para publicação em 18/03/2011

Os modelos de fácies, por reunir informações de diferentes exemplos de um sistema de deposição, podem ser utilizados como referência na interpretação de novos casos estudados e permitir a inclusão de dados nos mesmos (WALKER, 1994 *apud* RICCOMINI *et. al.*, 2000).

A planície fluvial é constituinte geomorfológico de vales fluviais mais desenvolvidos, e sua diversidade resulta da interação entre diferentes fatores naturais, tanto endógenos quanto exógenos, e associadas a uma escala de tempo específica (MAACK, 1981).

Segundo Zancopé (2008, p. 93) “a relação entre a migração lateral do canal fluvial e os processos de deposição promove uma rede de fácies sedimentares e formas de relevo nas planícies aluviais de rios meandrantés”. Os processos pedogenéticos, interagindo com a migração do canal e com as taxas de sedimentação, agem sobre esses materiais, originando um complexo mosaico de tipos de solo. Assim:

fácies, relevo e solos são resultantes das condições de sedimentação, do arranjo estrutural do acamamento sedimentar, da distância em relação ao canal, da flutuação do nível freático, da posição topográfica na planície, da composição mineralógica dos sedimentos, bem como do tempo de exposição aos processos pedogenéticos.

Enquanto o termo *catena* descreve a variação lateral dos solos ao longo das vertentes, levando em conta a ausência de condições erosivas, o termo *pedofácies* refere-se à variação lateral dos solos formados a partir da acumulação sedimentar. Essa variação pedológica lateral pode ocorrer nas planícies fluviais, devido os fluxos de inundação e transbordamento de curta duração ou como resultado de processos fluviais antigos.

Além de explicar a variação lateral dos solos em planícies, as pedofácies permitem a compreensão dos processos causadores da migração dos canais fluviais e nas mudanças dos processos agradacionais. Ainda, podem ser constatados aspectos relacionados a mudanças do nível de base e fatores climáticos e tectônicos que agem sobre o sistema fluvial. (BOWN e KRAUS, 1987).

Zancopé (2008, p. 76), recuperando as proposições de Allen (1964) e Leopold e Wolman (1960) considera que os sedimentos se depositam por acréscimo vertical quando ocorre transbordamento das margens fluviais, formando, por exemplo, os depósitos de diques marginais e os depósitos de rompimento de diques marginais; ou no interior das planícies fluviais (depósitos distais), como nos pântanos ou nas bacias de decantação. Os sedimentos de acréscimo lateral, por sua vez, ocorrem “nas margens do canal fluvial pela atividade de fluxo, onde os sedimentos são dispostos, frequentemente, em barras inclinadas, originadas pela migração lateral do canal, como os cordões marginais convexos e os depósitos residuais ou de defasagem”.

Para Leopold, Wolman e Miller (1964) nas planícies de canais meandrantés predomina a acreção lateral, devido à divagação dos meandros, sugerindo que entre 60 e 80% da deposição de sedimentos estão atrelados a esse processo. No entanto, Christofolletti (1981) alerta que em canais meandrantés de migração mais lenta, os sedimentos dispõem de maiores períodos de deposição, e por esse motivo, podem formar espessos depósitos de acréscimo vertical, formando perfis de solos característicos.

Sobre os níveis de maturação dos solos de planícies, Knighton (1984) e Miall (2006) afirmam que, em áreas onde ocorrem taxas altas de acumulação de sedimentos, com maior granulometria, como nos cordões marginais convexos, nos diques marginais e nos depósitos de rompimento de diques, se formam solos pouco desenvolvidos ou imaturos. Solos de maturação intermediária ocorreriam na transição entre a planície proximal (mais próximas ao canal hídrico) e a planície distal (mais distante do canal hídrico). Já os solos maduros ou mais desenvolvidos formar-se-iam em locais mais distantes do curso hídrico atual, com taxas de acumulação mais baixas e sedimentos com menor granulometria, como nas bacias de decantação.

<sup>2</sup> O termo *fácies* na literatura das ciências da terra foi introduzido por Gressly em 1830 para referenciar o conjunto de atributos de uma rocha ou unidade sedimentar distinta de outros corpos adjacentes (ETCHEBEHERE e SAAD, 2003).

Baseando-se nos pressupostos teóricos mencionados, o objetivo principal da pesquisa é compartimentar a planície fluvial do rio Pequeno e analisar suas características pedológicas. Os objetivos específicos são:

- Caracterizar a planície fluvial do rio Pequeno, destacando sua planície de inundação e sua planície distal;
- Analisar a planície fluvial a partir das pedofácies de quatro perfis amostrais;
- Caracterizar as classes de solos dos perfis amostrais e verificar os processos pedogenéticos atuantes.

## ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde à planície fluvial do rio Pequeno, inserida na bacia hidrográfica homônima. Está localizada no município de Antonina, estado do Paraná, entre as coordenadas geográficas 25°07'30" e 25°17" sul; e entre 48°37'30" e 48°44' oeste. Faz divisa com os municípios de Guaraqueçaba e Campina Grande do Sul e está distante da capital paranaense, Curitiba, aproximadamente 70 km no sentido SW-NE (Figura 1).

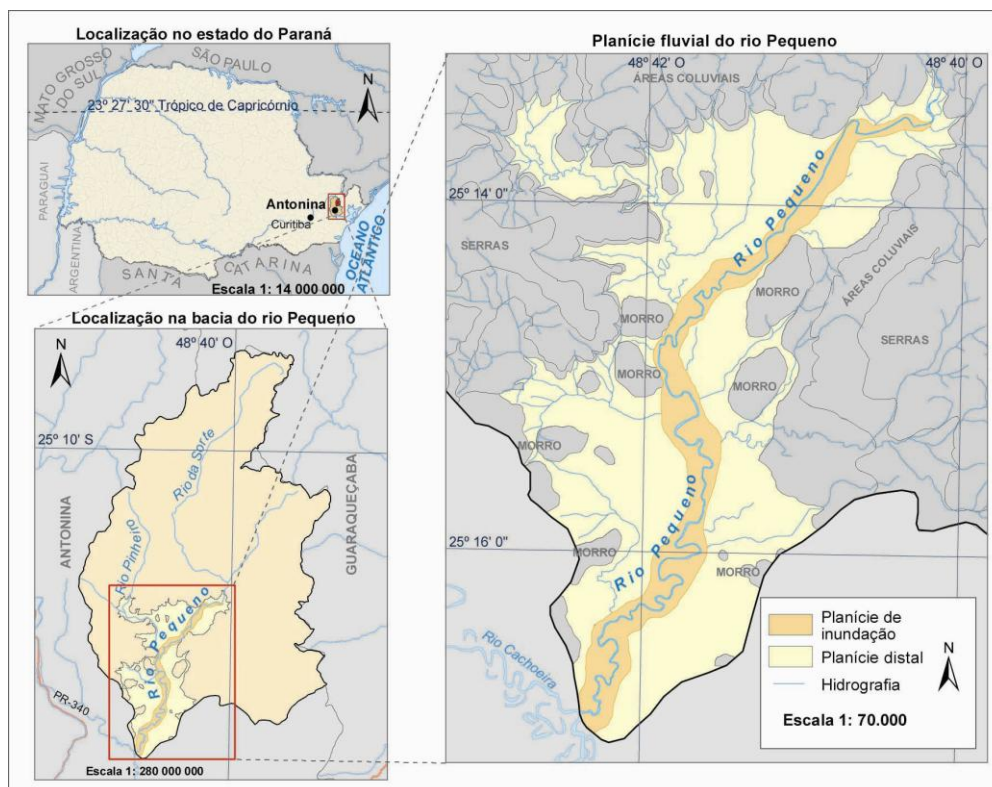


Figura 1: Localização da área de estudo. (SILVA, J. M. F., 2010).

A bacia é integrante da unidade fisiográfica Serra do Mar paranaense, limitada a oeste com o Primeiro planalto paranaense ou Planalto de Curitiba e a leste com a planície litorânea, conforme denominações de Maack (1981). A Serra do Mar é um grande sistema montanhoso que se estende do Espírito Santo ao sul de Santa Catarina que se desenvolveu paralelo à linha de costa, constituindo no estado do Paraná, o limite entre o primeiro planalto e a planície costeira. É formada por serras marginais descontínuas e elevadas, em altitudes que variam entre 500 e 1000 metros acima do nível do planalto. Sua distribuição geográfica não é uniforme, constituindo-se como um complexo conjunto de montanhas em blocos "originados pelo rejuvenescimento de antigas linhas tectônicas e realçados consideravelmente pela ação de ciclos erosivos sucessivos".

Em território paranaense a Serra do Mar é separada do oceano Atlântico por baixadas colúvio-aluvionares com larguras que atingem até 50 quilômetros (BIGARELLA *et. al.*, 1978, p. 69).

## MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Na delimitação da planície fluvial do rio Pequeno utilizaram-se imagens do satélite SPOT 5 (*Satellite pour L'Observation de la Terre*). Sua capacidade de visada lateral é de 27° e sua resolução espacial de 5 metros em canal pancromático. O processamento digital da imagem mencionada foi feito no software ArcGis 9.3, considerando os elementos explicitados por Florenzano (2007), quais sejam: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, padrão e localização.

Foram estabelecidos quatro pontos para análise e coleta de amostras da planície fluvial por meio de tradagem. O primeiro e segundo pontos foram tradados na planície de inundação, enquanto o terceiro e quarto na planície distal. As amostras foram coletadas levando-se em conta a maior e menor aproximação em relação ao canal hídrico, buscando verificar o maior ou menor nível de maturação pedológica

Em campo, realizaram-se os seguintes procedimentos:

- Uso de imagens de satélite e mapas preliminares da planície fluvial;
- Uso do GPS para localização dos pontos das feições fluviais mapeadas e selecionadas preliminarmente;
- Coleta de solo em profundidade a cada 10 cm com uso de trado holandês de 140 cm de extensão;

As amostras coletadas foram descritas e interpretadas pela distinção entre as camadas (horizontes) em trabalhos de campo e com resultados de análises laboratoriais, considerando os seguintes aspectos:

- 1) *Espessura das camadas*: utilização de trema considerando o limite total de 140 cm;
- 2) *Textura*: expressa a composição granulométrica predominante dos constituintes dos solos e foi analisada segundo a classificação explicitada em Manfredini *et. al.* (2005), quais sejam:
  - a) Textura arenosa – material grosso e solto, com pouca presença de material fino;
  - b) Textura média – equilíbrio nas proporções argila/areia, com os grãos de areia envoltos por massa fina de argila;
  - c) Textura argilosa – material fino e pastoso, com pouca presença de areia;
  - d) Textura muito argilosa – material fino e muito pastoso, sem a presença visível de areia.
- 3) *Cor*: descrita conforme a tabela de Münsell (2000). Neste sistema cada página da tabela corresponde a uma matiz, as colunas verticais correspondem às possíveis tonalidades de cor ou valores (*value*) e as seqüências horizontais correspondem a intensidade de saturação da cor (*chroma*) que representa a mistura da cor da matiz com o cinza;
- 4) *Atividade biológica*: analisadas segundo a presença de matéria orgânica (restos vegetais ou raízes);
- 5) *Teor de carbono orgânico*: analisado pelo Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, vinculado ao Departamento de Solos da UFPR, conforme método de Marques e Motta (2003), cuja análise baseia-se na oxidação a quente com dicromato de potássio e titulação com sulfato ferroso amoniacal, sendo expressos em g/dm<sup>3</sup>;
- 6) *Granulometria*: busca definir o tamanho das partículas dos componentes sedimentares e a porcentagem que cada fração possui em relação à massa total de uma determinada amostra em análise. A análise granulométrica das amostras foi feita pelo Laboratório de Física do Solo do Departamento de Solos da UFPR, mediante o método da pipeta (EMBRAPA, 1997), que baseia-se na velocidade com que as partículas que compõe o solo se deslocam na suspensão com água após a adição de hidróxido de sódio, sendo expressas por g/kg. A classificação das frações baseia-se no diâmetro dos grânulos, conforme tabela 1:

Tabela 1: Classificação granulométrica segundo EMBRAPA (1997)

Classificação	Diâmetro dos Grãos
Argila	menor que 0,002 mm
Silte	entre 0,06 e 0,002 mm
Areia Fina	entre 2,0 e 0,06 mm
Areia Grossa	maior que 2,0 mm

Fonte: EMBRAPA, 2007

Ainda foram considerados os sedimentos de granulometria maior que areia grossa (2,0 mm), sendo caracterizados como cascalhos, podendo ser arredondados ou angulosos. Finalmente, os perfis amostrais foram caracterizados conforme processos pedogenéticos atuantes e classes de solos estabelecidas por EMBRAPA (2006) até o terceiro nível categórico (ordens, subordens e grandes grupos).

### O RIO PEQUENO E SUA PLANÍCIE FLUVIAL

O rio Pequeno possui perfil longitudinal de formato côncavo, apresentando desnível topográfico de 557m entre sua nascente e sua foz. O índice de sinuosidade do rio possui valor 1,74, indicando tendência meandrante, principalmente no seu terço médio e baixo pela influência da carga de sedimentos elevada (Figura 2).

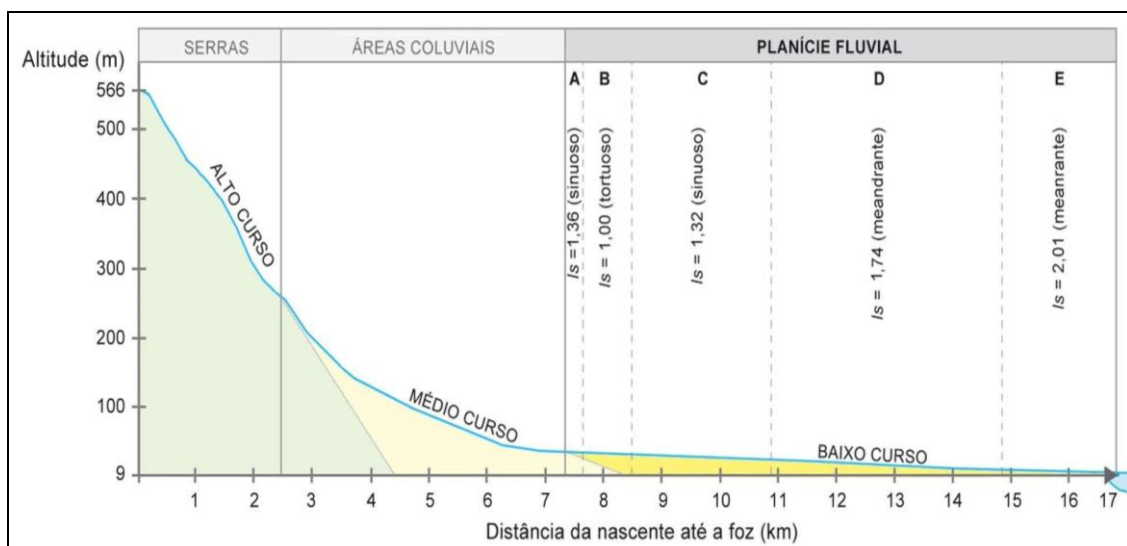


Figura 2: Perfil longitudinal do rio Pequeno. (SILVA, J. M. F., 2010).

Seu percurso é de 17 quilômetros, nascendo na unidade de relevo denominada localmente como Serrinha a 566 metros de altitude e convergindo no rio Cachoeira na altitude de 9 metros (Figura 3A). Seus principais afluentes são: rio da Sorte, rio do Quebra, rio Pinheiro e rio Gervásio.

No alto curso do rio verifica-se acentuada declividade (Figura 3B), que potencializa o rio a realizar seu percurso com maior energia, potencializando os processos morfogenéticos. Parte dos materiais retirados das áreas mais elevadas das serras deposita-se ou no sopé das vertentes ou em trechos onde o fluxo hídrico possui menor energia, formando os depósitos de planícies fluviais.

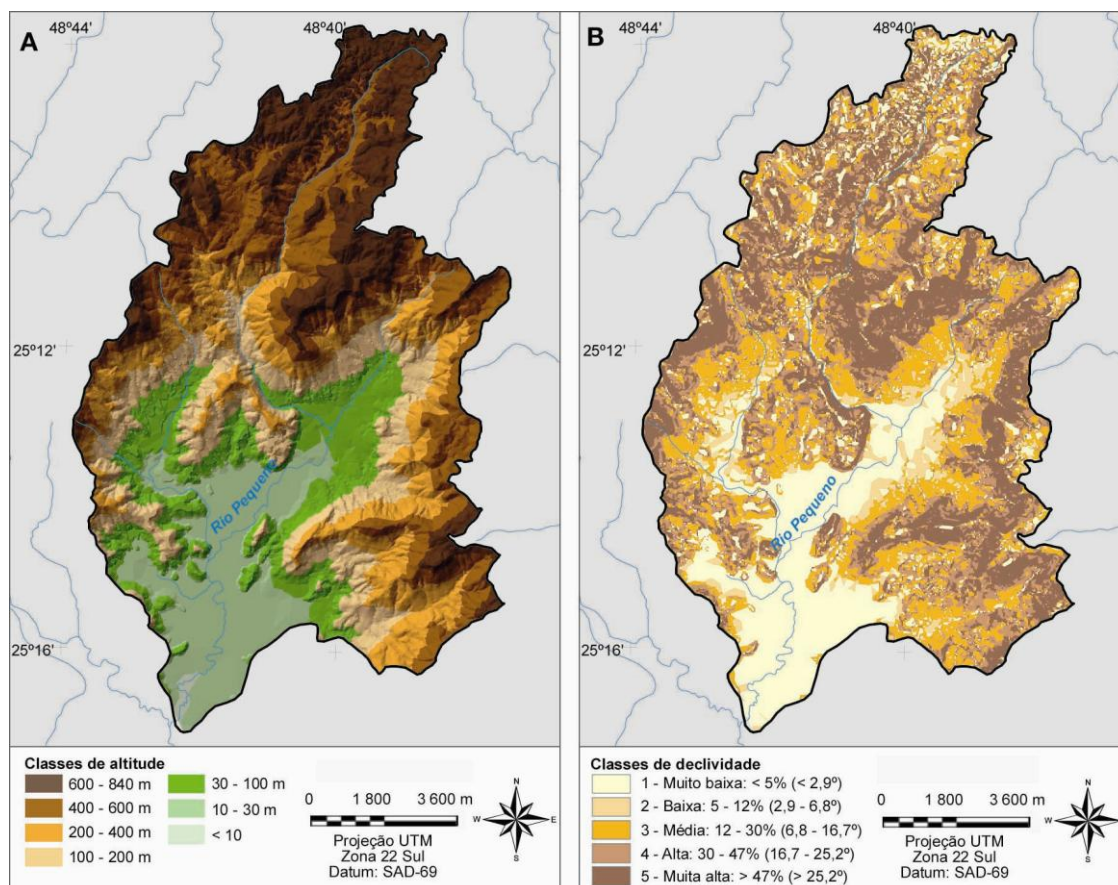


Figura 3: Bacia do rio Pequeno: A – classes de altitude; B – declividade. (SILVA, J. M. F., 2010).

A planície fluvial do rio Pequeno é formada por aluviões indiferenciados acumulados por acreção lateral e vertical (MINEROPAR, 2001). A altitude máxima é de 19 metros e a mínima de 9 metros *s.n.m.* Possui largura mínima de aproximadamente 40 metros na porção superior da planície e máxima de cerca de 350 metros no local onde os aluviões depositados em setor meandrante do rio Pequeno conectam-se com os depositados pelo rio Gervásio. É recoberta por vegetação em fase inicial e intermediária de sucessão e Floresta Ombrófila Densa Submontana no contato com relevo mais elevados (morros), e, em alguns pontos, ocorre uso com fins agrícolas.

#### PEDOFÁCIES ASSOCIADAS À PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO RIO PEQUENO

A planície de inundação é uma faixa composta por sedimentos aluviais que bordeja o curso d' água e é periodicamente inundada pelas águas oriundas do transbordamento dos rios. A descontinuidade entre o sistema canal fluvial e sistema planície de inundação é assinalada pelo estágio de margens plenas. Até atingir esse estágio, o escoamento das águas ocorre no interior do canal e origina diversas formas topográficas. Quando o estágio das margens plenas é ultrapassado as águas espraiam-se e há relacionamento diferente entre as variáveis geométricas hidráulicas. Em rios meandrantés, a planície de inundação apresenta topografia diversificada, e a migração das curvas meândricas faz com que muitos aspectos relacionados à erosão e sedimentação integrem a configuração de feições características. (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Na planície de inundação os perfis onde foram coletadas amostras encontram-se em setor meandrante do rio Pequeno. É coberto por vegetação em fase inicial e intermediária de sucessão e encontram-se aproximadamente a 12 metros de altitude.

As figuras 4 a 6 representam a ocorrência da planície de inundação e os dois locais selecionados para coleta de amostras.



Figura 4: Planície de inundação. Ponto 1.



Figura 5: Planície de inundação. Ponto 2.

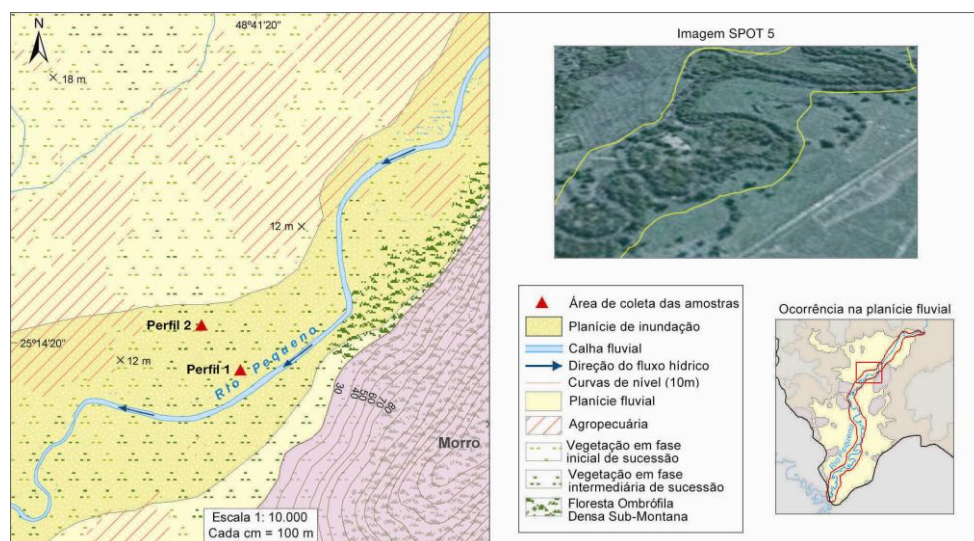


Figura 6: Representação da Planície de inundação e localização dos perfis amostrais (SILVA, J. M. F., 2010).

No primeiro perfil analisado foram identificadas três camadas, todas de textura arenosa, que apresentam teor de carbono orgânico médio de  $10,5 \text{ g/dm}^3$ . A camada superior, formada por areia grossa, possui espessura aproximada de 15 cm, coloração bruno-oliva-claro (2.5Y 5/4) e presença de poucas raízes na porção mais próxima à superfície. Na camada intermediária, constituída por areias finas em predominância, a espessura é de cerca de 60 cm e a coloração bruno-acizentado-escura (10 YR 4/2). A terceira camada, com aproximadamente 60 cm de espessura, apresenta cor bruno-amarelada-escura (10YR 4/4) e é formada em maior parte por areias grossas. A partir de 135 cm de profundidade ocorrem cascalhos arredondados e angulosos com tamanho médio de 3 mm.

No segundo perfil analisado quatro camadas foram identificadas, com carbono orgânico médio de  $8,17 \text{ g/dm}^3$ . A camada superior possui cerca de 20 cm de espessura e apresenta coloração bruno-amarelada (10YR 5/4), grande quantidade de raízes e equilíbrio na proporção silte/argila, ambas constituindo 85% da amostra; a segunda camada possui aproximadamente 40 cm de espessura e coloração bruno-amarelado-escura (10YR 4/4), sendo constituída predominantemente por argilas e siltes (respectivamente 45 e 35% da amostra). A terceira camada, constituída em maior parte por areia grossa e fina, possui espessura aproximada de 35 cm e apresenta cor bruno-amarelada (10YR 5/6). A última camada inicia a 95 cm de profundidade e tem continuidade em relação ao limite estipulado para sondagem, constituída predominantemente por areia grossa (45% da amostra) de coloração bruno-amarelado-claro (10YR 6/4).

A figura 7 representa as características dos perfis analisados na planície de inundação.

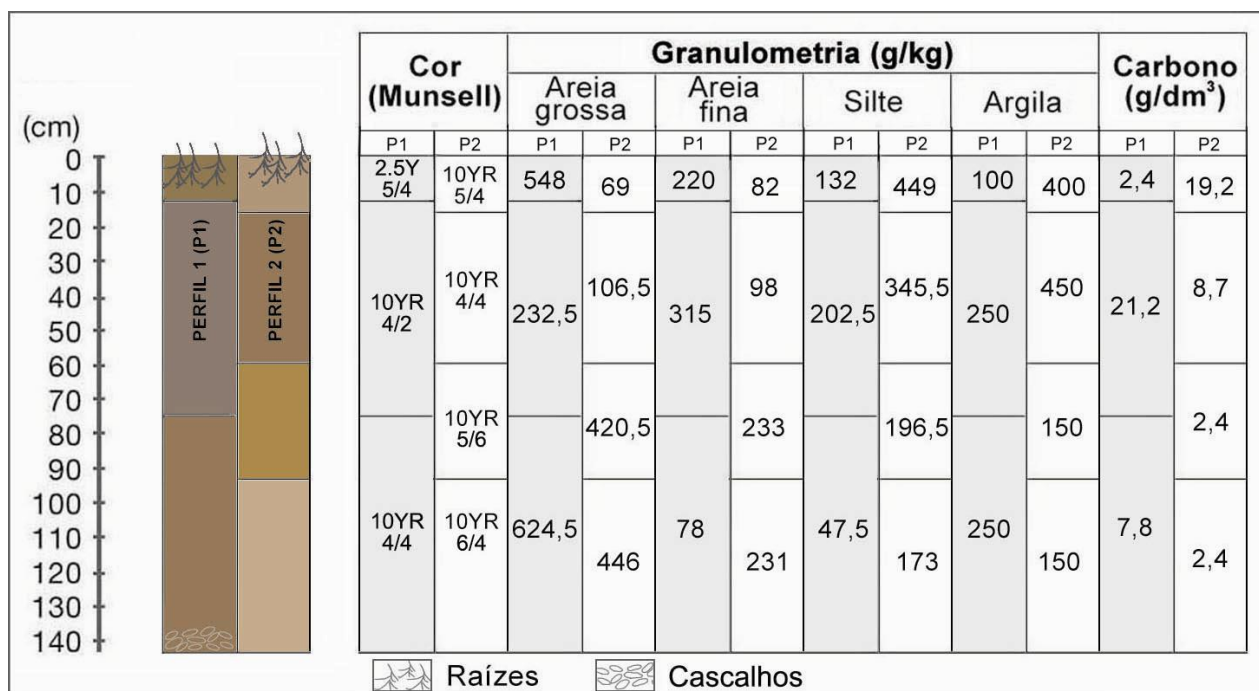


Figura 7: Pedofácies dos perfis analisados na planície de inundação (SILVA, J. M. F., 2010).

As pedofácies verificadas na planície de inundação do rio Pequeno podem ser relacionadas com as proposições de Knighton (1984) e Miall (2006) sobre a relação existente entre migração fluvial e depósitos sedimentares. Com base nesses autores, verificou-se que as camadas relativas ao perfil 1 (P1), formadas por grânulos mais grossos, correspondem à carga detrítica do leito de fundo (cascalhos) e areia grossa e fina, transportados por fluxos de energia elevada. Nas camadas do perfil 2 (P2), a relativa distância em relação à calha atual do rio Pequeno, potencializa processos de acrescimento lateral, formando camadas de sedimentos com textura média.

Os perfis 1 e 2 abrangem a ordem dos Neossolos (solos com drenagem imperfeita), sendo caracterizados no segundo nível categórico como Neossolos flúvicos. O perfil 1, pelas características apresentadas dentro do terceiro nível categórico (grandes grupos) é relativo ao Neossolo Flúvico Psamítico de acordo com a classificação da Embrapa (2006, p. 183), apresentando "solos com textura arenosa em todos os horizontes ou camadas dentro de 120 cm da superfície do solo".

O perfil 2, dentro da classificação citada, é relativo ao Neossolo Flúvico Tb Distrófico, que possui "argila de atividade baixa (...) e saturação por bases baixa (...) na maior parte dos primeiros 120 cm da superfície do solo".

#### PEDOFÁCIES ASSOCIADAS À PLANÍCIE DISTAL DO RIO PEQUENO

A planície distal refere-se à porção da planície fluvial mais distante em relação ao curso atual do rio Pequeno, onde predomina acrescimento vertical de sedimentos, com os solos, em condições naturais, tendendo a ser mais desenvolvidos.

Nela estão inseridos diferentes usos e coberturas da terra, determinantes nas características pedológicas existentes, bem como na sua constituição granulométrica. Apresenta vegetação em fase inicial e intermediária de sucessão e Floresta Ombrófila Densa Sub-montana no contato com as áreas coluviais e morros.

Em alguns pontos verifica-se a presença de uso agropecuário. As figuras 8 e 9 representam a ocorrência da planície distal e os dois locais selecionados para coleta de amostras.





Figura 8: Planície Distal e Sulcos. Ponto 3 e 4.

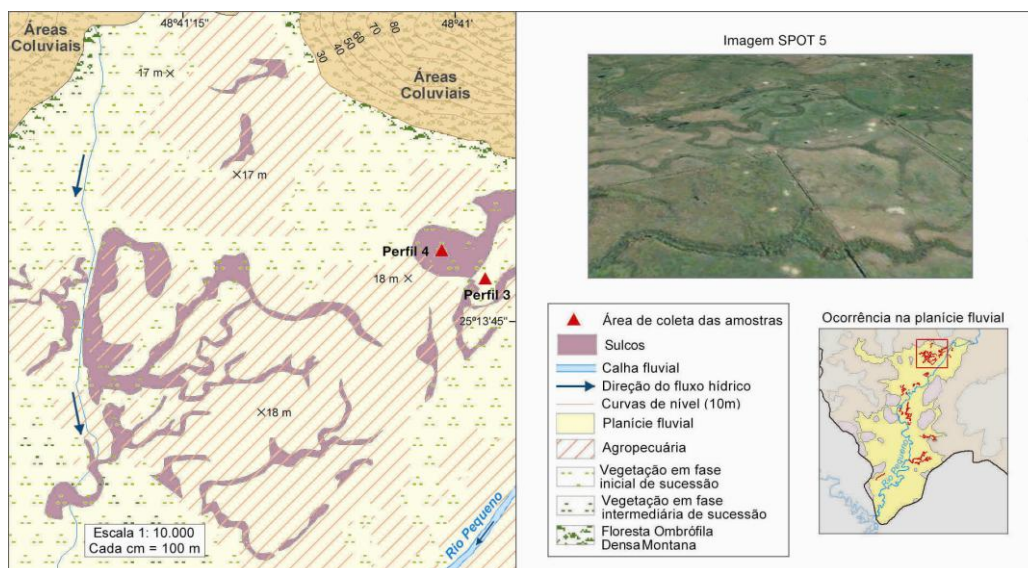


Figura 9: Representação da Planície Distal e localização dos perfis amostrais. (SILVA, J. M. F., 2010).

O perfil 3 refere-se à área plana, coberta por vegetação em fase intermediária de sucessão, cujo perfil foi diferenciado em quatro camadas principais. A camada superior, com espessura de 15 cm aproximados e coloração bruno-oliva (2.5Y 4/3), possui constituição siltosa e argilosa (33 e 35% da amostra respectivamente) e apresenta grande quantidade de raízes; a segunda camada, de textura argilosa, possui cerca de 30 cm de espessura e cor bruna (10YR 4/3); a terceira camada possui cor bruno-amarelada (10YR 5/4), textura argilosa e espessura de 65 cm aproximados. A quarta camada, cuja amostra baseia-se nos 35 cm iniciais devido ao limite da tráfegem, possui coloração bruno-oliva-clara (2.5Y 5/4) e é constituída em maior parte por areias grossas. A média do teor de carbono orgânico nesta feição fluvial é de 21 g/dm<sup>3</sup>.

Nas áreas onde a planície distal é ocupada com fins agropecuários, canais efêmeros, cujas profundidades atingem cerca de 30 cm abaixo do nível geral da planície, formam sulcos alagados de formato predominantemente longitudinal, que podem estar conectados com a planície de inundação atual do rio Pequeno ou isolados da rede de drenagem principal. As características pedológicas compõem o perfil 4 do presente estudo.

O perfil 4 possui duas camadas principais. A primeira, de coloração bruno-acizentado-escura (2.5Y 4/2) possui espessura aproximada de 30 cm, textura argilosa e presença de raízes nos primeiros 10 cm de profundidade. A segunda camada, de cor bruno-amarelado-clara (2.5Y 6/3), cuja espessura ultrapassa o limite estabelecido para coleta de amostras, possui textura muito argilosa (argila em 80% da amostra) e grande presença de mosqueamentos. O teor de carbono orgânico analisado nas amostras das duas camadas é de 18,2 g/dm<sup>3</sup> em média.

A figura 10 representa as características dos perfis analisados na planície de inundação.

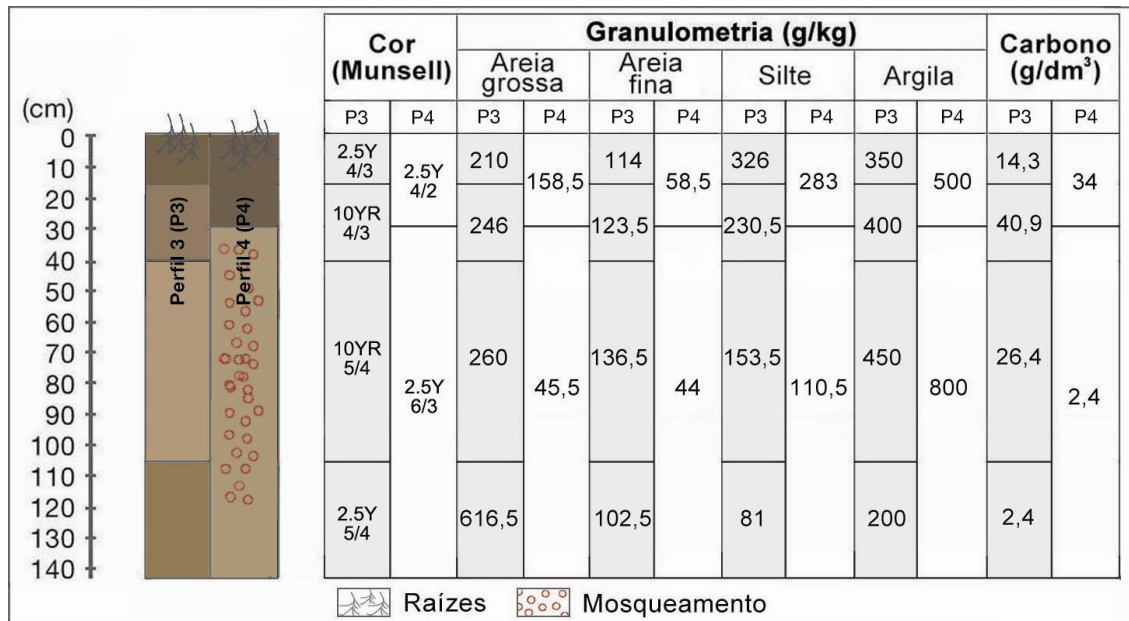


Figura 10: Pedofácies dos perfis analisados na planície distal (SILVA, J. M. F., 2010).

Predominam nas camadas dos perfis 3 e 4 (P3 e P4) sedimentos com granulação fina (siltes e argilas), transportados em suspensão por fluxos de menor energia e depositados por acresção vertical, podendo ser correlacionados com os trabalhos de Knighton (1984) e Miall (2006). Nessas camadas de sedimentos finos, ocorrem lentes arenosas que sinalizam a transição entre os depósitos de canal e de planície na porção basal; e mosqueamentos e feições de bioturbação, devido à influência das marcas de raízes,

Estes perfis abrangem a ordem dos Gleissolos (solos formados em ambiente de intensa hidromorfia) conforme classificação de Embrapa (2006, p. 149), No segundo nível categórico, faz parte do subgrupo dos Gleissolos Háplicos. O perfil 3, em relação ao terceiro nível categórico (grandes grupos), é relativo ao Gleissolo Háplico Tb Distrófico, cuja principal característica é “argila de atividade baixa e baixa saturação por bases na maior parte dos primeiros 100 cm a partir da superfície do solo”. O perfil 4 representa o Gleissolo Háplico Ta Distrófico conforme grande grupo, sendo caracterizado como “solo com argila de atividade alta e baixa saturação por bases na maior parte dos primeiros 100 cm a partir da superfície do solo”.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição por materiais predominantemente grossos, majoritariamente areia grossa, reconhecidas em campo e analisadas em laboratório, sugerem que os depósitos do perfil 1 foram depositados recentemente e correspondem a perfis imaturos, com transporte e deposição de sedimentos ocorrendo simultaneamente.

Apesar de o perfil 2 apresentar processos fluviais recentes, de maneira geral é mais antigo em comparação ao perfil 1, com maior quantidade de carbono orgânico e maior equilíbrio na proporção areia/silte/argila nos materiais constituintes das suas camadas, indicando a formação de solos com maturidade intermediária.

Nos perfis 3 e 4 a pedogênese é mais desenvolvida devido ao maior tempo de maturação relacionada à relativa distância em relação ao rio Pequeno, constituindo solos bem desenvolvidos.

A análise lateral e vertical dos perfis amostrais permite caracterizar a área de estudo com base nas pedofácies apresentadas. No entanto, visando uma melhor representação, podem-se efetivar levantamentos mais detalhados, considerando maior quantidade de perfis amostrais na área de estudo. As planícies fluviais da bacia estão intensamente alteradas. Sua ocupação influenciou grandemente os processos naturais ali presentes. Assim, os aspectos relativos à retirada da vegetação, construção de pontes e estradas, retilização de parte dos cursos

hídricos e pisoteio do gado, precisam ser mais bem conhecidos para verificar sua influência sobre a planície do rio Pequeno e, conseqüentemente, na formação das fácies pedológicas.

A grande dinâmica existente nos sistemas fluviais da serra do mar, em parte potencializados pelas atividades humanas, faz com que haja mudança na deposição sedimentar em curtos períodos de tempo, modificando assim as feições derivadas, bem como a constituição das camadas sedimentares que as compõe. Portanto, a análise destes aspectos deve ser passível de constante atualização, considerando técnicas de sensoriamento remoto, análises laboratoriais e controle de campo minucioso.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; MATOS, D. J.; WERNER, A. **A Serra do Mar e a Porção Oriental do Estado do Paraná**. Curitiba: ADEA/Sec. Est. Planejamento/PR, 1978.
- BOWN, T. M.; KRAUS, M. J. Integration of channel and floodplain suites, I. Developmental sequence and lateral relations of alluvial paleosols. **Journal of Sedimentary Petrology**, vol.57, n. 4, p. 587-601, 1987.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 1981.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de técnicas de análise de solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006.
- ETCHEBEHERE, M. L.; SAAD, A. R. **Fácies e associações de fácies em depósitos neoquaternários de terraço na bacia do rio do Peixe, região ocidental paulista**. São Paulo: Revista Geociências UNESP, v. 22, n. 1, 2003, p. 5-16.
- FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de textos, 2007.
- KNIGHTON, D. **Fluvial forms and process**. London: E. Arnold, 1984. 218 p.
- MAACK, R R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Curitiba: Ed. Olympio, 1981.
- MARQUES, R.; MOTTA, A. C. V. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. In: Lima. M. R. (org). Manual de Diagnóstico da Fertilidade e Manejo dos Solos Agrícolas. 2º Ed. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, cap.5, p. 82-101, 2003.
- MANFREDINI, S.; FURIAN DIAS, S. M.; QUEIROZ NETO, J. P.; OLIVEIRA, D.; FERREIRA, R. D. P. **Técnicas em Pedologia**. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). Praticando Geografia. 1 ed. SP: Oficina de Textos, 2005, v.1, p. 85-98.
- MIALL, A. D. **The geology of fluvial deposits: sedimentary facies, basin analysis, and petroleum geology**. 4ª. ed. New York: Springer, 2006. 582 p.
- MUNSELL COLOR COMPANY (1994): **Munsell Soil Color Charts Revised Edition**. New Windsor, NY. Macbeth Division of Kollmorgen.
- MINEROPAR (MINERAIS DO PARANÁ S/A). **Atlas geológico do Estado do Paraná**. 2001. Disponível em <<http://www.mineropar.gov.pr.br>>. Acesso em 10 de dez. 2009.
- RICCOMINI, C.; GIANNINI, P. C. F.; MANZINI, F. **Rios e processos aluviais**. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Orgs). Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 568 p.
- ZANCOPE, M. H. C. **Análise morfodinâmica do rio Mogi Guaçu**. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2008. Tese de doutorado.