

# CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DA ÁREA DE VÁRZEA DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA – AM: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

SCHWADE, Tiago Maiká Muller – [maikaschwade@gmail.com](mailto:maikaschwade@gmail.com) – UFAM/CNPq;  
ALVES, Juliana Araújo – [jalves.geografia@gmail.com](mailto:jalves.geografia@gmail.com) – UFAM/CNPq;  
CASSIANO, Karla Regina Mendes – [karlamendes40@yahoo.com.br](mailto:karlamendes40@yahoo.com.br) – UFAM/CNPq;  
SOUZA JÚNIOR, Wagner Bento – [wbs\\_junior@hotmail.com](mailto:wbs_junior@hotmail.com) – UFAM;  
GUERRA, Miguel Ângelo do Nascimento – [eltoroloko@gmail.com](mailto:eltoroloko@gmail.com) – UFAM;  
PEDRAÇA, Pedro Henrique – [pedroskatista@hotmail.com](mailto:pedroskatista@hotmail.com) – UFAM.

## RESUMO

A presente pesquisa está estruturada de forma a abarcar a pedologia e a geomorfologia do município de Iranduba – AM, abordando a caracterização física da área de estudo, com os aspectos ligados à geologia, clima e vegetação. A amostra trabalhada nesta pesquisa se refere à coletada na margem esquerda do rio Solimões no município de Iranduba em superfície plana de terraço. Teve-se por objetivo executar a análise granulométrica da amostra para classificação conforme a estabelecida pela EMBRAPA órgão responsável e competente na temática.

**Palavras-chave:** geomorfologia, pedologia, várzea, Iranduba – AM.

## ABSTRACT

This research is structured to cover the pedology and geomorphology of the municipality of Iranduba - AM, addressing the physical characterization of the study area, with the aspects of geology, climate and vegetation. The sample worked in this research is concerned collected on the left bank Solimoes in the municipality of Iranduba in flat terrace. Account is designed to perform the analysis of the sample size for classification as established by EMBRAPA body responsible and competent in the subject.

**Keywords:** geomorphology, pedology, lowland, Iranduba – AM.

## 1. Aspectos Físicos da área de estudo

A geologia do município é da formação Solimões, quanto ao material de origem. Os sedimentos desta formação apresentam-se mal drenados e em sua quase totalidade estão sob o regime da umidade do solo údico, a vegetação apresenta-se densa e aberta, o relevo plano e suave ondulado nos terraços, e suave ondulado e ondulado nas áreas dissecadas, na área específica da coleta da amostra de campo (na área portuária) a inclinação das vertentes apresentou-se  $<5^\circ$  sendo classificada como plana ou horizontal, nessa superfície de topografia horizontal os desnivelamentos são muito pequenos a declividade apresenta-se menor que 3,0 %, como a área é uma faixa de deposição a erosão é ausente.

A área do porto de Iranduba apresenta estruturas geológicas que são classificadas como formação Solimões que se distribui por todo o Estado do Amazonas

e se estende para o norte para bacia do Rio Branco (Roraima), para oeste na Colômbia com os rios Iça e Caquetá e para o Peru nos rios Maranhão e Iça e finalmente a sudoeste na bacia do Alto Purus e Alto Juruá.

Com relação à pedologia da formação Solimões, que se estabeleceu no curso do rio, predominam as argilas vermelhas, cinzas carregando arenitos, calcários e conglomerados e interligações de camadas de linhito com 2 a 10 cm de espessura e 300m na parte superior da formação.

As formas de relevo em ambientes fluviais estão relacionadas aos processos de sedimentação e processos erosivos. As cargas detriticas fornecidas aos cursos d'água e transportadas em suspensão ou nas proximidades da superfície do leito possuem variadas características granulométricas e se depositam conforme as condições na escala tempo-espacial.

Nos ambientes aluviais as formas topografias resultantes estão intimamente associadas aos processos deposicionais e a caracterização de muitas formas e implicam as condições de sedimentação e o arranjo estrutural do acamamento sedimentar.

Os cursos de água possuem leitos e margens, formados por materiais detriticos depositados recentemente, que ainda se encontram inconsolidados, podendo considerar os canais aluviais como produtos resultantes da interação entre o fluxo da água e a movimentação dos sedimentos.

As cargas detriticas transportadas pelos cursos dos rios abrangem variedades granulométricas. As argilas e siltes carregados em suspensão passam pela planície de inundação em velocidade semelhantes a da água. As areias são transportadas por gamas variadas de fluxos, mas em escalas menores que os sedimentos em suspensão, ficando estocadas temporariamente no leito do canal, os detritos de granulometrias grosseiras, cascalhos e fragmentos maiores são transportados de modo mais lento e por fluxos de elevada magnitude, fato que ocorre com baixa frequência.

O tipo de vegetação que caracteriza área de estudo é a chamada mata de várzea, que conforme Rizzini (1979) é uma formação característica da Amazônia, e localiza-se em terrenos holocênicos baixos e sujeitos a inundações periódicas na época das chuvas, em seguida, os sedimentos transportados pelas águas depositam-se ao longo do canal.

A vegetação da área de estudo, em sua grande maioria, possui árvores em que seu caule desenvolve raízes estratégicas para se fixarem no solo, essas raízes são chamadas de fasciculares e são denominadas de secundária. A esse respeito sabemos que a vegetação tem uma restrita ligação com o solo, e ambos recebem influência da

temperatura, no entanto, na maioria das vezes encontraremos vegetação semelhante em áreas de baixio, de várzea, ou em planícies aluviais, assim como nessas áreas o solo serão também semelhantes.

## **2. Noções básicas sobre a formação dos solos**

Segundo Helio do Prado (1991) o solo forma-se a partir da ação do intemperismo físico, entende-se por intemperismo “[...] o conjunto de modificações de ordem física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorar na superfície da Terra” (TOLEDO et al apud BIGARELLA, 1994 p. 140), quando a rocha sofre a ação da água e do calor, altera o tamanho da rocha e sua composição química. A ação do intemperismo ocorre no material de origem (rocha) de um determinado relevo, esse processo tendo a participação da ação do clima, água e temperatura, dos organismos, ou seja, o solo é o produto de uma combinação entre a ação do clima sobre o material de origem, que após transformações físicas se desagrega, influenciando sobre o relevo e o solo, juntamente com esses processos tem-se a influência dos organismos vegetal, animal e humano e o desenvolvimento desse processo em espaço-tempo específico. Então o solo é o conjunto de camadas que se formam a partir da intemperização da rocha.

Segundo esse autor, a partir do momento que as rochas se intemperizam, formam-se o regolito, os horizontes ou as camadas. A distinção entre os dois últimos conceitos se estabelece através da ação dos processos pedológicos em maior ou menor grau de ação. Portanto, o horizonte é a camada do solo que sofre os processos pedológicos, enquanto a camada sofre pouca a ação do intemperismo e tem composição mineralógica, ou seja, via de regra se existe vida orgânica é solo depois desse horizonte os restantes são denominados camadas, devido ao alcance dos fatores pedológicos no solo. A caracterização morfológica dos solos é realizada através de um perfil do solo seção transversal que se estende desde a superfície ate o não-solo (limite inferior).

Para Helio do Prado (1991), os horizontes ou as camadas são de natureza mineral ou orgânica, sendo simbolizadas por: A, E, B e (B) sempre são horizontes, enquanto O, H, C e F caracterizam horizontes ou camadas, de acordo com a evolução pedológica e R simboliza exclusivamente camadas. Com base no esquema (Figura 2), tem-se o horizonte O denominado de horizonte orgânico ou húmico, caracterizado pelo acúmulo de matéria orgânica sobre o substrato mineral, o horizonte Al é como se fosse

uma zona de transição entre a parte orgânica e a parte mineral, neste horizonte há a mistura de matéria orgânica e frações minerais. Através da remoção vertical de matérias forma-se o horizonte E, o horizonte B textural é composto pelo acúmulo de subsuperficial de argila removida do horizonte A, esse acúmulo se dá, principalmente, por fatores ligados a precipitação e ao escoamento superficial, conforme os estudos de Teixeira Guerra (1999). O horizonte B latossólico é o que sofre maior ação do intemperismo e não possui acúmulo de argila. Helio do Prado (1991) ainda destaca que o horizonte B é denominado diagnóstico de superfície por apresentar o maior grau de desenvolvimento de cor, textura, estrutura, consistência e material translocado. (PRADO, 1991)

Em sua constituição os solos apresentam materiais de natureza sólida, líquida e gasosa, ligada aos elementos químicos básicos. A parte sólida, como aponta Helio do Prado (1991), se refere à composição orgânica e mineral, enquanto os constituintes de natureza líquida e gasosa referem-se ao restante que ocupa o espaço poroso entre as partículas que constituem a composição orgânica e mineral (sólida). Ainda, segundo Helio do Prado (1991), a fase sólida mineral é representada pelas frações de argila (com diâmetro menor que 0,002 mm), silte (com diâmetro entre 0,053 – 0,2 mm) e areia grossa (com diâmetro entre 0,2 – 2,0 mm). O autor ainda sustenta que a quantidade de argila presente no solo depende do seu grau de intemperização e da natureza do material de origem. A quantidade de matéria orgânica presente superficialmente no solo varia com as condições do meio, sendo maior nos solos hidromórficos, que possuem limitações na drenagem devido a sua posição no relevo.

### **3. Aspectos ligados à descrição morfológica dos solos**

#### **3.1. Cor**

A cor é um dos exames que pode ser utilizado em campo para definir horizontes e camadas. Para Sidneide Manfredini et al (2005) a cor “[...] é a mais evidente das características morfológicas do solo e expressa a natureza e o estado de seus constituintes” (MANFREDINI et al, 2005, p. 88), para a designação das cores utiliza-se a *tabela de cores de Mussell* (1994 apud MANFREDINI et al, 2005, p. 88). Através da cor seria possível estabelecer a interpretação pedológica e as características dos solos. Sidneide Manfredini et al (2005) aponta alguns exemplos dessa interpretação pedológica dos constituintes pela cor:

- Matéria orgânica humificada – apresenta cores que vão do negro, castanho escuro ao cinza escuro.

- Óxidos e hidróxidos de ferro – cores que vão do vermelho escuro (hematita) ao amarelo e bruno amarelado (goetita) em meio oxidante; e cinza azulado ao esverdeado, em meio redutor.

- Óxidos de Manganês – desenvolve cores muito escuras, pretas e cinzas escuros a muito escuros, brilhante a opaca.

- Argilas – são opacas e esbranquiçadas.

- Areias – são translúcidas (quartzo), esbranquiçadas (feldspatos), escuras (turmalina, dentre outros), opacas (manganês) etc.

Esses mesmos autores ainda destacam que a umidade exerce grande efeito sobre a cor, pois a amostra de solo úmido e mais escuro do que da amostra seca, outra questão é a estrutura, nas amostras úmidas e amassadas a cor será mais escura enquanto nas secas e trituradas a cor será mais clara. Nas camadas nem sempre há uma distinção clara e perceptível de determinada camada, pois alguns constituintes minerais, como a argila, tem facilidade de combinação com outros elementos, por isso as camadas não se apresentam homogêneas. Sidneide Manfredini et al (2005) sustenta que as camadas podem apresentar manchas (mosqueamento) que sugerem segregações dos constituintes ou presença de feições pedológicas distintas, tais como, estrutura, nódulos ou concreções ferruginosas, calcárias e orgânicas.

### **3.2. Textura**

Segundo Helio do Prado (1991) a textura constitui a fase mineral sólida do solo, ela mede em porcentagens as proporções de argila, areia e silte e é utilizada como sinônimo de granulometria do solo. Essas proporções são agrupadas em classes texturais e representadas no triângulo de classificação textural. Sidneide Manfredini et al (2005) salienta que os limites entre essas classes texturais são definidos em função do conhecimento que se tem das relações entre o tamanho, a natureza mineralógica e a sua função no solo. Esses mesmos autores sustentam que a avaliação da textura em campo possibilita em conjunto com a cor diferenciar/delimitar os horizontes e camadas e inferir sobre o material de origem e o grau de intemperismo do perfil.

Em campo, a textura pode ser identificada, conforme destaca Manfredini et al (2005), através de amostras de solo saturadas com água pode ser trabalhada com os

dedos, destruindo os agregados. Assim têm-se as seguintes classes texturais (argila/areia) que podem ser perceptíveis em campo:

- Textura arenosa – material grosseiro e solto; pouco material fino resta aderido à pele.

- Textura média – equilíbrio nas proporções de argila/areia; os grãos de areia, embora em abundância, estão envoltos pela massa fina de argila que adere aos dedos.

- Textura argilosa – material fino, pastoso, que precisa ser trabalhado em estado quase líquido para que se perceba a areia.

- Textura muito argilosa – material pastoso, semelhante ao anterior, no qual praticamente não se percebe grãos de areia.

Segundo Helio do Prado (1991), também, podem ser obtidos as classes textuais da areia conforme a tabela abaixo que apresenta a escala textural americana:

<b>Diâmetro da amostra (mm)</b>	<b>Tipo</b>
2,0 – 0,2 mm	Areia grossa
0,2 – 0,053 mm	Areia fina
0,053 – 0,002 mm	Silte
< 0,002 mm	Argila

Tabela 1 – Classes textuais da areia segundo a escala americana.  
Fonte: PRADO, 1991.

### 3.3. Estrutura

De acordo com Manfredini et al (2005), “ a estrutura é a característica morfológica mais importante do solo, pois expressa toda a complexidade das interações entre os constituintes e os fatores de formação (material de origem, clima, relevo e atividade biológica) do solo” (MANFREDINI et al, 2005, p. 92). Para Helio do Prado (1991) as partículas de argila, areia e silte formam agregados que são separados por superfícies de fraqueza, portanto a estrutura refere-se ao arranjo desses agregados que são definidos em tipo, classe e grau de desenvolvimento. De forma sucinta, quanto ao **tipo** à estrutura pode ser: **laminar, prismática, blocos (poliédrica) e granular**. Quanto à **classe** (definida pelo tamanho) podem ser: **muito pequena, pequena, média, grande e muito grande**. Quanto ao **grau** de desenvolvimento, podem ser: **sem estrutura e com estrutura**.

### 3.4. Porosidade

Segundo Manfredini et al (2005), a porosidade refere-se ao volume de solo não ocupado por constituintes sólidos, mas por outros elementos, como o ar, a água e os seres vivos. Essa mesma autora ainda destaca que em campo, a descrição da porosidade é feita através da forma, do tamanho, abundância e origem dos poros. Quanto à origem a porosidade pode ser:

- Porosidade por alteração;
- Porosidade textural: de partículas ou intersticial;
- Porosidade estrutural: entre os agregados do solo;
- Porosidade biológica (tubular e vesicular): resultado da atividade orgânica.

Assim, quanto ao tamanho esses poros, segundo Curi (1993 apud MANFREDINI et al, 2005), podem ser:

Classe de macroporos	Diâmetro (mm)
Poros muito pequenos	< 1
Poros pequenos	1 a 2
Poros médios	2 a 5
Poros grandes	5 a 10
Poros muito grandes	> 10

Tabela 2 – Classe e diâmetros de macroporos.  
Fonte: MANFREDINI et al, 2005.

Outros autores, entre eles Lemos e Santos (1996 apud MANFREDINI et al, 2005, p.96), sustentam que há uma divisão entre macroporos e microporos, a distinção entre eles se dá tanto pelo tamanho quanto pela capacidade de retenção da água pela capilaridade, os primeiros não são capazes de reter água por capilaridade enquanto os segundos, microporos, são capazes de reter água por capilaridade.

## 4. Solo de Várzea

### 4.1. Gleissolos

Segundo Teixeira Guerra et al (1998), esses solos ocupam planícies aluviais, várzeas e áreas deprimidas, isso ocorrendo em todo o país e, na região de várzea do município de Iranduba. Esse mesmo autor sustenta que esse solo são subdivididos em:

- Glei Húmico – que aparece com mais frequência no sul do Brasil, onde o clima é favorável a concentração de matéria orgânica. Esses solos possuem sobre o horizonte gleizado diagnóstico, com horizonte A espesso, escuros e com alto teor de matéria orgânica, acarretando em A turfoso, chernozêmico ou húmico.
- Glei Pouco Húmico - são solos que apresentam o horizonte A menos espesso, mais claro e com teor de matéria orgânica, acarretando A moderado obtém-se o Glei Pouco Húmico.
- Glei Tiomórficos – aparecem nas áreas litorâneas, sob vegetação de mangue ou campos halófilos.

No geral, são solos hidromórficos, ou seja, mal drenados, pouco profundos, com ou sem mosqueado, distróficos ou eutróficos, dependendo da natureza do material sobre o qual se desenvolvem. Assim, os eutróficos estão, normalmente, relacionados a solos férteis localizados nas encostas, fornecendo material que é transportado e depositado pelos agentes fluviais. Os distróficos, são fortemente ácidos apresentam textura argilosa, podendo ser de siltosa a média. Dessa forma, esses solos por se localizarem em áreas planas, não favorecendo o escoamento, não apresentam limitações expressivas.

## **5. Procedimentos metodológicos**

No levantamento de campo, utilizamos aplicação de questionário possibilitando a sistematização dos dados observados *in loco*, máquina fotográfica digital para registro da paisagem, sacolas plásticas para armazenamento da amostra e a metodologia proposta por Coche (1985 apud MANFREDINI et al, 2005, p. 92) para a manipulação de amostras de solo para teste de textura, segue abaixo a metodologia:

- A – Molhar a amostra do solo;
- B – Formar uma bola de 3 cm de diâmetro;
- C – Deixar cair a bolinha, caso ela se destrua, a textura é arenosa;
- D – Se a bolinha não se destrua, formar um cilindro de 6 a 7 cm de comprimento, se o cilindro se destrua, a textura é média;
- E – Continuar moldando o cilindro até ele atingir 15 a 16 cm;
- F – Formar uma meia lua, se o material trincar levemente, a textura é argilosa;
- G – Se o material permitir moldar um círculo sem rachaduras, a textura é muito argilosa.

Após o levantamento de campo, colocaram-se as amostras para secar em ambiente aberto por três dias, posteriormente se passou para a segunda parte da pesquisa (laboratório).

Na análise de laboratório mediram-se os teores de areia, argila e silte da amostra (análise granulométrica) segundo a metodologia do **Manual de Métodos de Análise de Solos da EMBRAPA**. Assim, utilizaram-se, também, equações que proporcionaram o percentual de argila, silte e areia na amostra. Após as análises efetuadas no Laboratório de Geografia Física do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Amazonas, passou-se para a terceira parte da pesquisa (discussão dos resultados).

Utilizaram-se os textos de autores citados ao longo do referencial teórico que possibilitaram dar suporte teórico para a pesquisa e, posteriormente, relacionar os dados brutos com as interpretações disponíveis na literatura. Fez-se uso de ferramentas de geoprocessamento (SIG) para a confecção do mapa de localização da área de estudo.

## 6. Discutindo os resultados

Seguindo, a metodologia para a análise granulométrica do **Manual de Métodos e Análises de Solos da EMBRAPA**, obteve-se os seguintes resultados:

### - Para argila:

Utilizou-se a seguinte equação - **% de argila = (peso da argila- \*dispersante) x 250 x fc**

Então:

$$\% \text{ de argila} = 0,06 - 0,008 \Rightarrow 0,052 \times 250 \Rightarrow 13.$$

### - Para areia:

Utilizou-se a seguinte equação - **% de areia= peso da areia x 5**

Então:

$$\% \text{ da areia} = 07,34 \times 5 \Rightarrow 36,7$$

### - Para silte:

Utilizou-se a seguinte equação - **% de silte = 100-(%argila + %areia)**

Então:

$$\begin{aligned} \% \text{ silte} &= 100-(13 + 36,7) \\ &= 100 - 49,7 \\ &= 50,3 \end{aligned}$$

Simplificando, tem-se em porcentagem, os seguintes valores:

**Argila** – 13%

**Areia** – 36,7%

**Silte** – 50,3%

Observa-se então que, através dos dados brutos obtidos em laboratório, a referida amostra apresenta que os maiores percentuais correspondem às substâncias argila e silte e em menor porcentagem apresenta-se a areia. Através dessa análise, verifica-se com as porcentagens granulométricas efetuadas em laboratório a classificação da amostra no **triângulo de repartição de classes de textura** (EMBRAPA, 1997 apud MANFREDINI et al, 2005, p. 91), que a amostra apresenta-se na classe de **Textura Média**. Essa classe de textura, conforme a literatura estabelece equilíbrio entre as proporções de argila e areia; os grãos de areia, embora estejam em abundância, estão envolvidos por uma massa fina de argila que adere aos dedos.

## **7. Considerações finais**

No caso do município de Iranduba, mas precisamente na área portuária, apresenta-se solos que, na nova classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SBCS, são denominados de Gleissolos. Estes solos são comuns em áreas de várzea devido a fatores geográficos, como o clima que propicia a concentração de matéria orgânica, no geral são solos que se apresentam mal drenados devido ao encharcamento de água no perfil. Na amostra recolhida, no já referido perfil, percebe-se que se apresenta como textura média, caracterizada por ter proporções na quantidade de argila e areia e, em menor proporção, de silte. Conclui-se que essa elevada proporção de argila na amostra justifica-se pela facilidade de combinação da argila com outros elementos, possibilitando dessa forma que seus teores sejam maiores.

## **8. Referências**

BIGARELLA, J. J.; et al. (1994). **Estrutura e origem das paisagens tropicais**. Florianópolis: Ed. UFCS.

CHRISTOFOLETTI, A. (1981); **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgar Blucher.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (org.). (2002). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 3ª Ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

\_\_\_\_\_; et al. (1999) **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

\_\_\_\_\_. (1998) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3ª Ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

\_\_\_\_\_. (1998) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

LEPSH, I. F. (2002). **Formação e Conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos.

MANFREDINI, S.; et al. (2005). **Técnicas em Pedologia**. In: VENTURI, L. A. B. *Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos.

PRADO, H. do. (1991). **Manejo dos Solos: descrições pedológicas e suas implicações**. São Paulo: Nobel, 1991.

RIZZINI, C. T. (1976). **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. São Paulo, v. 1-2 HUCITEC, Ed. da Universidade de São Paulo.

SANTOS SCHNEIDER, J. O. (1985). **Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia**.