



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## MAPEAMENTO DE SOLOS DAS ÁREAS DE DUAS MESOBACIAS HIDROGRÁFICAS NO NORDESTE PARAENSE

Moacir Azevedo Valente<sup>(1)</sup>; Luiz Guilherme Teixeira Silva<sup>(2)</sup>; Rodrigo Rafael Souza de Oliveira<sup>(2)</sup>;  
Gustavo Martinez Pimentel<sup>(3)</sup> Diego Luiz Oliveira do Nascimento<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Consultor Técnico do projeto Gestabacias; Embrapa Amazônia Oriental/CPATU; Tv. Dr. Enéas Pinheiro S/N-C. Postal: 048 – 66095-100 Belém – PA; <sup>(2)</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental/CPATU; Tv. Dr. Enéas Pinheiro S/N-C. Postal: 048 – 66095-100 Belém – PA; <sup>(3)</sup> Bolsista projeto Gestabacias; Embrapa Amazônia Oriental/CPATU; Tv. Dr. Enéas Pinheiro S/N-C. Postal: 048 – 66095-100 Belém – PA; [d\\_quimico@hotmail.com](mailto:d_quimico@hotmail.com)

**Resumo** – Este trabalho cumpre parte das necessidades de levantar e caracterizar os solos de duas áreas de mesobacias hidrográficas inseridas no projeto Gestabacias, previstas no diagnóstico do meio biofísico dessas áreas. O Projeto Gestabacias foi elaborado com o intuito de desenvolver uma rede de informações que permita integrar resultados de pesquisa sobre a integridade dos recursos solo, vegetação, água e fauna aquática em mesobacias hidrográficas relacionadas com diferentes sistemas de uso da terra praticados, como subsídio à construção de um modelo de gestão participativa dos recursos naturais nessas bacias. Ao ultrapassar os limites da academia e dos centros de pesquisa, prevê a socialização das informações disponíveis e a participação de diferentes atores envolvidos na elaboração de modelos de gestão dos recursos naturais em bacias hidrográficas localizadas no nordeste do Estado do Pará.

**Palavras-Chave:** Levantamento semidetalhado; Classificação Taxonômica; Pedologia.

### 1- INTRODUÇÃO

Na definição de áreas para estudos ambientais tem sido recorrente a tendência para escolha da bacia hidrográfica como unidade de investigação. Esta escolha decorre do fato da bacia hidrográfica representar uma área com limites topográficos definidos onde todos os componentes da paisagem interagem: atmosfera e vegetação, solo, rocha e, cursos d'água ou lagos e suas áreas circundantes e sob certa limitação, as águas subterrâneas, inclusive, o Homem, na apropriação e definição de políticas de uso dos recursos hídricos no país.

Sob esta perspectiva, a quantidade e a qualidade da água representam parâmetros integradores dos efeitos destes diversos componentes sobre os recursos naturais na bacia hidrográfica. Parâmetros químicos, físicos e biológicos, estudados nos diversos compartimentos desta unidade de paisagem, podem revelar indicadores sensíveis aos impactos sobre estas bacias.

### 2- MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram tomadas como unidade de estudo duas áreas das mesobacias dos igarapés Timboteua e Buiuna (8.730 ha) e Peripindeua (19.322 ha), localizadas, respectivamente, entre os municípios de Marapanim e Igarapé Açu e, Irituia e Mãe do Rio, mesorregião do Nordeste Paraense, ambas, antigas áreas de ocupação na região.

Nas propriedades maiores que 100 hectares, predominam o sistema de pecuária bovina, este último, predominantemente nas fazendas (>500 ha) e em propriedades menores que estas, desenvolvidas pela agricultura familiar.

#### 2.1- Descrição Geral das Áreas

##### *Geologia e relevo*

O arcabouço geológico do nordeste do estado do Pará é marcado por depósitos do Neógeno representados pela Formação Pirabas, do Mioceno Inferior (GÓES, 1981) e Grupo Barreiras, também atribuídos ao Mioceno Inferior (ARAÍ et al., 1988, 1994). Os depósitos quaternários que recobrem a maior parte do NE do estado do Pará e são representados pelos Sedimentos Pós-Barreiras (SÁ, 1969) e depósitos holocênicos de planície aluvionar, estuarina e costeira.

Para LIMA (2010) compreende um extenso compartimento embutido entre a Chapada de Paragominas e o Planalto Dissecado do Gurupi-Grajaú que se abre para nordeste, em direção às Colinas e Cristas do Gurupi. Elaborado sobre sedimentos argilo-arenosos de idade cretácea (Formação Itapecuru), configura uma superfície plana a suavemente dissecada, onde ocorrem sobretudo Latossolos Amarelos e Argisolos Amarelos em vegetação de floresta parcialmente antropizada. Corresponde à parte da unidade denominada por Barbosa et al. (1974) como Planalto Rebaixado da Amazônia (da Zona Bragantina) e ao que o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 1993) denominou de Depressão do Meio Norte.

As áreas 1 e 3 embora apresentem características morfo-ambientais semelhantes, fazendo parte da Depressão do Meio Norte (IBGE, op cit), formada por sedimentos de idade Terciária da Série Barreiras e por sedimentos do Quaternário antigo (Pleistoceno) e atual (Holoceno), na área 3 expõe superfícies de relevo pouco mais dissecadas

em que estas formações podem dar lugar a superfícies mais jovens modeladas sobre formações geológicas mais antigas, como a Formação Ipixuna (Cretáceo Superior), inclusive com afloramento de caulim provenientes desta formação, envolvendo processos e fase de laterização, neotectônica e diferentes ambientes deposicionais.

O relevo apresenta-se plano e suave ondulado em terraços fluviais do Terciário e Quaternário antigo com vales aluviais predominantemente estreitos sujeitos a inundações periódicas e formados por sedimentos aluviais recentes (Holoceno).

#### *Vegetação*

A cobertura vegetal atual, composta por uma capoeira latifoliada em diversos estágios de desenvolvimento, sendo esta resultante do desmatamento da floresta equatorial subperenifólia e de remanescentes de floresta hidrófila de várzea nos aluviões ao longo dos cursos d'água. Sendo que, na área da mesobacia do Timboteua-Buiúna há, também, ocorrência de campo equatorial higrófilo de várzea.

#### *Clima*

As condições climáticas prevaescentes nas duas áreas, com base em dados de uma estação de Igarapé – Açú enquadram-se no tipo climático *Am* da classificação de Köppen, quente e úmido, com precipitação pluviométrica elevada e em torno de 2.500mm durante o ano. O período mais seco ocorre entre os meses de agosto e dezembro, com temperatura oscilando entre 26 a 28 graus centígrados e, umidade relativa do ar com média anual de 84%.

#### *Hidrografia*

Na mesobacia do igarapé Timboteua-Buiúna, o principal rio é o Marapanim que deságua diretamente no oceano Atlântico. Na mesobacia do igarapé Peripindeua o rio principal é o Irituia que deságua no rio Guamá, este que se estende até o estuário do Amazonas, próximo a cidade de Belém.

### **2.2 – Confecção do mapa preliminar**

Inicialmente foi confeccionado um mapa preliminar de solos que serviu de base ao trabalho de campo. Este mapa foi obtido a partir da interpretação visual das imagens de satélite do TM/Landsat 5, composição colorida (bandas 3R, 4G, 7B), de 13/07/2008 e imagens de Radar do SRTM (SA 23 VA) DTED 90 metros e SAR/SIPAM (com resolução espacial de 2 metros), ampliadas para a escala de semidetalle (1:50.000) e no qual foram delimitadas as zonas.

Com base na interpretação visual destes produtos foi possível delimitar as zonas mais homogêneas possíveis, que constituem as unidades de mapeamento. A legenda preliminar de solos foi elaborada de acordo com as características fisiográficas das paisagens.

### **3.2 – Trabalho de campo**

Inicialmente foi feito um reconhecimento geral da área no qual foram identificados os padrões de relevo do terreno e correlacionando-se com as unidades de mapeamento delimitadas no mapa preliminar de solos. Ao longo dos caminhamentos foram feitas prospecções com trado holandês para classificação taxonômica dos solos e organização das associações de solos predominantes nas unidades de mapeamento. Em seguida foram selecionadas as áreas para abertura de trincheiras nos solos mais representativos para caracterização morfológica dos solos e coleta das amostras para análises em laboratório. As descrições completas dos solos foram feitas de acordo com os procedimentos adotados no Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (LEMOS e SANTOS, 1982).

### **2.3 – Análises de laboratório**

As análises físico-químicas de solos foram realizadas no laboratório da Embrapa Amazônia Oriental, de acordo com a metodologia preconizada para levantamentos pedológicos (EMBRAPA, 1997)

### **2.4 – Interpretação dos resultados analíticos e classificação taxonômica dos solos**

Para a caracterização e classificação taxonômica dos solos foram interpretados os resultados analíticos de natureza física e química, considerados como critérios e atributos diagnósticos usados na distinção das classes de solos, associando-se a isso as características fisiográficas das paisagens (EMBRAPA, 2006; IBGE, 2007). Estes critérios possibilitaram a diferenciação de classes de solos para composição das unidades de mapeamento.

### **2.5 – Confecção do mapa final de solos**

Os mapas finais de solos, confeccionados na escala 1:50.000 enquadram-se na modalidade de mapeamento "semidetalhado" (IBGE, op cit).

## **3- RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1- Conceituação das classes de solos**

#### **ARGISSOLOS**

São solos minerais, profundos, bem drenados, tendo como principal característica um acentuado aumento do conteúdo de argila do horizonte superficial "A" para o subsuperficial "B", o que caracteriza o horizonte diagnóstico B textural (Bt), podendo ou não apresentar cerosidade (EMBRAPA, 2006). A nomenclatura das classes de textura desses solos é do tipo binária: arenosa/média, média/argilosa ou argilosa/muito argilosa. Ocorrem distribuídos em todas as unidades de mapeamento e áreas das mesobacias. Dentro dos limites das áreas estudadas são identificadas as seguintes classes de Argissolos:

- Argissolo Amarelo Hiperdistrófico típico, textura média/argilosa;
- Argissolos Amarelo Hiperdistrófico abruptico, textura arenosa/argilosa;
- Argissolo Vermelho-Amarelo Hiperdistrófico típico, textura arenosa/média;

Os Argissolos Amarelos e os Argissolos Vermelho-Amarelo apresentam grande semelhança quanto às propriedades físicas. Possuem um perfil modal do tipo A, Bt (B textural) e C, diferindo morfológicamente pela cor,

10YR no Argissolo Amarelo e 5YR, no Argissolo Vermelho-Amarelo (MUNSELL..., 2000). Quimicamente não há diferenças marcantes entre eles. Possuem acidez elevada com pH baixo (<5,00), baixos teores de nutrientes, com valores baixos para soma e saturação por bases trocáveis (<35%), baixas capacidade de troca de cátions (<27cmolc/Kg de argila) e, por vezes, altos teores de alumínio trocável.

### CAMBISSOLOS

São solos minerais que devido à grande heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo onde ocorrem e das condições climáticas, apresentam características muito variáveis de um local para outro. A presença do horizonte subsuperficial diagnóstico B incipiente (Bi) é uma condição necessária para sua classificação taxonômica. O horizonte B incipiente (Bi) caracteriza-se pelo grau de alteração física e química não muito avançado, porém, suficiente para desenvolvimento de cor e estrutura; e no qual, mais da metade do volume do mesmo não deve consistir de estrutura da rocha original. Deve ter no mínimo 10 centímetros de espessura e mais de 5% do volume do horizonte apresentar a estrutura da rocha original, como estratificações finas ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizadas. A relação silte/argila dos Cambissolos é igual ou maior que 0,7, reflete menor grau de intemperismo quando comparado aos Latossolos.

Na extremidade sul da mesobacia do igarapé Peripindeua foi classificado o Cambissolo Háptico Tb Hiperdistrófico típico, que ocorre em relevo plano a suavemente ondulado. Apresenta perfil com sequência de horizontes do tipo A, B incipiente (Bi) e C. Possui coloração dominante esbranquiçada, variando de bruno-amarelo-claro (10YR 6/4) no horizonte A, bruno-muito claro- acinzentado (10 YR 7/4) no B incipiente até o branco (10 YR 8/2) e (2,5Y 8/2) no C. Praticamente não há desenvolvimento de estruturas ao longo do perfil. A textura é franco-arenosa desde a superfície até 150 centímetros de profundidade, com conteúdo máximo de argila de 200g/Kg de solo na profundidade de 74 a 107 centímetros. Quimicamente apresenta-se fortemente ácido, com baixa soma e saturação por bases trocáveis; muito baixa capacidade de troca de cátions (CTC); e, baixos teores de alumínio trocável ( $Al^{+++}$ ).

### ESPODOSSOLOS

São solos minerais, imperfeitamente drenados, pouco profundos a profundos, que apresentam o horizonte diagnóstico B espódico, imediatamente abaixo do horizonte subsuperficial diagnóstico albico (E) excessivamente arenoso.

As características morfológicas dos Espodossolos compreendem cores variando de cinza escura a preta no horizonte A, de cinzenta a acinzentada-claro ou branca no horizonte E (albico) e amareladas a avermelhadas no horizonte B espódico que apresenta

acumulação iluvial de matéria orgânica, associada a complexos de sílica-alumínio ou húmus-alumínio, podendo ou não conter ferro (Embrapa,2006).

Esse horizonte apresenta-se geralmente duro, com baixa permeabilidade, o que condiciona o encharcamento do solo durante a época chuvosa. Ocorrem em áreas de relevo plano, associados a outros solos hidromórficos ou não, como os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos.

### GLEISSOLOS

Solos minerais hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes, sob forte influência do lençol freático. Apresentam forte gleização, evidenciada por cores acizentadas a azuladas, muitos mosqueados decorrentes dos processos de redução e oxidação dos compostos de ferro que ocorrem em meio anaeróbico. Apresentam-se pouco desenvolvidos, medianamente profundos, com seqüência de horizontes: A e Cg ou A, Bg e Cg.

A textura é predominantemente argilo-siltosa com valores altos de silte e argila, devido a constante sedimentação de materiais finos que são conduzidos em suspensão pelos rios. São encontrados em planícies aluviais sob floresta hidrófila de várzea e estão sujeitos a regimes de inundação.

Nas áreas estudadas foram classificados o Gleissolo Háptico Distrófico típico e o Gleissolo Háptico Alumínico que ocorrem em áreas com vegetação de floresta hidrófila de várzea e campo equatorial higrófilo de várzea, respectivamente, em relevo plano.

### LATOSSOLOS

São solos minerais profundos e muito profundos, bem drenados que apresentam como principal característica o horizonte diagnóstico subsuperficial "B" latossólico (Bw). O horizonte B latossólico apresenta avançado estágio de intemperização com alteração completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo.

Em geral estes solos são constituídos por quantidades variáveis de óxido de ferro e alumínio, minerais de argila 1:1 (caulinita), quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo, com predominância de quaisquer um destes minerais. Apresenta espessura mínima de 50 cm, textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte, de maneira que a relação silte/argila seja inferior a 0,7 nos solos de textura média e inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa, na maioria dos subhorizontes do "B" até a profundidade de 200 cm.

O horizonte "B" latossólico pode apresentar cerosidade pouca fraca e conter mais argila do que o horizonte sobrejacente, porém o incremento da fração argila com o aumento da profundidade é pequeno, quando comparado com o horizonte "B" textural dos Argissolos.

Os latossolos Amarelos apresentam coloração predominantemente no matiz 10 YR da carta de Munsell (Munsell Color Company, 2000), com horizontes dispostos na sequência A, Bw (B latossólico) e C. São solos hiperdistróficos, semelhantes aos Argissolos Amarelos Hiperdistróficos (Embrapa, 2006).

## NEOSSOLOS

Os Neossolos são solos pouco desenvolvidos, rasos ou pouco profundos, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Nas áreas estudadas foram classificados os Neossolos Flúvicos e os Neossolos Quartzarênicos.

Os Neossolos Flúvicos são desenvolvidos sob forte influência do lençol freático próximo à superfície. São oriundos da deposição de sedimentos aluviais de natureza muito variável, constituindo camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si. São hidromórficos, rasos ou pouco profundos, com textura variável, com nível de fertilidade química baixo.

Ocorrem em relevo plano margeando os cursos d'água sob vegetação de floresta hidrófila de várzea, normalmente associados aos Gleissolos. Os Neossolos Quartzarênicos são solos minerais, profundo, hidromórficos ou não, que apresentam classe de textura arenosa, essencialmente quartzosos, com sequência de horizonte A e C. Esses solos ocorrem em áreas de relevo plano associados aos Espodossolos aos Gleissolos.

## 4- CONCLUSÕES

Na área da mesobacia do igarapé Timboteua-Buiúna os solos dominantes são os Argissolos Amarelos e os Latossolos Amarelos, ocupando 4.632,50 ha (53% da área total) e 2.783,26 ha (32% da área total), respectivamente. Ocorrem em subdominância o Neossolo Flúvico Distrófico e o Gleissolo Háptico Alumínico.

Na área da mesobacia do igarapé Peripindeua os solos dominantes são os Argissolos amarelos ocupando 12.586,77 ha (65,02% da área total). Em subdominância ocorrem os Cambissolos Hápticos, os Gleissolos Hápticos, os Espodossolos Ferrihumilúvico e os Neossolos Flúvicos.

Os solos que apresentam as melhores condições de utilização agropecuária são os Argissolos e os Latossolos Amarelos. Apesar de apresentarem baixa fertilidade química natural, possuem boas propriedades físicas.

## 5- REFERÊNCIAS

- BARBOSA, G. V. ; RENNÓ, C. V. ; FRANCO, E. M. S.. Geomorfologia. In: PROJETO RADAM. Folha SA. 22 Belém. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5)
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. (Rio de Janeiro,RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2º Ed. 2006. 306 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. (Rio de Janeiro,RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2º Ed. rev. Atual Rio de Janeiro. 1997. 212p.
- IBGE. **Manual Técnico de Pedologia**. 2º Ed. Rio de Janeiro. IBGE. 2007. 320p. (IBGE- Manuais Técnicos em geociências,4).
- LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo**. 2º Ed Campinas, SBCS/SNLCS, 1982. 45p.
- LIMA, M.I.C. **Geomorfologia da Zona Leste e Calha Norte do Estado do Pará**. IBGE: Belém, 2010.
- MUNSEL COLOR COMPANY. (Baltimore, Maryland). **Munsell soil colors charts**. Baltimore, 2000.
- VALENTE, M.A.; RODRIGUES, T. E.; SILVA, J.M.L. da; SANTOS, P.L. dos ; CARVALHO, E.J.M.; GAMA, J.R.N.F.; ROLIM, P.A.M.; SILVA, E.S.; PEREIRA, I.C.B. **Solos e avaliação de aptidão agrícola das terras do município de Irituia, estado do Pará. Belém**. Embrapa Amazônia Oriental. 2001. 31p. (Documentos,124).
- GÓES, A.M. 1981. Estudo sedimentológico dos sedimentos Barreiras, Ipixuna e Itapecuru, no nordeste do Estado do Pará e noroeste do Maranhão. (Dissertação de Mestrado) Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 55 p
- IBGE -.Manual Técnico de Geomorfologia. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 113p. (Manuais Técnicos em Geociências, 5 - segunda edição).
- IBGE - Geomorfologia da Amazônia Legal Brasileira – SIVAM/IBGE - inédito - 2003
- IBGE – Mapa de Unidades de Relevo - inédito – 2006