

CAPÍTULO 4

TIPOLOGIA DE SOLOS

Valdenira Ferreira dos Santos
Antônio Tebaldí Tardin

4.1 INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte do Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor Costeiro Estuarino do Estado do Amapá, realizado dentro do Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO), tendo como objetivo a caracterização dos solos da área costeira dos municípios que abrangem a região banhada pelo rio Amazonas e cujas informações serão utilizadas como subsídios na elaboração do Diagnóstico Sócio-Ambiental do setor estuarino. Constitui o resultado de uma primeira caracterização de solos na escala 1:100.000 para fornecer suporte na construção da base temática da área de trabalho. Sua execução é fruto de um esforço conjunto de técnicos dos Programas GERCO e ZEE do Estado do Amapá.

4.2 METODOLOGIA

Os trabalhos preliminares constaram de pesquisa bibliográfica relativa aos estudos realizados na área de interesse.

Imagens do satélite Landsat TM5, obtidas em 1997, base do projeto, foram interpretadas visualmente, em monitor de vídeo, utilizando a combinação 5R4G3B de bandas e filtros, respectivamente na escala 1:100.000. Imagens de radar do Projeto RADAMBRASIL (1973) foram utilizadas na forma de mosaicos 1:250.000 e interpretadas convencionalmente através dos atributos de tonalidade e textura e condições de contexto. As informações foram lançadas em base transparente (*overlay*) para serem digitalizadas e tratadas através do software SPRING, versão 3.4b. Uma análise integrada, considerando parâmetros geológicos, geomorfológicos e de vegetação com suporte em dados coletados em campo, foi adotada seguindo as orientações de Oliveira Júnior et al. (1998).

A determinação das unidades para a área sul do Setor Costeiro Estuarino (municípios de Mazagão e Vitória do Jarí) baseou-se principalmente nos resultados da cartografia dos solos na escala 1:250.000 da Área Prioritária I – Sul do Estado do Amapá (OLIVEIRA JÚNIOR et al., op.cit.). Na associação de legendas, fora da área anteriormente cartografada por Oliveira Júnior et al. (op.cit.), utilizaram-se os mesmos procedimentos metodológicos.

A numeração dos solos seguiu a classificação da distribuição espacial das suas associações: o número 1 representa a associação dominante na área de trabalho; o número 2, a segunda dominante, e assim por diante.

Para a descrição do relevo, foi assumida a classificação baseada na declividade, como segue:

0-3% - plano

3-8% - suave ondulado

8-20% - ondulado

20-45% - forte ondulado

acima de 45% - montanhoso

Para as associações de solos encontradas fez-se uma correlação preliminar com as unidades geológicas permitindo uma primeira integração entre temas da área de estudo mostrada no item 4.4.

4.3 SOLOS E SUA FORMAÇÃO

O solo representa o produto final do intemperismo das rochas, ou a resultante da sua decomposição através de processos físicos, químicos, físico-químicos e biológicos. Quando o solo é representado por rochas não totalmente decompostas ele é chamado de manto de intemperismo ou de regolito (LEINZ; AMARAL, 1980).

Vários são os fatores que permitem a formação do solo, dentre eles se destacam: clima, rocha, organismo, relevo e tempo. O conjunto deles é que permite a impressão digital de cada tipo de solo ou suas associações.

Por exemplo: sob um mesmo tipo climático, podem-se formar solos completamente diferentes se os substratos rochosos são diferentes; ou uma mesma rocha pode formar solos diferentes em climas distintos; até mesmo rochas de idades diferentes podem formar solos semelhantes se sujeitas às mesmas condições climáticas de intemperismo. Este último caso ocorre com os solos lateríticos formados na região amazônica.

Considera-se intemperismo o processo ao qual as rochas são submetidas permitindo a sua degradação e conseqüente formação do solo. Os fenômenos (físicos, químicos, biológicos e/ou físico-químicos) decorrentes dos processos intempéricos podem agir em separado ou conjuntamente, dependendo do clima local e da própria rocha em si.

A variação das condições climáticas, influenciando na formação do solo, no que diz respeito ao tempo de atuação dos agentes intempéricos sobre as rochas, não é um processo com elementos constantes. Eles variam de acordo com as características de cada período que a Terra atravessou, desde a sua formação até os dias de hoje. Assim, solos formados em períodos distintos da evolução da Terra, podem possuir características diferentes.

Contudo, não há como esquecer que, ao longo da história da Terra, o surgimento do homem levou algumas vezes à melhoria do solo, como acontece com as famosas terras pretas, resultantes da ação de antigas civilizações (principalmente devido à incorporação de resíduos orgânicos ao solo) que viveram sobre a terra. Por outro lado, a interferência humana também pode levar à descaracterização de um solo, tornando-o menos fértil, como é o caso da sua utilização na monocultura e práticas inadequadas (queimadas periódicas), que favorecem o seu empobrecimento. Com a retirada da cobertura vegetal, os nutrientes necessários às plantas são dispersos e levados pela água das chuvas que irão adubar outros locais sem interesse para o homem como meio de produção. Assim, os constituintes dos solos são modificados e novos tipos vão surgindo, alguns já se constituindo em solos antropogênicos.

Em climas tropicais, a tendência da decomposição química é para a formação de óxidos de ferro e de alumínio (processo de lateritização), cujo produto é denominado de laterita pela semelhança com tijolo (LEINZ; AMARAL, 1980). Para a formação desse solo, a topografia deve ser suave, reduzindo o efeito erosivo, o material necessário a formação do laterito deve ser poroso, para que a água possa penetrar e agir na decomposição, e também haja alternância de estações chuvosa e seca. Durante esse tempo, de muitos milênios, a água ficará agindo nos poros da rocha, que são as vias de decomposição, até a formação do solo.

Um solo, quando atinge a maturidade, apresenta um perfil característico formado por vários horizontes e chamados de A, B, C e D, a partir da superfície. As suas espessuras podem variar de alguns centímetros até metros. Nem sempre todos os horizontes estão presentes nos diferentes solos.

O horizonte A, o mais superficial, encontra-se submetido à ação direta do clima, sendo fortemente influenciado pela matéria orgânica e atividade de microorganismos. Neste horizonte, ocorrem os processos de lixiviação de compostos solúveis, como carreamento de argilas para o horizonte B (fenômeno da iluviação). No horizonte B, acontece a formação e acúmulo de sesquióxidos (óxidos de ferro e de alumínio). Este horizonte também é chamado de horizonte diagnóstico. No horizonte C, a estrutura da rocha é conservada e, em alguns casos, como de rochas argilosas estruturadas em lâminas, confunde-se com o horizonte D, que corresponde a rochas inalteradas ou fracamente alteradas.

4.4 MATERIAL ORIGINÁRIO DOS SOLOS NA REGIÃO

Os materiais originários dos solos estão relacionados com as unidades cretáceo-terciárias e os depósitos quaternários que ocorrem na região de trabalho.

Os solos mais antigos seriam provenientes da decomposição da Formação Alter do Chão, unidade mais jovem que recobre a Bacia Sedimentar do Amazonas, constituída por sedimentos argilosos, arenosos,

conglomeráticos a micro-conglomeráticos com matriz caulínica que ocorrem principalmente na região sul do Estado (Figura 24).



Figura 24 - Aspecto da associação de solos PVA1 encontrada na região de Vitória do Jari, desenvolvidas sobre rochas da Formação Alter do Chão.

Fonte: Valdenira Santos.

Mais a leste, parte da área é recoberta pelos sedimentos do Terciário Superior, constituído por materiais argilo-arenosos e areno-argilosos da Formação Barreiras (Figura 25, 26 e 27), responsável em parte pela origem dos solos das associações do Latossolo Amarelo. Secundariamente, esta formação também deu origem ao Podzólico Amarelo (Figura 28), que ocorre ao norte do município de Macapá e no município de Cutias, solo este já intensamente utilizado pelo homem desde tempos imemoriais, conforme demonstram os registros de ocorrências arqueológicas encontrados em trabalhos de campo.



Figura 25 - Associação de solos LLa3. Na rodovia que liga o município de Itaúbal ao município de Macapá.

Fonte: Valdenira Santos.



Figura 26 - Associação de solos LLa2 de ocorrência nas áreas de cerrado nas proximidades da cidade de Macapá.

Fonte: Valdenira Santos.

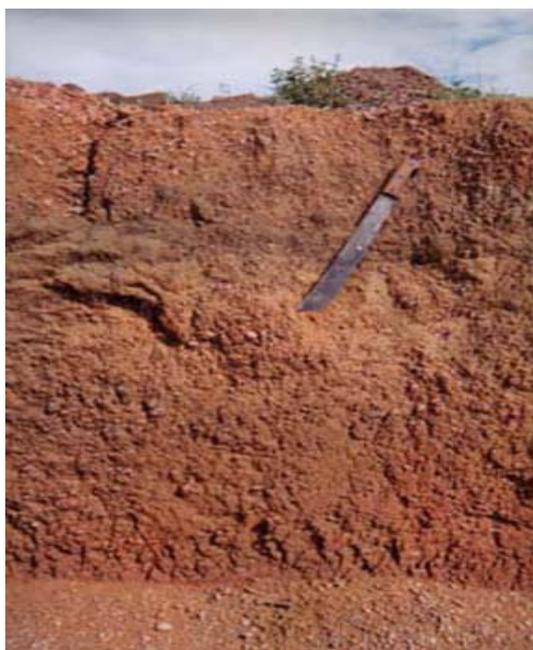


Figura 27 - Aspecto da associação de solos LAa2. Notar a ocorrência de seixos e cascalhos ao longo do perfil. Área de cerrado nas proximidades da cidade de Macapá.

Fonte: Valdenira Santos.



Figura 28 - Aspecto da associação de solos PA na região do município de Cutias.

Fonte: Valdenira Santos

Associados aos sedimentos quaternários estão os solos hidromórficos, correlacionados principalmente às áreas de matas de igapó e áreas de transição entre as áreas de campos inundáveis e das florestas de várzeas. Os solos Glei Pouco Húmico encontram-se nas áreas dos

antigos rios que drenavam a região e, principalmente, nas áreas de campos inundáveis (Figura 29 e 30) e várzeas (Figura 31). Ocorrem ainda associados aos terraços aluviais nas cabeceiras de drenagens. Os solos aluvionares são representados por materiais arenosos, areno-argilosos e argilosos encontrados nos leitos dos rios e nas cabeceiras de drenagens que perpassam pela Formação Barreiras. Originários de sedimentos pelíticos (argila e silte), siltico-arenosos e arenosos em áreas de acreção e assoreamento, ocorrem os solos indiscriminados de mangue (Figura 32).



Figura 29 - Associação de solos HGPe2, desenvolvidos sobre as áreas quaternárias, rio Piririm.
Fonte: Acervo GERCO-AP.



Figura 30 – Associação de solos HGPe2 desenvolvidos sobre as áreas de campos inundáveis, margem direita do rio Araguari.
Fonte: Valdenira Santos.



Figura 31 – Associação de solos HGPe1, relacionados às áreas de floresta de várzea.

Fonte: Acervo GERCO-AP.



Figura 32 – Solos imaturos da associação SM em desenvolvimento nas áreas de acreção na foz do rio Amazonas, ilha de Parazinho (Arquipélago do Baillique).

Fonte: Valdenira Santos.

4.5 SOLOS, CARACTERÍSTICAS E CORRELAÇÃO COM AS UNIDADES GEOLÓGICAS

O Quadro 1 descreve as características e unidades geológicas de ocorrência dos solos da zona costeira estuarina.

Quadro 1- Solos, características e correlação com as unidades geológicas

SIGLA	DESCRIÇÃO	UNIDADE GEOLÓGICA/ LOCAL DE OCORRÊNCIA
PODZÓLICO-VERMELHO-AMARELO		
PVa1	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A – moderado, textura argilosa/muito argilosa cascalhenta, relevo ondulado e forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa, relevo ondulado a forte ondulado.	Formação Alter do Chão (Kar) – conglomerados cauliniticos e sedimentos areno-argilosos com estratificações. Norte de Vitória do Jari.
PVa2	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A – moderado textura argilosa/muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado, textura muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.	Formação Alter do Chão (Karg) – sedimentos conglomeráticos com matriz argilosa caulínica, contendo grãos de quartzo milimétricos a centimétricos. Encosta de morros ao sul de Vitória do Jari e morros residuais na planície costeira.
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO		
LVa1	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO A – moderado textura muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado .	Formação Alter do Chão (Kc) – arenitos finos e médios microconglomeráticos a conglomeráticos com matriz caulínica ferruginosa. Oeste Vitória do Jari.
LVa2	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO A – moderado, textura muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A – moderado textura argilosa/muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado	Formação Alter do Chão (Kar) – conglomerados cauliniticos e sedimentos areno-argilosos com estratificações. Oeste de Vitória do Jari.
LVa3	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A – moderado, textura muito argilosa cascalhenta, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	Topo da formação Alter do Chão (Kar) – conglomerados cauliniticos e sedimentos areno-argilosos com estratificações. Norte Vitória do Jari.

	LATOSSOLO AMARELO	UNIDADE GEOLÓGICA/ LOCAL DE OCORRÊNCIA
LAa1	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A – moderado textura muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase pedregosa I, floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO PLÍNTICO A moderado textura média/argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado.	Formação Alter do Chão (Karg) e Fm. Barreiras (Targ) – sedimentos argilo-arenosos com concreções lateríticas. Borda do Planalto Rebaixado do Sul do Amapá e do Planalto Costeiro.
LAa2	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A – textura argilosa, relevo suave ondulado e ondulado, fase pedregosa, vegetação campo cerrado + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Tb ÁLICO – moderado textura argilosa, cascalhenta, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.	Fm. Barreiras (Tar) – sedimentos arenos-argilosos com lentes de microconglomerados, com níveis centimétricos de conglomerados. Áreas do Cerrado a oeste de Mazagão.
LAa3	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A – moderado textura muito argilosa (argilosa), fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa (argilosa), fase pedregosa III (cascalhento), floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO moderado textura argilosa/muito argilosa cascalhenta, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.	Fm. Barreiras (Targ) – sedimentos argilo-arenosos com concreções lateríticas. Porção interna do Planalto Costeiro. Oeste de Mazagão a Itaubal.
LAa4	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A - moderado textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura média argilosa, relevo suave e ondulado + PLINTOSSOLO Tb ÁLICO A moderado textura média/argilosa, relevo plano e suave ondulado.	Formação Alter do Chão (Karg) – sedimentos conglomeráticos com matriz argilosa caulínica, contendo grãos de quartzo milimétricos a centimétricos. Sul e Oeste de Vitória do Jarí.

	PODZÓLICO AMARELO	UNIDADE GEOLÓGICA/ LOCAL DE OCORRÊNCIA
PAa	PODZÓLICO AMARELO TB ÁLICO A – moderado textura arenosa/média, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A – moderado textura muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.	Fm. Barreiras (Tc) – sedimentos arenosos e conglomeráticos com concreções lateríticas. Oeste de Cutias e Norte de Macapá.

	SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS	UNIDADE GEOLÓGICA/ LOCAL DE OCORRÊNCIA
HIa1	SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS + PLINTOSOLO Tb ÁLICO A – moderado, textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano + GLEI POUCO HÚMICO Tb EUTRÓFICO A moderado, textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia de várzea, relevo plano.	Planície Flúvio-Estuarina (Qpfe1) - Sedimentos pelíticos influenciados sazonalmente pelas águas pluviais e das marés. Área de Igapó a oeste de Vitória do Jari
HIa2	SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS + PLINTOSOLO Tb ÁLICO A – moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia (campinarana floresta), relevo plano.	Transição entre as unidades do Quaternário Qpfe1 e Planície Flúvio-Estuarina 2 (Qpfe2). Oeste de Vitória do Jari.

	GLEI POUCO HUMICO	
HGPe1	GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A – moderado, textura muito argilosa , fase floresta equatorial subperenifólia higrófila de várzea e manguezal, relevo plano + SOLOS ALUVIAIS Tb ÁLICOS A, textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia hidrófila de várzea, relevo plano.	Planície Flúvio-Estuarina (Qpfe2) – Sedimentos pelíticos e areias finas em depósitos de intermarés. Ocorre ao longo da margem do Rio Amazonas e dos principais rios que drenam a região.
HGPe2	GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A – moderado, textura argilosa , fase campo equatorial higrófila de várzea, relevo plano + SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS.	Depósitos de Planícies Fluviais Antigas (Qfc) – Associam-se as áreas denominadas localmente de "ressacas" e aos campos inundáveis.
HGPe3	GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A – moderado, textura muito argilosa , fase floresta equatorial higrófila de várzea , relevo plano + SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS + GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A moderado, textura argilosa fase campo equatorial hidrófilo de várzea , relevo plano.	Depósitos de Planície Fluvial – Transição entre a entidade HGPe1 e HGPe2.
HGPe4	GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A – moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial higrófila de várzea , relevo plano + SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS	Depósitos de Aluviões – sedimentos arenosos, areno-argilosos e argilosos encontrados nos leitos dos rios e nas cabeceiras de drenagens.

	SOLOS ALUVIAIS	UNIDADE GEOLÓGICA/ LOCAL DE OCORRÊNCIA
Aa	ALUVIAL EUTRÓFICO Ta A – moderado textura siltosa/argilosa + ALUVIAL DISTRÓFICO Tb A moderado textura siltosa floresta equatorial perenifólia de várzea, relevo plano.	Depósitos de Aluviões – sedimentos arenosos, areno-argilosos e argilosos encontrados nos leitos dos rios e ao longo das drenagens que drenam a Formação Barreiras.
	SOLOS DE MANGUE	
SM	Solos indiscriminados de mangue	Depósitos de Planície Flúvio Estuarina-Marinha – (Qfem) sedimentos pelíticos (argila e silte), silticos-arenosos e arenosos em áreas de acreção e assoreamento ocorrendo como planícies e bancos.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Serviço Nacional de Conservação de Solos de Pesquisa. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras de uma área sob influência dos rios Araguari, Falsino e Tartarugal Grande, Território Federal do Amapá.** Rio de Janeiro, 1982. 118p. (Embrapa.SNLCS. Boletim de Pesquisa, 7).

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia.** Rio de Janeiro, 1995. 104p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 4).

LEINZ, V. ; AMARAL, S.E. do. **Geologia Geral.** 8.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1980. 397p.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. D. de; RABELO, B.V; SOUZA, C.B.; TARDIN, A T. **Solos do Estado do Amapá, área prioritária I:** características e potencialidades. (Relatório Técnico). Macapá, 1998. 24p.