

**Ocorrência e Distribuição das Principais
Classes de Solos do Estado do Acre**

Eufran Ferreira do Amaral

Edson Alves de Araújo

João Luiz Lani

Tarcísio Ewerton Rodrigues*

Henrique de Oliveira*

Antonio Willian Flores de Melo

Emanuel Ferreira do Amaral

José Ribamar Torres da Silva

Manuel Alves Ribeiro Neto*

Nilson Gomes Bardales

**in memoriam*

1. Gênese dos solos do Acre

A formação geológica de maior expressão, presente em mais de 80% do Estado do Acre, é a Solimões, de idade Cenozoica, ocupando quase todos os interflúvios, exceto a região da Serra do Divisor e Serra do Moa, na fronteira com o Peru (PROJETO RADAMBRASIL, 1976, 1977), extremo oeste do estado, onde predominam rochas mais antigas (Paleozoicas e Mesozoicas).

A Formação Solimões apresenta várias litologias, na sua maior parte argilitos com concreções carbonáticas e gipsíferas, ocasionalmente com material carbonizado (turfo e linhito), concentrações esparsas de pirita e grande quantidade de fósseis de vertebrados e invertebrados. Subordinadamente ocorrem siltitos, calcários síltico-argilosos, arenitos ferruginosos, conglomerados polimíticos e áreas com predominância de sedimentos arenosos. Essa variedade litológica, combinada com a ação do clima, atual e pretérito, condicionou, por sua vez, grande diversidade de solos e de paisagem (PASSOS, 2000).

As diferenças nos atributos dos solos que ocorrem no Acre, em relação a outros estados na Amazônia, devem-se predominantemente às variações do material de origem. Como exemplo, a presença de materiais pelíticos muito ricos em silte explica a abundância relativa dessa fração nos solos do Acre. Também os processos de intemperismo atuantes sobre esses argilitos, siltitos e arenitos depositados nos últimos dois milhões de anos explicam a natureza e a intensidade dos processos pedogenéticos verificados nos solos dessa região (AMARAL, 2007).

No ambiente de várzeas, em função da capacidade de transporte da corrente, estabelece-se uma distribuição de partículas segundo um gradiente energético. Esse gradiente conduz a um depósito seletivo de partículas mais grosseiras, próximo do canal do rio, e partículas mais finas, inclusive o silte, em zonas mais afastadas (CAVALCANTE, 2006), resultando em solos com maior teor de areia e menos siltosos nas proximidades dos canais dos rios (PROJETO RADAMBRASIL, 1976, 1977).

Quanto à vegetação primária, embora as condições climáticas atuais no Estado do Acre, características de clima equatorial úmido, sejam favoráveis ao estabelecimento e domínio de uma floresta densa, a principal tipologia florestal no estado é a de floresta aberta com palmáceas e com bambus. Essa vegetação indica menor oferta de água para as plantas, o que pode estar relacionado a um pedoambiente com menor disponibilidade de água, com solos de pequena espessura, com predomínio de argila de atividade alta e baixa permeabilidade. Além disso, as atividades antrópicas tendem a favorecer a expansão das palmáceas nas áreas de vegetação secundária e com pastagens.

No aspecto geral, ocorrem no Estado do Acre solos das classes dos Argissolos e Latossolos, com menor profundidade que em outras regiões do Brasil. Porém, destacam-se na região os Cambissolos e Vertissolos, principalmente pela inesperada ocorrência de solos com menor grau de intemperismo e presença de argilas de atividade alta em um ambiente de clima equatorial úmido.

Mais comuns no interflúvio entre os rios Iaco e Tarauacá, os Cambissolos no Acre são solos rasos, ricos em nutrientes e com argilas de atividade alta. Essas características são anômalas para as condições bioclimáticas do Acre. Uma das explicações apontadas por Amaral (2007) para as propriedades desses solos está no ambiente mais redutor condicionado pelos sedimentos mais finos e de elevada atividade eletroquímica, que reduzem a livre percolação da água no perfil do solo, impondo uma drenagem deficiente e a formação de solos aclimáticos, ou seja, com características em desacordo com o clima atual. Nesse caso, embora sob forte influência atual do

clima quente e úmido, as características do material de origem permitem manter um pedoambiente mais seco, que diminui a intensidade do intemperismo. Dessa forma, o grau de desenvolvimento pedogenético, ao mesmo tempo em que favorece os processos erosivos (morfogênese), condiciona a permanência de solos jovens.

No mesmo sentido, a presença de Vertissolos no ambiente acriano é, do ponto de vista pedogenético, um tanto quanto inesperada, uma vez que o processo de bissialitização, que conduz à formação de argilominerais do tipo 2:1, comuns nos Vertissolos no Acre, está relacionado a ambientes de maior déficit hídrico e a um sistema mais fechado onde ocorre migração e acumulação de bases e sílica (BARDALES, 2005).

Uma das hipóteses apresentadas para a formação desses solos está relacionada ao material de origem pelítico da Formação Solimões. Esses materiais, além de ricos em bases e de liberarem muita sílica, originam, pela sua granulometria mais fina, solos com drenagem deficiente, resultando em baixa taxa de lixiviação, fazendo com que a maior parte da água precipitada escoe pela superfície e não se infiltre. Assim, mesmo em um ambiente equatorial e de altas precipitações, a intensidade dos processos pedogenéticos seria baixa nesses materiais de origem.

A região da Bacia do Acre, incluindo além do Estado do Acre também as bacias do alto Purus e Juruá, no Peru, e parte significativa do sul e sudoeste do Estado do Amazonas, difere dos demais ambientes da Amazônia, sendo atípica quanto às características químicas e físicas dos solos. O material de origem (argilitos e siltitos) contribui para diversidade de classes de solos, muitas vezes pouco intemperizados (geralmente com minerais de argila de maior atividade) e, aparentemente, sem nenhuma relação com o relevo, caracterizando um endemismo edáfico na região.

Esse endemismo também resulta em grande variação entre e dentro das unidades de mapeamento de solos. Portanto, os levantamentos pedológicos detalhados são fundamentais na identificação, caracterização e mapeamento, para que possam ser usados na compreensão dos diferentes processos pedogenéticos que atuam nas paisagens acrianas, subsidiando seu manejo de modo sustentável.

2. Principais classes de solos

Tomando-se como base para a distribuição dos solos no Estado do Acre sua classificação no 1º nível categórico (ordem) do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), as classes de maior expressão territorial são os Argissolos, seguidos dos Cambissolos e Luvisolos. Com abrangência mais localizada em determinados ambientes ou regiões do estado, ocorrem os Gleissolos, Latossolos, Vertissolos, Plintossolos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Quartzarênicos (Tabela 1).

Por outro lado, se for considerada a classificação até o 2º nível categórico (subordem), predominam os Cambissolos Háplicos, abrangendo cerca de 32% do território, e os Argissolos Vermelho-Amarelos, ocupando cerca de 23% (Tabela 2).

No período de 1999 a 2006 o SiBCS foi aprimorado, sendo as alterações consolidadas na nova versão publicada em 2006 (SANTOS et al., 2006). No mesmo período foi revisado o mapa pedológico do Estado do Acre e publicado em escala maior (1:250.000) (ACRE, 2006) que a dos

primeiros trabalhos (1:1.000.000) (ACRE, 2000; MELO, 2003). Além da mudança da escala, foi incorporada na versão atual a nova classificação de solos, o que conduziu a diferenças nas unidades de mapeamento entre as duas versões.

A principal diferença foi a indicação atual de maior abrangência territorial para os Luvisolos, anteriormente classificados, em sua maioria, como Argissolos Eutróficos. A extinção da ordem dos Alissolos da primeira edição do SiBCS (EMBRAPA, 1999) levou à distribuição dos solos dessa classe para outras, em vários níveis categóricos, porém, principalmente, para os Argissolos. A mudança da escala de trabalho também permitiu que os Plintossolos, antes já identificados e descritos no Acre, fossem apresentados como componentes dominantes de unidades de mapeamento. No mesmo sentido, a maior abrangência de Latossolos, em relação aos trabalhos anteriores, deve-se ao detalhamento cartográfico.

Observando-se a atual distribuição dos solos em mapa na escala cartográfica de 1:250.000 (Figura 1), ocorrem no Estado do Acre três principais pedoambientes: um situado na porção leste (oriental), o segundo na porção central e o terceiro no oeste do estado (ocidental).

O pedoambiente oriental destaca-se pela ocorrência dos Argissolos, distribuídos desde o Município de Assis Brasil até o de Acrelândia, apresentando muitos desses solos características intermediárias para Latossolos. Ocorrem também os Latossolos na porção mais oriental da região, notadamente nos municípios de Capixaba, Senador Guimard (Quinari) e Plácido de Castro. Também nessa região, próximo à cidade de Rio Branco, ocorrem Plintossolos e outros solos com caráter plíntico. A vegetação nativa dominante é do tipo floresta densa com sub-bosque de musáceas e, por vezes, bambu. O relevo é menos movimentado, sendo em sua maioria plano a suave ondulado.

O pedoambiente central compreende os municípios de Sena Madureira a Tarauacá e a parte sul de Marechal Thaumaturgo até Santa Rosa do Purus. É caracterizado por área abaciada, com predomínio de solos pouco profundos e presença de argila de atividade alta, a qual imprime a esses solos sérias restrições de drenagem. Nessa área predominam os Cambissolos, Luvisolos e Vertissolos. A vegetação dominante é do tipo floresta aberta com bambu.

O pedoambiente ocidental, incluindo os municípios de Porto Walter, Rodrigues Alves, Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul, é constituído por solos desenvolvidos a partir de sedimentos de textura mais arenosa e média, principalmente a oeste do Rio Juruá e no entorno das sedes dos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves. A natureza dos sedimentos favorece o desenvolvimento de Argissolos e pequenas áreas com Latossolos e Luvisolos, muitas vezes associados a Neossolos Quartzarênicos ou Espodossolos. Comumente os solos têm melhor drenagem e são mais profundos, embora apresentem menor fertilidade natural que os demais solos do Estado do Acre.

Também nessa região, os Gleissolos e Neossolos Flúvicos ocorrem em áreas de sedimentação fluvial na margem leste do Rio Juruá, ou na margem sul de seus principais afluentes (Juruá-Mirim e Moa).

Tabela 1. Expressão geográfica e distribuição relativa de classes de solos no nível de ordem no Estado do Acre, de acordo com o mapa de solos na escala de 1:250.000 do ZEE Fase II.

Classes no nível de ordem	Área (ha)¹	Percentual do estado (%)
Argissolos	6.275.532	38,32
Cambissolos	5.168.451	31,56
Luvissolos	2.390.496	14,60
Gleissolos	978.561	5,98
Latossolos	515.489	3,15
Vertissolos	498.064	3,04
Plintossolos	361.142	2,21
Neossolos	189.154	1,16
Total	16.376.890	100,00

¹Desconsiderando a área referente a superfícies aquáticas.
Fonte: Acre (2006) e Amaral et al. (2006).

Tabela 2. Expressão geográfica e distribuição relativa de classes de solos no nível de subordem no Estado do Acre, de acordo com o mapa de solos na escala de 1:250.000 do ZEE Fase II.

Classes no nível de subordem	Área (ha)¹	Percentual do estado (%)
Cambissolo Háplico	5.168.451	31,56
Argissolo Vermelho-Amarelo	3.764.779	22,99
Luvissolo Háplico	2.375.598	14,51
Argissolo Amarelo	1.655.265	10,11
Gleissolo Melânico	978.561	5,98
Argissolo Vermelho	855.488	5,22
Vertissolo Háplico	498.064	3,04
Plintossolo Háplico	330.888	2,02
Latossolo Vermelho	270.308	1,65
Latossolo Vermelho-Amarelo	211.881	1,29
Neossolo Flúvico	184.217	1,12
Latossolo Amarelo	33.300	0,20
Plintossolo Argilúvico	30.254	0,18
Luvissolo Crômico	14.898	0,09
Neossolo Quartzarênico	4.937	0,03
Total	16.376.890	100,00

¹Desconsiderando a área referente a superfícies aquáticas.
 Fonte: Acre (2006) e Amaral et al. (2006).

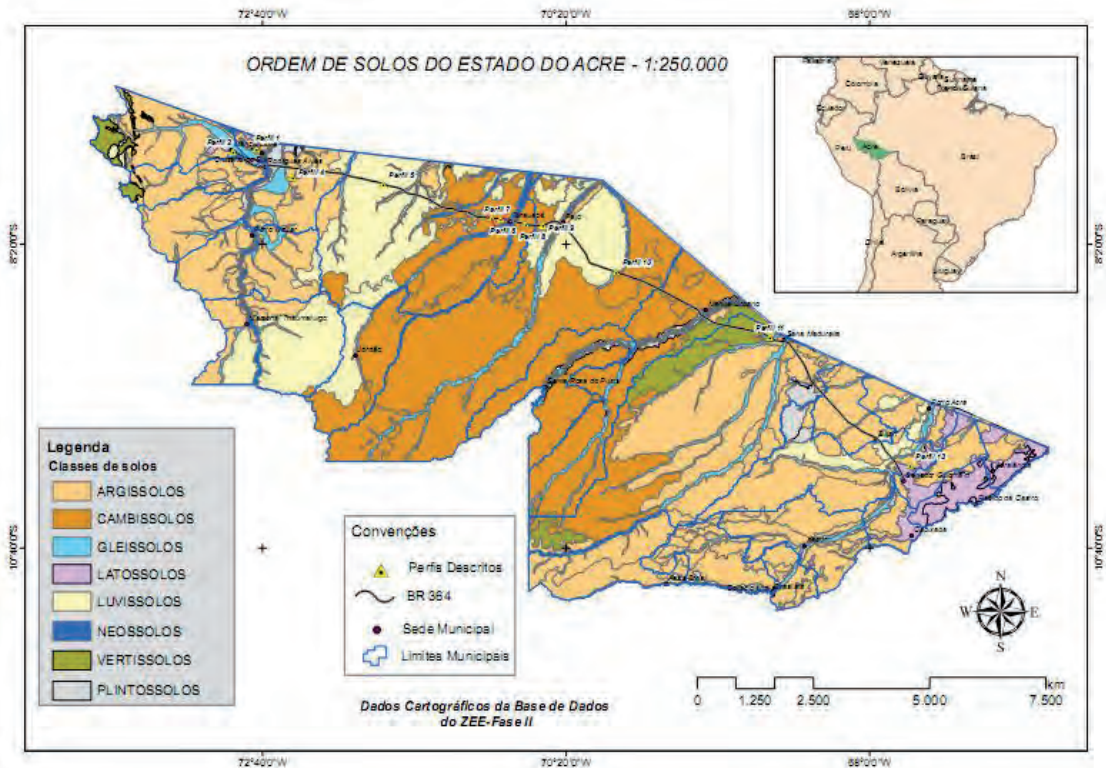


Figura 1. Mapa de solos em nível de ordem do Estado do Acre.
 Fonte: Acre (2006).

A seguir são apresentadas as principais classes de solos do Estado do Acre, suas características físicas e químicas, potencial produtivo, principais limitações ao uso e área de ocorrência.

2.1. Argissolos

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, podendo apresentar horizonte plíntico ou glei, desde que não satisfaça os requisitos para Plintossolos ou Gleissolos (SANTOS et al., 2006).

Os Argissolos comumente apresentam alguma restrição à drenagem interna, que se torna mais séria quando ocorre o caráter plíntico abaixo do B textural. São naturalmente de baixa a média fertilidade e, quando em relevo movimentado, apresentam-se suscetíveis à erosão. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas (sem atender aos critérios para horizonte glei) a avermelhadas e as do horizonte A são sempre mais escuras. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos a profundos (IBGE, 2005).

No Acre os Argissolos ocupam mais de 6 milhões de hectares, aproximadamente 38% da área do estado (AMARAL et al., 2006), constituindo, no nível de ordem, a classe de maior extensão territorial (Tabela 1). Os Argissolos predominam nos pedoambientes oriental e ocidental, onde representam mais de 50% do território, e são raros no pedoambiente central (Figura 2).

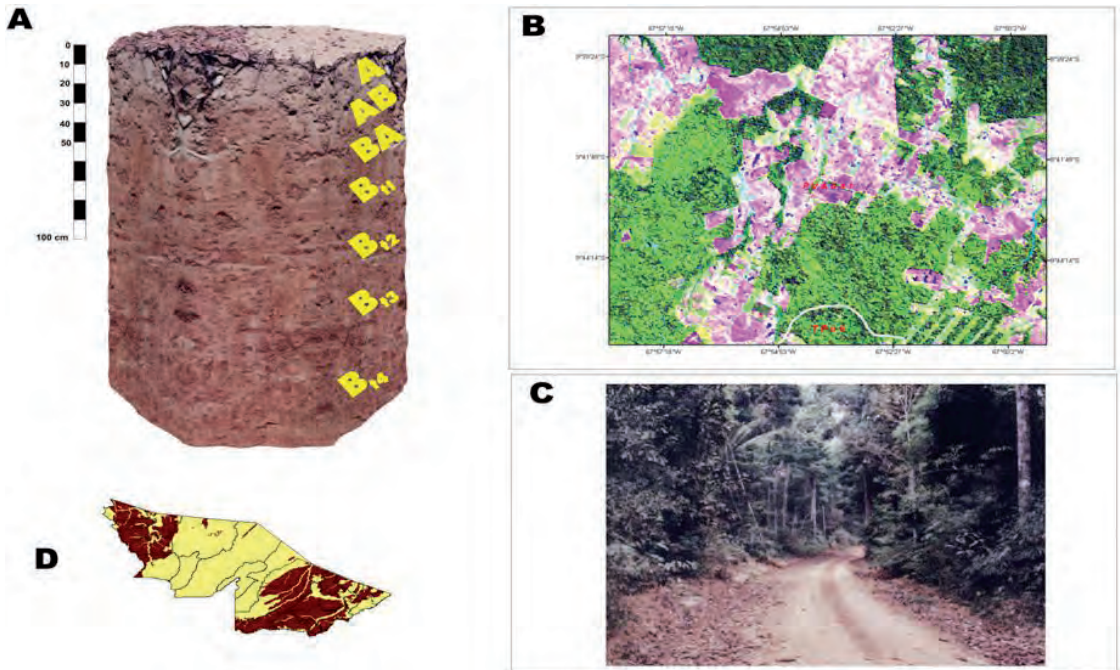


Figura 2. Perfil modal de Argissolo no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre.

Fonte: Acre (2006).

No nível de subordem, os Argissolos Vermelho-Amarelos ocupam mais de 3 milhões de hectares, ou seja, 23% do estado (Tabela 2), seguidos pelos Argissolos Amarelos (cerca de 10%) e Argissolos Vermelhos (cerca de 5%). Se considerar o 3º e 4º níveis categóricos do SiBCS, ocorrem no estado: Argissolo Vermelho-Amarelo Ta Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico Distrófico típico, Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico típico, Argissolo Vermelho Distrófico típico, Argissolo Vermelho Alítico, Argissolo Vermelho Distrófico plíntico, Argissolo Amarelo Ta alumínico, Argissolo (Amarelo) Alítico típico (AMARAL; ARAÚJO NETO, 1998; AMARAL, 2000; AMARAL et al., 2001; ARAÚJO, 2000; ARAÚJO et al., 2004; BARDALES, 2005; MARTINS, 1993; SILVA, 1999).

Os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), quanto a sua morfologia, apresentam a seguinte sequência de horizontes no Estado do Acre: A, AB, BA, Bt1, Bt2, ou A, AE, BE, Bt1, Bt2, Bt3... (AMARAL, 2000; AMARAL et al., 2001; AMARAL; ARAÚJO NETO, 1998; ARAÚJO, 2000; BARDALES, 2005; GAMA, 1986; GAMA, 1992; MARTINS, 1993; MELO, 2003; SILVA, 1999).

São solos com cores de matiz 5YR ou mais vermelhos e mais amarelos que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (SANTOS et al., 2006). No Estado do Acre, a coloração varia de bruno-escuro a bruno-forte em superfície e bruno-forte, vermelho-amarelo a vermelho em subsuperfície, apresentando às vezes mosqueados. A estrutura predominante no horizonte B, de grau moderado a forte, é do tipo blocos angulares e subangulares, que podem ou não compor prismas em função da atividade da argila.

São solos bem a moderadamente desenvolvidos, que podem apresentar deficiência de drenagem interna em razão do acúmulo de argila em profundidade. Caracterizam-se pela presença de

horizonte superficial de textura média e horizonte subsuperficial de textura mais argilosa (ARAÚJO et al., 2004; MARTINS, 1993). Predomina o horizonte A moderado, podendo ocorrer em alguns solos o horizonte A fraco.

Os Argissolos Amarelos (PA) diferem dos PVA basicamente pelas cores mais amareladas, com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm (SANTOS et al., 2006). Já os Argissolos Vermelhos (PV) apresentam cores de matiz 2,5YR ou mais vermelho (SANTOS et al., 2006).

No Estado do Acre, os PA e os PV ocorrem em relevo suave ondulado a ondulado, são solos profundos, com estrutura em blocos angulares e subangulares variando em grau de moderada a forte. A textura nos horizontes subsuperficiais é argilosa (AMARAL, 2003), com evidência de translocação de argila expressa pelo gradiente textural e/ou cerosidade, sendo normalmente distróficos e com altos teores de alumínio. Podem variar de bem drenados a drenagem imperfeita, essa última quando associados à presença de caráter plíntico ou horizonte plíntico abaixo do B textural.

Os Argissolos podem ser distróficos, alíticos ou alumínicos, sendo também observados solos epieutróficos. Tanto os PVA quanto os PA apresentam valores de saturação por base (V%) mais elevados em superfície (Tabela 3), com valores máximos de 94,8% e mínimos de 3,3%. Em subsuperfície os teores são consideravelmente mais baixos, máximos de 49,0 para os PVA e 41,9% para os PA.

Em geral, em solos distróficos (PA e PV), os teores de cálcio e magnésio trocáveis são elevados (Tabela 3), principalmente em superfície. O decréscimo desses em profundidade pode ser atribuído à combinação da perda desses cátions por lixiviação nas camadas mais profundas, a diferenças nos sedimentos de origem e à reciclagem biológica. Dessa forma, parte dos nutrientes extraídos das camadas mais profundas do solo, pelas raízes das plantas, retorna à superfície na forma de resíduos vegetais; e após a sua mineralização são novamente incorporados ao solo, nas camadas mais superficiais.

Os teores de Al trocável no horizonte superficial dos PVA e PA variam de 0 a 12,1 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ e de 0,2 a 4,8 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente. No horizonte subsuperficial, as variações foram de 0,6 a 14,1 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ e 4,2 a 15,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente.

Observa-se nesses solos a tendência dos teores de alumínio trocável aumentarem com a profundidade, embora acompanhados de teores também elevados de cálcio e magnésio. Aparentemente, os altos teores de alumínio trocável não implicam em toxicidade para as plantas, motivo pelo qual esse elemento não é indicado como índice de acidez em alguns solos da região (GAMA; KIELHL, 1999). Nesses casos, pode-se adotar o critério da elevação da saturação por bases como alternativa para corrigir a acidez do solo (WADT, 2002).

A reação desses solos varia de 4,1 a 5,2 nos PVA e 3,3 a 4,8 nos PA (Tabela 3), aumentando os teores em profundidade, caracterizando uma acidez extremamente ácida a média. Os baixos valores de pH são coerentes com os teores de alumínio, que aumentam em profundidade. Entretanto, devido à ocorrência de teores também elevados de Ca e Mg, nem sempre a acidez está associada à baixa disponibilidade de nutrientes, embora, em alguns Argissolos essa associação seja mais evidente (ARAÚJO, 2000).

Os teores de matéria orgânica nos horizontes superficiais variam entre 6,0 e 117,0 g kg^{-1} nos PVA e entre 33,0 e 70,0 g kg^{-1} nos PA, enquanto nos horizontes subsuperficiais variam entre 2,0 e 62,0 g kg^{-1} e entre 0,0 e 69,0 g kg^{-1} para os PVA e PA, respectivamente (Tabela 5). Esses teores, médios

em superfície e baixos em subsuperfície, contribuem para uma menor capacidade de troca de cátions total (CTC), o que sugere, por sua vez, uma alta possibilidade de lixiviação de bases trocáveis.

A CTC dos Argissolos do Estado do Acre frequentemente varia de média a alta (Tabela 3), podendo indicar, à exceção dos solos com altos teores de alumínio, estoque de cátions trocáveis e nutrientes maiores do que o de solos da mesma classe de outras regiões brasileiras.

Os Argissolos do Estado do Acre apresentam grande diversidade quanto a características importantes para definir seu potencial agrícola, como a saturação por bases e por alumínio, textura, profundidade, atividade de argila e posição no relevo local e regional.

Quanto à fertilidade do solo, a principal limitação está na elevada acidez dos Argissolos. Os solos distróficos, além da baixa saturação por bases, podem ter elevados níveis de alumínio, mais acentuadamente no horizonte B. Nesses solos, a correção da acidez é uma prática importante para o seu manejo agrícola. O fornecimento de K, Ca e Mg, via adubação mineral para as lavouras, irá depender dos teores desses elementos no solo, sendo menos comum a exigência desses nutrientes em relação aos Argissolos de outras regiões brasileiras e da Amazônia.

Nos Argissolos, onde a textura do horizonte A é arenosa, o grau de limitação do solo por deficiência de água torna-se maior do que nos de textura média. Por outro lado, com o aumento do teor de argila no mesmo horizonte, aumenta o risco de compactação do solo quando sob usos mais intensivos, com implicação negativa quanto à deficiência de água.

A susceptibilidade à erosão nos Argissolos normalmente é elevada, sobretudo quando há combinação de mudança textural abrupta ou gradiente textural acentuado e relevo mais movimentado. Nesse caso de alta vulnerabilidade ambiental, as unidades de paisagem sobre Argissolos não são recomendadas para agricultura intensiva, sendo mais indicadas para pastagens consorciadas, desde que bem manejadas e com baixa pressão de pastejo, ou sistemas florestais e silvicultura.

Tabela 3. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Argissolos Amarelos (PA) e Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), do Estado do Acre.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹				cmol _c dm ⁻³				%	g kg ⁻¹
Horizonte A do Argissolo Amarelo										
Média	445	165	390	4,4	6,8	2,0	1,2	18,5	9,0	53,0
Máximo	690	270	760	4,9	22,7	4,9	2,0	34,7	28,0	70,0
Mínimo	100	100	60	3,9	0,1	0,1	0,2	9,4	0,4	33,0
D. padrão	286	73	315	0,4	10,6	2,1	0,8	11,4	12,8	18,0
Horizonte B textural do Argissolo Amarelo										
Média	298	443	258	4,5	1,4	1,4	8,0	13,1	14,5	12,0
Máximo	390	620	444	4,8	6,7	6,0	15,0	30,6	41,9	69,0
Mínimo	170	300	10	4,1	0,0	0,0	4,2	6,2	0,9	0,0
D. padrão	76	120	168	0,2	2,2	2,1	3,9	8,2	13,8	19,0
Horizonte A do Argissolo Vermelho-Amarelo										
Média	368	169	464	4,0	5,4	1,4	1,9	14,4	37,8	37,0
Máximo	730	350	870	5,5	37,3	5,1	12,1	47,9	94,8	117,0
Mínimo	60	40	30	3,2	0,0	0,0	0,0	2,0	1,5	6,0
D. padrão	180	72	215	0,6	8,8	1,4	2,3	10,0	29,3	23,0
Horizonte B textural do Argissolo Vermelho-Amarelo										
Média	292	413	294	4,6	0,9	0,7	5,8	9,9	12,9	7,0
Máximo	520	609	652	5,5	9,1	4,5	14,1	28,2	49,0	62,0
Mínimo	83	190	12	3,6	0,0	0,0	0,6	2,5	1,3	2,0
D. padrão	101	109	175	0,4	1,9	1,0	4,1	6,2	12,4	10,0

*pH em H₂O; **CTC a pH 7,0.

Obs.: Índices estatísticos obtidos de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte.

Fontes: Araújo (2000), Amaral (2003), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

2.2. Cambissolos

São solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e petroplintita, horizonte glei ou horizonte vértico, quando presentes, não devem satisfazer os requisitos para Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos, respectivamente (SANTOS et al., 2006).

Os Cambissolos do Estado do Acre são em sua maioria Háplicos e Eutróficos e apresentam minerais de argila de atividade alta (Ta), característica que resulta na maior intensidade de alternância de expansão e contração da massa do solo em virtude da variação do estado de umidade. No período seco esses solos tornam-se muito duros e com intenso fendilhamento; e no

período chuvoso, por se encontrarem muito pegajosos e plásticos, o tráfego de máquinas ou veículos fica muito difícil.

São solos normalmente rasos ou pouco profundos, apresentando restrição de drenagem principalmente em razão da presença de minerais de argila expansíveis (argilas 2:1). Quando eutróficos, associados aos altos teores de cálcio e magnésio trocáveis, extraordinariamente também apresentam elevados teores de alumínio trocável. Quando distróficos, mesmo diante de teores médios de cálcio e magnésio, comumente ocorre elevada saturação por alumínio, superior a 50%, sugerindo que os altos valores de alumínio trocável resultam em níveis tóxicos para o desenvolvimento das plantas (AMARAL et al., 2006).

Os Cambissolos ocupam mais de 5 milhões de hectares, ou 32% do território acriano (AMARAL et al., 2006). Em nível categórico mais baixo (subordem), os Cambissolos descritos enquadram-se como Háplicos, apresentando como características diagnósticas para os 3º e 4º níveis, argila de atividade alta (Ta) ou baixa (Tb), saturação de bases acima de 50% (eutróficos) ou abaixo de 50% (distróficos) e caráter vértico (AMARAL, 2003; BARDALES, 2005; GAMA, 1986; MELO, 2003).

Os Cambissolos são encontrados em maior proporção no pedoambiente da região central do estado (Figura 3), sob condições de relevo suave ondulado a ondulado. Grande parte dos perfis apresenta argila de atividade alta (Ta), normalmente com pequena profundidade do solum (A + B), sendo desenvolvidos de sedimentos pelíticos de origem andina. Esses solos são submetidos a um regime hídrico intenso e quase toda a perda de água ocorre forçosamente por fluxo superficial. Constituem, portanto, um sistema que tende a exportar sedimentos (água + nutrientes), principalmente por meio de processos erosivos (RESENDE; PEREIRA, 1988).

Dada a herança do material de origem composta por sedimentos psamíticos, os Cambissolos apresentam com mais frequência classes texturais franco-siltosa ou arenosa. A estrutura é, em geral, granular e com grau fraco de desenvolvimento, quando a argila é de atividade baixa (AMARAL, 2003). A textura nos horizontes superficiais é, geralmente, média e nos horizontes subsuperficiais franco-argilosa e média (Tabela 4).

Os Cambissolos Háplicos Ta eutróficos, típicos da região central do estado, apresentam no horizonte superficial estrutura de grau forte de desenvolvimento, de tamanho médio a grande, em blocos angulares e subangulares, e também estrutura prismática em alguns perfis. A consistência é muito dura a extremamente dura desde a superfície até as camadas mais profundas do solo, quando seco, e plástico e pegajoso a muito pegajoso quando úmido (BARDALES, 2005).

A drenagem interna dos Cambissolos Háplicos Ta é em geral restrita, correspondente às classes mal drenada e imperfeitamente drenada. Já nos Cambissolos Háplicos Tb, a drenagem varia de moderada a bem drenada, prevalecendo na massa do solo cores acinzentadas e brunadas nos matizes 7,5YR, 10YR e 5YR, com valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 6 para o solo úmido (AMARAL, 2003; BARDALES, 2005; GAMA, 1986).

Os Cambissolos vérticos, que ocorrem nas regiões de Sena Madureira e Manoel Urbano, são mal ou imperfeitamente drenados, têm elevada saturação por bases, devido principalmente à presença de altos teores de Ca e Mg (Tabela 4), com teores nulos ou baixos de alumínio trocável. Os perfis apresentam fendas e sequência de horizontes A, Biv, C. A mineralogia dominante desses solos é geralmente de argilas silicatadas com estrutura 2:1, o que lhes confere a característica diagnóstica de argila de alta atividade (CTC sem correção para carbono ≥ 27 cmol_c kg⁻¹ de argila) (SANTOS et al., 2006).

Nos solos estudados os valores de pH em água variaram entre 3,5 e 6,9 nos horizontes superficiais e de 4,2 a 6,8 nos subsuperficiais (Tabela 4), caracterizando em ambos os casos uma acidez entre elevada ($\leq 5,0$) e média ($< 7,0$). Na maioria dos perfis estudados os valores de pH em geral foram menores nos horizontes superficiais, provavelmente devido ao estágio de evolução dos Cambissolos, já que são solos poucos desenvolvidos.

Os Cambissolos do Acre apresentam, em geral, indicadores de boa fertilidade natural (eutrofismo) em todo o perfil, com valores altos de saturação por bases (Tabela 4). No entanto, ocorrem também solos distróficos, onde os valores de saturação por bases (V%) variam entre 9,6% e 94,4% nos horizontes superficiais, e entre 1,7% e 97,6% nos subsuperficiais, sendo os valores médios em torno de 61,3% em superfície e 50,6% $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ em subsuperfície.

Os teores de Ca variaram entre 0,5 e 20 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e entre 0,1 e 40 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, respectivamente nos horizontes superficiais e subsuperficiais; enquanto os de Mg variaram entre 0,2 e 4,3 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e de 0 a 10,4 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Os altos valores de cálcio e magnésio estão, possivelmente, relacionados com a maior riqueza do material de origem e a clima seco pretérito que condicionaram a precipitação de sais.

Os teores de alumínio trocável variaram de 0,0 a 8,6 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ nos horizontes superficiais e de 0,0 a 13,4 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ nos subsuperficiais. Mesmo com altos teores de Al no complexo de troca, espera-se que não interfiram de forma acentuada no desenvolvimento das plantas. Além disso, constataram-se altos teores de bases trocáveis nos perfis estudados, podendo limitar a atividade do alumínio na solução do solo, diminuindo a sua fitotoxicidez (GAMA; KIEHEL, 1999), que nesse caso não apresentaria limitação ao crescimento das plantas.

A capacidade de troca de cátions do solo, na maior parte das vezes, é muito alta, superior a 10 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, e tende a aumentar ainda mais em profundidade, podendo atingir valores médios de 23,9 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, refletindo os altos teores de soma de bases e de H+Al (Tabela 4).

Os teores de matéria orgânica (MO) variaram de 8,0 a 191,0 g kg^{-1} na superfície e de 1,0 a 7,0 g kg^{-1} em profundidade. Nesses ambientes, em condições de floresta primária, a alta capacidade de expansão (quando seco) e contração (quando úmido) da argila propicia o acúmulo de matéria orgânica em superfície (BARDALES, 2005).

Em função da variabilidade do material de origem e do relevo, principalmente, o potencial de uso agrícola dos Cambissolos é bastante variável. A alta fertilidade natural da maior parte desses solos no Acre favorece o seu uso. Entretanto, a profundidade exígua do solo e ocorrência em relevo movimentado condicionam grande risco à erosão, indicando a necessidade de adotar práticas intensivas para sua conservação. A drenagem interna deficiente – nos Cambissolos com argila de atividade alta – constitui fator limitante adicional para a agricultura.

Nos Cambissolos com caráter vértico as principais limitações são de ordem física, pela baixa permeabilidade e condutividade hidráulica e elevada plasticidade e pegajosidade quando úmidos, o que dificulta sobremaneira o seu manejo, sobretudo em relação ao uso de implementos agrícolas. Esses solos, quando secos, tornam-se extremamente duros e fendilhados, com potenciais danos ao sistema radicular das plantas.

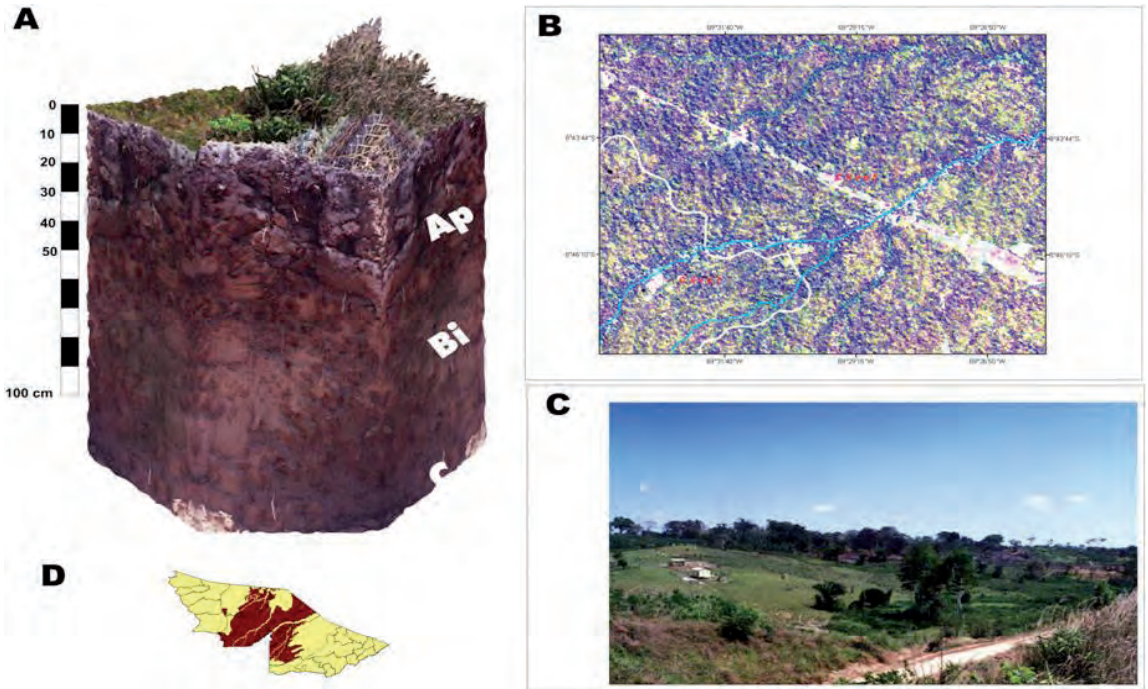


Figura 3. Perfil modal de Cambissolo no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre. Fonte: Acre (2006).

Tabela 4. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Cambissolos.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹				cmol _c dm ⁻³				%	g kg ⁻¹
Horizonte A										
Média	439	230	331	5,1	7,5	2,1	1,8	14,9	61,3	36,0
Máximo	660	350	690	6,9	20,0	4,3	8,6	28,2	94,4	191,0
Mínimo	50	130	60	3,5	0,5	0,2	0,0	7,0	9,6	8,0
D. padrão	196	73	212	1,1	7,0	1,6	2,7	7,2	35,5	50,0
Horizonte B incipiente										
Média	369	397	235	5,1	12,3	2,9	4,9	23,9	50,6	4,0
Máximo	520	570	580	6,8	40,0	10,4	13,4	51,7	97,6	7,0
Mínimo	201	200	20	4,2	0,1	0,0	0,0	5,3	1,7	1,0
D. padrão	117	114	198	0,8	12,5	2,9	3,9	13,8	35,7	2,0

*pH em H₂O; **CTC a pH 7,0.

Obs.: Valores estatísticos retirados a partir de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte.

Fontes: Amaral (2003), Araújo (2000), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

2.3. Plintossolos

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário, em uma das seguintes condições: começando dentro de 40 cm da superfície; ou começando dentro de 200 cm da superfície quando precedidos de horizonte glei ou de horizonte A ou E; ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante. Quando precedidos de horizontes ou camadas de coloração pálida (acinzentadas, pálidas ou amarelado-claras) ou de horizontes ou camadas de coloração variegada, essas deverão ter matizes e cromas de matiz 5Y; ou matizes 7,5YR, 10YR ou 2,5Y com cromas menor ou igual a 4 (SANTOS et al., 2006).

Os Plintossolos no Estado do Acre ocupam 2,3% do território, correspondendo a 361 mil hectares. Desses, 330 mil ha correspondem a Plintossolos Háplicos (2,02% do território estadual), 30 mil ha correspondem a Plintossolos Argilúvicos (0,18% do território) (AMARAL et al., 2006). Em níveis categóricos mais baixos (3º e 4º níveis) ocorrem Plintossolos Háplicos Distróficos típicos, Plintossolos Háplicos Eutróficos típicos e Plintossolos Argilúvicos Distróficos abruptos, principalmente na região leste do estado, no Município de Rio Branco, e no extremo oeste (Figura 4).

Os Plintossolos em paisagens de sedimentação recente e relevo menos declivoso são sujeitos à deficiência de oxigênio temporária, apresentando classes de drenagem imperfeitamente ou mal drenada, sendo característica do horizonte plíntico a coloração variegada com cores acinzentadas, alternadas com cores avermelhadas e intermediárias entre elas. Nessas condições, em geral, apresentam o predomínio de cores mais claras na matiz do horizonte plíntico (2,5Y), com o valor variando de 6 a 7 e o cromas entre 1 e 2.

Em ambientes mais elevados na paisagem e com materiais de origem mais antigos, os Plintossolos apresentam melhor drenagem e cores mais avermelhadas, com matizes 5YR e

2,5YR, o que indica ambiente de maior oxidação e menor influência atual do lençol freático. Nesses solos é comum a ocorrência expressiva de petroplintita.

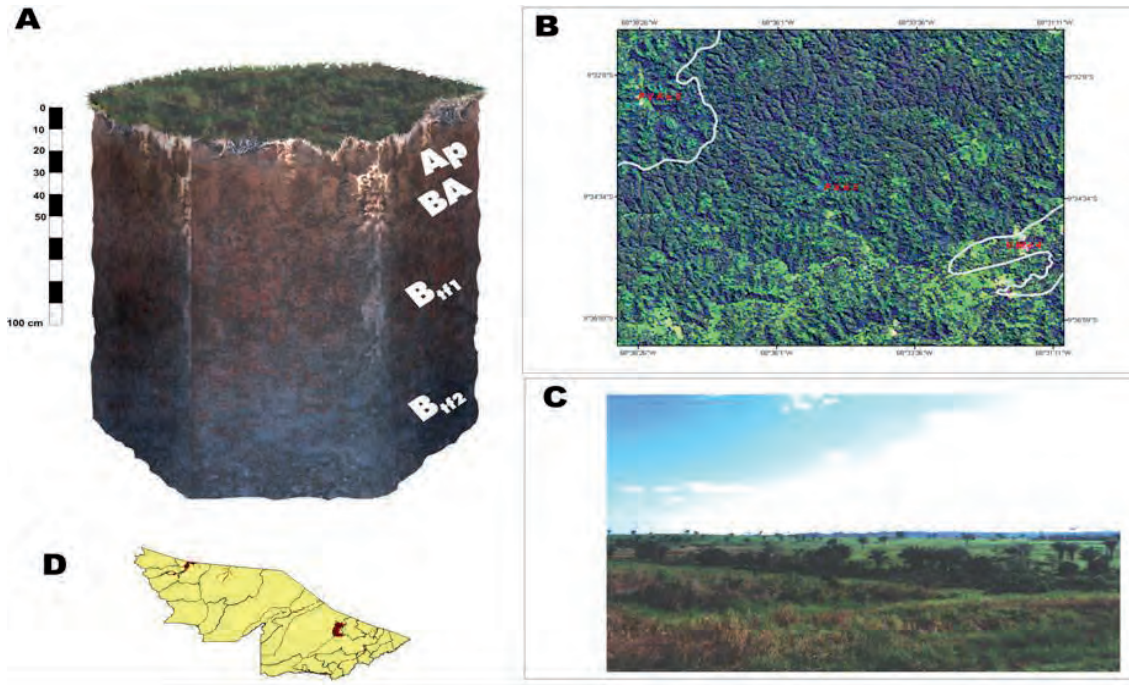


Figura 4. Perfil modal de Plintossolo no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre.

Fonte: Acre (2006).

Os Plintossolos apresentam grande diversificação de textura, tendo sido constatados solos arenosos até argilosos, sendo uma característica diagnóstica dos Plintossolos Argilúvicos o gradiente textural do horizonte superficial A para o subsuperficial B, às vezes com horizonte E e/ou configurando mudança textural abrupta.

A estrutura no horizonte plíntico, em blocos angulares e subangulares, apresenta grau de desenvolvimento fraco a moderado, enquanto a consistência a seco varia de dura a muito dura. No geral apresentam boa profundidade do solum.

Quanto às características químicas, esses solos normalmente apresentam argilas de atividade baixa, podendo ocorrer comumente, nas áreas mais baixas e de sedimentação recente, argila de atividade alta. O pH varia de 4,6 a 4,9 nos horizontes superficiais e de 4,7 a 5,2 nos subsuperficiais (Tabela 5), evidenciando o predomínio de condições de acidez.

Os teores de Al^{3+} oscilam de 3,0 a 6,0 $cmol_c\ dm^{-3}$ em superfície e de 3,2 a 30,0 $cmol_c\ dm^{-3}$, ou seja, esses solos exibem caráter alítico ou aluminico dependendo da atividade da argila. Portanto, de acordo com observações de Oliveira e Alvarenga (1985), os Plintossolos no Acre são solos ácidos e distróficos, cujo valor médio de saturação por bases varia de 41,3% nos horizontes superficiais a 19,6% em profundidade.

Os Plintossolos com restrição à drenagem são mais apropriados para o cultivo de espécies agrícolas adaptadas às condições de deficiência de oxigênio. Uma possibilidade é o cultivo de plantas do ambiente amazônico com sistema radicular pouco profundo e que se adaptem a essas condições de drenagem limitada como, por exemplo, o açaí.

O principal uso agrícola dos Plintossolos no Estado do Acre tem sido com pastagens plantadas, devendo-se optar nesse caso por gramíneas mais tolerantes ao encharcamento do solo. No manejo das pastagens deve-se evitar o superpastejo que pode conduzir à compactação do solo, agravando ainda mais a susceptibilidade desse pedoambiente ao desenvolvimento da síndrome da morte das pastagens.

Tabela 5. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Plintossolos.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹									
Horizonte A										
Média	273	338	415	4,8	2,6	1,5	4,4	12,6	41,3	14,0
Máximo	310	640	590	4,9	3,5	2,0	6,0	13,4	47,0	18,0
Mínimo	250	230	50	4,6	1,8	0,9	3,0	11,2	30,0	10,0
D. padrão	26	202	246	0,1	0,8	0,5	1,3	0,9	7,7	3,0
Horizonte plíntico										
Média	293	560	188	4,9	2,0	5,2	20,1	28,6	19,6	4,0
Máximo	330	680	310	5,2	3,5	11,9	30,0	43,1	30,0	6,0
Mínimo	270	230	10	4,7	0,1	0,1	3,2	4,8	3,5	1,0
D. padrão	26	220	144	2	1,4	5,1	12,2	17,5	11,5	2,0

*pH em H₂O; **CTC a pH 7,0.

Obs.: Valores estatísticos retirados a partir de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte.

Fontes: Amaral (2003), Araújo (2000), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

2.4. Latossolos

Solos minerais não hidromórficos, que apresentam horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresentar mais que 150 cm de espessura (SANTOS et al., 2006).

No Acre os Latossolos são encontrados principalmente na região leste e em algumas partes do extremo oeste (Figura 5), onde ocorrem em áreas altas e de relevo plano a suave ondulado, correspondendo aos solos pedologicamente mais velhos da paisagem. Apresentam uniformidade de cor e textura ao longo do perfil, são profundos e bem drenados, com textura argilosa, muito argilosa ou média. Quanto aos atributos químicos, em geral, têm baixo teor de nutrientes, acidez elevada, normalmente são distróficos e por vezes aluminicos, com baixa saturação por bases devido aos teores de cálcio, magnésio e potássio serem também baixos.

Os Latossolos recobrem 515.489 hectares, ou 3,15% da área total do estado (Tabela 1), sendo 1,65% correspondentes a Latossolos Vermelhos (LV); 1,29% a Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA); e 0,20% a Latossolos Amarelos (LA) (Tabela 2).

Os solos de textura argilosa ou muito argilosa e de constituição mais oxidica possuem densidade baixa (0,86 a 1,21 Mg m⁻³) e porosidade total alta a muito alta (56% a 68%). Os solos de textura média normalmente possuem densidade do solo pouco maior e porosidade total média.

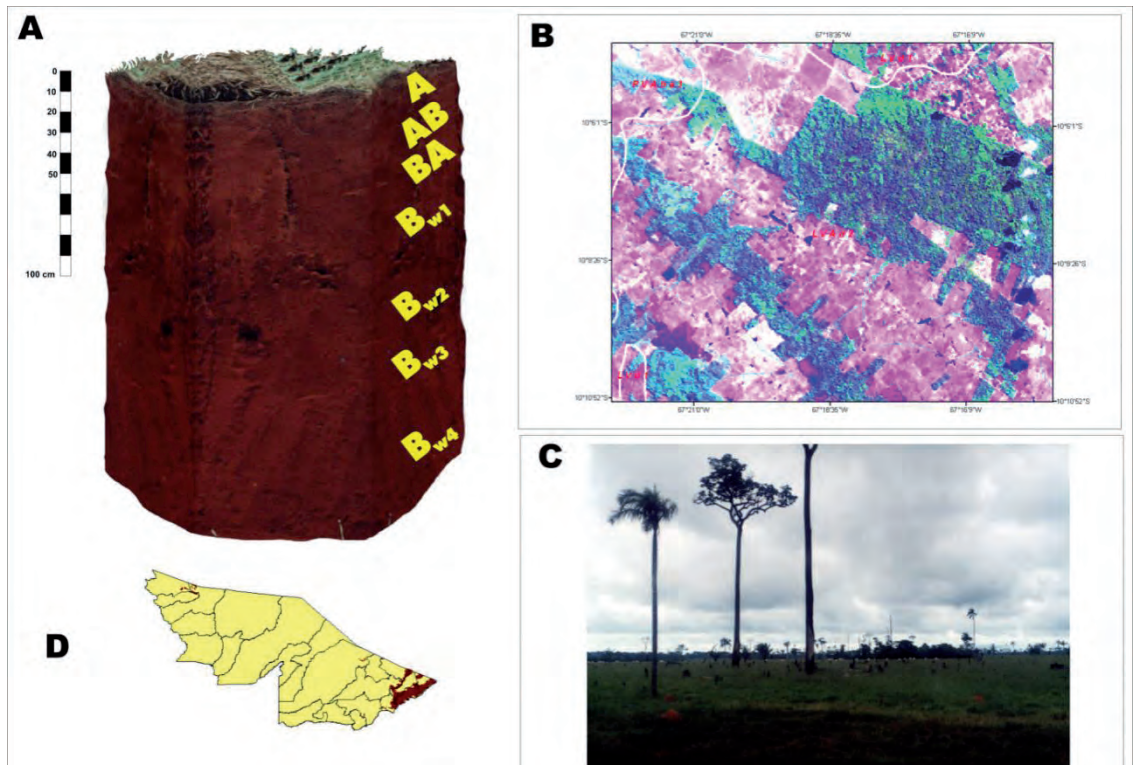


Figura 5. Perfil modal de Latossolo Vermelho no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre.

Fonte: Acre (2006).

Os LV apresentam cores vermelho-escuras, vermelhas ou bruno-avermelhado-escuras, e matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). A atração magnética é fraca ou inexistente. São muito profundos, bem drenados, friáveis ou muito friáveis, de textura argilosa e média. Os solos de textura argilosa ou muito argilosa são bastante porosos, indicando boas condições físicas. Esses são originários de sedimentos da Formação Solimões Inferior, com predomínio de argilito.

Os LA têm cores amareladas de matiz mais amarelo que 7,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Apresentam baixos teores de Fe₂O₃, geralmente inferiores a 7%. A fração argila é constituída essencialmente de caolinita e uma porcentagem pequena de goethita. São bem drenados, profundos a muito profundos, com predominância de textura média e pouca diferenciação entre os horizontes, originam-se de terraços holocênicos, com predomínio de arenito.

Sob o aspecto químico, apresentam baixa saturação por bases. Para isso contribuem os baixos teores de cálcio e magnésio trocável (Tabela 6). São solos ácidos com valores de pH em água entre 3,8 e 5,0 no horizonte superficial e entre 4,2 e 4,9 no horizonte B. Esses baixos valores de pH

influenciam o desenvolvimento das plantas, interferindo negativamente na disponibilidade de bases e alguns micronutrientes, além de induzir à maior toxicidade de alumínio, cuja concentração não raro atinge níveis tóxicos. Os teores de Al são um pouco mais elevados em superfície do que em subsuperfície (Tabela 6). Esse aspecto pode ser resultante da remoção de sílica e bases no perfil.

Os valores de matéria orgânica (MO) são muito baixos, principalmente em subsuperfície, sendo ligeiramente maiores no horizonte superficial, como já era de se esperar nos solos tropicais (Tabela 6).

As boas condições físicas inerentes dos Latossolos e a paisagem onde ocorrem favorecem seu uso agrícola. No entanto, em virtude de suas condições químicas deficientes torna-se necessário o uso de calagem e adubação sistemático para obter boas produtividades das culturas.

As principais limitações dos LVA decorrem da acidez elevada e da fertilidade natural baixa, mais pronunciadas nos solos de textura média. A deficiência de micronutrientes pode ocorrer, sobretudo, nos solos de textura média. Requerem, portanto, um manejo adequado, com correção da acidez e fertilização, com base em resultado de análises dos solos. Práticas de controle de erosão são necessárias, sobretudo, nos solos de textura média, por serem mais susceptíveis.

Os LV apresentam ótimas condições físicas, as quais, aliadas ao relevo plano ou suave ondulado onde ocorrem, favorecem sua utilização intensiva com diversas culturas adaptadas à região. Esses solos são ácidos e distróficos, ou seja, apresentam baixa saturação de bases, por isso requerem correção de acidez e fertilização baseada nas características locais e nas demandas das culturas a serem implantadas.

As principais limitações dos LA decorrem da sua forte acidez, alta saturação com alumínio extraível (no caso dos alumínicos) e pobreza generalizada em nutrientes, o que inevitavelmente implicará no uso intensivo de adubação e prática de calagem, objetivando a neutralização do efeito tóxico do alumínio para as plantas.

Tabela 6. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹									
Horizonte A										
Média	200	230	570	4,3	0,9	0,4	2,0	11,2	13,4	31,0
Máximo	220	250	610	5,0	1,7	1,1	4,5	15,9	29,0	53,0
Mínimo	180	210	530	3,8	0,2	0,0	0,2	7,5	5,2	14,0
D. padrão	20	20	40	0,6	0,8	0,6	2,2	4,3	13,5	20,0
Horizonte B latossólico										
Média	75	476	449	4,6	0,1	0,2	1,8	6,4	3,6	12,0
Máximo	81	486	457	4,9	0,2	0,3	3,9	7,5	5,2	24,0
Mínimo	64	466	436	4,2	0,0	0,1	0,9	5,6	2,0	3,0
D. padrão	8	10	9	0,3	0,1	0,1	1,4	0,8	1,8	9,0

*pH em H₂O; **CTC a pH 7,0.

Obs.: Valores estatísticos retirados a partir de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte. Fontes: Amaral (2003), Araújo (2000), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

2.5. Luvisolos

São solos minerais com argila de atividade alta, alta saturação por bases e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A fraco, moderado ou proeminente ou horizonte E, e que satisfazem os seguintes requisitos: quando com horizonte plíntico, glei ou plânico, não satisfazem os critérios para Plintossolos, Gleissolos e Planossolos, respectivamente, não podendo coincidir com a parte superficial do horizonte B textural; quando com horizonte glei, este se inicia após 50 cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial do horizonte B textural (SANTOS et al., 2006).

No Estado do Acre, os Luvisolos são normalmente solos pouco profundos, localizados em áreas de relevo mais movimentado e apresentam elevada susceptibilidade à erosão, o que conjugado com limitações por drenagem deficiente conduz a baixo potencial agrícola, apesar da alta fertilidade natural (AMARAL et al., 2006).

Os Luvisolos ocorrem preferencialmente na porção ocidental e central do estado, podendo ser constatadas ocorrências esparsas nos municípios de Rio Branco, Porto Acre e Mâncio Lima (Figura 6).

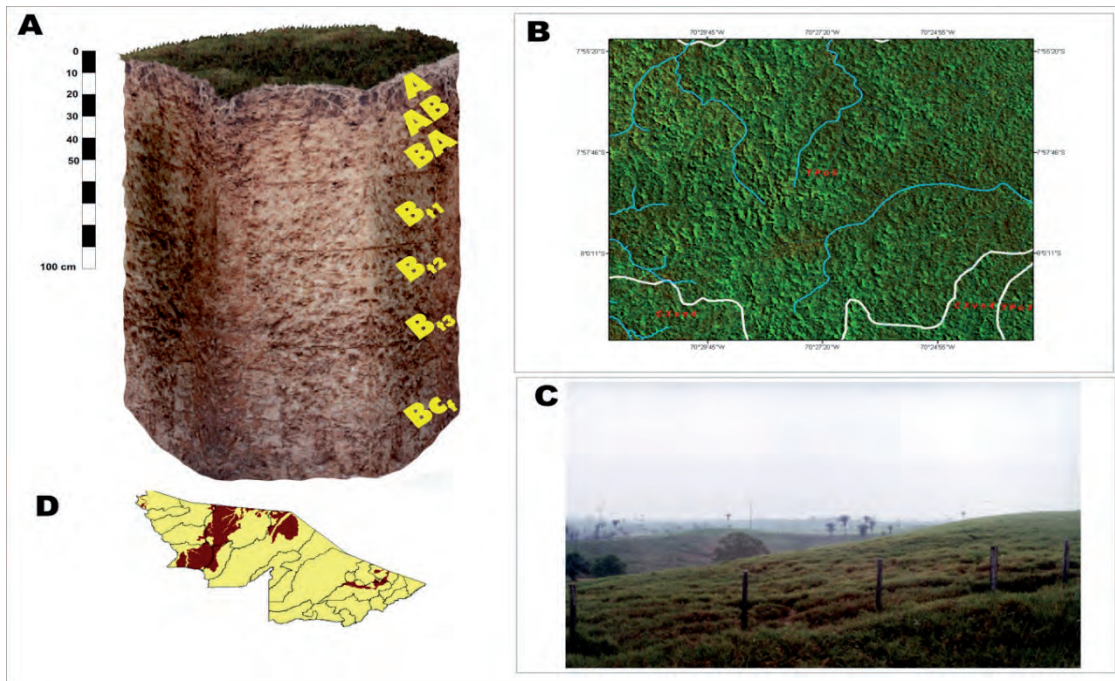


Figura 6. Perfil modal de Luvissoles no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre.

Fonte: Acre (2006).

Os Luvissoles ocupam mais de 2 milhões de hectares, ou seja, cerca de 14,6% do Estado do Acre, dos quais 14,5% correspondem a Luvissoles Háplicos e 0,1% a Luvissoles Crômicos (Tabela 4) (AMARAL et al., 2006).

No Estado do Acre, os Luvissoles variam de bem a imperfeitamente drenados, normalmente são pouco profundos (60 a 120 cm), com nítida diferenciação entre os horizontes A e B, devido ao contraste de textura, cor e/ou estrutura. A transição do horizonte A para o B é clara ou abrupta, e grande parte dos solos dessa classe apresenta mudança textural abrupta, conforme conceito definido em Santos et al. (2006).

São solos moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com teores de alumínio extraível baixos ou nulos e com valores elevados de ki no horizonte Bt, normalmente entre 2,4 e 4,0, denotando presença de minerais secundários hidróxi-alumínio associados a argilominerais do tipo 2:1 (AMARAL et al., 2001).

Os valores de pH variam de 4,5 a 6,6 nos horizontes superficiais e de 4,6 a 7,5. Os teores de Al são muito baixos em superfície, com valor máximo de $0,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, e em subsuperfície são elevados, com valor médio de $4,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. A CTC do solo é elevada, com valores máximos de $67,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ nos horizontes superficiais e de $60,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ nos subsuperficiais, evidenciando a riqueza em nutrientes, principalmente cálcio e magnésio (Tabela 7).

Em termos de fertilidade natural, correspondem aos solos mais férteis do Estado do Acre. Porém, seu potencial agrícola é limitado, devido às condições físicas desfavoráveis, como pequena profundidade efetiva e a forte expansão e contração do perfil, atribuída ao predomínio de argila expansiva, o que aumenta ainda mais a sua suscetibilidade à erosão. Ainda, o fendilhamento, ocasionado pelos fenômenos de contração e expansão da massa do solo em função da variação da sua umidade, pode comprometer o sistema radicular das culturas. Parte dos Luvisolos apresenta mudança textural abrupta do horizonte A para o horizonte B o que ocasiona problemas de infiltração de água no solo.

Tabela 7. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Luvisolos.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹									
Horizonte A										
Média	486	272	242	5,6	19,9	4,0	0,3	27,8	86,3	45,0
Máximo	710	420	803	6,6	58,0	6,3	0,6	67,1	95,4	74,0
Mínimo	98	99	20	4,5	9,0	1,8	0,0	13,2	70,1	30,0
D. padrão	180	89	232	0,6	13,1	1,5	0,2	13,5	6,8	15,0
Horizonte B										
Média	360	420	219	5,6	23,0	5,5	4,3	34,3	83,2	8,0
Máximo	540	660	781	7,5	53,3	14,8	13,5	60,6	98,0	36,0
Mínimo	91	128	10	4,6	6,6	0,9	0,0	8,9	47,2	3,0
D. padrão	128	170	248	0,9	13,0	4,0	5,2	13,1	18,4	9,0

*pH em H₂O; **CTC a pH 7,0.

Obs.: Valores estatísticos retirados a partir de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte.

Fontes: Amaral (2003), Araújo (2000), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

2.6. Gleissolos

São solos minerais com horizonte glei iniciando-se dentro de 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizontes A ou E, ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura, não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico. Horizonte plíntico, se presente, deve estar à profundidade superior de 200 cm da superfície do solo (SANTOS et al., 2006).

São característicos de áreas alagadas ou sujeitas a alagamento temporário (margens de rios, ilhas, grandes planícies, etc.) e apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, dentro de 50 cm da superfície. Podem ser de alta ou baixa fertilidade natural e têm nas condições de má drenagem a sua maior limitação de uso. Ocorrem em praticamente todas as regiões brasileiras, ocupando principalmente as planícies de inundação de rios e córregos (IBGE, 2005).

No Estado do Acre os Gleissolos ocorrem às margens dos principais rios e igarapés que compõem a bacia hidrográfica estadual (Figura 7), onde estão permanentemente ou periodicamente saturados por água. Caracterizam-se pela forte gleização (cores acinzentadas), em decorrência do regime de umidade que favorece as condições redutoras do solo. Geralmente possuem argilas de alta atividade e, embora caracterizados por elevados teores de alumínio trocável, não apresentam grandes limitações quanto ao teor de nutrientes (AMARAL et al., 2001; AMARAL et al., 2006).

Os Gleissolos ocupam no Acre uma área de mais de 900 mil hectares, ou seja, cerca de 5,98% do estado (AMARAL et al., 2006). Em termos de subordem, foram descritos e classificados Gleissolos Melânicos e Gleissolos Háplicos, com destaque para o primeiro, nas áreas com essa classe de solo mapeadas até o momento. Em níveis categóricos mais baixos destacam-se os Gleissolos Melânicos Ta ou Tb Eutróficos típicos, Gleissolos Melânicos Alíticos típicos, Gleissolos Melânicos Alumínicos típicos e Gleissolos Háplicos (Tb Distróficos ou Ta Distróficos ou Tb Eutróficos ou Ta Eutróficos) típicos.

São solos mal ou muito mal drenados e apresentam sequência de horizontes A/Cg, A/Big/Cg, A/Btg/Cg, A/E/Btg/Cg, A/Eg/Btg/Cg, Ag/Cg, H/Cg, tendo o A cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico. Apresentam ocasionalmente textura arenosa nos horizontes superficiais, aos quais se segue um horizonte glei de textura franco-arenosa ou mais fina.

Grande parte da área mapeada como de Gleissolos pelo Projeto Radambrasil (PROJETO RADAMBRASIL, 1976, 1977) inclui na verdade outras classes de solo, como os Neossolos Flúvicos e Vertissolos. Prova disso é a redução em cerca de 1,4% da área de Gleissolos e incremento de 1,1% da área de Neossolos Flúvicos no mapeamento publicado em Acre (2000), em relação ao trabalho do Radambrasil.

A ocorrência de Gleissolos em áreas de depósitos aluviais pode ser explicada pela grande oscilação das cotas fluviométricas dos rios e igarapés entre os períodos de chuvas e estiagem (RESENDE; PEREIRA, 1988), fazendo com que grande parte desses solos permaneça em condições de anaerobiose por tempo prolongado.

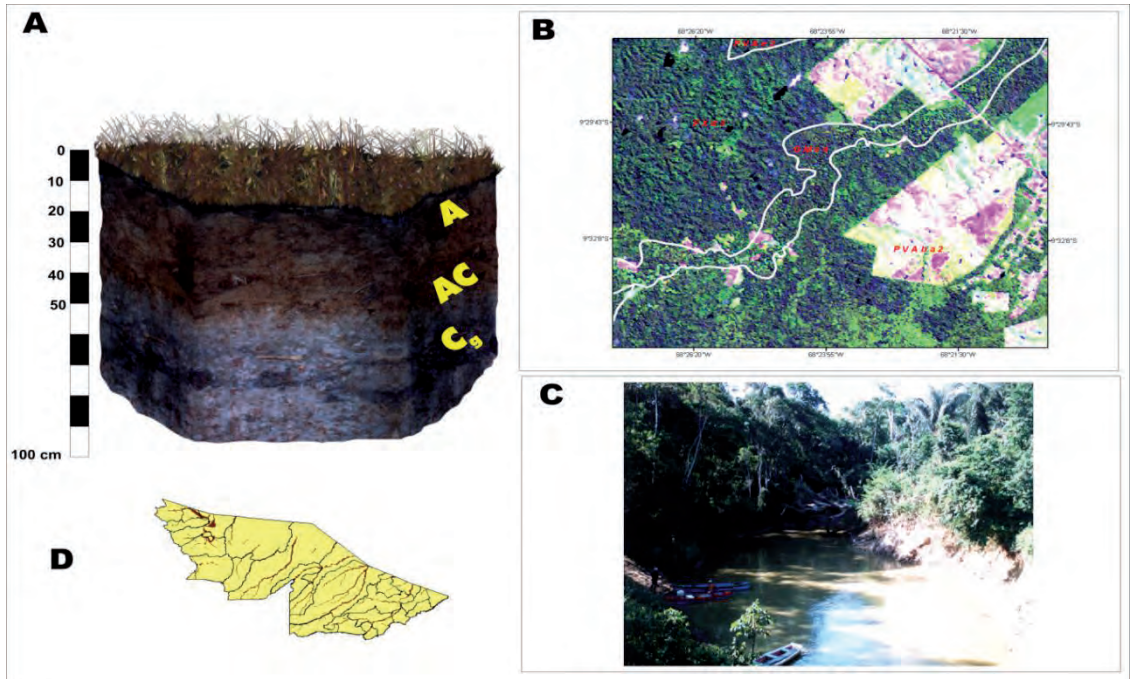


Figura 7. Perfil modal de Gleissolo no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre.

Fonte: Acre (2006).

Em termos de características químicas, destaca-se a convivência de altos teores de cálcio e magnésio trocável com altos teores de Al nos horizontes superficiais. Em profundidade, os teores de Ca e Mg diminuem substancialmente, enquanto os valores de Al se mantêm ou aumentam (Tabela 8).

A acidez praticamente não se altera ao longo do perfil, com o pH variando de 4,0 a 4,3 em superfície e de 4,5 a 5,0 no horizonte Cg. A saturação por bases é bastante elevada nos perfis estudados, com valores acima de 80%, demonstrando a estreita relação do solo com o material de origem. Os teores de matéria orgânica variam entre 62 e 78 g kg⁻¹ no horizonte A e entre 2 e 6 g kg⁻¹ (Tabela 8) no horizonte Cg. As condições de encharcamento frequente propiciam o acúmulo de matéria orgânica por limitar a atividade dos organismos decompositores. A CTC a pH 7,0 apresentou valores entre 52,7 e 72,0 cmol_c dm⁻³ nos horizontes superficiais e entre 19,3 e 73,4 cmol_c dm⁻³ nos subsuperficiais (Tabela 8). Esses valores altos devem-se principalmente aos teores de cálcio, magnésio e alumínio trocável.

As principais limitações ao uso agrícola desses solos decorrem da má drenagem natural, em função da presença de lençol freático próximo à superfície, e dos riscos frequentes de inundação. A adoção de práticas de drenagem é imprescindível para torná-los aptos à utilização com um maior número de culturas. Há limitações também ao emprego de máquinas agrícolas, sobretudo nos solos com argila de atividade alta.

Após drenagem e correção das deficiências químicas, sobretudo nos Gleissolos alíticos e distróficos, esses solos podem ser utilizados para pastagens, capineiras e algumas lavouras, principalmente cana-de-açúcar, banana, açaí, etc. Em áreas próximas aos grandes centros consumidores, podem ser usados intensivamente com olericultura.

Tabela 8. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Gleissolos.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹				cmol _c dm ⁻³				%	g kg ⁻¹
Horizonte A										
Média	433	527	37	4,2	42,6	6,0	2,5	62,3	78,3	69,0
Máximo	460	550	70	4,3	51,4	7,5	4,8	72,0	82,6	78,0
Mínimo	400	500	10	4,0	32,8	4,5	1,0	52,7	72,2	62,0
D. padrão	31	25	31	0,2	9,3	1,5	2,0	9,7	5,4	8,0
Horizonte B										
Média	500	360	140	4,8	29,4	3,2	7,4	51,6	85,7	4,0
Máximo	570	480	370	5,0	59,0	6,3	13,6	73,4	89,1	6,0
Mínimo	430	200	20	4,5	2,8	0,8	2,2	19,3	80,8	2,0
D. padrão	70	144	199	0,3	28,2	2,8	5,8	28,6	4,4	2,0

*pH em H₂O; ** CTC a pH 7,0.

Obs.: Valores estatísticos retirados a partir de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte.

Fontes: Amaral (2003), Araújo (2000), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

2.7. Neossolos

Solos pouco evoluídos e sem qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plíntico e vértico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica (SANTOS et al., 2006).

Apresentam como principais características (IBGE, 2005; SANTOS et al., 2006): a) ausência de horizonte glei, exceto no caso de solos com textura areia ou areia franca, dentro de 50 cm da superfície do solo, ou entre 50 e 120 cm de profundidade, se os horizontes subjacentes apresentarem mosqueados de redução em quantidade abundante; b) ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo de horizonte A; c) ausência de horizonte plíntico dentro de 40 cm, ou dentro de 200 cm da superfície se imediatamente abaixo de horizontes A, E ou precedidos de horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados em quantidade abundante, com uma ou mais das seguintes cores: matiz 2,5Y ou 5Y; ou matizes 10YR a 7,5YR com cromas baixos, normalmente iguais ou inferiores a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10YR; e d) ausência de horizonte A chernozêmico conjugado a horizonte cálcico ou C carbonático.

Congregam solos rasos, Neossolos Litólicos; ou profundos e arenosos, Neossolos Quartzarênicos; ou com presença considerável de minerais primários de fácil intemperização, Neossolos Regolíticos; ou ainda, solos constituídos por sucessão de camadas de natureza aluvionar, sem relação pedogenética entre si, Neossolos Flúvicos (IBGE, 2005).

Assim como os Gleissolos, os Neossolos Flúvicos geralmente ocorrem nas margens dos rios e igarapés, sendo sua fertilidade diretamente relacionada com a qualidade do sedimento depositado (Figura 8).

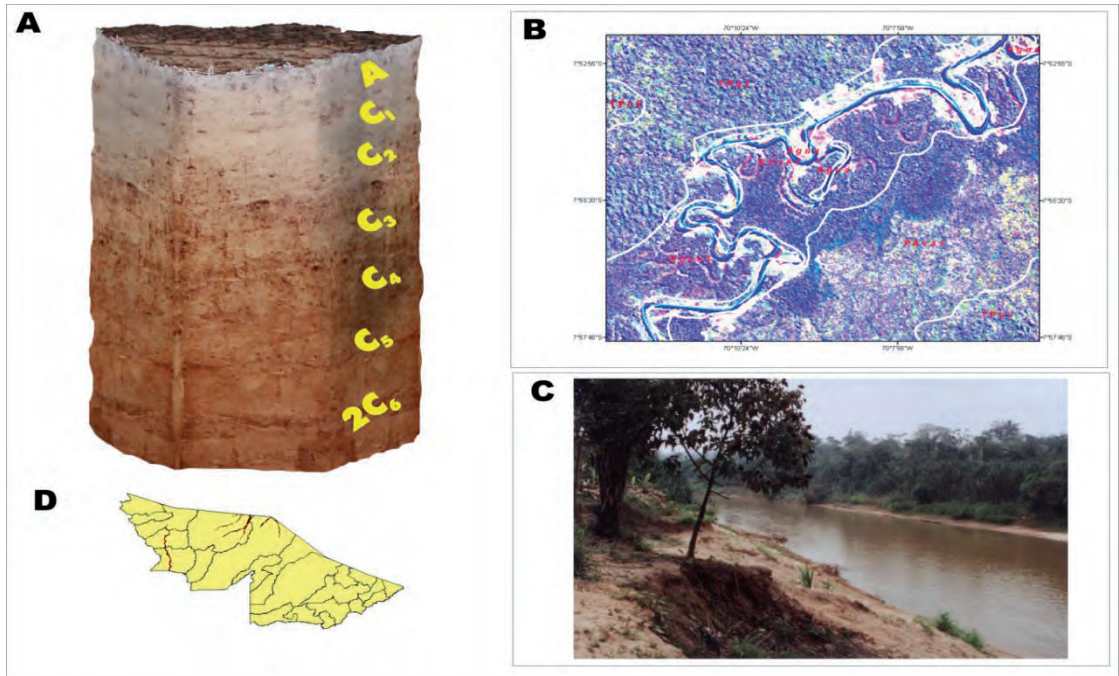


Figura 8. Perfil modal de Neossolo Flúvico no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre.

Fonte: Acre (2006).

No Estado do Acre os Neossolos ocupam uma extensão territorial de aproximadamente 189 mil hectares, ou 1,16% da área total do território. Em termos de subordem, destacam-se os Neossolos Flúvicos com extensão territorial de mais de 180 mil hectares (1,12%) e os Neossolos Quartzarênicos com área de pouco mais de 4 mil hectares (AMARAL et al., 2006). Em seus 3º e 4º níveis categóricos, destacam-se os Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos típicos e os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos espódicos.

Os Neossolos Flúvicos apresentam horizonte A sobre pacote sedimentar subdividido em horizontes ou camadas C, com cores brunadas em todo perfil, com matiz 10YR, valores de 4 a 5 e croma de 3 a 6. A textura dos horizontes em geral é franco-arenosa e a estrutura granular. No Neossolo Flúvico e no Neossolo Quartzarênico, os valores de pH são desde inferiores a 5 até 6,4, configurando, portanto, acidez entre elevada a fraca (Tabela 9). Segundo Amaral (2003), os maiores valores de pH no Acre estão associados a solos menos desenvolvidos. Os teores de cálcio e magnésio são bastante altos nos horizontes superficiais, tendo sido encontrados valores mais elevados nos Neossolos Flúvicos (34,3 e 11,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente), decrescendo bruscamente em profundidade (Tabela 9), principalmente no Neossolo Quartzarênico. Os teores de saturação por bases são também altos com valor máximo de 96% nos horizontes superficiais e de 90,9% nos horizontes subsuperficiais, o que está relacionado à riqueza dos sedimentos andinos. Os teores de Al são baixos, com valor máximo de 0,5 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ nos horizontes superficiais e de 2,3 nos horizontes subsuperficiais.

As principais limitações dos Neossolos Flúvicos e Quartzarênicos decorrem dos riscos de inundação por cheias periódicas ou de acumulação de água de chuvas na época de intensa pluviosidade. De uma maneira geral, os solos de origem aluvial são considerados de grande potencialidade agrícola, mesmo quando apresentam baixa saturação de bases. As áreas de

várzeas, onde ocorrem, são de relevo plano, sem riscos de erosão, favorecendo a mecanização agrícola intensiva. Pela própria origem, os Neossolos Flúvicos são heterogêneos quanto às características físicas e químicas, o que influencia seu potencial de uso. Os Neossolos Flúvicos, com caráter eutrófico e de textura média, são os mais apropriados para diversas lavouras.

As várzeas do Rio Acre, onde ocorrem Neossolos Flúvicos, apresentam em geral grande potencial agrícola, embora sujeitas a inundações sazonais; entretanto, o planejamento de uso feito de forma criteriosa pode permitir a manutenção adequada das comunidades ribeirinhas.

Tabela 9. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Neossolos.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹				cmol _c dm ⁻³				%	g kg ⁻¹
Horizonte A										
Média	343	103	554	4,7	10,4	3,6	0,3	20,4	57,7	29,0
Máximo	440	180	811	5,9	34,3	10,3	0,5	46,9	96,0	34,0
Mínimo	134	55	380	4,0	1,5	0,7	0,0	10,8	9,4	23,0
D. padrão	120	47	158	0,8	13,6	3,9	0,2	15,0	34,2	5,0
Horizonte B										
Média	400	134	466	5,3	4,9	2,0	0,7	9,8	57,2	12,0
Máximo	470	160	540	6,4	11,0	3,6	2,3	16,9	90,9	20,0
Mínimo	320	70	380	4,2	0,3	0,0	0,0	4,1	6,9	0,0
D. padrão	64	36	81	1,0	5,2	1,8	1,0	5,4	43,1	8,0

*pH em H₂O; ** CTC a pH 7,0.

Obs.: Valores estatísticos retirados a partir de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte. Fontes: Amaral (2003), Araújo (2000), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

2.8. Vertissolos

São solos minerais com horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil. Apresentam pronunciadas mudanças de volume com o aumento do teor de água no solo, fendas profundas na época seca e evidências de movimentação da massa do solo, sob a forma de superfícies de fricção (*slickensides*). Podem apresentar microrrelevo tipo gilgai e estruturas do tipo cuneiforme inclinadas, formando ângulo com a superfície horizontal. São de consistência muito plástica e muito pegajosa, devido à presença comum de argilas expansíveis (tipo 2:1) ou mistura dessas com outros argilominerais (SANTOS et al., 2006).

A ordem dos Vertissolos não foi registrada no Estado do Acre no levantamento de recursos naturais do Projeto Radambrasil (PROJETO RADAMBRASIL, 1976), em virtude da escala pequena desse mapeamento. Porém, os Vertissolos ocorrem, em geral, em áreas do estado com altitudes médias de 170 m, estando restritos à região entre os municípios de Sena Madureira e Manuel Urbano, às cabeceiras do Rio Iaco e ao extremo oeste do estado, nos municípios de Rodrigues Alves e Mâncio Lima (Figura 9), ocupando colinas suaves com baixo grau de dissecação. Ocorrem sob florestas abertas com bambu e com palmeiras (ACRE, 2000), constituindo áreas pouco alteradas, devido à dificuldade atual de acesso.

Os Vertissolos ocupam uma extensão territorial de aproximadamente 500 mil hectares, ou seja, 3,04% da área do estado. Dentre esses os Vertissolos Háplicos, descritos anteriormente como Vertissolo Cromado por Amaral et al. (2006), ocupam cerca de 3,04% da área. Outra classe no nível de subordem descrita no estado foi o Vertissolo Hidromórfico, registrado no Município de Sena Madureira (BARDALES, 2005).

Em níveis categóricos mais baixos, destacam-se os Vertissolos Háplicos Órticos típicos, Vertissolos Háplicos Carbonáticos e Vertissolos Hidromórficos Carbonáticos típicos.

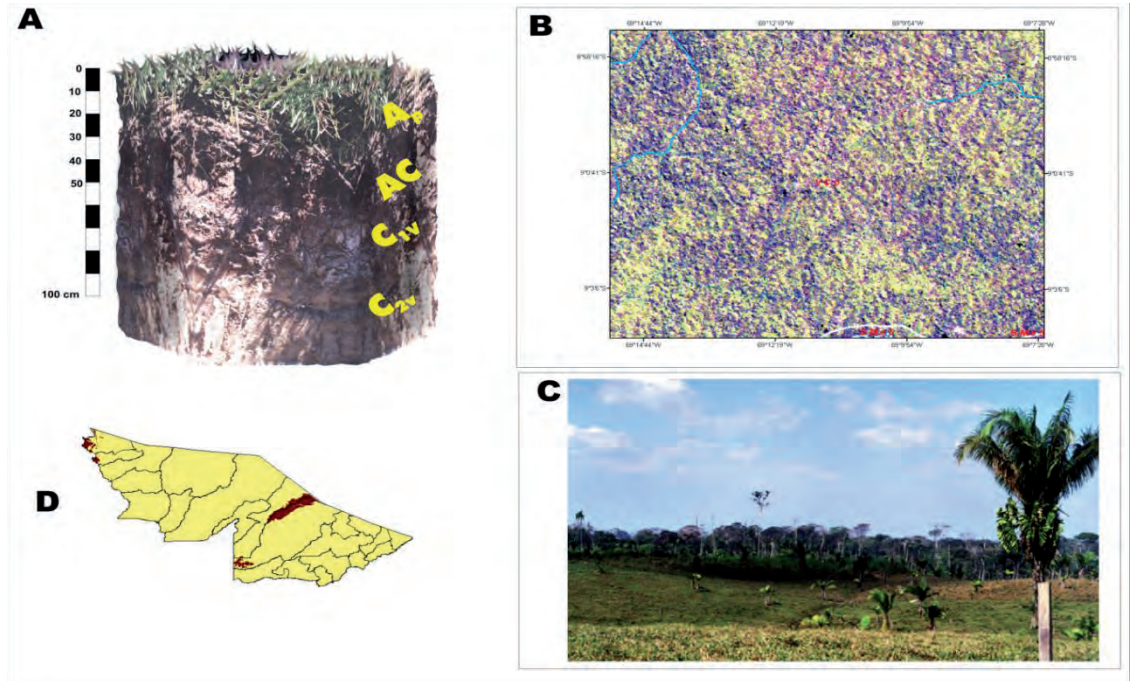


Figura 9. Perfil modal de Vertissolo no Estado do Acre: A) prisma pedológico, em escala e com a indicação dos horizontes; B) padrão fisiográfico na imagem de satélite Landsat TM 5; C) paisagem de ocorrência; D) localização no Estado do Acre.

Fonte: Acre (2006).

Os Vertissolos no Estado do Acre são solos rasos, imperfeitamente drenados, com horizonte A moderado. As cores no horizonte A têm matiz 7,5YR, valor 5 e croma 2. O horizonte C apresenta cores de mesmo matiz, porém com valores e cromas mais altos, conferindo-lhe colorações mais acinzentadas. O escurecimento superficial deve-se aos maiores teores de matéria orgânica. A consistência do solo seco é extremamente dura e o horizonte A apresenta textura geralmente argilo-siltosa (Tabela 10). A estrutura de aspecto maciço se desfaz em forte, pequena e média, blocos angulares e subangulares, como resultado dos processos de expansão e contração.

Os Vertissolos apresentam valores de pH desde muito baixo (da ordem de 3,5), indicando extrema acidificação em superfície, até valores alcalinos (da ordem de 8,3 em subsuperfície) (BARDALES, 2005). Caracterizaram-se por apresentar ampla dominância de cálcio no complexo de troca (Tabela 10), baixos teores de alumínio trocável em superfície, mas podendo apresentar valores muito altos em subsuperfície, principalmente nos perfis identificados nos arredores de Sena

Madureira. Entretanto, informações de pesquisa (GAMA; KIEHL, 1999) apontam que esses altos teores de alumínio em profundidade podem não representar efeito fitotóxico para as plantas.

A elevada acidez superficial, observada não só nos Vertissolos como também em grande parte dos solos menos desenvolvidos do Estado do Acre, sugere que os processos pedogenéticos sejam ainda recentes e de baixa intensidade nesses solos, caracterizando um ambiente conservador, mesmo sob temperatura e precipitação elevadas (BARDALES, 2005).

Os Vertissolos apresentam altos valores de soma de cátions trocáveis e alta capacidade de troca catiônica, associados à presença de quantidades razoáveis de quartzo. Também ocorrem sulfatos, como a gipsita, provavelmente herdados do material originário e formados em condições paleoclimáticas essencialmente diferentes das atuais.

A consistência dos Vertissolos, muito dura quando secos, firme quando úmidos e plástico e pegajoso quando molhados, faz com que o intervalo de umidade em que as condições são adequadas para o preparo do solo seja muito estreito, limitando a sua mecanização. A baixa permeabilidade é um dos fatores que tornam os Vertissolos muito susceptíveis à erosão.

Tabela 10. Atributos físicos (teor de silte, argila e areia) e químicos (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, capacidade de troca de cátions, saturação por bases e teor de matéria orgânica) de horizontes superficiais e subsuperficiais de Vertissolos.

Parâmetros	Silte	Argila	Areia	pH*	Ca	Mg	Al	CTC**	V	MO
	g kg ⁻¹				cmol _c dm ⁻³				%	g kg ⁻¹
Horizonte A										
Média	275	690	35	4,8	15,4	1,4	4,5	26,9	74,2	18,0
Máximo	290	700	60	6,0	23,2	1,5	8,6	44,0	91,8	33,0
Mínimo	260	680	10	3,5	7,6	1,2	0,4	9,7	56,6	2,0
D. padrão	21	14	35	1,8	11,0	0,2	5,8	24,3	24,9	22,0
Horizonte B										
Média	400	520	80	7,2	42,4	3,3	0,1	43,8	98,3	5,0
Máximo	420	540	120	8,3	46,7	4,1	0,2	46,9	99,6	7,0
Mínimo	380	500	40	6,1	38,0	2,5	0,0	40,7	96,9	3,0
D. padrão	28	28	57	1,6	6,2	1,1	0,1	4,4	1,9	3,0

*pH em H₂O; **CTC a pH 7,0.

Obs.: Valores estatísticos retirados a partir de vários perfis estudados pelos autores citados na fonte.

Fontes: Amaral (2003), Araújo (2000), Bardales (2005), Gama (1986), Martins (1993), Melo (2003) e Silva (1999).

3. Considerações finais

Apesar dos esforços e das pesquisas realizadas com solos do Estado do Acre e dos importantes avanços obtidos quanto ao conhecimento das características morfológicas, químicas, físicas e mineralógicas desses solos, ainda é grande a demanda de estudos pormenorizados. A porção central do estado tem peculiaridades pedológicas que requerem mais atenção para esse recurso natural, de forma a subsidiar a elaboração de políticas e recomendações para o uso da terra.

Quanto à fertilidade, a principal limitação para a utilização agrícola dos solos do Acre está no baixo nível de fósforo disponível e no elevado teor de alumínio trocável, já que os teores de

potássio, cálcio e magnésio são normalmente adequados. Ressalta-se que os teores elevados de alumínio, indicados pelas análises dos solos, podem não implicar necessariamente em toxidez às plantas, nas condições eletroquímicas dos solos dessa região.

Por serem originados de sedimentos andinos, alguns solos acrianos apresentam peculiaridades, entre elas a ocorrência de características vérticas, eutrofismo acentuado e argilas de alta atividade, incomuns nos solos da Amazônia desenvolvidos sobre materiais mais antigos, como os dos escudos central brasileiro e das Guianas e sedimentos do Terciário relacionados à Formação Barreiras.

A ocorrência de Cambissolos eutróficos e com argila de alta atividade já era conhecida no Estado do Acre. Porém, os estudos mais recentes apontam para a importante ocorrência de Luvisolos e Vertissolos, ambos com elevada fertilidade, mas com limitações de ordem física para o manejo agrícola.

Ainda que vários trabalhos, alguns deles recentes, tenham sido realizados e resultaram em relevante ganho em conhecimento pedológico, é necessário intensificar o esforço para execução de levantamentos mais detalhados, em escalas maiores, com o objetivo de orientar o uso da terra em nível de propriedades rurais e nos projetos de assentamentos, visando, em última análise, promover o desenvolvimento regional consonante com proteção ambiental e, conseqüentemente, a melhoria das condições de vida para a população do estado.

O Acre, em função da ocorrência comum de solos eutróficos, de alta fertilidade natural quanto à presença de nutrientes, associada ao clima tropical úmido reinante, possui um diferencial altamente promissor ao desenvolvimento de sistemas agroflorestais (SAFs) e outras formas de manejo agroecológico, que podem prover sua sustentabilidade, pela eficiente ciclagem de nutrientes.

4. Referências

ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico**: documento final: 1ª fase. Rio Branco, AC: SECTMA, 2000. v. 1.

ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico do Acre**: fase II: documento síntese: escala 1:250.000. Rio Branco, AC: SEMA, 2006. 356 p.

AMARAL, E. F. do. **Ambientes com ênfase nos solos e indicadores ao uso agroflorestral das bacias dos rios Iaco e Acre, Brasil**. 2003. 127 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

AMARAL, E. F. do. **Caracterização pedológica das unidades regionais do Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2000. 15 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 29).

AMARAL, E. F. do. **Estratificação de ambientes para gestão ambiental e transferência de conhecimento, no Estado do Acre, Amazônia Ocidental**. 2007. 185 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

AMARAL, E. F. do; ARAÚJO NETO, S. E. **Levantamento de reconhecimento dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do projeto de assentamento Favo de Mel, Sena Madureira-AC**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1998. 75 p. (Embrapa Acre. Documentos, 36).

AMARAL, E. F. do; ARAÚJO, E. A. de; LANI, J. L.; SCHAEFER, C. E. G. R.; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA, H. de; BARDALES, N. G.; MELO, A. W. F. de; AMARAL, E. F. do; SOUZA, J. B. de. Solos. In: ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico do Acre: fase II: documento síntese: escala 1:250.000.** Rio Branco, AC: SEMA, 2006. p. 46-49.

AMARAL, E. F. do; LANI, J. L.; ARAÚJO, E. A. de; PINHEIRO, C. L. da S.; BARDALES, N. G.; AMARAL, E. F. do; OLIVEIRA, M. V. de; BEZERRA, D. C. F. **Ambientes com ênfase no solo: Rio Branco a Mâncio Lima, Acre.** [Rio Branco, AC]: Embrapa Acre; [Viçosa]: UFV, 2001. 187 p. Relatório técnico.

AMARAL, E. F.; VALENTIM, J. F.; LANI, J. L.; BARDALES, N. G.; ARAÚJO, E. A. Áreas de risco de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, com o uso da base de dados pedológicos do zoneamento ecológico-econômico no Estado do Acre. In: BARBOSA, R. A. (Org.). **Morte de pastos de braquiárias.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 151-174.

ARAÚJO, E. A. **Caracterização de solos e modificação provocada pelo uso agrícola no assentamento Favo de Mel, na região do Purus - Acre.** 2000. 122 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ARAÚJO, E. A.; LANI, J. L.; AMARAL, E. F.; GUERRA, A. Uso da terra e propriedades físicas e químicas de um Argissolo Amarelo distrófico na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 2, p. 307-315, 2004.

BARDALES, N. G. **Gênese, morfologia e classificação de solos do Baixo Vale do rio Iaco, Acre, Brasil.** 2005. 132 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CAVALCANTE, L. M. Geologia. In: ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico do Acre: fase II: documento síntese: escala 1:250.000.** Rio Branco, AC: SEMA, 2006. p. 40-43.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, DF: Embrapa Serviço de Produção de Informação, 1999. 412 p.

GAMA, J. F. N. F.; KIEHL, J. C. Influência do alumínio de um podzólico vermelho-amarelo do Acre sobre o crescimento das plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, p. 475-482, 1999.

GAMA, J. R. N. F. **Caracterização e formação de solos com argila de atividade alta do Estado do Acre.** 1986. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.

GAMA, J. R. N. F.; KUSABA, T.; OTA, T.; AMANO, Y. Influência de material vulcânico em alguns solos do Estado do Acre. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 16, p. 103-106, 1992.

IBGE. **Manual técnico de pedologia.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2005. 200 p. (Manuais técnicos em geociências, n. 4).

MARTINS, J. S. **Pedogênese de podzólicos vermelho-amarelos do Estado do Acre, Brasil.** 1993. 101 f. Dissertação (Mestrado em Agropecuária Tropical) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém.

MELO, W. F. **Avaliação do estoque e composição isotópica do carbono do solo no Acre.** 2003. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP.

OLIVEIRA, V. H. de; ALVARENGA, M. I. N. **Principais solos do Acre.** Rio Branco, AC: EMBRAPA-UEPAE, 1985. 40 p.

PASSOS, V. T. da R. Geologia e geomorfologia. In: ACRE. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico: documento final: 1ª fase.** Rio Branco, AC: SECTMA, 2000. v. 1. p. 15-21.

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SC. 18 Javari / Contamana**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977. 420 p. (Levantamento de recursos naturais, 13).

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SC. 19 Rio Branco**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976. 464 p. (Levantamento de recursos naturais, 12).

RESENDE, M.; PEREIRA, R. Cotas fluviométricas do rio Acre, suas causas e implicações na política da colonização. **Acta Amazônica**, v. 18, n. 3/4, p. 85-92, 1988.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SILVA, J. R. T. **Solos do Acre**: caracterização física, química e mineralógica e adsorção de fosfato. 1999. 117 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

WADT, P. G. S. **Manejo de solos ácidos do Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002. 30 p. (Embrapa Acre. Documentos, 79).