

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS
SOLOS DO CAMPO EXPERIMENTAL DO CERRADO
DA EMBRAPA AMAPÁ, ESTADO DO AMAPÁ**

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS
SOLOS DO CAMPO EXPERIMENTAL DO CERRADO
DA EMBRAPA AMAPÁ, ESTADO DO AMAPÁ**

Tarcísio Ewerton Rodrigues
Raimundo Cosme de Oliveira Júnior
Moacir Azevedo Valente
Washington de Oliveira Barreto



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (91) 276-6653, 276-6333

Fax: (91) 276-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Nazaré Magalhães – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Antônio Carlos da Costa P. Dias – FCAP

João Marcos Lima da Silva – Embrapa Amazônia Oriental

José Raimundo Natividade F. Gama – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

RODRIGUES, T.E.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; VALENTE, M.A.; BARRETO, W. de O.
Caracterização e classificação dos solos do Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, Estado do Amapá. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000.
37. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 43).

ISSN 1517-2201

1. Reconhecimento do solo – Brasil – Amapá – Macapá. 2. Propriedade físico-química do solo – Brasil – Amapá – Macapá. I. Oliveira Júnior, R.C. de, colab. II. Valente, M.A., colab. III. Barreto, W. de O., colab. IV. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). V. Título. VI. Série.

CDD: 631.478116

Sumário

INTRODUÇÃO	5
CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	8
LOCALIZAÇÃO	8
CLIMA	8
GEOLOGIA E MATERIAL DE ORIGEM.....	10
VEGETAÇÃO	11
GEOMORFOLOGIA (RELEVO).....	12
HIDROGRAFIA	13
METODOLOGIA	13
PROSPECÇÃO E CARTOGRAFIA DOS SOLOS.....	14
MÉTODOS E ANÁLISES DE SOLOS	15
CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	16
CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS	17
LATOSSOLO AMARELO	17
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	22
LATOSSOLO AMARELO CONCRECIONÁRIO.....	25
NEOSSOLO FLÚVICO	26
ORGANOSSOLO	27
GLEISSOLO	28
CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	30
CONSIDERAÇÕES GERAIS	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXO	37

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS DO CAMPO EXPERIMENTAL DO CERRADO DA EMBRAPA AMAPÁ, ESTADO DO AMAPÁ

Tarcísio Ewerton Rodrigues¹
Raimundo Cosme de Oliveira Júnior²
Moacir Azevedo Valente²
Washington de Oliveira Barreto³

INTRODUÇÃO

A caracterização, o levantamento e a avaliação da potencialidade de Campos Experimentais têm a finalidade de dotar essas áreas de pesquisas, com mapas de solos e de aptidão agrícola, em unidades de mapeamento mais homogêneas, junto com dados referente às características físicas, químicas e mineralógicas. Estes dados permitem a realização de correlações demonstrando a influência das propriedades dos solos nos resultados experimentais.

A avaliação da potencialidade dos recursos naturais é de fundamental importância como instrumento básico ao planejamento das atividades econômicas que melhor se coadunem com as características do meio físico, de modo que se promova uma melhoria na qualidade de vida da população.

No caso particular do recurso solo, o conhecimento de suas propriedades físicas e químicas, bem como, a sua distribuição espacial, através da caracterização e do mapeamento, permite a indicação de uso e manejo mais adequados das terras, com vistas ao aumento da produtividade nas propriedades agrícolas. Vale ressaltar, no entanto, que o nível de conhecimento atual das características dos solos, obtido através de levantamento de reconhecimento de baixa intensidade e exploratório,

¹Eng.-Agr, Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa.

³Eng.-Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ.

torna-se insuficiente para servir de base física à implantação de projetos, considerando-se os resultados obtidos pela pesquisa, devido às unidades de mapeamento serem constituídas, em sua maioria, de associações de solos.

O levantamento semidetalhado dos solos do Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, com área de aproximadamente 1.200 ha, na escala de 1:20.000 possibilitará a avaliação detalhada do potencial que as terras oferecem para o aproveitamento sustentável, de conformidade com a variabilidade dos solos e a extensão abrangida. Proverá informações das características dos solos relacionadas ao seu comportamento, visando à indicação das áreas, em que os solos apresentem qualidades favoráveis e desfavoráveis ou problemas graves ao uso agrícola.

Espera-se que os conhecimentos obtidos preencham as lacunas existentes no estudo desse recurso na área do Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, dando, portanto, validade aos resultados da experimentação agropecuária e manejo florestal. A transferência dos resultados da pesquisa agrotecnológica, com base na classificação taxonômica dos solos, para áreas de condições pedoclimáticas semelhantes, visa também à redução do número de experimentos de campo sem prejuízo da qualidade dos dados obtidos, necessários ao desenvolvimento sustentável da região em questão.

Diversos trabalhos publicados dão extrema importância ao solo como fator essencial para produção contínua de alimentos (Embrapa, 1980; Castro, 1987). Todavia, há necessidade de se conhecer com profundidade as características dos solos e de outros recursos, uma vez que os resultados obtidos são bastante variáveis em função da não identificação correta da unidade de mapeamento onde os experimentos são instalados.

Os solos dominantes na região são os Latossolos Amarelo e Vermelho Amarelo que ocorrem em superfícies erosivas do Terciário, sob domínio dos cerrados e floresta equatorial subperenifólia, em superfícies erosivas constituídas de colinas e planaltos residuais do Pré-Cambriano, sob domínio de floresta equatorial subperenifólia, e os Plintossolos, que ocorrem

em associação com o Gley Pouco Húmico e Solos Aluviais na planície aluvial de inundação holocênica; sob campo higrófilo associado com floresta equatorial de várzeas (Brasil, 1974; Falesi, 1964; Rodrigues et al. 1974; Embrapa, 1982; Sudam, 1990). Os tipos climáticos dominantes na região são o Ami e Awi, da classificação de Köppen (Rodrigues et al. 1974; Embrapa, 1982; Sudam, 1984 e 1990).

Os solos da região estão mapeados em escala muito pequenas, não apresentando, portanto, uma completa caracterização das suas propriedades físicas, químicas, biológicas e mineralógicas, como também, a sua distribuição espacial que na forma de associação, aparecendo somente as classes dominantes, devido à escala usada ser muito pequena, inviabiliza o uso dessas informações. Por se tratar de campo experimental, onde todos os resultados gerados pelas pesquisas serão extrapolados a outras áreas com características semelhantes, há necessidade de estudos mais detalhados que contemplem o máximo de dados técnico-científicos, como o proposto neste trabalho.

O conhecimento dos parâmetros a serem pesquisados durante a execução desse trabalho fornecerá um conjunto de informações básicas ao aproveitamento racional dos solos, com sistemas de manejo de solos, de culturas, de produção e manejo florestal, gerados através das pesquisas que visam promover o aumento ou a manutenção da produtividade ao longo do tempo.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar o levantamento pedológico em nível semidetalhado da área do Campo Experimental do Cerrado para obtenção do mapa de solos e conhecimento das propriedades e qualidades das terras, visando à indicação de áreas favoráveis e desfavoráveis para predição da performance do solo ao impacto causado pelos sistemas de manejo e/ou uso do solo.

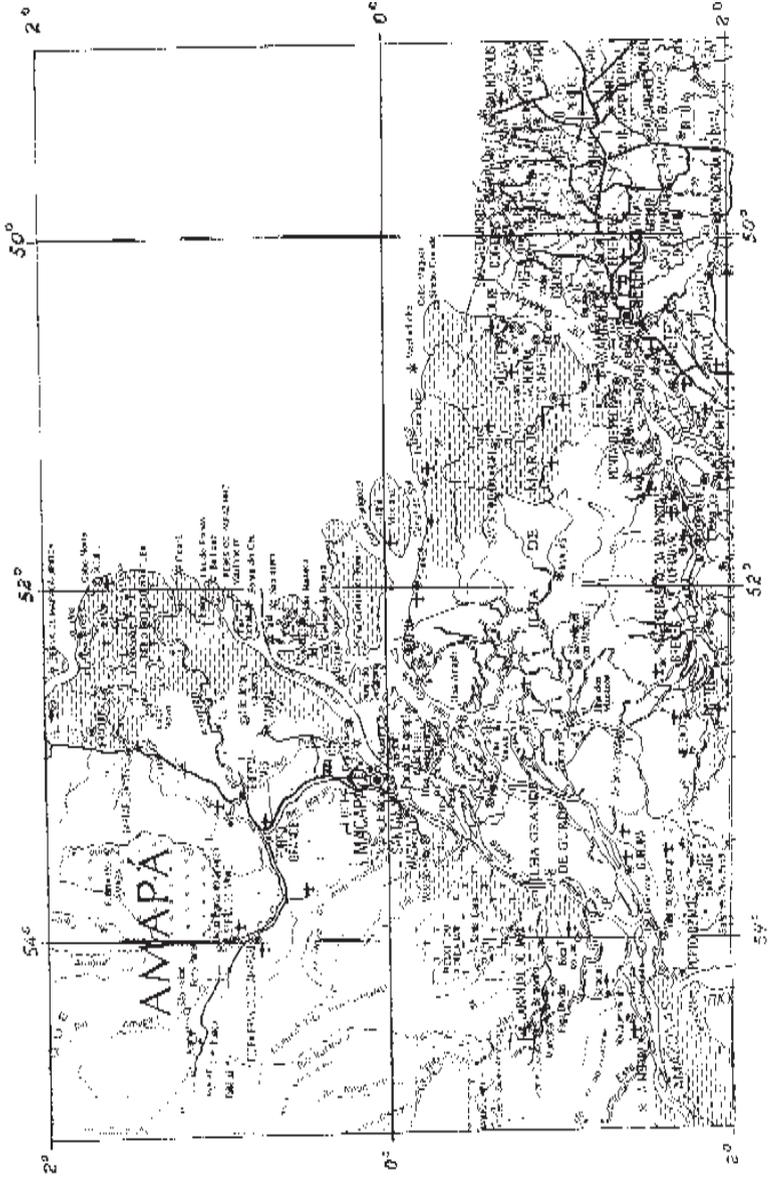
CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

LOCALIZAÇÃO

O Campo Experimental da Embrapa Amapá está situado em ecossistema de cerrado, no município de Macapá, na margem direita da BR-156, distando 44 km da cidade de Macapá, capital do Estado do Amapá, com uma superfície de aproximadamente 1200 ha. Encontra-se localizado entre as coordenadas geográficas de 00°22'55" e 00°24'30" de latitude norte e de 51°01'40" e 51°04'10" de longitude a Oeste de Greenwich (Fig.1).

CLIMA

O clima predominante na área é o do tipo Am intermediário para Aw, da classificação de Köppen (Brasil, 1974), que se caracteriza por apresentar chuvas do tipo monção; a altura da chuva no mês mais seco é tanto para o Am como para o Aw inferior a 60mm. A distinção entre ambos os tipos foi feita pelo valor limite w, correspondente às maiores quedas pluviométricas processadas nos meses de março a maio (Brasil, 1974; Bastos, 1972). Segundo Sudam (1984), este tipo climático apresenta-se como tropical chuvoso com nítida estação seca, onde a temperatura média nunca é inferior a 18°C e a oscilação anual, de modo geral, é inferior a 5°C. A temperatura média mensal varia de 27,0 a 27,3°C. Apresenta regime pluviométrico total anual com valores em torno de 2.000 a 2.350mm, com dois períodos bem definidos; um chuvoso, que vai de janeiro a maio, e um outro seco bem definido, tendo precipitação mensal inferior a 60mm de chuvas durante um período de três meses no ano (Tabela 1).



▨ Área de estudo

FIG. 1. Localização do Campo Experimental da Embrapa Amapá.

GEOLOGIA E MATERIAL DE ORIGEM

A geologia na área é representada pelo período Terciário, onde predomina as rochas sedimentares constituídas por arenitos, argilitos e siltitos, pertencentes à Formação Barreiras, e pelo Quaternário, representado pelo Holoceno, constituídos por sedimentos recentes.

Esta formação é estruturada por argilitos e siltitos, com intercalada de arenitos grosseiros a conglomeráticos, em geral maciços ou com estratificação horizontal incipiente, ocasional cruzada.

TABELA 1. Normais climatológicas de Macapá, Amapá.

Meses	Temperatura °C.			Umidade Relativa %	Prec. pluv. mm
	Média.	Máxima	Mínima		
Janeiro	26,8	29,3	24,2	69	212
Fevereiro	26,4	29,1	23,6	72	240
Março	26,1	28,4	23,7	71	371
Abril	26,3	28,0	24,2	72	334
Maiο	26,8	28,6	24,5	74	298
Junho	26,7	29,2	24,1	68	312
Julho	27,5	30,1	24,9	62	261
Agosto	29,3	31,9	26,6	67	67
Setembro	28,3	30,9	25,7	54	16
Outubro	28,3	31,2	25,4	62	31
Novembro	28,0	30,9	25,1	64	51
Dezembro	27,3	30,2	24,5	69	111
Ano	27,3	29,8	24,7	66	2314

O Quaternário é representado pelo período Holoceno, constituído pelos sedimentos fluviais recentes que formam as planícies aluviais, que acompanham os cursos d'água da rede de drenagem. Esses sedimentos são constituídos predominantemente por areias, argilas e siltes enriqueci-

dos por matéria orgânica. Essas faixas aluviais constituem as planícies de acumulação, estão sujeitas a inundações sazonais e cobertas por vegetação de “vereda” ou de “galeria”, onde predominam o buriti e o açaf.

VEGETAÇÃO

A vegetação predominante na área é a característica de campo cerrado e cerrado nas áreas planas e suave onduladas; de florestas nas encostas dos drenos e buritizais nas “veredas” das planícies úmidas dos drenos, onde ocorrem os solos hidromórficos (Gleissolos, Organossolos e Neossolos).

Cerrado equatorial - inclui várias formações vegetais com total cobertura arbórea menor que 30% a 40 %; caracterizado por formas arbóreas baixas geralmente inferior a 5 m de altura e arbustivas inferior a 3 m de altura, fechadas ou semi-abertas, distribuídas sobre um substrato graminóide contínuo ou ligeiramente aberto. A vegetação do cerrado se caracteriza pela pequena biomassa, com árvores pequenas e arbustos, apresentando um certo grau de **esclerofilia**, com tortuosidade de caule e ramos e engrossamento de casca. Devido haver boa penetração de luz, favorece o desenvolvimento da vegetação constituída por gramíneas, ciperáceas e xiridáceas, entre as árvores e arbustos.

Campo cerrado equatorial - compreende uma formação vegetal xeromórfica constituída por árvores de porte baixo, distribuídas espaçadamente sobre um estrato graminóide, rasteiro, contínuo, hemicriptófilo, composto de espécies dos gêneros *Andropogon* e *Trachypogon*. São formações abertas de plantas arbustivas, subarbustivas e lenhosas rasteiras, tortuosas no caule e irregulares nas copas, compostas de folhas grandes, grossas e coriáceas, sem espinhos nos caules e folhas, porém, providos de casca espessa e fendilhada, de raízes tuberosas (xilopódios) e cobertura graminóide rasteira contínua misturada

com pequenos arbustos de folhas coriáceas sempre verdes. As espécies arbustivas mais comuns são: *Anacardium*, *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *Himatanthus* sp e outras.

Vereda equatorial - são formações hidrófilas que acompanham as várzeas inundáveis ao longo dos curtos d'água da rede de drenagem da área. Como espécie de destaque, aparecem em elevada quantidade, os buritis, em forma de fileiras, margeando os drenos (igarapés) permanentes ao longo do seu percurso. Nas bordas e encostas dos drenos quando passam a ser permanentes, ocorrem árvores com troncos retos em contraste com a tortuosidade típica da vegetação de cerrado. Estas formações são também denominadas de vegetação de galeria. Nestas áreas ocorrem os solos Hidromórficos Indiscriminados nas várzeas e Latossolo Amarelo Concrecionário nas bordas e encostas íngremes dos drenos mais profundos.

Campo Equatorial - vegetação graminosa contínua ou ligeiramente aberta, que se caracteriza exclusivamente pela presença de campos, que se estende pelas áreas onde predomina os Latossolo Amarelo concrecionário com "pavimento desértico. Nas áreas sujeitas a inundações e nas quais os campos permanecem encharcados durante um determinado período do ano, ocorre o campo higrófilo. São normalmente dominados por gramíneas, tais como: *Trachypogon plumosas* e *Andropogon aungustatus*.

GEOMORFOLOGIA (RELEVO)

O Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá está inserido nos planaltos das terras baixas da Amazônia, elaborado sobre sedimentos do período Plioceno do Terciário representado pela formação Barreiras. Possui uma topografia de ondulações um pouco acentuadas, originadas pelo entalhamento moderado pela drenagem.

A forma do relevo predominante na área é o plano; o suave ondulado ocorre nos interflúvios; e o ondulado, nas áreas dissecadas pela rede de drenagem, com um número razoável

de drenos e vales pouco profundos, que recortam a área, formando tabuleiros de extensão e formas diversas. Nas áreas de relevo plano e suave ondulado ocorrem os Latossolos Amarelo e Vermelho-Amarelo.

Nas áreas dissecadas, nas proximidades dos cursos d'água e encostas íngremes,, ocorrem afloramentos de concreções lateríticas, e fragmentos de arenito ferruginoso e quartzo, dando um aspecto característico de “pavimento desértico” recobrimdo a superfície. Nestas áreas normalmente ocorrem os solos Latossolos Amarelos Concrecionários.

Nas áreas baixas, que constituem as planícies aluviais dos cursos d'água, ocorrem os solos hidromórficos: Gleissolo, Neossolo e Organossolo.

HIDROGRAFIA

No Campo Experimental, a rede de drenagem é representada por drenos permanentes e intermitentes que recortam a área. Os drenos permanentes estão representados pelos afluentes que nascem na área e que são formadores dos Igarapés Mato Seco e Jaburu, afluentes do rio Pedreira. O volume de água desses drenos é influenciado pelo regime de precipitação pluviométrica durante o ano, elevando-se consideravelmente na época de maior intensidade das chuvas e diminuindo-se de rapidamente ao termino desse período.

METODOLOGIA

A caracterização e o mapeamento dos solos do Campo Experimental constaram de atividades de pesquisa no campo, laboratório e escritório, descritas a seguir:

PROSPECÇÃO E CARTOGRAFIA DOS SOLOS

Realizou-se, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica para obtenção de informações sobre as características ambientais da área, assim como, seleção de dados já existentes para correlacionar e/ou complementar os resultados que foram obtidos por esta pesquisa, além de um levantamento de material cartográfico e de produtos de sensores remotos para preparação de mapa base.

Em seguida, foi preparada a interpretação preliminar dos produtos de sensores remotos que pela separação de padrões fisiográficos em termos de uniformidade de relevo, drenagem, geologia e vegetação, foram utilizados para preparação do mapa base. Com base nas informações já existentes sobre a área e com o apoio da interpretação preliminar, foi elaborada uma legenda de identificação.

A verificação de campo foi feita por meio de prospecções com trado holandês ao longo de caminhamento em picadas abertas, a intervalos de 100m por 100m, e piqueteadas de 50m em 50m.

Durante a operação de campo, foram feitas a identificação e caracterização morfológica dos solos em perfis pedológicos de trincheira, coleta de amostras de solos, utilizando-se picareta, enchadeco, pá, martelo pedológico; como também, observações nos caminhamentos com auxílio do trado tipo "holandês".

Após a conclusão dos trabalhos de campo foi feita uma interligação dos dados observados e uma reinterpretação das imagens e mosaicos, para estabelecer uma relação melhor entre estas formas de relevo e classes de solos, delimitando-se com maior precisão os ambientes constitutivos das unidades de mapeamento, resultante do levantamento em nível detalhado, transferindo-se para mapa de solos na escala igual a 1:20.000.

A descrição detalhada das características morfológicas e a coleta de amostras foram realizadas em trincheiras abertas em locais escolhidos, de maneira a melhor representar as classes de solos a serem estudadas, de acordo com Embrapa (1995) e Lemos & Santos (1996).

A descrição das características morfológicas como profundidade, textura, estrutura, consistência, drenagem interna, rochiosidade, pedregosidade, diferenciação de horizontes, cores, além de outras e a coleta de amostras dos horizontes de perfis de solos foram realizadas de acordo com os procedimentos adotados pela Embrapa (1988 e 1995); Estados Unidos, (1993); Lemos & Santos (1996). As cores das amostras de solos dos horizontes dos perfis foram determinadas por meio de comparação com os valores e cromas dos matizes da Munsell Soil Color Charts (Munsell Color, 1975).

MÉTODOS E ANÁLISES DE SOLOS

As determinações analíticas das amostras de solo foram feitas de acordo com o Manual de Métodos de Análises de Solos (Embrapa, 1997).

Para realização das análises de laboratório, foram coletadas amostras de solos deformadas, visando à determinação das propriedades físicas e químicas, com a finalidade de caracterização e indicação de uso das classes de solos.

As análises físicas que constaram desta pesquisa referiram-se às seguintes determinações: composição granulométrica de terra fina, em dispersão com NaOH, nas frações: areia fina, areia grossa, silte e argila; densidade aparente e de partículas; porosidade e retenção de umidade em amostras de solos deformadas e indeformadas.

As análises químicas previstas neste trabalho constaram de: determinação de pH em H₂O e KCl; bases trocáveis, incluindo cálcio, magnésio, potássio e sódio; acidez extraível, representados pelos cátions alumínio e hidrogênio; teores de

óxido de ferro, alumínio e silício, pelo ataque da terra fina com H_2SO_4 ; teores de carbono e nitrogênio orgânico e os teores de fósforo assimilável.

Além das determinações físicas e químicas foram calculadas as seguintes relações: relação textural B/A; relação silte/argila; relações moleculares $SiO_2 / Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (Kr), Al_2O_3/Fe_2O_3 ; soma de bases (S); capacidade de troca de cátions (CTC); saturação com alumínio (m%); saturação de bases (V%).

Com os resultados das análises de laboratório e das observações de campo foi elaborada a legenda de identificação final do mapa de solos, na qual, as unidades de mapeamento estão arranjadas em função das classes de textura e fases de vegetação e relevo, de forma mais homogênea possível.

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Na caracterização e classificação dos solos foram utilizados critérios e características diferenciais que permitiram a separação dos mesmos em várias classes taxonômicas e unidades de mapeamento, os quais são de grande importância, uma vez que possuem significados práticos que permitem correta classificação dos solos, necessários para evidenciar o delineamento e distribuição geográfica de unidades mais homogêneas no mapa de solos, assim como, avaliar a potencialidade dos solos a diferentes usos.

Os critérios e características distintivas utilizados na classificação e separação das classes de solos encontradas no Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá foram os seguintes: caráter distrófico, concrecionário, tipo de horizonte A, classe de textura, de drenagem, fase de vegetação e de relevo. Estes critérios foram empregados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), onde são descritos os seus significados e normas de utilização.

CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Os resultados obtidos revelaram a ocorrência na área das seguintes classes: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo Concrecionário, Neossolo e Gleissolo.

LATOSSOLO AMARELO

Compreende solos minerais, bem drenados, com horizonte B latossólico, normalmente subjacente a um horizonte superficial do tipo A moderado, podendo ser fraco ou proeminente; possui teores de ferro do ataque sulfúrico normalmente inferior a 7%, com coloração bruno amarelado e bruno forte no matiz 7,5 YR ou mais amarelo, muito profundos, ácidos, friáveis e de classe textural variando de média a muito argilosa.

Caracterizam-se por apresentarem uma relação Ki normalmente inferior a 2,0; capacidade de troca de cátions (CTC) menor que 17 cmolc/kg de argila, em decorrência do material do solo ser constituído por minerais de argila do tipo 1:1, óxidos de ferro e de alumínio e outros minerais acessórios altamente resistente ao intemperismo, como o quartzo e a mica.

Possuem seqüência de horizonte do tipo A, Bw e C; com espessura do solum superior a 2 metros; diferenciação de horizontes pouco nítida, em virtude da pequena variação de propriedades morfológicas e das transições difusas entre os mesmos.

Constituem características marcantes destes solos, os baixos teores da fração silte no solum, com relação silte/argila inferior a 0,6; virtual ausência de minerais primários que constituam fonte de reserva potencial de nutrientes para as plantas, e ausência de argila dispersa em água no horizonte B; proporcionando um grau de floculação elevado nesses solos.

Os Latossolos Amarelos mapeados na área do Campo Experimental são muito profundos, bem drenados, friáveis quando úmidos e duros a extremamente duros quando seco e coloração variando de bruno escuro a bruno forte nos matizes 10YR e 7,5YR. O horizonte A é do tipo A moderado, com espessura em torno de 17 cm a 23 cm e o horizonte Bw com espessura superior a 200 cm.

Estes solos apresentam classe de textura média, argilosa e muito argilosa; uma estrutura fraca pequena e média, blocos subangulares; uma consistência dura a muito dura, quando seco, friável quando úmido e ligeiramente plástico e plástico e ligeiramente pegajoso e pegajoso quando molhado.

A distribuição de partículas mostra a tendência da fração argila aumentar enquanto a fração areia tende a decrescer em profundidade.

Os valores da fração argila nesses Latossolos, em função da classe textural, são da ordem de 20 a 30 dag/kg de solo, para os de textura média; variando entre 26 a 59 dag/kg de solo, para os de textura argilosa e oscilando entre 49 a 65 dag/kg de solo para os de textura muito argilosa (Tabela 2).

São solos fortemente ácidos com valores de pH em água variando de 4,6 a 5,4, dominando os valores maiores que 5,0. Os valores de ΔpH são negativos e variam entre -0,2 a -1,0, evidenciando a dominância de cargas elétricas superficiais líquidas negativas nesses solos (Tabela 2). Esses valores de pH são normalmente mais baixos nos horizontes superficiais, demonstrando estarem intimamente relacionados com os teores de carbono orgânico e matéria orgânica. Estes dados concordam com os obtidos por Falesi (1964) e Embrapa (1984)

São solos de baixa fertilidade natural, condicionada pelos teores muito baixos de soma de bases (S) (0,1 a 0,8cmol_c/kg de solo) e teores baixos de capacidade de troca de cátions (CTC) (1,1 a 12,4cmol_c/kg de solo), porém, com os teores mais elevados nos horizontes superficiais, decrescendo com a profundidade, mostrando uma relação estreita com os

TABELA 2. Características físicas e químicas gerais de Latossolo Amarelo do Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá.

Horiz.	Prof. (cm)	PH H ₂ O	ΔpH	dag/kg de solo				cmol/kg de solo						%		dag/kg de solo		K ₁	mg/kg de solo P _i Assim.		
				Areia	Silte	Argila	Arg. Dis.	Ca	Mg	K+	Na	S	AL	CTCe	CTC1	CTC2	V			m	C
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média - Perfil O2																					
A1	0-10	5,2	-1,0	73	7	20	9	0,2	0,02	0,03	0,3	0,3	0,6	3,6	0,18	8	50	0,63	2,1	1,93	1
AB	10-21	5,3	-0,8	68	7	25	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,2	0,3	2,1	0,08	5	67	0,22	3,1	1,88	1
BA	21-36	5,2	-0,9	71	5	24	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,2	0,3	2,1	0,08	5	67	0,37	2,7	1,77	1
Bw1	36-78	5,4	-0,8	67	7	26	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,3	0,2	1,6	0,06	6	50	0,17	3,4	1,80	1
Bw2	78-129	5,2	-0,6	63	7	30	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,1	0,2	1,6	0,05	6	50	0,15	2,9	1,90	1
Bw3	129-205	5,4	-0,6	59	8	33	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,1	0,2	1,6	0,04	6	50	0,13	3,6	1,66	1
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média - Perfil O5																					
A	0-B	4,6	-0,4	79	5	18	12	0,2	0,04	0,01	0,2	0,3	0,5	2,5	0,15	8	60	0,51	1,3	2,10	1
AB	8-18	5,1	-0,8	79	5	18	13	0,1	0,02	0,01	0,1	0,2	0,3	1,8	0,1	6	67	0,42	1,3	1,85	1
BA	18-34	4,7	-0,4	77	5	18	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	0,3	1,5	0,8	8	67	0,27	1,4	1,90	1
Bw1	34-66	4,9	-0,5	74	6	20	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	0,3	1,4	0,7	7	67	0,16	1,8	1,86	1
Bw2	66-120	5,0	-0,6	66	8	26	0	0,2	0,01	0,01	0,2	0,2	0,4	1,5	0,6	13	50	0,14	1,8	1,85	1
Bw3	120-200	5,1	-0,7	66	7	28	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	0,3	1,4	0,5	7	67	0,12	2,0	1,80	1
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa - Perfil O1																					
A1	0-8	5,0	-0,9	65	9	26	13	0,2	0,03	0,03	0,3	0,5	0,8	3,8	1,5	8	62	0,79	3,1	1,93	1
AB	6-18	5,2	-0,9	63	9	28	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,3	0,4	2,7	1,0	4	75	0,38	3,2	1,65	1
BA	18-30	5,2	-0,8	63	9	28	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,2	0,3	2,1	0,7	5	67	0,27	3,0	1,68	1
Bw1	30-58	5,2	-0,7	60	10	30	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,2	0,3	2,1	0,7	5	67	0,21	3,8	1,85	1
Bw2	58-101	5,1	-0,4	54	10	36	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,1	0,2	2,1	0,6	5	50	0,17	3,9	1,74	1
Bw3	101-140	5,1	-0,4	47	8	45	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,1	0,2	2,1	0,5	5	50	0,16	5,5	1,62	1
Bw4	140-160	5,1	-0,3	43	8	49	0	0,1	0,01	0,02	0,1	0,1	0,2	2,1	0,4	5	50	0,16	5,1	1,79	1
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa - Perfil O6																					
A1	0-8	5,2	-1,1	58	8	34	18	0,2	0,05	0,03	0,3	0,5	0,8	2,8	0,8	11	62	1,15	3,4	1,78	1
AB	8-17	5,2	-1,0	56	8	34	0	0,1	0,02	0,01	0,1	0,5	0,6	3,0	0,9	3	83	0,88	3,5	1,69	1
BA	17-29	5,3	-1,0	56	8	36	0	0,1	0,02	0,01	0,1	0,3	0,4	2,7	0,7	4	75	0,54	3,7	1,70	1
Bw1	29-54	5,2	-0,6	56	8	36	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	2,2	0,6	4	50	0,36	3,6	1,62	1
Bw2	54-83	5,2	-0,4	50	8	42	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	1,8	0,4	5	50	0,27	3,9	1,65	1
Bw1	83-116	5,2	-0,3	41	8	51	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	2,0	0,4	5	50	0,31	4,9	1,63	1
Bw2	116-169	5,1	-0,2	38	7	55	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	2,1	3,9	5	50	0,24	5,0	1,72	1
Bwc	169-200	5,1	-0,2	42	3	55	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	2,1	3,8	5	50	0,26	4,9	1,71	1

Continua...

TABELA 2. ...Continuação.

Horiz.	Prof. (cm)	PH H ₂ O	ΔpH	dag/kg de solo				cmolc/kg de solo						%		dag/kg de solo		Ki	mg/kg de solo P. Assim		
				Areia	Silte	Argila	Arg. Dis.	Ca	Mg	K+	Na	S	AL	CTCe	CTC1	CTC2	V			m	C
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa - Perfil 07																					
A1	0-12	4,9	-0,9	61	7	32	21	3	0,04	0,03	0,4	0,6	1,0	5,3	16,5	7	60	1,12	18	1,83	1
AB	12-22	5,0	-0,9	59	9	32	16	1	0,02	0,01	0,1	0,6	0,7	4,2	13,1	2	86	0,94	18	1,80	1
BA	22-36	5,2	-1,0	54	10	36	0	1	0,01	0,01	0,1	0,4	0,5	2,3	6,3	4	80	0,53	26	1,99	1
Bw1	36-51	5,2	-0,7	56	6	38	0	2	0,01	0,01	0,2	0,2	0,4	1,4	3,7	14	50	0,34	24	1,77	1
Bw2	51-75	5,2	-0,6	51	7	42	0	2	0,01	0,01	0,2	0,1	0,3	1,9	4,6	10	33	0,29	24	1,78	1
Bw3	75-137	5,4	-0,7	37	8	55	0	2	0,01	0,01	0,2	0,1	0,3	2,4	4,3	8	33	0,22	28	1,77	1
Bw4	137-200	5,3	-0,7	32	9	59	0	2	0,01	0,01	0,2	0,1	0,3	2,4	4,0	8	33	0,22	34	1,91	1
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa - Perfil 03																					
A	0-8	5,1	-1,0	43	8	49	34	3	0,05	0,02	0,4	0,7	1,1	6,2	12,7	6	64	1,34	38	1,74	1
AB	8-19	5,2	-1,1	43	8	49	0	1	0,02	0,02	0,1	0,6	0,7	5,2	10,6	2	86	1,04	41	1,79	1
BA	19-33	5,3	-1,0	43	6	51	0	1	0,01	0,01	0,1	0,3	0,4	3,8	7,4	3	75	0,63	40	1,76	1
Bw1	33-59	5,2	-0,6	41	8	51	0	1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	2,6	5,1	4	50	0,35	41	1,82	1
Bw2	59-110	5,2	-0,3	35	8	57	0	1	0,01	0,01	0,1	0	0,1	1,9	3,3	5	0	0,27	45	1,86	1
Bw3	110-200	5,3	-0,5	26	9	65	0	1	0,01	0,02	0,1	0	0,1	1,4	2,1	7	0	0,29	51	2,36	1
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa - Perfil 04																					
A1	0-10	4,7	-0,6	40	9	51	19	2	0,06	0,02	0,3	0,8	1,1	6,7	13,1	4	73	1,60	31	1,79	1
A2	10-23	5,0	-0,9	39	10	51	32	2	0,03	0,01	0,2	0,7	0,9	5,8	11,3	3	78	1,46	36	1,77	1
AB	23-37	5,3	-1,1	38	7	55	0	1	0,02	0,01	0,1	0,6	0,7	4,4	8,0	2	86	1,07	30	1,81	1
BA	37-54	5,1	-0,8	39	6	55	0	1	0,01	0,01	0,1	0,4	0,5	3,4	6,2	3	80	0,68	32	1,85	1
Bw1	54-77	5,2	-0,9	39	6	55	0	1	0,01	0,01	0,1	0,3	0,4	2,4	4,4	4	75	0,51	30	1,84	1
Bw2	77-109	5,2	-0,7	40	5	55	0	2	0,01	0,01	0,2	0,2	0,4	3,0	5,4	7	50	0,39	32	1,81	1
Bwf1	109-150	5,2	-0,6	32	7	61	0	2	0,01	0,01	0,2	0,1	0,3	2,6	4,2	8	33	0,30	34	1,93	1
Bwf2	150-200	5,3	-0,7	31	6	63	0	2	0,01	0,01	0,2	0,1	0,3	2,3	3,7	9	33	0,22	39	1,95	1
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa - Perfil 10																					
A1	0-10	5,1	-1,0	13	13	64	20	0,65	0,14	0,05	0,8	1,1	1,9	12,4	19,3	6	58	3,16	33	1,87	2
A2	10-23	5,1	-1,0	12	12	65	15	0,2	0,04	0,02	0,3	1,3	1,6	10,8	18,6	3	81	2,57	41	1,95	1
AB	23-37	5,1	-0,9	11	11	68	0	0,1	0,03	0,01	0,1	1,1	1,2	8,6	12,6	1	91	2,38	38	1,92	1
BA	37-53	5,1	-0,8	9	9	72	0	0,1	0,02	0,01	0,1	1,0	1,2	7,3	10,1	1	91	1,22	40	1,88	1
Bw1	53-80	5,1	-0,7	8	8	75	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,8	0,9	6,2	8,2	2	89	0,95	43	2,08	1
Bw2	80-120	5,2	-0,9	8	8	74	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,7	0,8	6,1	8,2	2	87	0,65	35	1,90	1

teores de matéria orgânica nesses solos (Tabela 2). Este fato tem sido observado em outras áreas, induzindo que a capacidade de troca de cátions de solos tropicais altamente intemperizados dependem na maior parte do conteúdo de matéria orgânica no solo.

Os teores de soma de bases trocáveis (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ e Na^+), capacidade de troca de cátions dos Latossolos Amarelo e Vermelho-Amarelo, concordam com os encontrados em outras áreas de cerrado no Brasil, como exemplo Triângulo Mineiro (Embrapa, 1982a), Distrito Federal (Embrapa, 1978), no sul do Maranhão (Embrapa, 1986), no Amapá (Embrapa, 1982 b) , e em Roraima (Embrapa, 1983).

Os teores de carbono encontrados nos Latossolos variam entre 0,12 a 1,34 dag/kg de solo, decrescendo gradativamente com a profundidade. Os teores de fósforo assimilável são muito baixos nesses solos, em torno de 1,0 mg/kg de solo (Tabela 2).

Os teores de alumínio extraível nesses solos são baixos, entretanto, pelo baixo conteúdo de soma de bases conferem a esses solos o carácter distrófico álico, devido à saturação por alumínio atingir valores superiores a 50% (Tabela 2). A necessidade maior da aplicação de cálcio e magnésio a esses solos se deve, principalmente, à carência desses nutrientes, do que pelo nível da acidez do solo.

Os valores da relação K_i variaram entre 1,71 a 2,36, evidenciando a dominância de minerais de argila do tipo caulinita; os teores de Fe_2O_3 , do ataque sulfúrico, foram inferiores a 5 dag/kg de solo.

Estes solos são muito coesos, demonstrando um forte adensamento no topo do horizonte B, quando seco, característica esta bem evidenciada quando o preparo do solo é feito com o uso de máquinas agrícolas e podendo, por isso, acarretar prejuízos ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas por impedimento (compactação) ou falta de aeração pela diminuição da permeabilidade do solo.

Estes Latossolos foram desenvolvidos de sedimentos retrabalhados de natureza argilosa e areno-argilosa, da Formação Barreiras, pertencentes ao período Terciário. Distribuem-se na área em relevo plano e suave ondulado sob vegetação de campo cerrado e cerrado.

Embora sendo solos de baixa fertilidade natural, têm, entretanto, ótimo potencial para a agricultura e pecuária, e, experimentação agropecuária e florestal, em face do relevo plano e suave ondulado e boas propriedades físicas. As limitações decorrentes da baixa fertilidade, acidez e toxidez por alumínio, os tornam exigentes em corretivos e fertilizantes químicos e orgânicos, que devem ser estabelecidos em função da textura e dos teores de matéria orgânica, para evitar perdas de nutrientes por lixiviação, a qual é influenciada pelas propriedades intrínsecas dos solos e pelas condições climáticas a que estão submetidos na região.

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

São solos minerais, com horizonte B latossólico, subjacente a um horizonte superficial do tipo A moderado, podendo apresentar horizonte A proeminente. Possuem coloração vermelho-amarelado no matiz 5YR e apresentam normalmente teores de Fe_2O_3 do ataque sulfúrico igual ou maior que 7 dag/kg de solo e inferior a 11 dag/kg de solo. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Bw e C, com espessura do solum superior a 3 m e diferenciação de horizontes pouco nítida em profundidade, em função da pequena variação nas propriedades morfológicas.

São solos profundos, bem drenados, com características morfológicas, físicas e químicas semelhantes ao Latossolo-Amarelo, diferindo destes, principalmente, quanto as cores e teores de óxidos de ferro. No geral,

TABELA 3. Características físicas e químicas gerais de Latossolo Vermelho Amarelo, Neossolo Flúvico e Latossolo Amarelo Concrecionário do Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá.

Horiz.	Prof. (cm)	PH H ₂ O	ΔpH	dag/kg de solo				cmol _c /kg de solo							%		dag/kg de solo		Ki	mg/kg de solo P _i Assim.	
				Areia	Silte	Argila	Arg. Dis.	Ca	Mg	K +	Na	S	AL	CTC _e	CTC ₁	CTC ₂	V	m			C
LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa (Perfil 9)																					
A1	0-8	5,3	-1,0	62	8	30	13	0,2	0,05	0,02	0,3	0,5	0,8	4,9	16,3	6	60	1,01	2,7	1,74	1
AB	8-22	5,3	-1,0	62	8	30	16	0,1	0,02	0,01	0,1	0,4	0,5	3,7	12,3	3	80	0,82	3,5	1,82	1
BA	22-35	5,3	-0,8	60	6	34	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	0,3	3,1	9,1	3	67	0,44	3,1	1,71	1
Bw1	35-66	5,2	-0,5	58	6	36	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	1,9	5,3	5	50	0,31	3,1	1,82	1
Bw2	66-100	5,4	-0,6	24	4	42	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	1,5	3,6	7	50	0,25	3,3	1,73	1
Bw3	100-134	5,3	-0,4	50	5	45	0	0,2	0,01	0,01	0,2	0,1	0,3	1,6	3,5	12	33	0,21	4,0	1,73	1
Bw4	134-200	5,3	-0,4	51	4	45	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	1,1	2,4	9	50	0,17	4,1	1,91	1
LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa (Perfil 8)																					
A1	0-8	5,2	-0,9	69	4	27	14	0,2	0,04	0,02	0,3	0,3	0,6	2,7	10,0	11	50	0,78	3,1	1,84	1
AB	8-17	5,2	-0,9	66	6	28	6	0,1	0,03	0,01	0,1	0,3	0,4	2,3	8,2	4	75	0,62	3,5	1,74	1
BA	17-26	5,2	-0,8	66	4	30	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	0,3	2,3	7,7	4	67	0,44	3,1	1,65	1
Bw1	26-59	5,1	-0,5	61	5	34	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	2,3	6,8	4	50	0,27	4,3	1,74	1
Bw2	59-95	5,1	-0,3	55	6	39	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	1,9	4,9	5	50	0,22	4,8	1,75	1
Bw3	95-140	5,1	-0,4	50	5	44	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	1,9	4,3	5	50	0,20	5,0	1,72	1
Bw4	140-200	5,1	-0,5	56	3	41	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,2	1,6	3,9	6	50	0,17	5,4	1,86	1
NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico Perfil 11																					
A1	0-13	4,5	-0,3	54	20	26	2	0,4	0,14	0,05	0,6	1,2	1,8	12,7	48,9	5	67	3,09	2,0	2	2
A2	13-25	4,4	-0,2	55	15	30	10	0,2	0,08	0,03	0,3	1,1	1,4	10,5	35,0	3	78	2,70	1,9	2	2
A3	25-36	4,5	-0,2	56	15	29	4	0,2	0,05	0,02	0,3	1,1	1,4	9,9	34,1	3	78	2,36	2,0	2	2
A4	36-57	4,6	-0,4	59	13	28	8	0,1	0,03	0,02	0,1	1,1	1,2	8,7	31,1	1	92	1,54	1,7	1	1
A5	57-71	4,9	-0,7	67	11	22	8	0,1	0,01	0,01	0,1	0,8	0,9	6,0	27,2	2	89	0,77	1,8	1	1
H	71-96	5,1	-0,9	12	50	38	2	0,2	0,16	0,08	0,4	1,3	1,7	11,4	30,0	3	76	8,87	4,5	4	4
C1	96-125	5,0	-0,7	61	9	30	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,5	0,6	1,9	6,3	5	83	0,21	0,9	1	1
C2	126-156	5,0	-0,8	57	9	34	0	0,1	0,01	0,01	0,1	0,4	0,5	1,5	4,4	7	80	0,12	1,6	1	1
LATOSSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura muito argilosa (Perfil 12)																					
Ac1	0-14	4,7	-0,3	12	26	68	14	0,11	0,12	0,06	0,04	0,33	1,60	1,93	5,77	6	83	1,41	6,95	1,88	1
Bac	14-43	5,4	-1,1	11	18	71	0	0,04	0,03	0,03	0,03	0,13	0,60	0,73	2,60	5	82	0,47	7,15	1,60	1
Bwc1	43-76	5,4	-1,3	10	18	73	0	0,04	0,04	0,03	0,04	0,15	0,40	0,55	2,40	6	73	0,27	7,55	1,59	1
Bwc2	76-123	5,3	-1,4	12	15	73	0	0,04	0,03	0,03	0,03	0,13	0,60	0,73	2,27	6	82	0,17	8,14	1,32	1
Bcc	123-160	5,3	-1,4	27	21	52	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,11	0,80	0,91	2,25	5	88	0,14	8,16	1,55	1

são porosos, friáveis, de estrutura fracamente desenvolvida, de textura média e muito argilosa. Estes solos na área são argilosos, com teores da fração argila variando de 27 a 45 dag/kg de solo e silte da ordem de 3 a 8 dag/kg de solo (Tabela 3).

Apresentam nível de fertilidade natural muito baixo, à semelhança de outros Latossolos Vermelho-Amarelos, encontrados em outras regiões do cerrado, já citadas anteriormente, na discussão do Latossolo Amarelo (Embrapa, 1978, 1982a, 1982b, 1983, 1986). A acidez é de reação fortemente ácida, com valores pH de 5,1 a 5,3 e valores de Δ pH da ordem de -0,3 a -1,0, indicando a dominância de cargas superficiais líquidas negativas nesses solos. A soma de bases trocáveis é muito baixa, da ordem de 0,1 a 0,3 cmol_c/kg de solo; a capacidade troca de cátions é também muito baixa, oscilando em torno de 1,1 a 4,9 cmol_c/kg de solo. A saturação por alumínio oscila entre 33 % a 80 %, predominando os valores superiores a 50% e, saturação de bases muito baixa variando de 3 % a 12 % condicionando a esses solos o caráter distrófico álico. Os de carbono são baixos, da ordem de 0,17 a 1,01 dag/kg de solo, assim como, os de fósforo assimilável, em torno de 1,0 mg/kg de solo. Estes dados são indicadores da pobreza mineral desses solos, evidenciando, portanto, baixa reserva de nutrientes às plantas, os quais concordam com os obtidos em outros trabalhos realizados em áreas de cerrado (Embrapa, 1978, 1982a, 1982b, 1983, 1986; Falesi, 1964).

Os valores da relação K_i variam de 1,71 a 1,84, evidenciando a dominância de argila do tipo 1.1 (caulinita) na fração argila desses solos. Os teores de óxidos de Fe_2O_3 do ataque sulfúrico, em torno de 3,1 a 5,4 dag/kg de solo, são inferiores aos valores requeridos para a classe de Latossolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 1999) (Tabela 3).

Estes solos, apesar da baixa fertilidade, apresentam a mesma potencialidade dos Latossolos Amarelos e as mesmas limitações, necessitando, por isso, para uso agrícola sustentável o emprego de corretivos, fertilizantes químicos e orgânicos, as-

sim como, utilização de sistemas de manejo do solo que controle as perdas de solo e de nutrientes, pela erosão, principalmente a hídrica, como o modelo do plantio direto em cobertura morta.

LATOSSOLO AMARELO CONCRECIONÁRIO

São solos minerais, bem drenados, profundos, com horizontes concrecionários constituídos por mais de 50 % e menos de 80% do volume do solo ocupado por concreções ferruginosas desde a superfície até 1,25 m de profundidade. Estes solos encontrados na área de Campo Experimental apresentam a superfície quase que totalmente recoberta por concreções ferruginosas, fragmentos de arenito ferruginoso e de quartzo, dando o aspecto característico de “pavimento desértico”. Distribuem-se nas áreas dissecadas, em relevo ondulado e encostas íngremes dos drenos mais profundos. As concreções ferruginosas apresentam diâmetros variados, sendo encontrados, principalmente, calhaus e cascalhos. Estes solos têm ocorrência bastante significativa no Estado do Amapá (Embrapa 1982b; Brasil, 1974; Falesi, 1964).

A distribuição de partículas mostra a tendência da fração argila aumentar, e a fração silte em decrescer com a profundidade (Tabela 3). A classe de textura é muito argilosa, com conteúdo da fração argila variando de 52 a 73 dag/kg de solo.

O nível de fertilidade natural desses solos é muito baixo, induzido pelos teores muito baixos de soma de bases trocáveis (S) inferior a 0,34 cmol_c/kg de solo; de capacidade de troca de cátions (CTC) variando de 2,25 a 5,77 cmol_c/kg de solo; de capacidade de troca de cátions efetiva inferior a 4 cmol_c/kg de solo, indicando baixa capacidade de reter cátions trocáveis nas condições naturais do pH do solo (Lopes & Guidolin, 1989).

Os teores de alumínio extraível são baixos, variando de 0,11 a 0,33 cmol_c/kg de solo, no entanto, pela baixa soma de bases trocáveis desses solos, a saturação por alumínio (m) foi maior que 50% (Tabela 3), induzindo a esses solos o caráter distrófico álico (Embrapa, 1999).

O conteúdo de carbono orgânico (C) varia nesses solos de 0,14 a 1,41 dag/kg de solo. Os teores de ferro total variam de 6,95 a 7,55 dag/kg de solo, os quais são bastante elevados para a classe dos Latossolos Amarelos. Os valores da relação Ki variam de 1,32 a 1,88. O fósforo assimilável nos solos da região são muito baixos, em torno de 1,0 mg/kg de solo.

São solos inadequados para a utilização em experimentação agrícola, em função da dificuldade de seu manejo pela presença das concreções lateríticas. Este tipo de solo tem sido muito utilizado na Amazônia, como fornecedor de matéria-prima para embasamento de estradas de rodagem. Quanto à fertilidade natural, esta é também muito baixa nesses solos.

NEOSSOLO FLÚVICO

São solos minerais, pouco desenvolvidos, hidromórficos ou não, originados de sedimentos aluviais recentes, depositados periodicamente durante as inundações nas margens dos rios e lagos; constituídos por uma sucessão de camadas estratificadas, gleizadas ou não, sem relação pedogenética entre si. Com possível variação de cores e/ou textura e que não apresente horizonte glei dentro de 60 cm, a partir da superfície.

Apresentam seqüência de horizonte do tipo A-C ou A-2C-3C, com horizonte superficial frequentemente do tipo A moderado, sobrejacente a camadas com características físicas e químicas diversas em função da heterogeneidade dos sedimentos depositados.

As características físicas e químicas desses solos são muito dependentes da textura e composição dos sedimentos. As classes texturais variam em profundidade e horizontalmente, podendo ser encontrados solos, de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa.

Os Neossolos Flúvicos encontrados na área do Campo Experimental apresentam horizonte A proeminente, com profundidade em torno de 57cm; seguido de um horizonte H rico em matéria orgânica, com espessura de 25 cm; e na seqüência um horizonte C, com mais de 60 cm de espessura.

A classe textural é média, com frações areia, silte e argila distribuídas irregularmente em profundidade. São ácidos, distróficos, imperfeitamente a mal drenados e profundos.

A fertilidade natural desses solos é muito baixa, em função dos baixos teores de soma de bases (0,1 a 0,6 cmol_c/kg de solo); baixa saturação por bases (1% a 7%; alta saturação por alumínio (67% a 80%) e muito baixa disponibilidade de fósforo assimilável (1 a 3 mg/kg de solo) (Tabela 3), os quais, evidenciam a necessidade da aplicação de corretivos e fertilizantes químicos para elevar a capacidade produtiva. Estes solos, devido à drenagem deficiente que possuem, e por encontrarem-se nas planícies aluviais estreitas dos drenos permanentes, sob vegetação de buritizais, ciperáceas e gramíneas, devem permanecer sem utilização agrícola.

ORGANOSSOLO

Apresentam-se com coloração escura, contendo teores elevados de compostos orgânicos, total ou parcialmente decompostos, formando camadas turfosas designadas de horizonte H, sobrejacente a camadas minerais de textura e composição variada.

São considerados como solos orgânicos aqueles que saturados ou não com água ou artificialmente drenados, contenham 8% de carbono orgânico, se não possuírem argila, ou no mínimo 12% de carbono orgânico se o material do solo possuir 60 % ou mais de argila ou valores proporcionais entre os extremos de carbono e de argila. São muito mal drenados, ácidos, formados em áreas alagadas, periódica ou permanentemente inundadas.

Na área do Campo Experimental, estes solos estão associados aos Neossolos Flúvicos, nas planícies aluviais dos cursos d'água permanentemente inundadas e de pouca consistência. Em função da pequena extensão, excesso de água e baixa fertilidade, não devem ser utilizados na agricultura e na experimentação agrícola.

GLEISSOLO

Compreende solos minerais, hidromórficos, que sofrem grande influência do lençol freático refletida no perfil, através de forte gleização, em função do regime redutor que se processa, devido ao encharcamento do solo por um longo período ou durante todo o ano.

Caracterizam-se pela presença de um horizonte glei, começando imediatamente abaixo do horizonte A, ou dentro de 60cm de profundidade, com ou sem mosqueados distintos ou proeminentes, e cores com valores baixos, normalmente de 2 ou menos, atribuído à flutuação do lençol freático.

A sequência de horizontes é do tipo A, Cg ou A, Bg, Cg, tendo o horizonte A cores acinzentadas e pretas e o Cg ou Bg, podem, além de características de redução (cores acinzentadas), apresentar mosqueados vermelhos a vermelho-amarelados, e plintita em quantidade inferior a 10% (Rego, 1986).

São solos recentes, pouco profundos, de textura silto-argilosa, de baixa permeabilidade, mal drenados. Desenvolvem-se de sedimentos fluviais depositados nas planícies aluviais dos principais cursos d'água da área.

O nível de fertilidade natural nestes solos é muito baixo, induzido pela baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas.

TABELA 4. Legenda e área percentual das unidades de mapeamento.

Símbolo no mapa	Classe de solo	Área (ha)	%
LAd ₁	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média cerrado equatorial relevo plano.	61,77	5,12
LAd ₂	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado.	20,21	1,68
LAd ₃	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa campo cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado	35,04	2,91
LAd ₄	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa campo cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado	91,39	7,58
LAd ₅	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A proeminente textura muito argilosa campo cerrado equatorial relevo plano.	15,64	1,29
LAd ₆	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado com concreções dispersas (> 70cm de profundidade)	116,66	9,67
LAd ₇	LATOSSOLO AMARELO Distrófico endoconcrecionário A moderado textura argilosa campo cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado	114,02	9,46
LVA _d	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado	103,33	8,57
LAd _{c1}	LATOSSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura argilosa campo cerrado equatorial relevo plano, suave ondulado e ondulado	202,33	16,78
LAd _{c2}	LATOSSOLO AMARELO Distrófico Cocrecionário A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado	105,21	8,75
RU _b _d	NEOSSOLOS FLÚVICO + GLEISSOLO HÁPLICO + ORGANOSSOLO MESICO ambos Distróficos textura indiscriminada floresta equatorial de várzea (vereda) com buriti, açaí e banana brava.	158,83	13,17

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Os solos encontrados no Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) e diferenciados em várias unidades de mapeamento em função de suas propriedades e qualidades apresentadas pelos mesmos (Tabela 4).

A quantificação da área e distribuição percentual das unidades de mapeamento de solos (Tabela 4) evidenciaram uma dominância de Latossolos Amarelos, abrangendo 454,73 ha e correspondendo a 37,71%; seguido de Latossolo Amarelo Concrecionário com 307,54 ha e 25,53% da área; Neossolo Flúvico + Gleissolo Háptico + Organossolo compreendendo 158,83 ha e 13,17% da área.

A distribuição geográfica das unidades de mapeamento de solos está representada no mapa de solos (Anexo 1).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Com base nos resultados obtidos, podem-se estabelecer as seguintes conclusões:

- Os Latossolos mapeados no Campo Experimental do Cerrado são profundos a muito profundos, bem drenados e de fertilidade natural muito baixa, mas com propriedades físicas boas.
- Os Latossolos representam 61,30% da área do campo experimental, e que somente 625 ha apresentam propriedades e qualidades adequadas às atividades agrícolas intensivas, enquanto que, os restantes 48,15% das terras da área são inadequadas para uso agrícola.
- As unidades de mapeamento representadas pelos Latossolos Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos (LAd1, LAd2, LAd3, LAd4, LAd5 e LAd6 e LVAd) são recomendados para uso agrícola e/ou experimentação agrícola, por possuírem

relevo plano e suave ondulado e não apresentam impedimento pela presença de pedras (concreções lateríticas) até a profundidade de 1,50m.

- Devido à reserva de nutrientes essenciais às plantas nesses solos ser muito baixas, há necessidade do emprego de fertilizantes e corretivos, sistemas de manejo e de culturas adaptadas às condições de solos e clima, para elevação e manutenção da produtividade.

- Os solos Latossolos Amarelos Concrecionários, Neossolos, Gleissolos e Organossolos, por não apresentarem aptidão para atividades agrícolas, devem permanecer como áreas de preservação ambiental, em virtude da existência de propriedades limitantes ao uso, como a presença de pedras, pequena profundidade e excesso de água.

- Os conhecimentos obtidos referente às propriedades dos solos mapeados em unidades mais homogêneas são de elevado potencial, por permitir que as tecnologias geradas ou adaptadas nessas áreas possam ser transferidas com sucesso para outras áreas semelhantes em condições de solos, clima e socioeconomia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In:Ipean. **Zoneamento agrícola da Amazônia**. 1ª aproximação. Belém, 1972. p.68-122 (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha NA/NB - Macapá**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1974. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 6).
- CASTRO, O.M. de. Degradação do solo pela erosão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.147, p.64-68, 1997.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro RJ). **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ.). **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Rio de Janeiro: Embrapa-SPNS/Brasília:EMBRPA-SPI, 1995. 116p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro. RJ.) **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Crítérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**. Rio de Janeiro, 1988 67p. (EMBRAPA-SNLCS. Documento, 11).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal, Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 1978. 455p. (EMBRAPA-SNLC. Boletim Técnico, 53).

- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Práticas de conservação de solos**. Rio de Janeiro, 1980. 88p. (EMBRAPA-SNLCS. Miscelânea, 3).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro, 1982a. (EMBRAPA/SNLCS. Boletim de Pesquisa, 1).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Maranhão**. Rio de Janeiro, 1986. (EMBRAPA/SNLCS. Boletim de Pesquisa, 35).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Pólo Roraima**. Rio de Janeiro, 1983. (EMBRAPA/SNLCS. Boletim de Pesquisa, 14).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e aptidão agrícola das terras do Pólo Amapá**. Rio de Janeiro, 1982. (EMBRAPA/SNLCS. Boletim de Pesquisa, 3).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division Staff. **Soil survey manual**. Washington, D.C., 1993. 437p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).
- FALESI, I.C. **Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da estrada de ferro do Amapá**. Belém: IPEAN, 1964. p.5-53. (IPEAN. Boletim Técnico, 45).
- LEMONS, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: SBCS. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1996. 84p.
- LOPES, A.S.; GUIDOLIN, J.A. **Interpretação de análise de solo, conceito e aplicações**. São Paulo: ANDA, 1989. 50p.

MUNSELL COLOR COMPANY. Munsell soil color chart. Baltimore, 1975.

REGO, R.S. **Caracterização e gênese de solos com plintita da Ilha do Marajó**. UFRRJ. Itaguaí: UFRRJ, 1986. 156p. Tese de Mestrado.

RODRIGUES, T.E.; BAENA, A.R.C.; FALESI, I.C. **Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da área destinada à central açucareira do Amapá S/A**. Belém: IPEAN, 1974. 36p.

SUDAM (Belém, PA). Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Araguari, Estado do Amapá. PROVAM. **Solos e aptidão agrícola**. Belém, 1990. 220p. (SUDAM. Estudos Básicos, 4).

SUDAM (Belém, PA). Projeto de Hidrologia e Climatologia Amazônia Brasileira. **Atlas climatológico da amazônia brasileira**. Belém, 1984. 125p. (SUDAM. Publicações, 39).

ANEXO



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
Cep 66017-970 - Belém - PA.
Fone: (91) 299-4544 - Fax (91) 276-9845
<http://www.embrapa.com.br>

Patrocínio:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO



Trabalhando em todo o Brasil