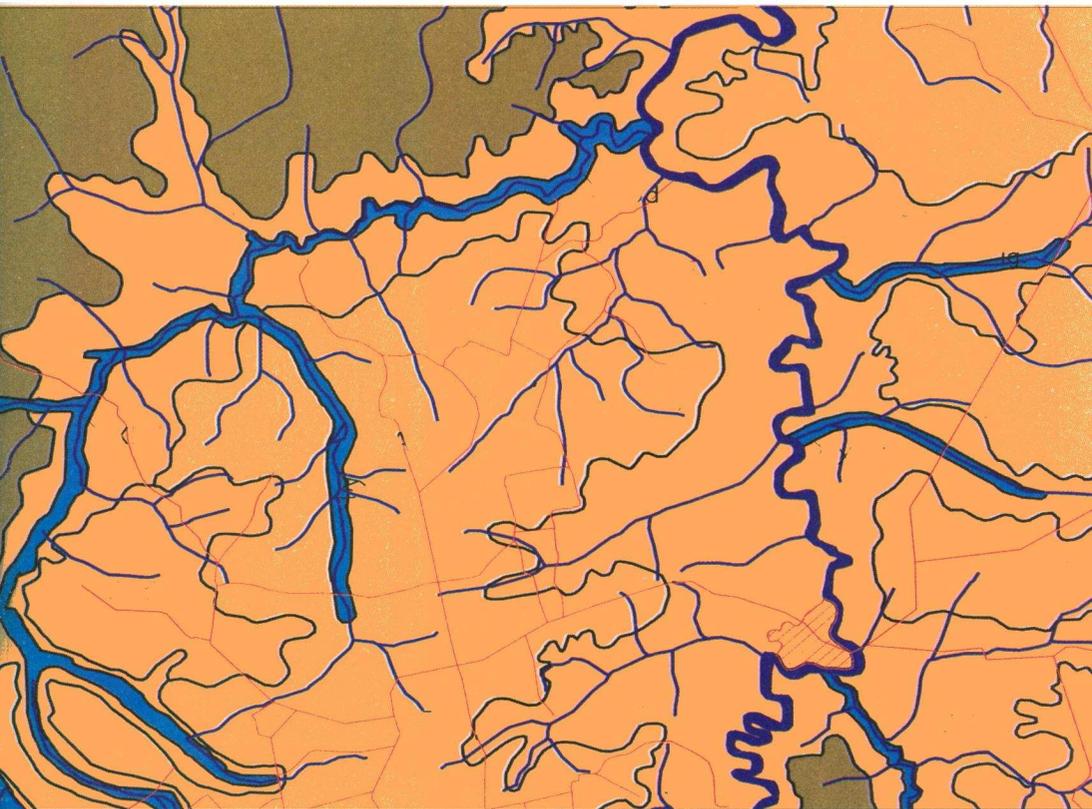


12221
CPATU
2003

FL-12221

Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Barcarena, Estado do Pará



Caracterização e classificação

2003

FL - 12221



41864-1



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson de Souza Serrão

Chefe-Geral

Miguel Simão Neto

Jorge Alberto Gazel Yared

Sérgio de Mello Alves

Chefes Adjuntos



ISSN 1517-2201

Fevereiro, 2003

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 154

Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Barcarena, Estado do Pará

Paulo Lacerda dos Santos
Tarcisio Ewerton Rodrigues
João Marcos Lima da Silva
Moacir Azevedo Valente

Belém, PA
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA

Fone: (91) 299-4500

Fax: (91) 276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira

Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Membros: Antonio Pedro da Silva Souza Filho

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão

João Tomé de Farias Neto

Joaquim Ivanir Gomes

José Lourenço Brito Júnior

Revisores Técnicos

Antonio Ronaldo Camacho Baena – Embrapa Amazônia Oriental

Manoel da Silva Cravo – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira

Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2003): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Caracterização e classificação dos solos do município de Barcarena ,
Estado do Pará / Paulo Lacerda dos Santos ... [et al.]. – Belém :
Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

35p. : il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 154).

Bibliografia : p. 32-34.

ISSN 1517 –2201

1. Classificação do solo – Barcarena – Pará – Brasil. 2. Ca-
racterização. 3. Mapeamento. 4. Morfologia. I. Santos, Paulo
Lacerda dos. II. Série.

CDD 631.44098115

Autores

Paulo Lacerda dos Santos

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.
E-mail: lacerda@cpatu.embrapa.br

Tarcisio Ewerton Rodrigues

Eng. Agrôn., D.Sc, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.
E-mail: tarcisio@cpatu.embrapa.br

João Marcos Lima da Silva

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.
E-mail: jmarcos@cpatu.embrapa.br

Moacir Azevedo Valente

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.
E-mail: mvalente@cpatu.embrapa.br

Apresentação

O Município de Barcarena foi criado de acordo com o Decreto Lei 4.505 de 31/12/1943, estando situado na microrregião metropolitana de Belém, distante em linha reta 25 km da capital paraense.

A atividade econômica pioneira na região foi o extrativismo, em seguida a agropecuária e, atualmente, a mais importante é a industrial, com destaque para o alumínio da Albrás.

através de recursos financeiros administrados pela antiga SUDAM, foi realizado o levantamento pedológico do Município de Barcarena, com a finalidade de conhecer a potencialidade dos recursos naturais edáficos para embasar o plano de desenvolvimentos sustentável dessa região.

Neste momento, a Embrapa Amazônia Oriental, apresenta à comunidade a Caracterização e Classificação dos solos do Município de Barcarena, contendo relatório técnico e o mapa de solos desta importante área do Estado do Pará.

Emanuel Adilson de Souza Serrão

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Barcarena, Estado do Pará	9
Introdução	9
Descrição Geral da Área	10
Localização	10
Geologia	10
Geomorfologia	12
Clima	12
Vegetação	13
Prospecção e Cartografia dos Solos	13
Análises de Solos	14
Resultados e Discussão	16
Latossolo Vermelho-Amarelo	16
Argissolo Amarelo	19
Cambissolo	22
Neossolos	26
Espodossolos	27
Classificação dos Solos	29
Conclusões	32
Referências Bibliográficas	32
Anexo: Mapa de Solos	35

Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Barcarena, Estado do Pará¹

Paulo Lacerda dos Santos

Tarcisio Ewerton Rodrigues

João Marcos Lima da Silva

Moacir Azevedo Valente

Introdução

O Município de Barcarena está situado na microrregião metropolitana de Belém, distando em linha reta 25 km da cidade de Belém, capital do Estado do Pará, entre as coordenadas geográficas de 1° 11'30" e 1° 42' 00" de latitude sul e 48° 25' 15" e 48° 50' 10" de longitude oeste de Greenwich.

A atividade econômica pioneira no município foi o extrativismo, vindo em seguida a agricultura e atualmente a mais importante atividade é a industrial, com destaque para a fábrica da Albras, inaugurada em Barcarena, na Vila dos Cabanos, em 1985, para produção de alumínio. Em seguida, a Alunorte, que começou a funcionar em 1989, produzindo alumina, matéria-prima do alumínio. O complexo Albrás Alunorte resulta da associação da Companhia Vale do Rio Doce com a Nippon Amazon Aluminium Company Ltda (Nalco), consórcio formado por empresa brasileira e pelo governo do Japão e a Pará Pigmentos, que beneficia o caulim, empresa do Sistema Companhia Vale do Rio Doce - CVRD.

O município oferece, entre as atrações turísticas, as praias da Vila do Conde e a do Caripi, ambas de água doce.

A valorização dos recursos naturais do município só é administrada adequadamente quando é estabelecido o ordenamento territorial. Entretanto, o ordenamento do uso do solo deve ser precedido por um conhecimento prévio das potencialidades dos seus recursos naturais, tendo em vista, a implantação de atividades econômicas compatíveis com as condições do meio físico.

¹ Trabalho realizado em parceria com recursos financeiros da Sudam, através do Projeto GPE-18, e convênio de cooperação Técnica entre Embrapa e Sudam.

É importante salientar que qualquer tipo de exploração da terra deve ser realizada por meio de critérios que assegurem, ao longo do tempo, a manutenção do processo produtivo, e que alcance o bem-estar das gerações futuras e, principalmente, em curto prazo, o uso sustentável do solo em suas atividades agrícolas.

No município, as pesquisas pedológicas realizadas em nível exploratório reconhecimento na escala 1:1.000.000, foi observado a dominância de solos de baixa fertilidade natural representados por Latossolos, Argissolos, Neossolos (Brasil, 1974).

A identificação e o mapeamento das unidades de solos do Município de Barcarena, em maior nível de detalhe, são importantes, pois evidenciam as características de cada classe, quanto à morfologia, física e química, subsidiando a interpretação e avaliação das possibilidades de utilização adequada e limitação no planejamento do uso do solo.

A referida pesquisa tem por objetivo a caracterização, o mapeamento e a distribuição espacial das unidades de mapeamento de solos do Município de Barcarena, para definir as unidades morfopedológicas com potencialidades, qualidades e limitações quanto à capacidade do solo em suportar atividades agropecuárias.

Descrição Geral da Área

Localização

O Município de Barcarena situa-se entre as coordenadas geográficas de 1° 11'30" e 1° 42' 00" de latitude sul e 48° 26' 15" e 48° 50' 10" de longitude oeste de Greenwich, com uma área de aproximadamente de 1.316,20 km², de uma população de 54.989 habitantes. A região recebe influência das rodovias PA-151, que liga a cidade de Barcarena à cidade do Moju, e a rodovia PA-409, que liga Barcarena à cidade de Abaetetuba. Limita-se ao norte e a leste com a baía do Marajó; ao sul com os municípios de Abaetetuba e do Moju; e a oeste com os municípios de Acará e de Belém (Fig. 1).

Geologia

A estrutura geológica no município é representada por litologias dos Períodos Quaternário e Terciário (Brasil, 1974).

O período Quaternário é representado por extensas áreas de aluviões que se estendem pelas margens dos rios: Carnapijó, Barcarena, Itaporanga, e as bafas de Marajó e do Guajará. Estas faixas aluviais constituem a planície de acumulação que está sujeita a inundações sazonais, e é coberta por vegetação típica adaptada ao excesso d'água. São formadas por sedimentos fluviais recentes constituídos de cascalhos, areias, siltes e argilas. O período Terciário corresponde à área de terra firme, sendo representado pela Formação Barreiras, constituída por arenitos finos, siltitos e argilitos caulínticos, com lentes de conglomerados e arenitos grosseiros, pouco inconsolidado até friáveis; em geral maciços e horizontalmente estratificados (Brasil, 1974).

Geomorfologia

No Município de Barcarena ocorrem duas feições fisiográficas, a área de terra firme e a área de várzea. Na terra firme, há predominância do relevo plano, vindo em seguida o relevo suave ondulado e, finalmente, o relevo ondulado.

Nas áreas de várzea, domina o relevo plano, com pequeno declive partindo das margens dos rios – várzea alta - passando pela várzea baixa, até alcançar o igapó, permanentemente alagado. O município é banhado pelas bafas do Marajó e do Guajará e cortado pelos principais rios: Carnapijó, Barcarena e Itaporanga, além de outros de menor porte.

Clima

O clima de Barcarena, de acordo com a classificação de Köppen, corresponde ao tipo Am – subtipo que pertence ao clima tropical chuvoso (úmido), caracterizando-se por apresentar temperatura do ar média de todos os meses maior que 18° C (megatérmico), e se diferencia pela quantidade de precipitação pluviométrica média mensal do mês mais seco, apresentando geralmente duas estações chuvosas (verão e outono) e pelo menos um mês com precipitação pluviométrica inferior a 60 mm. Além disso, apresenta precipitação pluviométrica média anual, em torno de 2.587,7 mm. A temperatura média anual varia em torno de 26,2 °C. As temperaturas média das máximas e das mínimas anuais variam em torno de 31,5°C e 22,5°C, respectivamente.

A umidade relativa do ar é bastante elevada, acompanhando o ciclo da precipitação, apresentando valores mensais multianuais – mensais entre 80% a 90%. A insolação, a exemplo da radiação solar, é muito intensa na região, com o total

médio anual da ordem de 2.178,1 horas. A retenção hídrica do solo na ordem de 125 mm reflete um total anual de deficiência hídrica de 88 mm, distribuída entre os meses de agosto a novembro e um total anual de excedente hídrico em torno de 1.113 mm, distribuído entre os meses de janeiro a julho.

Vegetação

A vegetação é constituída essencialmente pela floresta equatorial subperenifólia (Embrapa, 1988), que se caracteriza por apresentar aspecto e estrutura variada, com algumas espécies que perdem parcialmente a folhagem na época de menor queda pluviométrica do ano. Este tipo de vegetação é denominada de floresta densa de terra firme ou floresta tropical úmida. De acordo com a classificação adotada pelo IBGE (Velloso e Góes Filho, 1982), esta vegetação é classificada como floresta ombrofila densa. Vale ressaltar, no entanto, que estas classificações referem-se à vegetação primária.

Devido às contínuas derrubadas da vegetação para uso agropecuário contínuo durante várias décadas, aparece a vegetação secundária em vários estádios de desenvolvimento, denominadas regionalmente de capoeiras, que embora com característica de floresta equatorial subperenifólia, apresenta diferenças marcantes da vegetação primitiva, principalmente, no que diz respeito à sua constituição florística.

Em menor proporção ocorre a floresta equatorial higrófila de várzea, que ocorre às margens dos cursos d'água. Caracteriza-se por apresentar espécies adaptadas ao excesso de água. Neste tipo de vegetação é marcante a predominância de palmáceas como o açazeiro (*Euterpe oleracea mart.*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*). A classificação do IBGE para este tipo de vegetação é floresta ombrófila densa de planície aluvial (IBGE, 1992).

Prospecção e Cartografia dos Solos

O levantamento de solos foi realizado em nível de reconhecimento de alta intensidade para obtenção de dados e elaboração de mapa de solos, na escala de 1:100.000 (Embrapa, 1995).

O mapa de solos foi elaborado a partir de interpretação analógica de imagens de satélite Land Sat TM FAIXA 223/061 de 02/2000, na combinação 5R 4G 3B e mosaicos de imagens de Radar na escala de 1:100.000. As unidades de

mapeamento foram delineadas de acordo com os elementos de fotointerpretação (classe de relevo, padrão de rede de drenagem, tonalidade da imagem, textura fotográfica, cobertura vegetal e uso da terra) que serviram de base para seleção de áreas de amostragem e extrapolação para áreas semelhantes.

O trabalho de campo constou inicialmente de um reconhecimento geral da área, efetuando-se prospecções através de estradas e ramais com uso de trado holandês, para identificação preliminar dos solos com base nas suas características morfológicas, dando ênfase a cor, textura, drenagem interna, presença de pedregosidade e a classe de relevo de cada um dos padrões fisiográficos delineados no mapa base de solos.

Após o reconhecimento da área do Município de Barcarena, foram abertos e descritos perfis representativos das classes de solos e coleta das amostras de solos para análise em laboratório.

A descrição morfológica e coleta de amostra de solos foram feitas de acordo com os procedimentos adotados por Embrapa (Embrapa, 1988a; 1988b, Lemos & Santos, 1996). As análises físico-químicas de solos foram realizadas no Laboratório de Solos da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP e Embrapa Amazônia Oriental, de acordo com a metodologia constante no Manual de Métodos de Análise de Solos (Embrapa, 1997).

Após a obtenção dos resultados das análises físicas e químicas das amostras de solos dos perfis, fez-se uma interpretação dos resultados analíticos e revisões da legenda preliminar, acertos finais no mapeamento, redação e organização do relatório final, bem como a elaboração do mapa final de solos obtido a partir da digitalização das informações pedológicas em base georreferenciada e plotada nos laboratórios de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental e da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia - Sudam, hoje ADA, na escala de 1:100.000 e para publicação na escala 1:200.000.

Análises de Solos

As determinações analíticas das amostras de solos retiradas nos perfis para caracterização das propriedades químicas e físicas e com finalidade de determinar o potencial e classificar os solos, foram realizados no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental, de acordo com os procedimentos contidos no

Manual de Métodos de Análise de Solos (Embrapa, 1997). As determinações analíticas das amostras deformadas foram realizadas na terra fina seca ao ar (TFSA), proveniente do fracionamento subsequente à preparação da amostra.

As análises físicas referiram-se a determinações, da composição granulométrica da terra fina em dispersão com NaOH, para obtenção das frações: areia fina, areia grossa, silte e argila, total e, argila dispensa em água, pelo método da pipeta.

As análises químicas constaram das seguintes determinações: pH em água e em solução de KCl 1N, por eletrodo de vidro em suspensão na proporção solo-líquido 1:2,5; cátions trocáveis, representados pelo cálcio e magnésio extraídos com KCl N e determinados por absorção atômica e potássio e sódio extraídos com HCl 0:05N + H₂SO₄ 0.025 N e determinados por fotometria de chama; acidez extraível incluindo alumínio extraído com KCl N e titulado com NaOH 0,025 e indicador de azul de bromotimol e, hidrogênio e alumínio extraído com Ca (OAC) 2 N pH 7,0 e titulado com NaOH 0,0606 N e indicador fenolftaleína, sendo o hidrogênio calculado por diferença; o fósforo assimilável extraído com HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N e determinado por colorimetria; o carbono orgânico por oxidação via húmida com K₂Cr₂O₇ 0,4 N e titulação pelo Fe (NH₄)₂, 6H₂O 0,1 N e indicador difenilamina. Além das determinações físicas e químicas, foram calculadas as seguintes relações: relação textural B/A; relação silte/argila; soma de bases trocáveis (S); capacidade de troca de cátions trocáveis (CTC e CTC efetiva); saturação por alumínio (m%) e saturação por bases trocáveis (V%).

Após a tabulação e análise dos resultados, procederam-se as alterações e revisões da legenda preliminar, elaboração da legenda final e quantificação das áreas das unidades de mapeamento dos solos, acertos finais no mapeamento, revisão das descrições e interpretação dos resultados analíticos das amostras de solos dos perfis, redação e organização do relatório final, assim como, a confecção do mapa de solos na escala de 1:100.000.

Classificação de solos: na caracterização e classificação taxonômica dos solos foram empregadas características diferenciais para distinção de classes de solos e de unidades de mapeamento, segundo os critérios adotados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1988a e 1988b; Embrapa, 1999; Estados Unidos, 1994). Essas características permitem a diferenciação de vários níveis de classes, para efeito de distribuição geográfica das unidades de

mapeamento e são de grande importância, pois evidenciam as características e propriedades dos solos para interpretação e avaliação de suas possibilidades de utilização adequadas e limitações para planejamento de uso de solo em atividades agrícolas e não-agrícolas.

Resultados e Discussão

Os principais solos mapeados no Município de Barcarena foram: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico concrecionário; Argissolo Amarelo Distrófico típico; Argissolo Amarelo Distrófico concrecionário; Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico; Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico; Cambissolo Tb Distrófico plúntico e Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico, cujos dados são apresentados e discutidos a seguir:

Latossolo Vermelho-Amarelo

Os Latossolos Vermelho-Amarelos compreendem solos minerais, profundos dessaturados, geralmente bem drenados, com presença de horizonte B latossólico (Embrapa, 1999) semelhante ao horizonte óxico (Estados Unidos, 1994), subjacente a qualquer um dos tipos de horizontes diagnóstico superficial, exceto o horizonte hístico (Embrapa, 1999), de coloração vermelho-amarelada no matiz 5YR ou mais amarelas que 2,5 YR na maior parte do horizonte Bw. Os Latossolos Vermelho-Amarelos assemelham-se aos Latossolos Amarelos quanto às características físicas, químicas e morfológicas, no entanto, possuem diferenças significativas em relação às cores e conteúdo de óxidos de ferro, principalmente.

Nos Latossolos Vermelho-Amarelos, o conteúdo de óxido de ferro ($\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4$) é geralmente inferior a 11 dag kg^{-1} de solo, enquanto que, nos Latossolos Amarelos é normalmente inferior a 7 dag kg^{-1} de solo (Brasil, 1974, 1976; Embrapa, 1983; Rodrigues et al. 1974, 1996, 1991, 1999). Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Bw, C, com espessura normalmente superior a 3 m de profundidade e diferenciação de horizontes pouco nítida entre os horizontes subsuperficiais.

As principais características morfológicas e físicas desses solos mapeados nesta região são a coloração bruno-amarelada escura no horizonte A e vermelho-amarelada no horizonte B no matiz 5YR. A estrutura varia de fraca pequena e média granular no horizonte A e fraca a moderada muito pequena e pequena e

média bloco subangular e angular no horizonte B. A consistência do solo varia de dura a muito dura quando seco, friável quando úmido e ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa quando molhado. A textura varia de média a argilosa, apresentando cascalhos e concreções lateríticas dispersas ou formando camadas (Tabela 1).

A distribuição de partículas no perfil (Tabela 1) mostra a tendência do conteúdo da fração argila aumentar, enquanto que, as frações areia e silte tende a diminuir com a profundidade. A argila dispersa em água concentra-se no perfil nos horizontes superficiais do solo.

Em função da intensa lixiviação a que são submetidos esses solos, apresentam-se esgotados de muitas de suas bases trocáveis, tendo os pontos de troca e solução do solo ocupado predominantemente por H^+ e Al^{+++} extraível (Coleman e Tomas, 1967). Os valores de $pH-H_2O$ variam no solo de 4,0 a 4,3, tendo estes reação extremamente ácida. Os valores de ΔpH ($pH-KCl-pH-H_2O$) são negativos, variando de -0,1 a -0,4, indicando a dominância de cargas superficiais líquidas negativas (Tabela 2).

O conteúdo de bases trocáveis em todo o perfil varia de 1,4 a 2,4 $cmolc\ kg^{-1}$ de solo, decresce em profundidade, parecendo originar-se da mineralização da matéria orgânica. Na Tabela 2 verifica-se que os resultados da análise de fósforo assimilável são muitos baixos em todo o perfil, com teores inferiores a 1 $mg\ kg^{-1}$ de solo.

A saturação por alumínio extraível (m%) nesse solo em sua maior parte é superior a 92% e seria, por isso, de se esperar um grau razoavelmente significativo de fitotoxicidade por alumínio. Este fato infere-se em que solos tendo mais de 60% de saturação por alumínio extraível exibem fitotoxicidade por esse elemento químico, segundo Sanchez e Logan (1992) (Tabela 2). Os teores baixos de CTC1 e CTC2 (Tabela 2) em todo o perfil indicam a presença de minerais de argila do tipo 1:1 (caulinita) na fração argila destes solos. A capacidade de troca de cátions efetiva (CTCE) (Tabela 2) no solo estudado é baixa (1,4 a 2,4 $cmolc\ kg^{-1}$ de solo) e, por isso, são considerados pobres em reserva de nutrientes quando a CTCE for $< 4\ cmolc\ kg^{-1}$ de solo (Sanchez e Logan, 1992) e baixa capacidade de reter cátions trocáveis nas condições naturais de pH do solo (Lopes e Guidolin, 1989).

Tabela 1. Características físicas e morfológicas de Latossolo Vermelho Amarelo de Barcarena, Pará.

Horiz.	Prof. (cm)	Cores/moquetados	dag kg ⁻¹ de solo				Argila Total	Grau foc.	Síte/argila	Classe de textura ¹	Estrutura ¹	Consistência ¹
			Cascalhos	Grossa	Fina	Síte						
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário, textura argilosa, A moderado. Perfil 07. Coord. 1°35'S e 48°35' WGr.												
A1	0-35	10YR 4/4	11	10	37	21	32	25	0.66	franco arg.arenosa	Fr.peq.média.bl.s ub.	fri.liq.plás.liq.peg
BAC	-74	7.5YR 5/6	43	10	37	19	34	32	0.56	argila arenosa ub	Fr.peq.média.bl.s ub	fri.plás.peg.
Bwc1	-123	5YR 5/6	37	7	35	19	39	5	0.49	argila arenosa m.sub.	Fr.a mod.peg.e m.sub.	fri.plás.peg.
Bwc2	-160	5YR 6/8	18	10	34	14	42	0	0.33	argila arenosa Mod.peg.m.sub.	Mod.peg.m.sub.	fri.liq.plás.liq.peg

arg. = argila; fr. = fraça; peg. = pequena; m = média; sub-bloco subangulares; fri. = friável; liq. Ligeiramente; plás. = plástico; peg. = pegajoso.

Tabela 2. Características químicas gerais de Latossolo Vermelho-Amarelo de Barcarena, Pará.

Horiz. (cm)	pH	H ₂ O	KCl	ΔpH	cmol kg ⁻¹ de solo										C	N	Fe ₂ O ₃	mg kg ⁻¹ de solo	KI	P assim.
					Ca++	Mg++	K+	Na+	S	Al+++	CTCE	CTC1	CTC2	V						
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário, textura argilosa, A moderado - Perfil 07 coordenadas: 01°35'S e 48°35' WGr.																				
Al	0-35	4.0	3.9	-0.1	0.1	0.07	0.04	0.2	2.2	2.4	7.1	22.18	3	92	1.82	0.17	2.2	2.21	1	
BAg	-74	4.3	4.0	-0.3	0.1	0.02	0.02	0.1	1.3	1.4	4.1	12.05	2	93	0.77	0.11	3.1	2.13	<1	
Bwc1	-123	4.2	3.9	-0.3	0.1	0.02	0.02	0.1	1.3	1.4	3.1	7.95	3	93	0.66	0.10	4.3	2.10	<1	
Bwc2	-160	4.3	3.9	-0.4	0.1	0.02	0.02	0.1	1.3	1.4	2.4	6.71	4	93	0.32	0.05	3.7	2.07	<1	

CTCE = CTC efetiva, CTC = CTC do solo; CTC = CTC da fração argila.

O conteúdo do carbono orgânico varia no perfil de 0,32 a 1,82 dag kg⁻¹ de solo (Tabela 2).

Esses solos são encontrados em áreas com relevo suave ondulado a ondulado; com presença de grande quantidade de cascalhos e calhaus no perfil e sob vegetação de floresta e de vegetação secundária (capoeira).

Argissolo Amarelo

Os Argissolos Amarelos compreendem solos formados por material com argila de atividade baixa, apresentando horizonte B textural subjacentes a um horizonte A ou E. A profundidade é variável, podendo ser fortemente a imperfeitamente drenados, de cores bruno-amareladas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas. A classe de textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e média a muito argilosa no horizonte Bt, ocorrendo sempre um aumento de argila do horizonte A para o Bt. São fortemente a moderadamente ácidos, de saturação de bases alta e baixa, predominantemente caulínticos, de relação Ki normalmente inferior a 2,3 (Embrapa, 1999).

As propriedades morfológicas dos Argissolos Amarelos estão caracterizadas pela textura arenosa/média, média/argilosa, argilosa/muito argilosa e arenosa/muito argilosa e cores bruno-amareladas, amarelo-brunada e amarelo-avermelhada, nos matizes 10YR e 7,5YR. A estrutura varia de fraca a moderada em blocos subangular e consistência muito friável a firme. São bem a moderadamente drenados e muito profundos, podendo ter presença de horizonte plúntico subjacente ao horizonte Bt, concreções lateríticas formando camadas ou encontrando-se dispersas.

A distribuição de partículas exibida pelos perfis (Tabela 3) segue a tendência do conteúdo da fração argila aumentar, enquanto que, o conteúdo da fração areia e da fração silte mostra a tendência de diminuir com a profundidade.

Pelo intemperismo extremo e intensa lixiviação a que são submetidos esses solos, apresentam-se esgotados de muitas de suas bases trocáveis, tendo os pontos de troca e solução do solo ocupados predominantemente por H⁺ e Al⁺⁺⁺ extraível (Coleman e Thomas, 1967). Os valores de pH-H₂O variam nos solos de 3,9 a 4,8, sendo estes considerados de classe de reação fortemente ácida (Tabela 4). Os valores de ΔpH (pH-KCl-pH-H₂O) são negativos, variando de -0,1 a -0,8, implicando na presença dominante de cargas superficiais líquidas negativas.

Tabela 3. Características físicas e morfológicas de Argissolo Amarelo de Barcarena, Pará.

Horiz.	Prof. (cm)	Cores/mosqueados	Cascalhos			Argila		Grau foc.	Silt/argila	Classe de textura ¹	Estrutura ²	Consistência ³
			Grossa	Fina	Silte	Total	disp.					
ARGISSOLO AMARELO Distrófico arênico, textura arenosa/média, A proeminente, Perfil 01, Coord. 1°35'S e 48°44' WGr.												
A ₁	0-11	10YR 3/2	---	58	28	4	10	6	0.40	areia franca	fr. pec. e med. gran.	m. fri. n. p. n. peg.
A ₂	-27	10YR 3/3	---	57	23	6	14	12	0.43	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
AB	-46	10YR 3/4	---	51	23	6	20	0	0.30	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
BA	-58	10YR 4/4	---	45	23	7	25	4	0.28	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
B _{1t}	-81	10YR 5/6	---	45	24	5	26	25	0.19	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
B _{2t}	-129	10YR 5/6	---	46	20	6	27	4	0.21	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	m. fri. lig. p. lig. peg.
B _{3t}	-200	10YR 5/8	---	47	22	5	26	0	0.19	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	m. fri. lig. p. lig. peg.
ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderada, Perfil 04, Coord. 1°34'02"S e 48°44'47" WGr.												
A ₁	0-18	10YR 3/3	---	63	28	3	6	---	0.5	areia	fr. pec. gran.	m. fri. n. p. n. peg.
AB	-38	10YR 4/3	---	46	34	10	10	---	1	areia franca	fr. pec. e med. sub.	fri. lig. p. n. peg.
BA	-53	10YR 4/6	---	42	31	8	17	---	0.89	fr. arenoso	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
B _{1t}	-73	10YR 5/8	---	42	32	8	18	---	0.44	fr. arenoso	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
B _{2t}	-127	10YR 6/8	---	40	34	5	21	---	0.24	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
B _{3t}	-200	10YR 6/8	---	43	32	5	20	---	0.25	fran. arg. aren.	fr. pec. e med. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A proeminente, Perfil 08, Coord. 1°31'S e 48°41' WGr.												
A ₁	0-13	10YR 3/2	---	59	28	6	9	---	0.67	areia franca	fr. pec. e m. gran.	m. fri. n. p. n. peg.
A ₂	-28	10YR 3/3	---	55	26	6	13	---	0.46	fr. arenoso	fr. pec. e m. sub.	m. fri. n. p. n. peg.
AB	-53	10YR 4/3	---	47	23	7	23	---	0.30	fran. arg. aren.	fr. pec. e m. sub.	fri. lig. p. n. peg.
BA	-76	10YR 5/6	---	50	20	4	26	---	0.15	fran. arg. aren.	fr. pec. e m. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
B _{1t}	-127	7.5YR 5/8	---	44	22	5	29	---	0.17	fran. arg. aren.	fr. pec. e m. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
B _{2t}	-174	7.5YR 5/8	---	45	22	5	28	---	0.18	fran. arg. aren.	fr. pec. e m. sub.	fri. fig. p. lig. peg.
ARGISSOLO AMARELO Distrófico abrupto concrecionário, textura arenosa/média, A moderada, Perfil 03A, Coord. 1°34'46"S e 48°43'45" WGr.												
A ₁	0-15	10YR 4/3	---	36	44	10	10	---	1.00	areia franca	fr. pec. gran	m. fri. n. p. n. peg.
A ₂	-30	10YR 4/4	---	23	46	20	11	---	1.81	franco arenosa	fr. pec. arg. e sub.	fri. lig. p. lig. peg.
AB ₂	-46	10YR 5/6	---	21	42	24	13	---	1.84	franco arenosa	fr. lig. p. lig. peg	fri. lig. p. lig. peg
BAC	-76	10YR 5/8	---	21	36	17	26	---	0.65	fr. arg. aren.	Não foi obs	Fr. pl. peg.
B _{1t}	-140	10YR 6/8	---	19	36	15	30	---	0.50	fr. arg. aren.	Não foi obs	Fr. pl. peg.
ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderada, Perfil 02, Coord. 1°37'56"S e 48°39'20" WGr.												
A ₁	0-17	10YR 4.5/3	---	51	28	8	13	---	0.62	franco arenosa	fr. pec. e m. gran.	m. fri. n. p. n. peg.
AB	-35	10YR 5/4	---	39	28	9	26	---	0.35	fr. arg. aren.	fr. pec. e m. gran. e sub.	fri. lig. p. n. peg
BA	-67	10YR 6/8	---	23	21	15	41	---	0.37	argila	m. med. e g. bl. sub	Fr. pl. peg.
B _{1t}	-120	10YR 7/8	---	25	18	8	49	---	0.16	argila	m. med. e g. bl. sub	Fr. pl. peg.
B _{2t}	-180	10YR 7/8	---	25	16	6	53	---	0.11	argila	m. méd. e gr. sub	Fr. pl. peg.

fran. arg. aren. = franco argilo arenosa; fr. = fraca; pec. = pequena; méd. = média; gran. = granular; sub. = subangular; m. fr. = muito frável; n. p. = não pegajoso; log. = ligeiramente.

Tabela 4. Características químicas gerais de Argissolo Amarelo de Barcarena, Pará.

Horiz.	Prof. (cm)	pH		cmolc kg ⁻¹ de solo								%					dag kg ⁻¹ de solo				KI	mg kg ⁻¹ de solo Passil m																					
		H ₂ O	KCl	ApH	KCl	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	Al+++	CTCE	CTC1	CTC2	V	m	C	N	Fe ₂ O ₃																								
ARGISSOLO AMARELO																						Distrófico arênico, textura arenossalméa, A proeminente - Perfil 01 coordenadas: 01°35'S e 48°44' WGr.																					
A1	0-11	3.9	3.4	-0.5	0.8	0.03	0.04	0.9	1.1	2.0	5.9	59.00	15	55	1.37	0.09	1.1	2.08	1.1	2.08	1																						
A2	-27	4.0	3.8	-0.2	0.2	0.02	0.03	0.3	1.0	1.3	4.5	32.00	7	77	0.96	0.07	1.4	2.08	1.4	2.08	1																						
AB	-46	4.7	4.0	-0.7	0.1	0.01	0.02	0.1	1.0	1.1	4.2	21.00	2	91	0.68	0.05	1.8	1.95	<1	1.95	<1																						
BA	-59	4.8	4.0	-0.8	0.1	0.01	0.03	0.1	0.8	0.9	3.3	13.20	3	89	0.46	0.04	2.8	2.08	2.8	2.08	<1																						
Btc	-81	4.8	4.0	-0.6	0.1	0.01	0.03	0.1	0.8	0.9	3.0	11.54	3	89	0.32	0.03	2.2	1.92	<1	1.92	<1																						
Bts	-129	4.5	4.0	-0.5	0.1	0.01	0.03	0.1	0.6	0.6	2.0	7.14	5	83	0.19	0.02	2.0	1.84	<1	1.84	<1																						
Bvs	-200	4.6	4.1	-0.5	0.1	0.01	0.03	0.1	0.6	0.7	1.9	7.31	5	88	0.15	0.02	2.5	1.98	<1	1.98	<1																						
ARGISSOLO AMARELO																						Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderado - Perfil 04 coordenadas: 01°34'02" S e 48°44'47" WGr.																					
Ay	0-18	4.2	--	--	0.45	0.40	0.02	0.03	0.80	1.70	4.55	75.83	20	47	0.69	--	--	--	--	--	3.43																						
AB	-36	4.0	--	--	0.15	0.35	0.01	0.02	0.53	1.40	1.93	52.80	10	72	0.63	--	--	--	--	--	1.44																						
BA	-53	4.2	--	--	0.05	0.35	0.03	0.03	0.46	1.40	1.88	4.36	25.65	10	75	0.51	--	--	--	--	0.72																						
Btc	-73	4.2	--	--	0.05	0.25	0.01	0.01	0.32	1.15	1.47	3.22	17.88	10	78	0.51	--	--	--	--	0.54																						
Bts	-127	4.1	--	--	0.05	0.15	0.01	0.01	0.22	0.80	1.02	2.36	11.24	9	79	0.13	--	--	--	--	0.27																						
Bvs	-200	4.2	--	--	0.05	0.25	0.01	0.01	0.32	0.70	1.02	1.77	8.85	18	69	0.10	--	--	--	--	0.18																						
ARGISSOLO AMARELO																						Distrófico típico, textura arenosa/média, A proeminente - Perfil 08 coordenadas: 01°31'S e 48°44' WGr.																					
A1	0-13	4.2	3.5	-0.7	0.6	0.02	0.04	0.7	0.6	1.3	4.5	50.00	16	46	1.21	0.10	0.9	2.42	0.9	2.42	<1																						
A2	-28	4.0	3.8	-0.2	0.1	0.03	0.02	0.2	0.6	0.8	4.3	33.08	5	75	0.78	0.09	1.4	2.34	1.4	2.34	<1																						
AB	-53	4.3	4.0	-0.3	0.1	0.02	0.02	0.1	0.6	0.7	3.2	13.91	3	86	0.59	0.07	2.1	2.16	2.1	2.16	<1																						
BA	-76	4.2	4.0	-0.2	0.1	0.01	0.01	0.1	0.6	0.7	2.5	9.62	4	86	0.48	0.06	2.7	2.18	2.7	2.18	<1																						
Btc	-127	4.2	4.0	-0.2	0.1	0.01	0.01	0.1	0.5	0.6	1.9	6.55	5	83	0.37	0.05	2.5	2.02	2.5	2.02	<1																						
Bts	-174	4.2	4.1	-0.1	0.1	0.01	0.01	0.1	0.3	0.4	1.5	5.36	7	75	0.10	0.03	2.8	2.02	2.8	2.02	<1																						
ARGISSOLO AMARELO																						Distrófico abrupto concrecionário, textura arenosa/média, A moderado - Perfil 03A coordenadas: 01°34'46" S e 48°43'45" WGr.																					
Ay	0-15	4.7	--	--	2.00	0.75	0.05	0.04	2.84	0.30	3.14	6.74	67.40	42	9	1.65	--	--	--	--	3.98																						
AB	-30	4.2	--	--	0.20	0.30	0.02	0.02	0.54	1.20	1.74	5.79	52.64	9	69	1.65	--	--	--	--	2.26																						
ABC	-46	4.2	--	--	0.05	0.30	0.03	0.02	0.40	1.20	1.60	4.45	34.23	9	69	1.33	--	--	--	--	0.72																						
BAC	-76	4.3	--	--	0.05	0.25	0.03	0.03	0.36	1.20	1.56	3.81	14.65	9	77	0.89	--	--	--	--	0.36																						
Btc	-140	4.5	--	--	0.05	0.30	0.03	0.02	0.40	1.20	1.60	3.15	10.50	13	69	0.19	--	--	--	--	0.27																						
ARGISSOLO AMARELO																						Distrófico, típico textura média/argilosa, A moderado - Perfil 02 coordenadas: 01°37'56" S e 48°35'20" WGr.																					
A1	0-17	4.6	4.2	-0.4	1.7	0.1	0.06	0.05	1.9	0.3	2.2	6.1	39.23	27	14	1.16	0.10	0.7	2.55	1	2.55																						
AB	-35	4.5	4.1	-0.4	0.3	0.01	0.02	0.3	0.3	0.6	3.7	14.23	8	73	0.61	0.08	1.3	2.12	1.3	2.12	<1																						
BA	-67	4.6	4.1	-0.5	0.1	0.01	0.01	0.1	1.1	1.2	3.5	9.92	3	92	0.48	0.07	1.9	1.96	1.9	1.96	<1																						
Btc	-120	4.7	4.1	-0.6	0.1	0.01	0.01	0.1	1.0	1.1	3.1	6.33	3	91	0.47	0.07	2.2	1.93	2.2	1.93	<1																						
Bts	-160	4.6	4.2	-0.4	0.1	0.01	0.01	0.1	0.8	0.9	2.5	4.72	4	89	0.42	0.06	2.6	1.91	2.6	1.91	<1																						

1 CTCE = CTC eluviva; CTC₁ = CTC do solo; CTC₂ = CTC da fração argila.

A saturação por alumínio nestes solos está em torno de 80%, e seria, por isso, de se esperar um grau razoavelmente significativo de fitotoxicidade por Al^{+++} . Os teores baixos de CTC1 e CTC2 (Tabela 4) dos perfis indicam a presença de minerais de argila do tipo 1:1 (caulinita) na fração argila destes solos. A capacidade de troca de cátions efetiva CTCE dos solos estudados varia de 0,4 a 3,14 $cmolc\ kg^{-1}$ de solo, e por isso, são considerados pobres em reserva de nutrientes quando a CTCE é $< 4\ cmolc\ kg^{-1}$ de solo (Sanchez e Logan, 1992), e com baixa capacidade de reter cátions trocáveis nas condições naturais de pH do solo (Lopes e Guidolin, 1989).

O conteúdo de bases nos perfis, variando de 0,1 a 2,84 $cmolc\ kg^{-1}$ de solo, decresce em profundidade, parecendo originar-se da mineralização da matéria orgânica. Na Tabela 4, verifica-se que os resultados das análises de conteúdos de fósforo assimilável são muito baixos nestes solos, com teores inferiores a 3,98 $mg\ kg^{-1}$ de solo.

O conteúdo do carbono orgânico varia nos perfis de 0,10 a 1,65 $dag\ kg^{-1}$ de solo (Tabela 4).

Esses solos ocorrem em áreas de relevo plano a suave ondulado, com as texturas: arenosa/média e média/argilosa e podem ser utilizadas em atividades agrícolas, desde que sejam corrigidas as deficiências de nutrientes essenciais às culturas, assim como, a devida correção do alumínio nocivo às mesmas.

Cambissolo

Os Cambissolos compreendem solos minerais caracterizados pela presença de um horizonte B incipiente (Embrapa, 1999) semelhante ao horizonte câmbico (Estados Unidos, 1994), subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, de coloração bruno a bruno-amarelada até vermelho-escura, com atividade química da fração coloidal e saturação por bases trocáveis baixa ou alta (Embrapa, 1999). O horizonte B incipiente apresenta textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o "solum", normalmente apresenta conteúdo uniforme da fração argila, podendo ocorrer, entretanto, um ligeiro decréscimo ou acréscimo da fração argila do horizonte A para o horizonte Bi. A estrutura no horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, ou grãos simples. Alguns Cambissolos apresentam características morfológicas semelhantes às dos Latossolos, contudo, distinguem-se destes, principalmente, pela CTC e pela relação silte/argila, superior ou igual a 17 $cmolc\ kg^{-1}$ de solo e a $\geq 0,7$, respectivamente (Embrapa, 1999).

As principais características morfológicas e físicas destes solos na área de Barcarena são a coloração bruno-amarelada e amarelo-brunada nos matizes 10YR e 7,5YR, presença de horizonte plíntico de coloração variegadas ou não; a estrutura varia de fraca a moderada granular no horizonte A e bloco subangular no horizonte B_i; a consistência do solo varia de friável a firme quando úmido, ligeiramente plástico a muito plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso quando molhado; a classe de textura varia de média a argilosa.

Na Tabela 5, encontra-se a distribuição de partículas, que mostra a tendência da fração argila aumentar, enquanto a fração areia e silte em diminuir com a profundidade. O conteúdo da fração silte nesses solos é mais elevado em relação aos Latossolos, proporcionando uma relação silte/argila maior que 0,60 (Tabela 5), refletindo num grau de intemperismo menor que dos Latossolos (Van Wambeke, 1966).

Os Cambissolos Háplicos plínticos apresentam conteúdo da fração silte bastante alto, variando de 31 a 37 dag kg⁻¹ de solo, enquanto que para os Cambissolos Háplicos típicos varia de 5 a 16 dag kg⁻¹ de solo (Tabela 5).

Os resultados analíticos revelaram para esses solos uma classe de reação fortemente ácida, com valores de pH-H₂O variando de 3,7 a 4,5 (Tabela 6).

O conteúdo de bases trocáveis nesses solos é muito baixo, com teores de soma de bases variando de 0,32 a 1,28 cmolc kg⁻¹ de solo, sendo estes mais elevados nos horizontes superficiais. A intensa lixiviação a que são submetidos esses solos provoca o esgotamento de muitas de suas bases trocáveis, tendo os pontos de troca e a solução do solo ocupados predominantemente pelo H⁺ e Al⁺⁺⁺ extraível (Coleman e Thomas, 1967).

Os teores de alumínio extraível nesses solos são bastante elevados, variando de 0,7 a 3,75 cmolc kg⁻¹ de solo. A saturação por alumínio extraível (m%) varia de 42% a 83% (Tabela 6) nesses solos, e seria, por isso, de se esperar um grau razoavelmente significativo de toxicidade por alumínio nas plantas cultivadas. De acordo com Sanchez e Logan (1992), os solos que têm saturação por alumínio maior que 60% exibem toxicidade por esse elemento às plantas cultivadas.

Tabela 5. Características físicas e morfológicas de Cambissolo de Barcarena, Pará.

Horiz.	Prof. (cm)	Cores/ mosqueados	deg Lg ⁻¹ de solo				Argila disp. H ₂ O	Grau floc.	Silte/ argila	Classe de textura	Estrutura	Consistência
			Cascalhos	Grossa	Fina	Silte Total						
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, A moderado. Perfil 02A. Coord. 1°20'14"S e 48°33'26" WGr.												
A _p	0-13	10YR 4/4	---	66	23	5	6	---	0.83	areia	solto	solto, n.p.n.peg.
A _z	-28	10YR 5/4	---	50	31	14	5	---	2.80	areia franca	fr. peg. gran.	m.fri.n.p.n.peg.
B _{ti}	-46	10YR 5/6	---	46	32	14	8	---	2.80	areia franca sub.	fr. peg. e m. sub.	fri. fig. p.n.peg.
B _{ti}	-64	10YR 5/8	---	46	29	15	10	---	1.50	franco arenosa	fr. peg. e m. sub.	fri. lig. p. lig. peg.
B _{ti}	-99	10YR 6/8	---	44	29	16	11	---	1.45	franco arenosa	fr. peg. e m. sub.	fri. lig. p. lig. peg.
B _{ti}	-150	10YR 6/8	---	43	28	14	15	---	0.93	franco arenosa	fr. peg. e m. sub.	fri. Lig. p. lig. peg.
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico, textura média, A moderado. Perfil 01A. Coord. 1°26'44"S e 48°41'38" WGr.												
A _p	0-9	10YR 7/6	---	13	35	37	15	---	2.46	franco	fr. peg. gran.	m. fri. lig. pl. a m. peg.
A _B	-20	10YR 4/6	---	11	33	39	17	---	2.29	franco	fr. peg. a m. sub.	fri. lig. p. e lig. peg.
B _A	-35	7.5YR 5/6	---	11	32	37	20	---	1.85	franco	fr. peg. a m. sub.	fri. plást. e peg.
B _i	-80	7.5YR 5/8	---	10	31	35	24	---	1.45	franco argiloso	fr. peg. a m. sub.	fri. plást. e peg.
B _{if}	-120	7.5YR 5/8	---	9	27	31	33	---	0.93	franco argiloso	maciça, por. coer.	firme, m. pl. e m. peg.

Tabela 6. Características químicas gerais de Cambissolo de Barcarena, Pará.

Horiz.	Prof. cm	PH		cmolc kg ⁻¹ de solo										%					dag kg ⁻¹ de solo		mg kg ⁻¹ de solo
		H ₂ O	KCl	ApH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	CTCE	CTC1	CTC2	V	m	C	N	Fe ₂ O ₃	P		
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, A moderado - Perfil O2A coordenadas: 01°20'14"S e 48°33'26" WGr.																					
A ₀	-013	4,4	---	0,50	0,40	0,02	0,03	0,95	0,70	1,65	4,70	78,33	20	42	1,77	---	---	---	---	4,16	
A ₁	-28	3,8	---	0,05	0,45	0,01	0,02	0,53	1,10	1,63	4,43	88,60	12	67	1,27	---	---	---	1,81		
B _{1t}	-46	4,0	---	0,05	0,25	0,01	0,01	0,32	1,00	1,32	3,57	44,62	9	76	1,01	---	---	---	0,72		
B _{2t}	-64	4,5	---	0,05	0,30	0,01	0,01	0,42	0,90	1,32	3,37	33,70	12	68	1,01	---	---	---	0,45		
B _{3t}	-99	4,5	---	0,05	0,30	0,01	0,01	0,37	0,80	1,17	2,87	26,09	13	68	1,01	---	---	---	0,38		
B _{4t}	-150	4,5	---	0,10	0,40	0,01	0,01	0,52	0,85	1,37	2,57	17,13	20	62	0,76	---	---	---	0,27		
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plínico, textura média, A moderado - Perfil O1A coordenadas: 01°26'44"S e 48°41'38" WGr.																					
A ₀	0-9	4,0	---	0,45	0,70	0,03	0,10	1,28	2,50	3,78	5,18	34,53	25	66	1,65	---	---	---	4,79		
AB	-20	3,7	---	0,10	0,55	0,03	0,04	0,72	2,80	3,52	7,47	43,94	10	79	1,26	---	---	---	1,81		
BA	-35	4,4	---	0,10	0,40	0,02	0,04	0,56	2,75	3,31	5,71	28,55	10	83	0,69	---	---	---	1,44		
Bl	-80	4,3	---	0,10	0,55	0,02	0,02	0,69	3,25	3,94	5,64	23,50	12	82	1,01	---	---	---	0,63		
Blr	-120	4,3	---	0,10	0,80	0,02	0,02	0,94	3,75	4,69	6,64	20,12	14	80	1,20	---	---	---	0,45		

A capacidade de troca de cátions trocáveis (CTCT1 e CTC2) destes solos variam de 2,57 a 7,47 cmolc kg^{-1} de solo e 17,13 a 88,60 cmolc kg^{-1} de solo, respectivamente (Tabela 6), com os valores mais elevados nos horizontes superficiais devido à contribuição da matéria orgânica. Isto está evidenciado pelos teores de CTC1 e CTC2, que mostram a tendência de diminuir com a profundidade, mesmo ocorrendo um aumento gradativo do conteúdo da fração argila no mesmo sentido (Tabela 6).

A capacidade de troca de cátions efetiva (CTCE) varia de 1,17 a 4,69 cmolc kg^{-1} de solo (Tabela 6). Dentro desta classe, os solos com $\text{CTCE} < 4,0 \text{ cmolc kg}^{-1}$ de solo apresentam baixa capacidade em reter nutrientes, enquanto que, os solos com $\text{CTCE} > 4,0 \text{ cmolc kg}^{-1}$ de solo, apresentam alta capacidade de reter nutrientes, nas condições naturais de pH do solo (Lopes e Guidolin, 1989), resultante da aplicação de fertilizantes e corretivos ao solo.

O conteúdo de carbono orgânico é baixo nesses solos ($< 4,20 \text{ dag kg}^{-1}$ de solo), com valores mais altos nos horizontes superficiais e decrescendo gradativamente com a profundidade (Tabela 6).

Esses solos ocorrem sob vegetação de floresta, equatorial subperenifólia, em relevo variando de plano e suave.

Em função do baixo conteúdo de bases trocáveis, elevada concentração de alumínio extraível e baixo conteúdo de fósforo assimilável, esses solos apresentam baixo nível de fertilidade natural, fato esse que sugere a necessidade de aplicação de corretivos e fertilizantes para elevar o pH, eliminar a toxicidade do alumínio e elevar a saturação por bases para mais de 60%, a fim de aumentar a reserva de nutrientes essenciais às plantas.

Neossolos

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material de natureza mineral ou orgânico pouco espesso, com baixa intensidade de alteração dos processos pedogenéticos, sem modificações expressivas das características do próprio material originário, ocasionado pela sua resistência ao intemperismo ou composição química e pelo relevo que podem impedir ou limitar a evolução desses solos (Embrapa, 1999).

Os solos desta classe apresentam características muito variáveis de um lugar para outro, como em profundidade dentro do perfil, em função da natureza do material originário, que pode ser proveniente da deposição recente e/ou sucessivas. Apresentam seqüência de horizonte AC, AR, ACR, HC ou ABC, sem, atender, contudo, requisitos estabelecidos para serem enquadrados em outras classes.

Os Neossolos Flúvicos mapeados na região de Barcarena são de coloração variado de bruno-acinzentado muito escuro a cinzento-claro nos matizes 10YR a 2,5Y, com ou sem mosqueados (Tabela 7). Apresentam diversas classes de estrutura normalmente maciça nas camadas subsuperficiais (horizonte C).

São solos de reação fortemente ácida, com valores de pH-H₂O variando de 4,4 a 4,6. Os valores de Δ pH nestes solos variam de -0,7 a -1,1 (Tabela 8), indicando a dominância de cargas superficiais líquidas negativas, capazes de reter cátions trocáveis nas condições naturais de pH do solo (Lopes e Guidolin, 1989).

A soma de bases trocáveis (S) é baixa, com teores nestes solos variando de 0,1 a 5,7 cmolc kg⁻¹ de solo. A capacidade de troca de cátions efetiva (CTCE) é alta, com teores maiores que 4 cmolc kg⁻¹ de solo (Tabela 8), que confere a estes uma capacidade alta de reter nutrientes essenciais às plantas cultivadas, nas condições naturais ácidas de pH do solo (Lopes e Guidolin, 1989). A saturação por bases trocáveis nestes solos apresenta-se com valores menores que 50%, enquadrando-os na classe dos solos distróficos.

A capacidade de troca de cátions trocáveis (CTC1 e CTC2) varia nestes solos de 1,0 a 16,4 cmolc kg⁻¹ de solo e 27,04 a 50,00 cmolc kg⁻¹ de argila, respectivamente, usualmente, decrescente com a profundidade, evidenciando a presença de argila de atividade alta.

Pelo fato de ocuparem as planícies aluviais, apresentam limitações ao uso agrícola, por sofrerem inundações periódicas, a não ser com culturas adaptadas às condições de excesso de umidade. A deficiência de fósforo é marcante nesses solos, necessitando da aplicação de fósforo para suprir essa deficiência.

Espodossolos

Compreendem solos minerais, com horizonte B espódico subjacente a um horizonte eluvial E (albico ou não) ou subjacente a horizonte A dentro de 200 cm da superfície do solo. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, E, Bh, Bhs ou Bs e C, com nítida diferenciação entre horizontes (Embrapa, 1999).

Tabela 7. Características físicas e morfológicas de Neossolo de Barcarena, Pará.

Horiz.	Prof. (cm)	Cores/ mosqueados	dag kg ⁻¹ de solo				Argila disp. H ₂ O	Grau flocc. argila	Silte/ argila	Classe de textura	Estrutura	Consistência	
			Cascalhos	Grossa	Fina	Silte Total							
NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, textura argilosa, A moderado. Perfil 03. Coord. 1°35'22"S e 48°31'49"WGr.													
A1	0-15	10YR 3/2	--	31	41	26	2	0	100	13,00	franco arenosa	sem estrutura	fri. plás. peg.
2C ₁	-26	10YR 6/1	--	1	1	54	44	40	9	1,23	argilo siltosa	maciça - coerente	fir. pl.m.peg.
2C ₂	-42	10YR 7/1	--	1	1	48	50	44	12	0,96	argilo siltosa	maciça - coerente	firme plás. peg.
2C ₃	-60	10YR 6/1	--	1	1	50	48	41	15	1,04	argilo siltosa	maciça - coerente	firme plás. peg.

Tabela 8. Características químicas gerais de Neossolo de Barcarena, Pará.

Horiz.	Prof. (cm)	pH	H ₂ O	KCl	Aph	cmolc kg ⁻¹ de solo										mg kg ⁻¹ de solo	
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	CTCE	CTC1	CTC2	V		m
NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, textura argilosa, A moderado - Perfil 03 coordenadas: 01°35'22"S e 48°31'49"WGr.																	
A ₁	0-15	4,5	3,8	-0,7	0,1	0,01	0,1	0	0,1	1	50,00	10	0	0,51	---	---	<1
2C ₁	-26	4,4	3,4	-1,0	0,1	0,29	0,21	0,6	6,0	6,6	11,9	27,04	5	91	1,06	---	0,54
2C ₂	-42	4,6	3,5	-1,1	3,2	2,0	0,25	5,7	7,1	12,8	18,2	36,40	31	55	0,99	---	0,58
2C ₃	-60	4,4	3,3	-1,1	1,9	2,0	0,22	4,4	7,8	12,2	16,4	34,16	27	64	0,89	---	0,58

As cores do horizonte A variam de cinzenta até preta; as do horizonte E, desde cinzenta a branca, e do horizonte Bh e Bs, desde cinzenta até preta e avermelhadas, respectivamente.

São solos com textura do "solum" essencialmente arenosa, predominantemente muito pobres em nutrientes essenciais às plantas, moderadamente a fortemente ácidos, normalmente, com saturação por bases baixa. Podem apresentar fragipã, duripã, no horizonte Bh ou Bs.

São desenvolvidos principalmente de materiais arenoquartzosos, sob condições de umidade elevada, em relevo plano a suave ondulado, sob tipos de vegetação os mais diversos. No Município de Barcarena esses solos estão associados aos Argissolos Amarelos Distróficos, textura arenosa/média.

Classificação dos Solos

Na classificação dos solos foram empregados um conjunto de critérios e características diferenciais baseadas nas propriedades dos solos que refletem os efeitos dos processos de formação dos mesmos e são essenciais para avaliar o comportamento do solo quando em uso.

Os solos foram classificados com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), considerando as seguintes características: tipo de horizonte superficial e subsuperficial, saturação de bases, presença de plintita, concreções lateríticas e classes de textura (Tabela 9).

As principais classes de solos mapeados foram: Latossolo Vermelho-Amarelo como componente principal, em uma unidade de mapeamento abrangendo uma superfície de 35,75 km²; Argissolos Amarelos como componente principal em cinco unidades de mapeamento, com uma superfície de 467,99 km²; Cambissolo Háptico como componente principal em duas unidades de mapeamento com uma superfície de 84,44 km² e Neossolo Flúvico, abrangendo uma superfície de 204,05 km² da área do município (Tabela 9).

Tabela 9. Legenda, área e porcentagem das unidades de mapeamento do município de Barcarena, Pará.

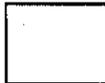
Símbolo no mapa	Classe de solos/unidades de mapeamento	Área (km ²)	%
	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO		
LVAd	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário, textura argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado.	35,75	2,72
	ARGISSOLO AMARELO		
PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico arênico, textura arenosa/média, A proeminente, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	89,39	6,79
PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	101,33	7,70
PAd3	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	42,75	3,25
PAd4	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico abrupto concrecionário, textura arenosa/média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico, textura arenosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia aberta, relevo plano.	121,78	9,25

Tabela 9. Continuação.

Símbolo no mapa	Classe de solos/unidades de mapeamento	Área (km ²)	%
PA _{d5}	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado.	101,74	7,73
	CAMBISSOLO HÁPLICO		
CX _{bd}	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A fraco floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	12,28	0,93
CX _{bd} f	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plintico, textura argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, textura indiscriminada, A moderado, floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.	72,16	5,48
	NEOSSOLO FLÚVICO		
RU _{bd}	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, textura indiscriminada, A moderado, floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.	204,05	15,50
Águas territoriais		534,98	40,65
Total		1.316,2	100,00

Conclusões

- O nível de fertilidade natural dos solos é baixo, com sérios problemas nutricionais e de toxidez por alumínio extraível.
- A presença de CTC efetiva $< 4 \text{ cmolc kg}^{-1}$ de solo nos Latossolos, Argissolos e Cambissolos, reflete baixa capacidade de retenção de bases trocáveis.
- A principal limitação ao uso dos Argissolos e Cambissolos típico é o baixo nível de fertilidade natural; enquanto que, nos Latossolos Vermelho-Amarelos concrecionários, é a presença de grandes concentrações de cascalhos e calhaus, muitas das vezes, formando bancadas; nos Cambissolos plínticos e nos Neossolos, além da baixa fertilidade natural e o alto nível de toxidez de alumínio e a drenagem deficiente.
- Os Argissolos e Cambissolos típicos podem ser utilizados em atividades agrícolas, corrigindo-se a deficiência de nutrientes e a eliminação da toxidez, devido ao alumínio; enquanto que, os Latossolos Vermelho-Amarelos, concrecionário, devem ser utilizados com pastagens. Os Espodosolos são indicados para preservação. Os Cambissolos plínticos e os Neossolos Flúvicos, para terem utilização agrícola, devem ser empregadas práticas de drenagem, para eliminação de excesso d'água durante o período chuvoso, além da necessidade de aplicação de corretivos e fertilizantes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.22 Belém: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial de terra. Rio de Janeiro, 1974. 226p. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 5).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.21 Santarém: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976. 276p. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 10).

COLEMAN, N.T.; THOMAS, G.W. The barie chemistry of soil acidity. In: PHARSON, R.W.; ADMS, F. (Ed.). Soil acidity and liming. Madison: American

Society of Agronomy, 1967. p.1-41.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 116p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. 2ª ed. rev.atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. Rio de Janeiro, 1988. 67p. (Embrapa- SNLCS. Documentos, 3).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**. Rio de Janeiro, 1988b. 54p. (Embrapa-SNLCS. Documentos, 11).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação ; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil survey staff**. Washington: Keys to Soil Taxonomy, 1994. 306p.

IBGE. Diretoria de Geociências. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92p. (IBGE. Manuais Técnicos em Geociência, 1).

LEMONS, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de métodos de trabalhos de campo**. [S.l.]: SBSC, 1996. 36p.

LOPES, A.S.; GUIDOLIN, J.A. **Interpretação de análise de solo: conceitos e aplicações**. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas, 1989. 50p.

RODRIGUES, T.E.; SILVA, B.N.R. da; FALESI, I.C.; REIS, R.S. dos.

MORIKAWA, I.K.; ARAÚJO, J.V. Solos da rodovia PA- 70: trecho Belém – Brasília – Marabá. Belém: IPEAN, 1974. 192 p. (IPEAN. Boletim Técnico, 60).

RODRIGUES, T.E.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; SILVA, J.M.L. da; VALENTE, M.A.; CAPECHE, C.L. Caracterização físico-hídrica dos principais solos da Amazônia Legal. I. Estado do Pará. Belém: Embrapa-SNLCS : FAO, 1991. 228 p.

RODRIGUES, T.E. Solos da Amazônia In: ALVARES, V.V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS : UFV, 1996. p. 19 – 60.

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; REGO, R.S. Caracterização e classificação dos solos do município de Tomé – Açu, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. ... p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 9). No prelo.

SANCHES, P.A.; LOGAN, I.J. Myrths science about the chemistry and fertility of soils in the tropics. In: LAL, R.; SANCHES, P.A. (Ed.). Myrths and science of soils of the tropics. Madson: Soil Science Society of América, 1992. p. 18–33 (SSSA. Special Publication, 29).

VAN WAMBEKE, A. Critérios for classifying soli by age. *Journal of Soil Science*, Edinburg, v. 13, p. 124–132, 1966.

VELOSO, H.P.; GÓES FILHO, L. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. Salvador: Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL, 1982. 85p.

Anexo

Mapa de Solos



SUDAM
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA
MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL



MAPA DE RECONHECIMENTO DE ALTA INTENSIDADE DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE BARCARENA, ESTADO DO PARÁ.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



ESCALA GRÁFICA
2Km 0 2 4 6 8Km

ESCALA 1:100.000

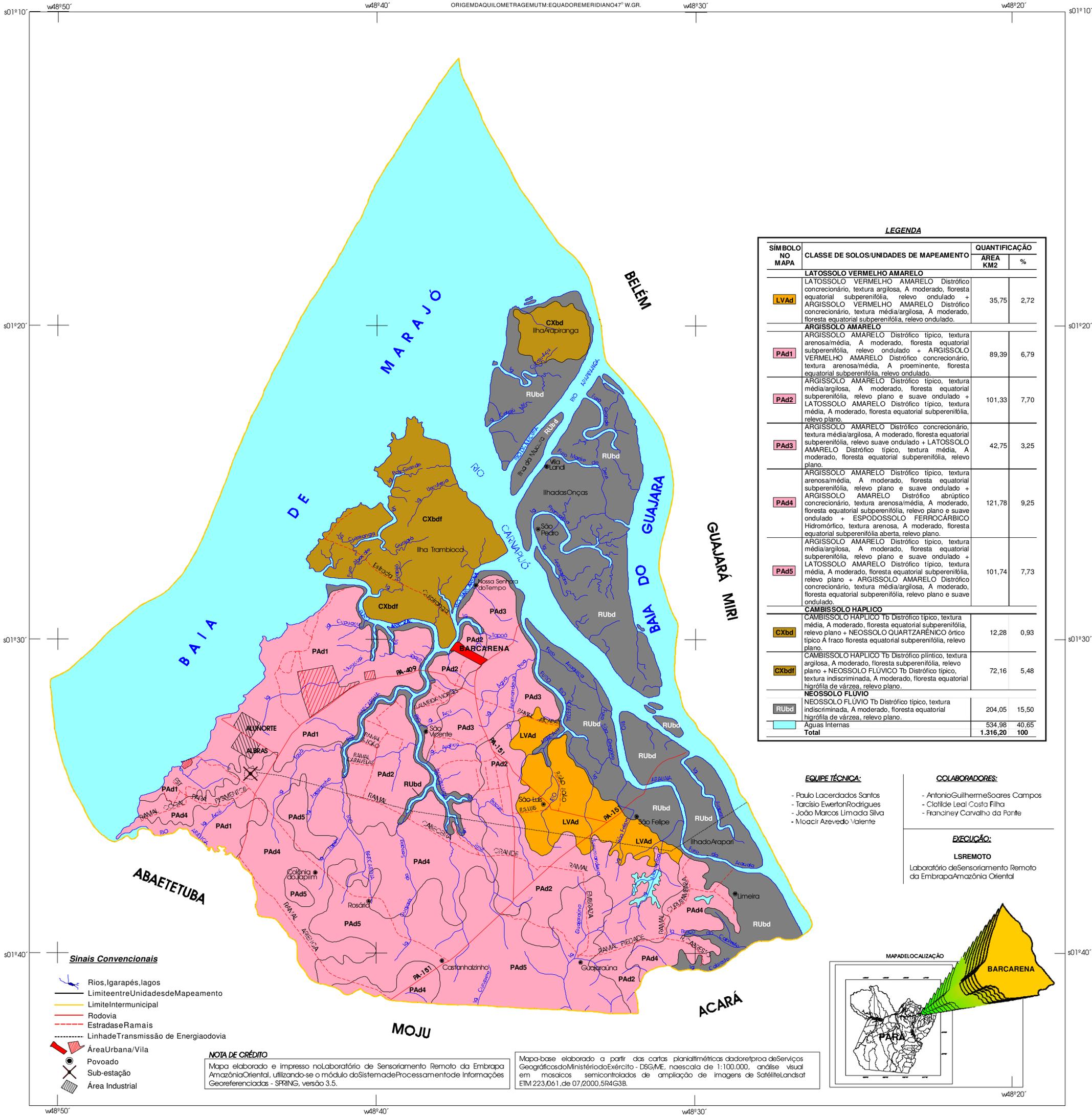
2001

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SANTA CATARINA

DATUM HORIZONTAL: SAD-69-MINAS GERAIS

ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: UTM: EQUADOREMERIDIANO 47° W.G.R.



LEGENDA

SÍMBOLO NO MAPA	CLASSE DE SOLOS/UNIDADES DE MAPEAMENTO	QUANTIFICAÇÃO	
		ÁREA KM2	%
LATOSSOLO VERMELHO AMARELO			
LVAd	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico concrecionário, textura argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico concrecionário, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado.	35,75	2,72
ARGISSOLO AMARELO			
PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico concrecionário, textura arenosa/média, A proeminente, floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado.	89,39	6,79
PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	101,33	7,70
PAd3	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	42,75	3,25
PAd4	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico abrupto concrecionário, textura arenosa/média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico, textura arenosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia aberta, relevo plano.	121,78	9,25
PAd5	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário, textura média/argilosa, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado.	101,74	7,73
CAMBISSOLO HÁPLICO			
CXbd	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, A moderado, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano + NEOSSOLO QUARTZARENCO útrico típico A fraco floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	12,28	0,93
CXbdf	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plintico, textura argilosa, A moderado, floresta subperenifólia, relevo plano + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, textura indiscriminada, A moderado, floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.	72,16	5,48
RUbd	NEOSSOLO FLÚVIO Tb Distrófico típico, textura indiscriminada, A moderado, floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.	204,05	15,50
Águas Internas		534,98	40,65
Total		1.316,20	100

EQUIPE TÉCNICA:

- Paulo Lacerdas dos Santos
- Tarcísio Ewerton Rodrigues
- João Marcos Lima da Silva
- Moacir Azevedo Valente

COLABORADORES:

- Antonio Guilherme Soares Campos
- Cláudio Leal Costa Filho
- Franciney Carvalho da Ponte

EXECUÇÃO:

LSREMOTO

Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

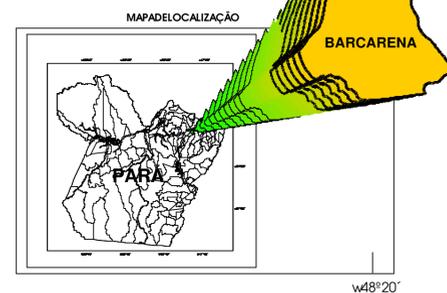
Sinais Convencionais

- Rios, Igarapés, lagos
- Limite entre Unidades de Mapeamento
- Limite Intermunicipal
- Rodovia
- Estrada e Ramais
- Linhas de Transmissão de Energia e Rodovia
- Área Urbana/Vila
- Povoado
- Sub-estação
- Área Industrial

NOTA DE CRÉDITO

Mapa elaborado e impresso no Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se o módulo do Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas - SFRING, versão 3.5.

Mapa-base elaborado a partir das cartas planialtimétricas da rede-prova de Serviços Geográficos do Ministério do Exército - DSG/ME, na escala de 1:100.000, análise visual em mosaicos semicontrolados de ampliação de imagens de Satélite Landsat ETM 223,061, de 07/2000, SR4G3B.



Embrapa

Amazônia Oriental

4676

Patrocínio:



1 1 1 7 3 0

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

