

**SOLOS DA ILHA DE ALGODOAL-
MAIANDEUA - MUNICÍPIO DE
MARACANÃ - ESTADO DO PARÁ**

SOLOS DA ILHA DE ALGODOAL -
MAIANDEUA - MUNICÍPIO DE
MARACANÃ - ESTADO DO PARÁ

Moacir Azevedo Valente
Raimundo Cosme de Oliveira Junior
João Marcos Lima da Silva
Paulo Lacerda dos Santos
Tarcísio Ewerton Rodrigues
Paulo Roberto Oliveira da Silva
Pedro Bernardo da Silva Neto



Documentos, 22

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

Antonio Pedro da S. Souza Filho

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Antonio Carlos Dias – FCAP

José Raimundo Natividade F. Gama – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Lucilda Maria Souza de Matos

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

VALENTE, M.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; SILVA, J.M.L. da; SANTOS, P.L. dos; RODRIGUES, T.E.; SILVA, P.R.O. da; SILVA NETO, P.B. da.

Solos da ilha de Algodoal-Maiandeuá, município de Maracanã Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 21p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 22)

ISSN 1517-2201

1. Reconhecimento do solo – Brasil-Pará-Maracanã – Ilha de Algodoal-Maiandeuá. 2. Mapeamento. I. Oliveira Júnior, R.C. de, colab. II. Silva, J.M.L. da, colab. III. Santos, P.L. dos, colab. IV. Rodrigues, T.E., colab. V. Silva, P.R.O. da, colab. VI. Silva Neto, P.B. da. VII. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. VIII. Série.

CDD: 631.478115

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA	6
PROSPECÇÃO DOS SOLOS E MAPEAMENTO	6
CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS	7
ARGISSOLO AMARELO DISTRÓFICO TÍPICO.....	7
ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO HIDROMÓRFICO ARÊNICO	8
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO LATOSSÓLICO	10
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO	10
GLEISSOLO TIOMÓRFICO ÓRTICO SÓDICO	11
GLEISSOLO SÁLICO SÓDICO TIÔNICO	11
LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS	12
CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
ANEXO	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

SOLOS DA ILHA DE ALGODOAL- MAIANDEUA MUNICÍPIO DE MARACANÃ- ESTADO DO PARÁ¹

Moacir Azevedo Valente²
Raimundo Cosme de Oliveira Junior²
João Marcos Lima da Silva²
Paulo Lacerda dos Santos²
Tarcísio Ewerton Rodrigues³
Paulo Roberto Oliveira da Silva⁴
Pedro Bernardo da Silva Neto⁵

INTRODUÇÃO

A ilha de Algodual-Maiandeuá, localizada no município de Maracanã, Estado do Pará, é banhada pelo Oceano Atlântico, sendo um dos locais de rara beleza natural. Encerra em sua área ecossistemas frágeis constituídos de dunas, mangues, campos, lagos e um baixo terraço, originados predominantemente de materiais geológicos do Quaternário. Por esta razão, foi transformada em Área de Proteção Ambiental (APA) através do decreto lei nº 5261, de novembro de 1990. Para subsidiar a ação do governo, no que se refere ao plano de ação emergencial da APA, estão sendo desenvolvidos diversos trabalhos de pesquisa para caracterização de seus recursos naturais que por lei deverão permanecer inalterados, servindo, por conseguinte, apenas como ponto turístico do Estado. O presente trabalho refere-se à caracterização e ao mapeamento dos solos para diagnosticar as suas potencialidades.

¹Trabalho realizado com apoio da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e Museu Paraense Emílio Goeldi.

²Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970. Belém, PA.

³Eng.-Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

⁴Biólogo, Bolsista da CAPES/FCAP, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

⁵Estagiário da Embrapa Amazônia Oriental.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

A ilha de Algodual-Maiandeuá, com uma área de 3.248,54 ha, está localizada na região nordeste do Pará, município de Maracanã, entre as coordenadas geográficas de 00°34'02" a 00°38'55" de latitude sul e 47°31'22" a 47°35'56" de longitude oeste de Greenwich. Apresenta um conjunto de ecossistemas frágeis diferenciados em restingas, manguezais, dunas, lagos permanentes e temporários, além de áreas de terra firme (Senna, 1992) citado por Rodrigues, et al. (1995).

A área de terra firme é caracterizada por Ribeiro & Senna (1995) como um baixo planalto costeiro pertencente às Formações Barreiras e Pós-Barreiras, possuindo um substrato argilo-arenoso de coloração amarelada formando falésias de 10 a 20 metros de altura.

PROSPECÇÃO DOS SOLOS E MAPEAMENTO

Inicialmente foi feita uma interpretação detalhada de fotografias aéreas pancromáticas em branco e preto na escala 1:70.000. Em seguida, efetuou-se uma ampliação para escala 1:30.000, com a finalidade de facilitar a visualização das unidades de mapeamento. Posteriormente, foi realizado o trabalho de campo para identificação e caracterização morfológica dos solos, classificação taxonômica preliminar, bem como para aferir os limites das unidades de mapeamento identificadas nas fotografias aéreas. Para designação da nomenclatura dos horizontes genéticos utilizaram-se as normas da Embrapa Solos (Embrapa, 1988a).

Os solos foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 5ª Aproximação (Embrapa, 1999) e os critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento (Embrapa, 1988b).

Para caracterização físico-química dos solos, foram utilizados os dados analíticos de Oliveira et al. (1997).

O mapa final de solos foi confeccionado na escala 1:40.000, de acordo com os procedimentos normativos de levantamentos pedológicos (Embrapa, 1989), através de método digital, sendo composto por unidades de mapeamento simples e associações de solos.

Para interpretação das paisagens dos ecossistemas existentes na área estudada, foi gerada a composição colorida de imagens de satélite 5R4G3B do LANDSAT TM 5 utilizando-se o Sistema de Tratamento de Imagens (SITIM-150) em operação no Centro de Hidroclimatologia e Sensoriamento Remoto da Sudam. Para isso, adotaram-se os métodos descritos por Garcia (1982), Paradella(1990) e constatados por Valente (1991).

CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Constatou-se a ocorrência de seis unidades taxonômicas dominantes: Argissolo Amarelo Distrófico típico, Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico arênico, Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico, Neossolo Quartzarênico Órtico típico, Gleissolo Tiomórfico Órtico sódico e Gleissolo Sálido Sódico tiônico, caracterizados a seguir:

ARGISSOLO AMARELO DISTRÓFICO TÍPICO

Esses solos, de classificação taxonômica mais recente, apresentam como principal característica alta relação textural decorrente da marcante diferença do conteúdo de argila nos horizontes A e B. Não há evidência nítida de movimentação de argila ao longo do perfil, o que se verifica pela ausência de cerosidade. Apresentam grande semelhança com o Latossolo Amarelo, devido às características comuns ao horizonte diagnóstico B latossólico (Embrapa, 1991).

São solos minerais profundos, bem drenados, pouco estruturados, apresentando baixos valores de soma e saturação de bases e valores altos para saturação com alumínio (Tabela 1). Possuem seqüência de horizontes do tipo A, Bt e C, com cores brunadas, bruno-amareladas e amarelas nos matizes 10 YR e 7,5 YR.

Em alguns trabalhos executados no Estado, solos com as mesmas características foram classificados como Latossolo Amarelo podzólico, devido a maioria das características apresentadas serem de Latossolo (Embrapa, 1981; Sudam, 1988). Silva (1989), estudando solos semelhantes, classificou-os como Argissolo Amarelo latossólico, também, devido à semelhança com o horizonte B latossólico.

São desenvolvidos de sedimentos areno-argilosos do Terciário/Quaternário e ocorrem em áreas de relevo plano sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia secundária (capoeira).

ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO HIDROMÓRFICO ARÊNICO

São solos minerais, pouco profundos a profundos, imperfeitamente a mal drenados, com perfil pedogenético bem diferenciado, onde o horizonte superficial arenoso, extremamente lavado (álbico), de coloração esbranquiçada transiciona de forma abrupta para o horizonte B espódico, de acumulação de húmus e sesquióxidos de ferro e/ou alumínio, o qual apresenta-se geralmente duro, quebradiço e com baixa permeabilidade, o que condiciona o seu encharcamento durante a época chuvosa (Amaral Filho et al. 1985; Vieira & Santos, 1987).

Possuem seqüência de horizontes do tipo A, E, Bh, Bir ou Bhir e C, com nítida diferenciação entre os horizontes. Tratam-se de solos de baixa fertilidade química, fortemente ácidos, com muito baixa soma e saturação de bases e elevada saturação com alumínio, sem contudo apresentar caráter álico (Tabela 1).

TABELA 1. Resultados analíticos dos solos da Ilha de Algodual-Maiandeuá, município de Maracanã, Estado do Pará.

horizonte	Prof. (cm)	Granulometria (g/kg)			pH	cmolc/kg de solo			(%)		(%)
		Areia	Silte	Argila		H ₂ O	Valor S	Valor T	Al ⁺⁺⁺	Valor V	
ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média											
Ap	0 - 9	910	50	40	4,7	2,19	4,79	0,1	46	4	0,71
A2	9 - 24	890	70	40	4,2	0,82	3,62	0,5	23	38	0,53
AB	24 - 44	800	80	120	4,3	0,72	4,32	0,8	17	53	0,45
BA	44 - 62	790	70	140	4,4	0,77	3,87	0,7	20	48	0,38
Bt1	62 - 105	800	50	150	4,6	0,48	2,78	0,7	17	59	0,28
Bt2	105 - 180	800	40	160	4,6	0,27	2,57	0,6	11	69	0,34
ESPODOSSOLO FERROCÁBICO Hidromórfico arênico A moderado textura arenosa											
Ap	0 - 7	940	40	20	4,9	1,41	4,21	0,2	33	12	0,86
E	7 - 77	970	10	20	4,9	0,45	4,15	0,2	11	31	0,16
Bhir	77 - 94	870	70	60	4,8	0,56	7,86	0,5	07	47	1,63
BC	94 - 109	910	40	50	4,9	0,47	2,87	0,2	16	30	0,41
C	109 - 140	940	20	40	5,1	0,50	1,80	0,1	28	17	0,37
GLEISSOLO SÁLICO Sódico tícnico A moderado textura média											
A	0 - 20	700	180	120	5,6	11,6	13,6	0,1	85	1	1,05
C1g	20 - 40	670	190	140	5,1	13,4	15,8	0,1	85	1	1,01
C2g	40 - 60	600	250	150	4,0	17,1	21,3	0,6	80	3	1,51
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A moderado textura arenosa											
A1	0 - 7	900	00	100	5,2	1,58	9,28	0,8	17	34	2,31
A2	7 - 24	870	40	90	5,1	0,57	5,57	0,7	10	55	1,18
AB	24 - 53	860	40	100	5,0	0,48	5,48	0,8	9	63	0,96
C1	53 - 110	860	40	100	5,2	0,49	5,19	0,6	9	55	0,88
C2	110 - 147	830	50	120	5,1	0,57	4,67	0,4	12	41	0,69
C3	147 - 180	840	40	120	4,9	0,57	3,37	0,4	17	41	0,29

Fonte: Embrapa 1997.

São formados a partir de sedimentos Quartzosos do Quaternário e ocorrem em áreas de relevo plano sob vegetação campestre com arbustos às proximidades das praias.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO LATOSSÓLICO

São solos de textura arenosa, com menos de 15% de argila no perfil, essencialmente quartzosos, excessivamente drenados, praticamente sem estruturas, com ausência de materiais primários menos resistentes ao intemperismo. Possuem baixa capacidade de troca catiônica, baixo conteúdo de bases trocáveis, baixa saturação de bases e alta saturação com alumínio (Tabela 1).

Apresentam seqüência de horizontes do tipo A e C ou, raramente, com um horizonte B incipiente. Esses solos apresentam semelhança com os Latossolos Amarelos de textura média. Ocorrem em contato com o Espodossolo ferro-cárbico e Argissolo Amarelo, em área plana sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia secundária.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO

São sedimentos extremamente arenosos não consolidados do Holoceno, cuja origem se deve a deposições marinhas e redistribuição pela ação dos ventos nas faixas litorâneas (Brasil, 1974). Ocorrem na faixa costeira em contato com o mar e correspondem às praias e dunas. A vegetação que recobre esses sedimentos é denominada de formação litorânea de restinga e de dunas, sendo representada, principalmente, pelo ajuru (*Chysobalamus icaco* L.), murici (*Byrsonima* sp), alecrim-da-praia (*Bulbostylis capillaris* C. B. Clark) e salsa-da-praia (*Ipamaea pescapral* Roth) (Brasil, 1974; Vieira, 1975).

GLEISSOLO TIOMÓRFICO ÓRTICO SÓDICO

Estes solos são originados de sedimentos depositados pela água salobra, pobres em carbonato de cálcio e ricos em sulfato de ferro, daí o odor característico desagradável das áreas de ocorrência desses solos (Brasil, 1974; Vieira, 1975; Curi et al. 1993).

Os Gleissolos Tiomórficos são conhecidos regionalmente como “Solos de Mangue”. São solos formados por sedimentos recentes, não consolidados, constituídos por material mineral muito fino misturado a materiais orgânicos provenientes, principalmente, da deposição de detritos da vegetação peculiar denominada de “mangue ou tijuco” e da atividade biológica provocada por caranguejos que habitam com abundância esse ecossistema (Brasil, 1974).

Ocorrem em baixadas circundando grande parte da ilha e também penetrando no seu interior, onde o relevo é plano, às vezes côncavo, sofrendo inundações diárias devido ao regime das marés, sendo, por isso, muito mal drenados e de difícil acesso. Ferreira (1989), citado por Mello et al. (1995), descreve o manguezal como um importante ecossistema que, devido a sua estrutura, oferece grande número de nichos ecológicos para espécies de importância econômica como peixes, crustáceos e moluscos, que encontram nesse ambiente, local de alimentação, reprodução, desova, crescimento e proteção contra inúmeros predadores.

GLEISSOLO SÁLICO SÓDICO TIÔNICO

Em subdominância, ocorrendo em pequenas áreas, associados aos Gleissolos Tiomórficos, foi identificado o Gleissolo Sálico que se caracteriza por apresentar valores altos para soma (S) e saturação (V) de bases (Tabela 1), decorrente do alto teor de sódio que ocorre no perfil, derivando daí a sua classificação taxonômica como Gleissolo Sálico sódico.

Possui perfil do tipo A, Cg, com cores bruno-acinzentado-escuro e cinza-escuro no matiz 2,5 Y. Esses solos apresentam percentual de saturação por sódio ($100 \text{ Na}^+ / \text{T}$) variando de 31,0 a 36,8 e condutividade elétrica de 19,34 a 28,17 dS/m (a 25°C) (Embrapa 1997), evidenciando as características sódica e sálica, respectivamente (Embrapa, 1999).

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS

A legenda de identificação do mapa de solos (Anexo) é composta por sete unidades de mapeamento, a classificação taxonômica dos solos identificados na área e a quantificação das áreas em hectares, bem como os percentuais que ocupam dentro da área estudada (Tabela 2).

De acordo com os dados expressos na legenda de identificação do mapa de solos (Tabela 2) e representados cartograficamente no mapa de solos escala 1:40.000 (Anexo), a unidade de mapeamento que ocorre em maior extensão é a representada pelo símbolo "GJo", ocupando 1.026,63 ha, o que corresponde a 31,60% da área total mapeada que é de 3.248,54 ha. Em ordem de dominância, ocorre a unidade de símbolo RQo3 que ocupa 735,14 ha, cerca de 22,62% da área total. A terceira unidade de mapeamento em extensão é a de símbolo Pad, com 685,37 ha, 21,10% da área mapeada. A quarta unidade por ordem de extensão é a RQo2, que ocupa 362,56 ha (11,17% da área total). As outras unidades em ordem de extensão são as de símbolos RQo4, ESq e RQo1, com 215,76 ha, 158,05 ha e 65,03 ha, respectivamente.

TABELA 2. legenda de identificação do mapa de solos da ilha de Algodual-Maiandeuá, município de Maracanã, Estado do Pará.

Símbolos das unidades de mapeamento	Classificação taxonômica dos solos identificados	Quantificação	
		(ha)	(%)
PAd	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A moderado ambos fase floresta equatorial subperenifolia relevo plano.	685,37	21,10
ESg	ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico arênico A moderado textura arenosa fase vegetação de restinga arbustiva e campo de restinga relevo plano.	158,05	4,87
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A moderado textura arenosa fase floresta equatorial subperenifolia relevo plano.	65,03	2,00
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A moderado textura arenosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média ambos fase floresta equatorial subperenifolia relevo plano.	362,56	11,17
RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico fase formação de praias e dunas.	735,14	22,62
RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico fase formação de praias e dunas + ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico arênico A moderado textura arenosa fase vegetação de restinga arbustiva e campo de restinga.	215,76	6,64
GJo	GLEISSOLO TIOMÓRFICO Órtico sódico A moderado textura indiscriminada + GLEISSOLO SÁLICO Sódico tiônico A moderado textura média ambos fase manguezal relevo plano.	1.026,63	31,60
Total		3.248,54	100

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Após a caracterização dos solos que ocorrem na área estudada conclui-se que os mesmos apresentam severas limitações ao uso, tanto pelas propriedades físicas como pelas propriedades químicas, devendo, por isso, serem protegidos contra a ação antrópica mais intensiva.

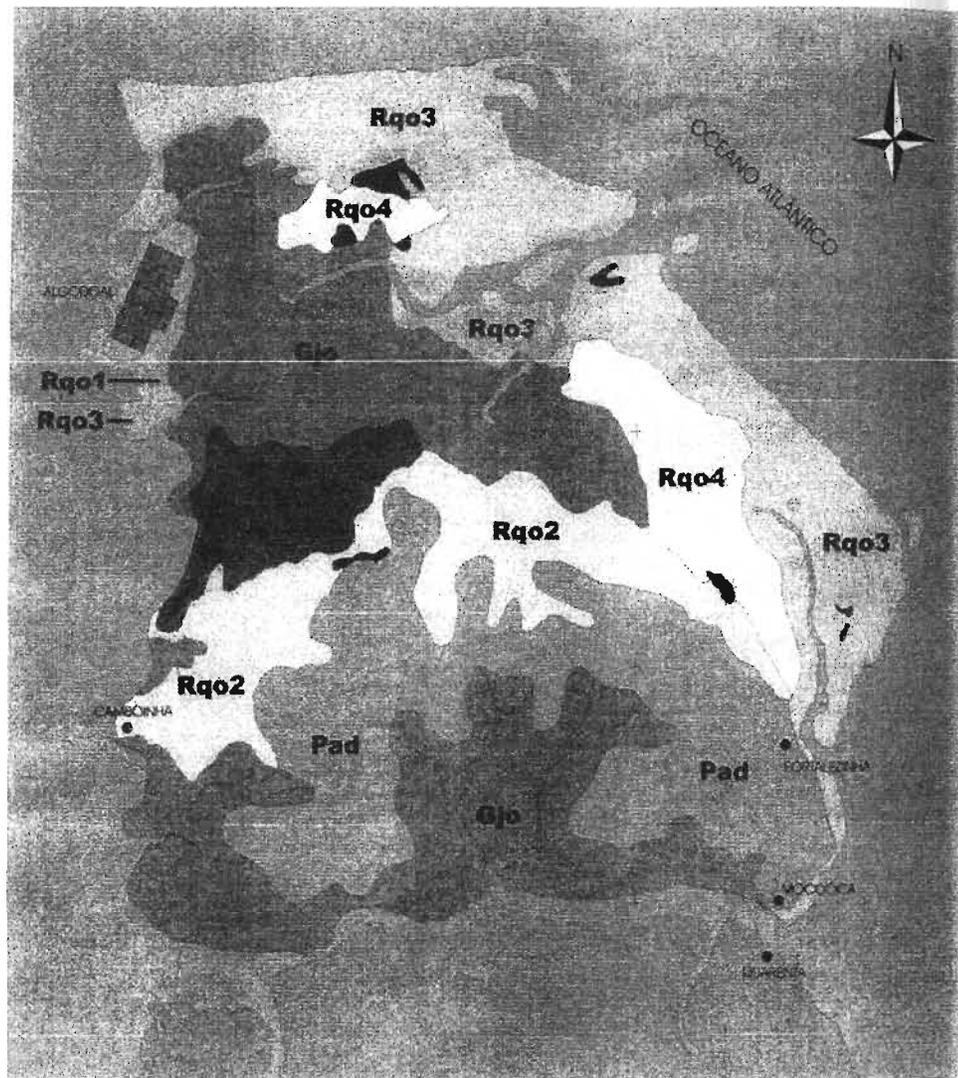
No caso das dunas, campos e manguezais que são ecossistemas muito frágeis, se não preservados, poderão sofrer desequilíbrios ecológicos graves, os quais se manifestam através dos processos de erosão eólica e hídrica, colocando em risco as zonas habitadas, inclusive, até a própria existência de parte da ilha. Os manguezais, especificamente, que ocupam 1.026,63 ha (31,60% da área total), além de servirem de proteção como aparato contra a força dos ventos e impedimento ao avanço das dunas, é um ecossistema rico em alimentos de grande importância à população.

As áreas que são ocupadas com lavoura de subsistência, identificadas na Tabela 2 e no mapa de solos com os símbolos PAd e RQo2, apesar de apresentarem restrições, da forma com que vêm sendo utilizadas durante décadas, não oferecem maiores riscos de alterações ambientais graves. Os métodos de cultivo são simples, e, essencialmente manuais, em pequenas áreas, o que não coloca em risco a conservação dos ecossistemas mais frágeis.

ANEXO

**Mapa de solos da ilha de Algodal-Maiandeuá,
Município de Maracanã, Estado do Pará**

Escala 1:40.000.



SÍMBOLOS DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO	CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DOS SOLOS INDENTIFICADOS	QUANTIFICAÇÃO	
		(ha)	(%)
Pad	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A moderado ambos fase floresta equatorial subperenifolia relevo plano.	688,37	21,10
ESg	ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico arênico A moderado textura arenosa fase vegetação de restinga arbustiva e campo de restinga relevo plano.	158,05	4,87
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A moderado textura arenosa fase floresta equatorial subperenifolia relevo plano.	65,03	2,00
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico A moderado textura arenosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média ambos fase floresta equatorial subperenifolia relevo plano.	362,56	11,17
RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico fase formação de praias e dunas.	735,14	22,62
RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico fase formação de praias e dunas + ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico arênico A moderado textura arenosa fase vegetação de restinga arbustiva e campo de restinga	215,76	6,64
GJo	GLEISSOLO TIOMÓRFICO Órtico sódico A moderado textura indiscriminada + GLEISSOLO SÁLICO Sódico tícnico A moderado textura média ambos fase manguezal relevo plano.	1.026,63	31,60
TOTAL		3.248,54	100,00

Sinos Convencionais

Rios, Iguaíes

Lagoa, lagos

Unidade de Unidades de Mapeamento

Vila

Escala Gráfica

0 0,4 0,8 1,2 km

ESCALA 1:40.000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Vertical: Emburba - 90
Datum Horizontal: SAD-69
2002

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL FILHO, Z.P. do; NOVAES, A.S.S.; VIEIRA, P.C.; FRAGA, A.G.C.; COSTA, J.R.S. **Mapa dos solos da Amazônia Legal**. Belém, 1985. 68p. Mimeografado.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SA. 22 – Belém**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. 276p. (Projeto RADAM. Levantamento de Recursos Naturais).
- CURI, N.; KARACH, J.O.I.; KAMPF, N.; MONIZ, A.C.; FONTES, L.E.F. **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: SBCS, 1993. 90p.
- OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; SILVA, J.M. da; CAPECHE, C.L.; RODRIGUES, T.E. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da folha Marapanim, Estado do Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1997. 53p (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 180).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. 2. ed. ver. atual. Rio de Janeiro, 1988a. 54p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 3).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, 1988b. 67p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos: (5ª Aproximação)**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade e aptidão agrícola dos solos da área do Polo Altamira, PA.** Rio de Janeiro, 1981. 183p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Normas e critérios para levantamentos pedológicos.** Rio de Janeiro, 1989. 94p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Coordenadoria Regional Norte (Belém, PA). **Caracterização físico-hídrica dos principais solos da Amazônia Legal. I. Estado do Pará.** Belém: Embrapa-CNLCS/FAO, 1991. 228p.
- GARCIA, G.J. **Sensoriamento remoto: princípios e interpretação de imagens.** São Paulo: NOBEL, 1982. 357p.
- MELLO, C.F.; BRITO DA SILVA, A; PERES, A. da C. **Contribuição ao conhecimento da fauna dos manguezais paraenses.** In: **WORKSHOP ECOLAB, 3., 1995, Belém.** Livro de resumos expandidos. Belém: UFPA/MPEG/SUDAM, 1995. p.35-37.
- PARADELLA, W.R. **Introdução ao processamento digital de imagens de sensores remotos aplicado à geologia.** São José dos Campos: INPE, 1990. 30p.
- RIBEIRO, C. M.; SENNA, C. **Estudo morfofitobotânico da restinga de Fortalezinha, Ilha de Algodoal-NE do Pará.** In: **WORKSHOP ECOLAB, 3., 1995. Livro de resumos expandidos.** Belém: UFPA/MPEG/SUDAM, 1995. p.112-114.
- RODRIGUES, S.A.M.; SENNA, C.; NETO, S. **Aspectos geobotânicos da restinga de Maiandeuá APA de Algodoal-Maiandeuá (PA).** In: **WORKSHOP ECOLAB, 3., 1995, Belém. Livro de resumos expandidos.** Belém: UFPA/MPEG/SUDAM, 1995. p.15-116.

- SILVA, J.M.L. da. **Caracterização e classificação dos solos do terciário no Nordeste do Estado do Pará.** Itaguaí: UFRRJ, 1989. 190p. Tese Mestrado.
- SUDAM (Belém, PA). **Diagnóstico de recursos naturais da área-programa Guamá-Acará-Moju: solos e aptidão agrícola das terras.** Belém: SUDAM/OEA, 1988. v.1. 177p.
- VALENTE, M.A. **Uso de imagens de satélite em levantamento de solos na serra dos Carajás-Pará.** Belém: FCAP, 1991. 77p. Tese Mestrado..
- VIEIRA, L.S. **Manual da ciência do solo.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1975. 464p.
- VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. dos. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 416p.



Amazônia Oriental

*Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Fax (91) 276-9845, Fone (91) 276-6333, CEP 66095-100
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br*