10978
CPATU
2001

FL-10978

Documentos

Número, 116

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1517-2201 Setembro, 2001

Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Tomé-Açu, Estado do Pará

Avaliação da aptidão agrícola
2001 FL-10978

39204-1

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson de Souza Serrão
Chefe Geral

Miguel Simão Neto
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Antonio Carlos Paula Neves da Rocha
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Célio Armando Palheta Ferreira
Chefe Adjunto de Administração

ISSN 1517-2201

Documentos Nº 116 Setembro, 2001

Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Tomé-Açu, Estado do Pará

Tarcísio Ewerton Rodrigues
Paulo Lacerda dos Santos
Pedro Alberto Moura Rollim
Eduardo Santos
João Marcos Lima da Silva
Moacir Azevedo Valente
José Raimundo N.F. Gama

Embrapa

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefone: (91) 299-4544
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
Benedito Nelson Rodrigues da Silva - Embrapa Amazônia Oriental
Rafael David dos Santos - Embrapa Solos

Expediente
Coordenação Editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Normalização: Silvio Leopoldo Lima Costa
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

Avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Tomé-Açu, Estado do Pará/Tarcísio Ewerton Rodrigues...[et al.]. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.

25p. ; 22cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 116).
Inclui mapa

ISSN 1517-2201

1.Aptidão agrícola – Tomé-Açu - Pará – Brasil. 2. Uso da terra. I. Rodrigues, Tarcísio Ewerton. II. Série.

CDD-631.478115

© Embrapa – 2001

Sumário

INTRODUÇÃO **5**

METODOLOGIA **7**

FATORES DE LIMITAÇÃO 8

NÍVEIS DE MANEJO CONSIDERADOS 10

CLASSE DE APTIDÃO AGRÍCOLA 11

VIABILIDADE DE MELHORAMENTO 13

ANÁLISES DE FATORES LIMITANTES **14**

CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA **16**

DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO **16**

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES **20**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **21**

ANEXO: mapa de aptidão agrícola **25**

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, ESTADO DO PARÁ

Tarcísio Ewerton Rodrigues[1]
Paulo Lacerda dos Santos[2]
Pedro Alberto Moura Rollim[3]
Eduardo Santos[4]
João Marcos Lima da Silva[2]
Moacir Azevedo Valente[2]
José Raimundo N.F. Gama[1]

INTRODUÇÃO

A interpretação para uso dos solos da área foi embasada nos dados referente aos solos, meio ambiente e observações de campo e literatura pertinente. Para a avaliação de classe de aptidão agrícola foi empregado o Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho Filho & Beek; 1995; Incra, 1989).

A classe de aptidão foi determinada em função das condições agrícolas dos solos em relação ao solo ideal, quanto ao grau de deficiência de nutriente (f), deficiências de água (h), deficiência de oxigênio (o), susceptibilidade à erosão (e) e impedimento à mecanização (m). Estes fatores são quantificados em grau: nulo (o); ligeiro (1); moderado (2); forte (3) e muito forte (4).

[1]Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mails: tarcisio@cpatu.embrapa.br, gama@cpatu.embrapa.br
[2]Eng. Agrôn., M.Sc, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mails: lacerda@cpatu.embrapa.br, jmarcos@cpatu.embrapa.br, mvalente@cpatu.embrapa.br
[3]Téc. em Hidroclimatologia da Sudam/DRN.
[4]Eng. Ftal. Técnico da Sudam/DRN.

A viabilidade de redução desses fatores limitantes, conforme o nível de manejo A, B e C, refletem uma elevação do nível tecnológico, nesta ordem, um emprego mais intenso de capital e trabalho, indo de braçal com alguma tração animal (nível A) até à motomecanização em várias fases da preparação agrícola (nível C).

A comparação dos fatores limitantes dos solos com os níveis de manejo na forma de tabela vão expressar as classes de aptidão. Na determinação da classe de aptidão agrícola dos solos, são considerados os seguintes passos: a) síntese da influência das várias propriedades do ecossistemas que são fundamentais para as plantas ou para utilização agrícola; b) análise da intensidade dos fatores limitantes e a possibilidade e dificuldade de redução dos graus dos mesmos, considerando-se as opções dos níveis de manejo e determinação das classes de aptidão, ajustando-se as informações sobre os graus dos fatores limitantes e a viabilidade de melhoramento.

A avaliação da potencialidade dos solos leva em consideração a interpretação dos resultados obtidos pelos levantamentos de solos, em que se obtêm as propriedades e qualidades das terras que interferem ou não no uso dos solos. A avaliação da aptidão agrícola teve como objetivo, determinar e prever a melhor aptidão de uso das terras para uso agrícola e/ou outros usos, assim como estimar os níveis de deficiência dos fatores limitantes para os diversos tipos de utilização dos recursos de solos do Município de Tomé-Açu, elaborado na escala de 1:100.000 publicado na escala 1:250.000 (Rodrigues et al. 2001).

METODOLOGIA

O Município de Tomé-Açu situa-se na mesorregião do nordeste paraense, entre as coordenadas geográficas de 02°54'45" e 3°16'36" de latitude sul e de 47°55'38" e 48°26'44" de longitude a oeste de Greenwich (Fig. 1). O Município de Tomé-Açu tem uma superfície aproximada de 5.179 km^2 e população de 75 mil habitantes, que concentra sua maior parte na cidade de Tomé-Açu, sede municipal.

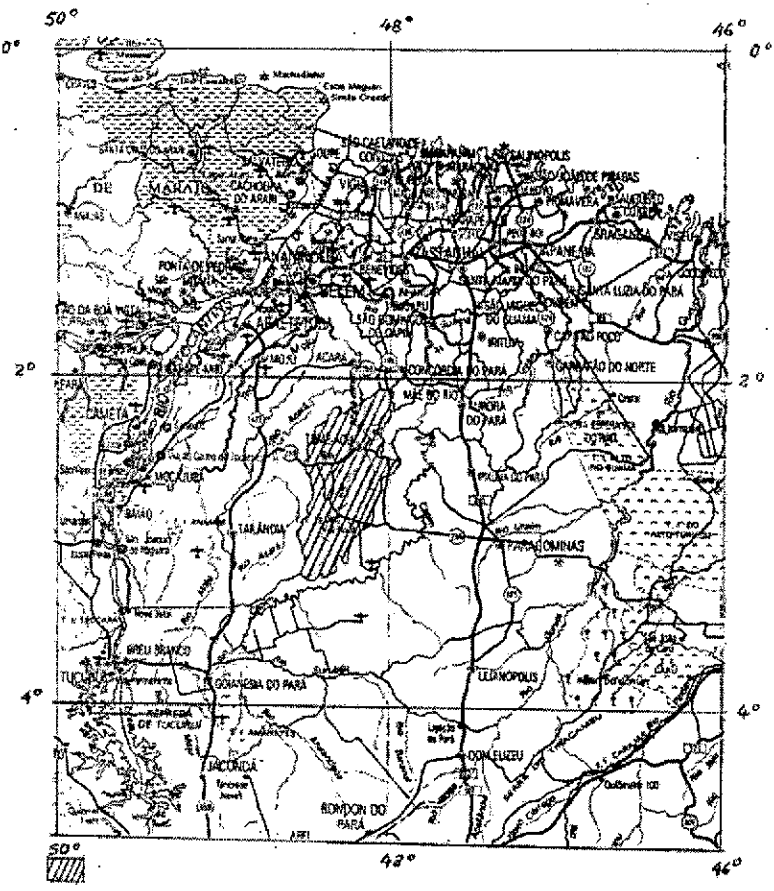

Fig. 1. Mapa de Localização do Município de Tomé-Açu, PA.

Na avaliação da potencialidade dos solos, utilizou-se a interpretação dos resultados, propriedades e qualidades obtidas e determinadas pelo levantamento de reconhecimento de solos do Município de Tomé-Açu, PA (Rodrigues et al. 2001).

A metodologia empregada para a avaliação da potencialidade dos solos consta do estabelecimento dos fatores limitantes, dos níveis (sistemas) de manejo, das classes de aptidão agrícola e viabilidade de melhoramento dos fatores limitantes ao uso agrícola.

FATORES DE LIMITAÇÃO

A premissa básica da interpretação reside na comparação do solo em condições naturais de fertilidade natural, deficiência hídrica, deficiência de oxigênio, suscetibilidade de erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas, ao solo ideal (Ramalho Filho & Beek, 1995).

Os graus de deficiência de fertilidade foram definidos em função de: disponibilidade de macro e micronutrientes; presença ou ausência de sais solúveis e de outras substâncias tóxicas, pH, soma de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (CTC), saturação de bases (V) e saturação com alumínio (m) (Tabela 1).

A indisponibilidade de água para as plantas é determinada pela capacidade de retenção de água no solo, pelas condições climáticas, principalmente, precipitação e evapotranspiração. A disponibilidade de água para as plantas nos solos é resultante da combinação das propriedades do solo como: textura, estrutura, teor de matéria orgânica, tipo de argila e profundidade efetiva do solo.

Tabela 1. Grau de limitação das condições agrícolas dos solos quanto à fertilidade, disponibilidade de água, oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização.

Condições climáticas / Nível de limitação	Deficiência de fertilidade (DF)	Deficiência de água (DA)	Deficiência de oxigênio (DO)	Susceptibilidade à erosão (SE)	Impedimento à mecanização (IM)
0 (Nula)	Elevada reserva de nutrientes. Nem mesmo plantas exigentes respondem à adubação. Ótimos rendimentos > 20 anos. Ao longo do perfil: V > 80%, S > 8 cmolc kg-1, m = 0% na camada arável, e condutividade < 4dS a 25°C.	Floresta perenifólia ou presença de lençol freático ou sob irrigação. Não há deficiência d'água em nenhuma parte do ano, incluem-se áreas de campo hidrófilos e subtropicais sempre úmido. Quanto à DA é possível dois cultivos por ano.	Aeração boa em qualquer época do ano – bem a excessivamente drenados.	Após 10-20 anos: horizonte A permanece inteiro. Erosão muito ligeira que possa ocorrer controlada facilmente. Plano, p, ou qualquer (declive < 3) e bem permeável.	Podem ser usados na maior parte da área, sem dificuldade, todo o ano todos os tipos de maquinarias agrícolas; rendimento de trator (0% de horas efetivamente usadas), RT > 90%, solos planos (p) ou suave ondulados (a) com < 8% de declive, sem outros impedimentos à mecanização (pedregosidade, rochosidade, texturas extremas e tipos de argilas).
1 (Ligeiro)	Boa reserva de nutrientes. Boa produção > 10 anos com pequena exigência para manter produção depois. V > 50%, S > 3, m < 30%, condutividade < 4 e n < 6%.	Água disponível (Ad): pequena deficiência durante período curto na estação de crescimento. Só plantas bem sensíveis é que são prejudicadas no seu crescimento. Floresta subperenifólia (Estação seca 1 a 3 meses). Em climas mais secos com lençol freático ou irrigados. Aptidão para dois cultivos é marginal.	Plantas de raízes mais sensíveis têm dificuldades na estação chuvosa; moderadamente drenados.	Após 10-20 anos: < 25% do horizonte A original removido da maior parte da área. Ap formado de material de A (exceto se A muito fino), na maior parte da área. Erosão bem controlada por culturas selecionadas (cana-de-açúcar) ou cultivos arbóreos ou parcelas pequenas. Suave ondulado, a declives 3-8%). (SSM: classe 1 de erosão).	Maioria dos tipos de maquinaria sem ou com ligeira dificuldade: RT 80-90%. (a) suave ondulado (a), ondulados (o) e algumas vezes forte ondulados (f) com 8-20% de declive, sem outros impedimentos. (b) plano com pedregosidade (0,05 a 1,0%) rochosidade (2-10%) ou profundidade limitante. (c) plano com textura muito grosseira (arenosa, cascalhenta, etc.), argilosa com argila 2:1, ou problema de drenagem.
2 (Moderado)	Um ou mais nutrientes com reserva limitada. Bons rendimentos só nos poucos anos iniciais. Reserva no solo ou no ciclo orgânico IV < 50%; S ≤ 3 > 1,5) ou condut ividade 4-8 ou Tna 6-16.	Ad: deficiente durante período um tanto longo; plantas muito sensíveis, podem ser cultivadas. Floresta subcaducifólia (estação seca 3-6 meses ou 3 arenosa). Em clima mais seco com lençol freático ou água estagnada (temporária). Também floresta caducifólia em solos com alta capacidade de r etenção de Ad. Praticamente não há possibilidade de dois cultivos.	Plantas com *raízes* mais sensíveis não se desenvolvem satisfatoriamente; imperfeitamente drenados ou com risco permanente de inundação ocasional (recorrência: > 5 anos).	Após 10-20 anos: 25% a 75% do horizonte A removido da maior parte da área; Ap é localmente de material do b. Pequenas voçorocas podem ocorrer. Controle à erosão deve ser intensivo. Cultivo de árvores sem a completa remoção da vegetação ainda funciona bem (declive 8-20%). (SSM: classe 2 de erosão)	Só tipos mais leves de equipamentos, algumas vezes só durante parte do ano, tracionados por animais. Só usado trator: RT < 60%: (a) forte ondulado, 8-10% de declive, se outros impedimentos, se usados para agricultura formam-se sulcos freqüentes e profundos. (b) declive 20% com pedregosidade (1-15%). Rochosidade (10-25) ou profundidade limitante. (c) plano com textura...
3 (Forte)	Um ou mais nutrientes em pequenas quantidades ou sais tóxicos que permitem bons resultados só de culturas adaptadas. O de o utras culturas e pastagens é baixo. Ao longo do perfil: V < 50%, S < 1,5, condutividade: 8-15 e n > 15%.	Ad: grande deficiência. Só possível plantas mais adaptadas. Caatinga hipoxerófila; floreste caducifólia; transição de cerrado e floreste para caatinga (estação seca 6 a 8 meses, 3 a 7 se arenoso, P = 600 a 800 mm ano e irregulares e temperature alta, T, é predominante.	Culturas mais sensíveis só com drenagem artificial, ainda viável ao nível do agricultor; mal e muito mal drenados ou sujeitos a inundações freqüentes (recorrência: 1 a 5 anos).	Após 10-20 anos: > 75% do horizonte a, removido da maior parte da área. Ap apenas localmente guarda vestígios do antigo ° oco rrem voçorocas rasas com algumas profundes. Controle é difícil, di spendioso ou inviável. Forte ond ulado, f (declive 20-45%). (SSM: Classe 3).	Só implementos manuais na maior parte da área: (a) declive de 40-70% montanhoso, ou forte ondulado (alguns); se usados para agricultura formam sulcos constituindo forte implemento à mecanização. (b) declive < 40% com pedregosidade (15-40), rochosidade (25-70%) ou solos rasos.
4 (Muito Forte)	Conteúdo de nutrientes muito restrito com possibilidades remotas de agricultura, pastegem ou reflorestamento. Somente plantas com muita tolerância conseguem ada ptar-se V > 50%, S < 1,5, m > 50%, solos salinos com condutividade > 15dS.	Deficiência é severa. Estação de crescimento curta ou mesmo ausente. A vegetação natural é escassa ou só presente durante parte do ano. Caatinga hiperxerófila (estação seca 8 a 10 meses P = 400-600 irregulares e alta T).	Idem a grau forte, mas melhoramento não é viável ao nível do agricultor.	São destruídas em poucos anos; voçorocas médias e profundas praticamente inutilizam a área agrícola. Riscos de danos para pastegem é muito grande. Montanhoso e escarpado (declive > 45%).	Não é possível nem o uso de implementos manuais: (a) declive > 70% montanhoso ou escarpado. (b) declivo < 70% com pedregosidade 40%, Rochosidade (70%) ou rasos ou se os ados para agricultura formam-se voçorocas.

Adaptado de: Resende (1985).
V: saturação de bases; S: soma de bases; m%: saturação por alumínio; dS: condutividade elétrica; n: saturação por sódio; Ad: água disponível.

O excesso de água ou deficiência de oxigênio é ocasionado pelo encharcamento do solo e está relacionado à drenagem natural, existindo, portanto, uma relação entre a classe de drenagem e a deficiência de oxigênio. A drenagem natural é resultante da interação de vários fatores como: clima (precipitação e evapotranspiração), relevo local, manejo e propriedades do solo (estrutura, textura, permeabilidade do solo, presença de camadas menos permeáveis, plintita, além de outras).

A susceptibilidade à erosão refere-se ao desgaste que a superfície do solo sofreria se fosse usada para agricultura, sem adoção de práticas conservacionistas. É influenciada por: clima (intensidade, duração e distribuição de chuvas), condições de relevo (declividade, comprimento de pendente, microrelevo), condições de solo (textura, estrutura, permeabilidade, profundidade, capacidade de retenção de água, presença ou ausência de camada compactada do solo, pedregosidade, teor de matéria orgânica) e cobertura vegetal.

Os impedimentos à mecanização referem-se às condições dos solos para suportar operações de máquinas e implementos agrícolas, as quais são influenciadas, principalmente, por profundidade do solo; grau e forma de declive, condições de drenagem natural, textura, tipo de argila, pedregosidade e rochosidade superficial.

NÍVEIS DE MANEJO CONSIDERADOS

Os sistemas de manejo foram considerados em função do nível tecnológico que os agricultores podem dominar e em função das condições ecológicas das terras em suportar atividades agrícolas (Ramalho Filho e Beek 1995)

Nível de Manejo A: utiliza práticas agrícolas que refletem baixo nível tecnológico, depende, principalmente, do trabalho braçal. Praticamente não é aplicado capital no melhoramento e conservação do solo e das lavouras, os cultivos são alternados por pousios sucessivos.

Nível de Manejo B: utiliza práticas agrícolas que refletem nível tecnológico médio. Aplicação modesta de capital para melhoramento e conservação do solo e das lavouras. O trabalho é, principalmente, o braçal e tração animal.

Nível de Manejo C: empregam-se práticas agrícolas que refletem nível tecnológico alto. Aplicação intensiva de capital para manutenção, melhoramento e conservação do solo e das lavouras. As práticas de manejo empregadas são capazes de elevar a capacidade produtiva da terra. O trabalho utiliza mecanização em quase todas as fases da operação agrícola. Incluem práticas intensivas de drenagem, controle à erosão, rotação de culturas com sementes e mudas selecionadas e aplicações de fertilizantes, corretivos e defensivos agrícolas.

CLASSE DE APTIDÃO AGRÍCOLA

As classes de aptidão agrícola das terras (Tabela 2 e Fig. 2) expressam um determinado tipo de utilização em um nível de manejo definido. Segundo FAO (1976), as classes são assim definidas:

Classe boa: terras sem limitações para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando-se as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduzem a produtividade ou os benefícios expressivamente e não aumentam os insumos acima de um nível aceitável.

Classe regular: terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições de manejo consideradas. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe boa que não existem na área de estudo.

Tabela 2. Representação cartográfica das classes de aptidão agrícola das terras.

Classes de aptidão agrícola	Tipo de utilização					
	Lavoura			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
	Nível de manejo			Nível de manejo	Nível de manejo	Nível de manejo
	A	B	C	B	B	A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	A	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	--	--	--	--	--	--

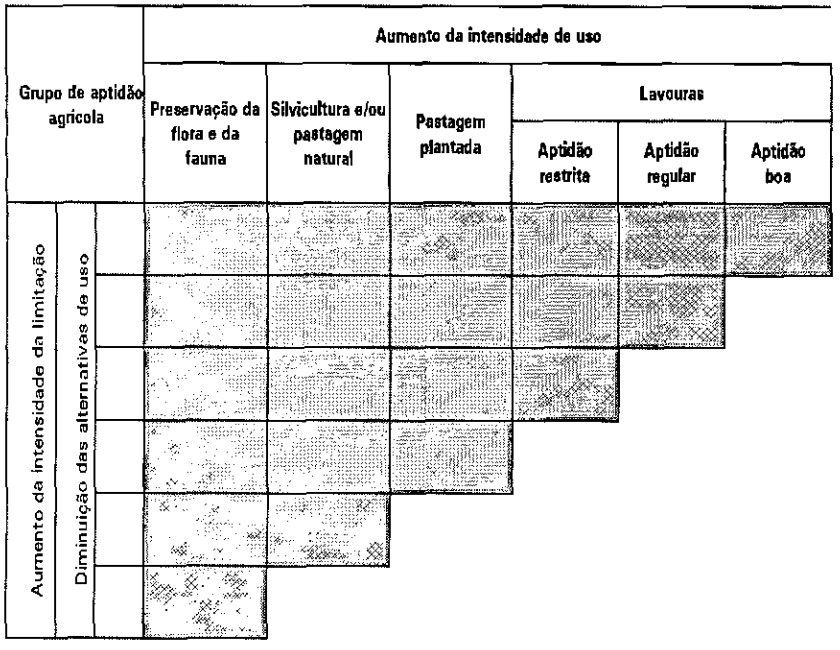

Fig. 2. Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola.

Classe restrita: terras que apresentam limitações fortes para a produção de um determinado tipo de utilização, observando as condições de manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

Classe não recomendada: terras que apresentam condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão. Ao contrário das demais, essa classe não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das terras do tipo de utilização considerado. As terras consideradas inaptas para lavouras têm suas possibilidades analisadas para uso menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras consideradas inaptas para diversos tipos de utilização considerados, têm como alternativa serem indicadas para preservação da flora e fauna, extrativismo, recreação ou algum outro tipo de uso não agrícola.

VIABILIDADE DE MELHORAMENTO

Alguns problemas que interferem no desenvolvimento e produtividade das culturas podem ser minimizados em maior ou menor intensidade, com emprego de capital maior ou menor. Devem ser priorizados aqueles que possibilitem aumento da produtividade das culturas com lucratividade. A estimativa de melhoramento podem ser especificadas para os níveis de manejo B e C , nas seguintes classes (Ramalho Filho e Beek, 1995).

Classe 1: melhoramento viável com práticas simples e pequeno emprego de capital.

Classe 2: melhoramento viável com práticas intensivas e mais sofisticadas e considerável aplicação de capital. Esta classe ainda é considerada economicamente compensadora.

Classe 3: melhoramento viável somente com práticas de grande vulto, aplicados a projetos de larga escala que estão normalmente, além das possibilidades individuais dos agricultores.

Classe 4: sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento.

ANÁLISES DE FATORES LIMITANTES

Deficiência de nutrientes: a deficiência de fertilidade foi estimada em grau moderado/forte, na maioria dos solos da área em condições naturais (Latossolos e Argissolos), tornando-se inviável a sua utilização no sistema de manejo A, uma vez que o uso da terra está na dependência do nível de fertilidade natural. Estes solos possuem alguns nutrientes retidos praticamente no ciclo orgânico. Na área predominam as terras de boas propriedades físicas, com fertilidade natural baixa, que exigem a aplicação de fertilizantes e corretivos, para correção e manutenção de seu estado nutricional, bem como, um nível elevado de conhecimento técnico, para obtenção de bons rendimentos (níveis de manejo B e C; viabilidade de manejo - classe 2).

Deficiência de água: a deficiência de água foi considerada como grau ligeiro para a utilização dos solos da região, porque a mesma encontra-se sob condições de clima do tipo Am, onde ocorre deficiência hídrica pouco acentuada, que pode prejudicar o desenvolvimento de algumas culturas de ciclo longo mais sensíveis à falta de água. No entanto, algumas práticas de manejo podem ser feitas para manter a umidade disponível nos solos, como: manutenção do solo com cobertura morta, provenientes de restos de vegetais e viva como leguminosa.

Excesso de água: estima-se que a maioria dos solos (Latossolos e Argissolos) não apresentam limitação no que se refere à deficiência de oxigênio, em relação ao solo ideal. Os Argissolos Amarelos plínticos têm limitação forte durante o período chuvoso, enquanto que, solos de várzeas têm limitação forte a muito forte, onde se prevê que este desvio pode ser parcialmente reduzido, por exemplo, através de canais de drenagem.

Susceptibilidade à erosão: a limitação deste fator nos solos da área está relacionado com a conformação topográfica e a classe de textura que apresentam. Os solos encontrados em relevo plano e suave ondulado apresentam graus ligeiro de desvio. Este desvio pode ser reduzido com práticas simples de controle de erosão, tais como: cultivo em contorno, culturas em faixas, rotação de culturas, cobertura morta, cobertura verde, cordão de retenção, preparo reduzido do solo, além de outras.

Impedimento à mecanização: a limitação deste fator está, também, muito relacionada com o relevo do solo. Os Latossolos e Argissolos encontrados em relevo plano e suave ondulado apresentam desvio (grau) nulo de limitação à mecanização. Os solos de várzeas, pelas inundações anuais e os Latossolos e Argissolos concrecionários em relevo plano a forte ondulado têm desvios moderados a fortes, em função da alta concentração de concreções lateríticas (pedras) que dificulta o uso de mecanização no preparo do solo.

Estes graus de desvios atribuídos aos solos mapeados neste município são comparáveis aos observados em outras áreas (Sudam, 1988; Embrapa, 1982,1983 a e b; Amaral et al. 1975; Brasil, 1973 e 1974; Rodrigues et al. 1999; Santos, 1993).

CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA

A aptidão agrícola está sendo usada no sentido amplo para lavouras, pastagens, silvicultura e preservação ambiental (Fig. 2) (Ramalho Filho et al. 1995). Observa-se uma relação do número de alternativas de uso com o aumento do grau de limitação. Os números de 1 a 6 que identificam o grupo de aptidão indicam a intensidade das limitações e o principal uso intensivo ainda possível.

A classe de aptidão é definida em relação ao nível de manejo e o tipo de utilização (Tabela 2). No exemplo 1(a) b C, o algarismo 1 representa a melhor classe de aptidão, uma vez que as terras pertencem à classe de aptidão boa, no nível de manejo C (grupo 1), classe de aptidão regular, no nível de manejo B (grupo 2) e classe de aptidão restrita, no nível de manejo A (grupo 3).

DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO

A previsão de utilização das terras para uso agrícola em lavouras, pastagens, silvicultura e áreas para serem preservadas, visaram, principalmente, o uso sustentável das terras, a qual condicionou o enquadramento das unidades de solos em classes de aptidão agrícola, baseada nas possibilidades de remoção e/ou minimização das limitações naturais do solo (Ramalho Filho & Beek, 1995).

Considerando as características físicas, químicas e morfológicas dos solos obtidos pelo levantamento pedológico, aspectos da paisagem e condições climáticas, foi possível estabelecer as principais limitações ao uso agrícola das terras, as quais são mencionadas a seguir:

a) baixa fertilidade natural, condicionada pelos baixos teores de soma de bases trocáveis de capacidade de troca de cátions, de fósforo, de nitrogênio, e elevada saturação

por alumínio extraível; **b)** drenagem deficiente, em parte das classes de solos, evidenciada pela inundação periódica, que durante o período chuvoso ocasiona a saturação do solo; **c)** susceptibilidade à erosão, condicionada pelo relevo ondulado em algumas unidades e à textura superficial arenosa de alguns dos solos; **d)** impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas, devido à presença de concreções lateríticas e relevo ondulado e forte ondulado.

Analisando as principais limitações das terras com os parâmetros adotadas no sistema de interpretação (Ramalho Filho & Beek, 1995; Incra, 1989; Resende, 1995), foi possível estabelecer uma classe de aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento de solos na escala 1:200.000 (Tabela 3), as quais, foram agrupadas de acordo com a mesma classe de aptidão nos três níveis (sistema) de manejo considerados, conforme visualizada na Tabela 4.

Deve ser salientado que, no caso de associações de solos, o símbolo representa a classe de aptidão dominante, levando-se em consideração todos os componentes da mesma. Neste caso, pode ocorrer, em menor proporção, terras com aptidão superior e/ou inferior à representada pela unidade de mapeamento.

CLASSE 1(a)bC: a classe de aptidão agrícola **1(a)bC** compreende terras aptas para lavouras, apresentando classe de aptidão **BOA** no sistema de manejo **C**, **REGULAR** no sistema de manejo **B** e **RESTRITA** no sistema de manejo **A**. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas.

CLASSE 3 (abc): a classe de aptidão agrícola **3(abc)** compreende terras aptas para lavouras, apresentando classe de aptidão restrita nos sistema de manejo A, B e C, devido, principalmente, a muito baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas e à drenagem moderada, ocasionando deficiência de oxigênio durante parte do ano.

Tabela 3. Classes de aptidão agrícola das terras, área e porcentagem, no Município de Tomé-Açu, Estado do Pará.

Símbolo no mapa de solo	Classes de solos/Unidade de mapeamento	Horizonte A	Textura	Vegetação	Relevo	Drenagem	Princ. limitaçõ es	Classe de aptidão agrícola	Área (ha)	%
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico TÍpico	Moderado	Média	Fl. eq. sub	Plano	Bem drenado	f	1(a)bC	114.539	22,11
	+									
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Argilosa	Fl eq. sub	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)bC		
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Argilosa	Fl eq. sub	Plano e s.ond	Bem drenado	f	1(a)bC	35.448	6,84
	+				Plano e s.ond.					
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Média	Fl eq. sub		Bem drenado	f	1(a)bC		
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Argilosa	Fl. eq. sub.	S. ond	Bem drenado	f	1(a)bC	55.806	10,77
	+									
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico concrecionário	Moderado	Argilosa	Fl. eq. sub.	S. ond	Bem drenado	f, e, m	4p		
LAd	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Argilosa	Fl eq. sub	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)bC	6.463	1,25
	+				S. ond.					
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário	Moderado	Média/ Argilosa	Fl. eq. sub		Bem drenado	f, e, m	6		
PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Média Argilosa	Fl. eq. sub	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)bC	16.908	3,26
	+		Média Argilosa		S. ond.					
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico	Moderado		Fl. eq. sub		Mod. drenado	f, o	(3abc)		
PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Média Argilosa	Fl. eq. sub	S. ond.	Bem drenado	f	1(a)bC	45.148	8,72
	+		Média							
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado		Fl. eq. sub	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)bC		
PAdf	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico	Moderado	Média Argilosa	Fl. eq. sub	Plano e s. ond.	Mod. drenado	f, o	3(abc)	14.864	2,87
	+		Média Argilosa		S. ond.					
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado		Fl. eq. sub		Bem drenado	f	1(a)bC		
PAdc1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário	Moderado	Média Argilosa	Fl. eq. sub	Ond.	Bem drenado	f, e, m	4p	8.269	1,60
	+	Moderado	Argilosa	Fl. eq. sub.	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)bC		
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico									
PAdc2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário	Moderado	Média Argilosa	Fl. eq. sub	Ond.	Bem drenado	f, e, m	4p	192.191	37,11
	+		Argilosa							
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado		Fl.eq. sub	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)bC		
PAdc3	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário	Moderado	Média Argilosa	Fl. eq. sub	S. ond.	Bem drenado	f, e, m	4p	11.941	2,30
	+		Média							
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado		Fl. eq. sub	S. ond.	Bem drenado	f	1(a)bc		
GXbd	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	Moderado	Indiscriminada	Fl. eq.	Plano	Mal drenado	f, o, m	6	16.343	3,15
	+		Indiscriminada	várzea						
	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico	Moderado		Fl. eq.	Plano	Mal drenado	f, o, m	6		
				várzea						

Fl.eq. subp: floresta equatorial subperenifólia; pl: plano: s. ond.: suave ondulado: mod: moderadamente.
limitações: f: fertilidade; e: susceptibilidade à erosão; m: impedimento à mecanização; o: deficiência de oxigênio; h: deficiência de água.

Tabela 4. Legenda, área e porcentagem das classes de aptidão agrícola das terras.

Símbolo no mapa de aptidão das terras	Caracterização da classe	Área (ha)	%
1(a)bc	Compreende terras que apresentam classe de aptidão agrícola BOA para lavoura no sistema de manejo c, REGULAR no sistema de manejo B e RESTRITA no sistema de manejo A.	277.214	56,53
3(abc)	Compreende terras que apresentam classe de aptidão agrícola RESTRITA para lavoura nos sistemas de manejo A,B e C.	14.864	2,87
4p	Compreende terras que apresentam classe de aptidão regular para pastagem plantada.	212.404	41,1
6	Compreende terras inaptas para uso agrícola. São terras mais apropriadas à preservação ambiental.	13.438	2,59
Total		**5.179,2**	**100**

CLASSE 4p: a classe de aptidão agrícola 4p compreende terras apresentando classe de aptidão **REGULAR** para formação de pastagens, devido, principalmente, a deficiência de drenagem, presença de pedras (concreções lateríticas) e relevo ondulado.

CLASSE 6: a classe de aptidão agrícola 6 engloba as terras **INAPTAS** para utilização agrícola em geral, indicadas preferencialmente para áreas de preservação ambiental. A presença de concreções lateríticas (calhaus), relevo ondulado e forte ondulado e deficiência de oxigênio, são as principais limitações destas terras.

As classes de aptidão agrícola das terras determinadas para o Município de Tomé-Açu, PA, já foram admitidas para solos semelhantes mapeados em outras regiões (Brasil, 1973 e 1974; Embrapa, 1983 a e b e 1982; Santos, 1993).

A interpretação das propriedades e qualidades dos solos do Município de Tomé-Açu, empregadas na avaliação da potencialidade das terras para utilização agrícola, permitiram enquadrá-las nas seguintes classes de aptidão (Tabela 4):

- Terras que apresentam classes de aptidão para lavouras abrangem uma superfície de 292.078 hectares, representando 56,40% da área do município;

- Terras que apresentam classes de aptidão para pastagem plantada perfazem 212.404 hectares, correspondendo a 41,10% da área.

- Terras inaptas para utilização em lavouras, indicadas para preservação ambiental abrangem 13.438 ha e 2,59 % da área total.

As terras indicadas para lavouras podem ser utilizadas também para formação de pastagens. As áreas ainda florestadas indicadas para atividades agrícolas podem ser também utilizadas com exploração madeireira usando Sistema de Manejo Florestal Sustentável.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A interpretação dos resultados obtidos pelo levantamento pedológico do Município de Tomé-Açu, PA, para avaliação da potencialidade dos solos, permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

- Os solos mapeados apresentam restrição para utilização com lavouras no sistema de manejo A, por apresentarem baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas cultivadas

- Quanto à intensidade de uso das terras, estas foram distribuídas para lavouras: 277.214 hectares e 53,53%; destinadas à formação de pastagens: 212.404 hectares e 41,10%; indicadas para preservação ambiental: 13.438 hectares e 2,59% da área total do município.

• As áreas indicadas para lavoura como uso preferencial, podem, também, ser utilizadas em atividades menos intensivas, como formação de pastagens, silviculturas (reflorestamento) nas áreas alteradas e manejo florestal sustentável nas áreas ainda florestadas.

• A baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas condiciona a utilização dos sistemas de manejo B e C, para essas terras, porque prevê aplicação de insumos agrícolas e de tecnologias capazes de proporcionar o uso sustentável desses recursos.

• Nas áreas consideradas aptas para lavouras, podem ser cultivadas culturas de ciclos curto e longo, adaptadas às condições climáticas da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Z.P. do; LOPES, D. N.; REIS, C. M. dos ; REGO, R.S.; GAMA, J.R.N.F.; SANTOS, P. L. **Capacidade de uso da terra das micro - regiões do nordeste paraense**. Belém: IDESP, 1975. 199p. (IDESP. Monografias, 17).

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto. RADAMBRASIL. **Folha SA-23- São Luiz e parte da folha AS- 24:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1973. Paginação irregular. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 4).

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SA-22- Belém:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1974. Paginação irregular. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, v.5).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de média intensidade e avaliação da aptidão agrícola das terras do Polo Roraima.** Rio de Janeiro, 1983 a 368p. (Embrapa-SNLC. Boletim de Pesquisa, 18).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da área do Polo Tapajós.** 1983b. 284p. (Embrapa - SNLCS. Boletim de Pesquisa, 20).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Polo Pré - Amazônia Maranhense.** Rio de Janeiro, 1982. 290p. (Embrapa – SNLCS - Boletim de Pesquisa,15).

FAO. **A framework for land evaluation**. Rome, 1976. 72p. (FAO. Soils Bulletin, 32).

INCRA. **Levantamento exploratório com intensidade de solos do centro oeste do Estado do Pará.** Viçosa; 1989. 266p. Mimeografado.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.** Brasília: SUPLAN: Embrapa-CNPS, 1995. 65p.

RESENDE, M. **Pedologia**, Viçosa, UFV, 1995. 100p.

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; ROLIM, P.A.M.; SANTOS. E.; SILVA, J.M.L. da; VALENTE, M.A .; GAMA, J.R.N.F. **Caracterização e classiificação dos solos do município de Tomé-Açú. Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 117). No prelo.

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; SILVA, R. das C.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; SILVA, J.M.L. da; GAMA, J.R.N.F.; VALENTE, M.A . **Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas – Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. A publicar.

SANTOS, P. L. dos. **Zoneamento agroedafoclimático da bacia do Rio Candiru-Açú, Pará.** 1993. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém.

SUDAM. **Diagnóstico de recursos naturais Área-Programa Guamá-Acará-Moju.** Belém: SUDAM:OEA, 1988. 177p. v.1: Solos e aptidão agrícola da terras – relatório técnico. Mimeografado.

ANEXO

Mapa de Aptidão Agrícola das Terras do Município de Tomé-Açu, PA.

MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU-PARÁ.

SUDAM

Embrapa
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Projeção: UTM/SAD69

6Km 0 5 10 15 20Km

ESCALA 1:250.000

1999

w48°30' w48°00' s02°00' s02°30' s03°00'

CONCÓRDIA DO PARÁ

ACARÁ

SÃO DOMINGOS DO CAPIM

TAILÂNDIA

TOMÉ-AÇU

N.V.

LEGENDA

SÍMBOLO DAS CLASSES DE APTIDÃO	CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA	QUANTIFICAÇÃO AREA (Km2)	%
1(a)bC	Terras pertencentes à classe de aptidão BOA para lavouras no nível de manejo C, REGULAR no nível B e restrita no nível A.	2.772,14	53,53
3(abc)	Terras pertencentes à classe de aptidão RESTRITA para lavouras nos níveis de manejo A, B e C.	148,64	2,87
4p	Terras pertencentes à classe de aptidão REGULAR para pastagem plantada no nível de manejo B.	2.124,04	41,01
6	Terras sem aptidão para uso agrícola. São indicadas para preservação ambiental.	134,38	2,59
	TOTAL	5.179,20	100,00

NÍVEIS DE MANEJO

NÍVEL A - Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente ao trabalho braçal e a tração animal.

NÍVEL B - Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela aplicação modesta de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente ao trabalho braçal e ao uso de máquinas e implementos agrícolas simples.

NÍVEL C - Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas ao uso de máquinas e implementos agrícolas modernos.

SIMBOLOGIA CORRESPONDENTE ÀS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA.

CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA	TIPO DE UTILIZAÇÃO					
	LAVOURA Nível de Manejo			PASTAGEM PLANTADA Nível de Manejo	CULTURA PERMANENTE Nível de Manejo	PASTAGEM NATURAL Nível de Manejo
	A	B	C	B	B	A
BOA	A	B	C	P	S	N
REGULAR	a	b	c	p	s	n
RESTRITA	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Não Recomendada	--	--	--	--	--	--

CONVENÇÕES

- Estradas
- Drenagem
- Área Urbana
- Limite Municipio
- Fazendas vilas, agrovilas

LOCALIZAÇÃO DO MUNICIPIO

Mapa elaborado a partir da interpretação analógica em imagens TM-LANDSAT5 WRS 223/062 A, B, C e D de 08.06.95, composição colorida 5/4/3 GB e mosaicos semicontrolados de imagens de Radar. Base cartográfica obtida mediante uso de cartas plano-altimétrica da Diretoria de Serviços Geográficos-DSG. Geoprocessado no Laboratório de Sensoriamento Remoto do CHS/RA/SUDAM.

Geoprocessamento e plotagem: A.Guilherme S. Campos/99

Embrapa

Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
Fax (91) 276-9845, Fone: (91) 299-4544
CEP 66095-100, Belém, PA
www.cpatu.embrapa.br

111415

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

GOVERNO FEDERAL
Trabalhando em todo o Brasil