

09692

CPATU

2004

FL-09692

# Documentos

ISSN 1517-2201

Março, 2004

179

## Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará



Avaliação da aptidão agrícola:

2004

FL - 09692



36947-1

**nbrapa**

## **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**

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

Chefe-Geral

*Antônio Pedro da Silva Sousa Filho*

*Jorge Alberto Gazel Yared*

*João Baía Brito*

Chefes Adjuntos

## ***Documentos 179***

### **Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará**

Tarcísio Ewerton Rodrigues  
José Raimundo Natividade Ferreira Gama  
Paulo Lacerda dos Santos  
João Marcos Lima da Silva  
Moacir Azevedo Valente

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) 3204-1044  
Fax: (91) 3276-9845  
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes  
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Membros: Gladys Ferreira de Sousa  
          João Tomé de Farias Neto  
          José de Brito Lourenço Júnior  
          Kelly de Oliveira Cohen  
          Moacyr Bernardino Dias Filho

**Revisores Técnicos**

Eduardo Jorge Maklouf de Carvalho – Embrapa Amazônia Oriental  
Luiz Guilherme Teixeira Silva – Embrapa Amazônia Oriental  
Mário Lopes da Silva Junior – Fcap

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes  
Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Normalização bibliográfica: Célia Maria Lopes Pereira  
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 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).

---

Avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Santo Antonio do  
Tauá, Estado do Pará / Tarcísio Ewerton Rodrigues... [et al.]. – Belém:  
Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

33p. ; il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 179).

ISSN 1517-2201

1. Uso da terra. 2. Recurso da terra. 3. Melhoramento do solo. 4. Erosão.  
I. Rodrigues, Tarcísio Ewerton. II. Série.

CDD 631.478115

---

© Embrapa 2004

# **Autores**

## **Tarcísio Ewerton Rodrigues**

Eng. Agrôn., D.Sc. em Agronomia, Pesquisador da  
Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,  
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: [tarcisio@cpatu.embrapa.br](mailto:tarcisio@cpatu.embrapa.br)

## **José Raimundo Natividade Ferreira Gama**

Eng. Agrôn., D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas,  
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa  
Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: [gama@cpatu.embrapa.br](mailto:gama@cpatu.embrapa.br)

## **Paulo Lacerda dos Santos**

Eng. Agrôn., M.Sc. em Agropecuária Tropical, Pesquisa-  
dor da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,  
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: [lacerda@cpatu.embrapa.br](mailto:lacerda@cpatu.embrapa.br)

## **João Marcos Lima da Silva**

Eng. Agrôn., M.Sc. em Agronomia, Pesquisador da  
Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,  
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: [jmarcos@cpatu.embrapa.br](mailto:jmarcos@cpatu.embrapa.br),

## **Moacir Azevedo Valente**

Eng. Agrôn., M.Sc. em Agronomia, Pesquisador da  
Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,  
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: [mvalente@cpatu.embrapa.br](mailto:mvalente@cpatu.embrapa.br)



# Apresentação

Para um manejo adequado dos solos agrícolas de maneira sustentável faz-se necessário o conhecimento dos fatores que determinam a favorabilidade ou não favorabilidade da magnitude de cada fator e a interação entre eles. Esses fatores são a deficiência de fertilidade, deficiência de água, deficiência do oxigênio, susceptibilidade à erosão e o impedimento a mecanização e uso de implementos agrícolas.

As qualidades das terras que interferem no uso agrícola são: baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas cultivadas; presença de elementos tóxicos; propriedades físicas, como profundidade, porosidade, capacidade de retenção de água, drenagem interna do solo e presença de camadas compactas e/ou concrecionárias.

Ao avaliar a potencialidade agrícola das terras na escala 1:100.000, contribui para o Zoneamento Agroecológico da área do Município de Santo Antônio do Tauá, Pará, que está sendo executado pela Embrapa Amazônia Oriental.

Pretende-se com este trabalho, contribuir na divulgação dessas informações para governos estaduais e municipais, agricultores e agropecuaristas em geral, colaborando com a Embrapa e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

**Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental**





# Sumário

<b>Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará .....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>10</b>
<b>Metodologia .....</b>	<b>11</b>
<b>Caracterização Ambiental .....</b>	<b>11</b>
<b>Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras .....</b>	<b>13</b>
<b>Fatores de Limitação ao Uso .....</b>	<b>16</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>20</b>
<b>Análise dos Fatores Limitantes .....</b>	<b>20</b>
<b>Descrição das Classes de Aptidão .....</b>	<b>21</b>
<b>Susceptibilidade à Erosão .....</b>	<b>25</b>
<b>Conclusões e Recomendações .....</b>	<b>27</b>
<b>Anexo: Mapa de avaliação da aptidão agrícola das terras .....</b>	<b>29</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>33</b>



# **Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará**

---

*Tarcísio Ewerton Rodrigues*

*José Raimundo Natividade Ferreira Gama*

*Paulo Lacerda dos Santos*

*João Marcos Lima da Silva*

*Moacir Azevedo Valente*

## **Resumo**

O trabalho tem por objetivo avaliar a potencialidade das terras do Município de Santo Antônio do Tauá, Pará, com a finalidade de definir e indicar áreas de terras capazes de suportar atividades agrícolas e não-agrícolas. A avaliação é realizada com base na interpretação das propriedades e qualidades dos solos e condições ambientais, que interferem no desenvolvimento das culturas, obtidas pelo estudo dos solos da área. Na área, foram separadas terras aptas para atividades com lavouras – classes de aptidão agrícola 1(a)bC e 1bC, que abrangem uma superfície de 34.118 ha (63,18%); terras aptas para formação de pastagens – com classe de aptidão 4p, abrangendo 229 ha (0,42%); terras indicadas para preservação ambiental – classe de aptidão 6, abrangendo uma área de 12.160 ha (22,53%). As terras indicadas para uso com lavouras podem ser utilizadas para usos menos intensivos, como: pastagens, reflorestamentos, regeneração natural ou preservação ambiental. O uso sustentável dos solos exige a aplicação de fertilizantes, corretivos e práticas de conservação do solo.

**Termos para Indexação:** aptidão agrícola, Amazônia, Pará.

## Introdução

A avaliação da aptidão agrícola é fundamental como ferramenta para prever a capacidade de uso das terras, tanto para atividades agrícolas, como não-agrícolas. Ela é a resultante da interpretação conjunta das características morfológicas, físicas e químicas dos solos e dos aspectos de relevo na distribuição e posição destes na paisagem.

É uma interpretação técnica voltada para determinar as possibilidades de uso das terras, com atividades agrícolas que avançam em indicativos de uso, pois permite uma visão mais adequada do potencial dos solos, dentro de seis grupos, em função da viabilidade de melhoramento das qualidades básicas das terras inerentes aos níveis de tecnologias, para os sistemas de manejo A, B e C.

A avaliação da potencialidade dos solos leva em consideração a interpretação dos resultados obtidos pelo levantamento de solos, do qual se obtém as propriedades e qualidades das terras que interferem ou não no uso dos mesmos.

A interpretação das propriedades e qualidades das terras para uso agrícola foi embasada nas condições dos solos e do meio ambiente, obtidas pelo levantamento de reconhecimento de alta intensidade do Município de Santo Antônio do Tauá, Pará (Rodrigues et al. 2003), empregando-se o "sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras" (FAO, 1976; Ramalho Filho & Beek, 1995 ; Resende, 1995).

A classe de aptidão é determinada em função das condições agrícolas dos solos em relação ao solo ideal, quanto ao grau de deficiência de nutrientes (f), deficiência de água (h), deficiência de oxigênio (o), susceptibilidade à erosão (e) e impedimento à mecanização (m). Estes fatores são quantificados em grau: nulo (0); ligeiro (1); moderado (2); forte (3) e muito forte (4).

Na determinação da classe de aptidão agrícola dos solos, são considerados os passos seguintes: a) síntese da influência das várias propriedades dos 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, em função da viabilidade de melhoramento.

O trabalho tem 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, visando à utilização adequada dos recursos da terra.

## Metodologia

### Caracterização Ambiental

O município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará, situa-se entre as coordenadas geográficas de 01° 10' 22" e 01° 12' 38" de latitude sul e de 47° 58' 17" e 47° 19' 41" de longitude a WGr, com superfície aproximada de 539,9 km<sup>2</sup>, distando da cidade de Belém, capital do Estado do Pará de 40 km (Fig. 1).

A estrutura geológica é representada por litologias da Formação Barreiras, do Período Terciário, na área de terra firme e, por sedimentos fluviomarinhos recentes, constituídos por argilas, siltes e areias referidos ao Período Holoceno, nas áreas de várzeas/planícies aluviais, dos rios que drenam as áreas do município. A vegetação dominante é constituída por uma formação secundária, resultante do processo de derruba-queima (capoeiras); áreas com culturas e pastagens, tanto na terra firme, como nas áreas de várzeas e vegetação pioneira, com preferência da aninga nas planícies aluviais. As unidades geomorfológicas dominantes são Planalto Rebaixado da Amazônia, com relevo plano e suave ondulado, na terra firme e, a planície aluvial, com relevo plano, representando as áreas de várzeas. As condições de clima são semelhantes ao do tipo climático Af da classificação de Köppen, caracterizado por temperatura média anual de 26,0 °C, precipitação pluviométrica anual de 2.604 mm, sem presença de mês com menos de 60 mm de chuva total mensal. Os solos encontrados na área do Município de Santo Antônio do Tauá, Pará, foram os seguintes: Latossolo Amarelo, Argissolo Amarelo Distrófico, Espodossolo Ferrocárbico, Gleissolos e Neossolos. Os Latossolos e Argissolos apresentam fertilidade natural muito baixa, em função dos teores muito baixos de nutrientes essenciais às plantas; os Gleissolos são os Sálícos com saturação por sódio alta e os Distróficos com saturação por bases trocáveis inferior a 50% (Rodrigues et al. 2003).

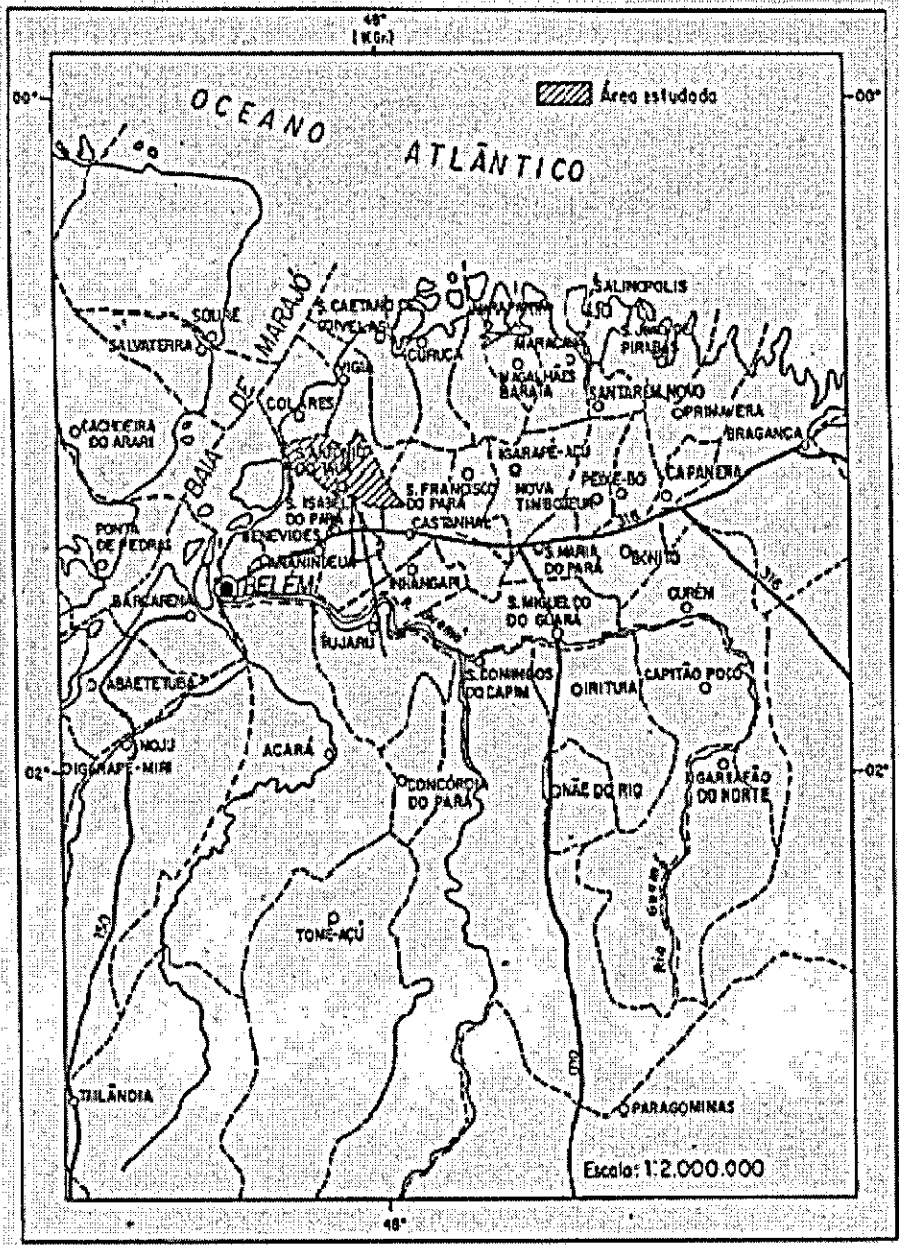


Fig. 1. Mapa de localização do Município de Santo Antônio do Tauá, estado do Pará. (Fonte: Rodrigues et al. 2003).

## **Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras**

A aptidão das terras é determinada com base na interpretação das propriedades e qualidades dos solos e das condições ambientais, consistindo na elaboração de um mapa com legenda e símbolos indicativos, e representa as classes de aptidão agrícola, segundo FAO (1976), Ramalho Filho & Beek (1995), Resende et al. (1979).

A metodologia consiste em estabelecer a estimativa da qualidade dos recursos da terra para uso, em função de cinco parâmetros relacionados aos solos: disponibilidade de nutrientes; disponibilidade de água e de oxigênio; mecanização e erodibilidade. As técnicas de drenagem ou de irrigação não são consideradas nesse sistema de capacidade de uso das terras.

A disponibilidade de nutrientes às plantas reflete o nível de fertilidade do solo; a disponibilidade de água e de oxigênio avalia os aspectos físicos do solo, principalmente; a mecanização determina as limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas, como declividade ou pedregosidade do solo; a erodibilidade estima a susceptibilidade do solo à erosão.

As terras são classificadas em quatro classes de aptidão: boa, regular, restrita e inapta (Tabela 1); em função de três níveis de manejo: nível tecnológico baixo, nível tecnológico médio e nível tecnológico alto (Tabela 2), e seis alternativas de utilização: três aptas para lavouras, uma para pastagem plantada, uma para silvicultura ou pastagem natural e uma para preservação ambiental.

A aptidão agrícola é usada, no sentido amplo, para lavouras, pastagens plantadas e pastagem natural, silvicultura e preservação ambiental (Fig.2). Observa-se uma redução 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, e a intensidade das limitações, e o principal uso intensivo ainda possível.

A classe de aptidão é definida em relação ao sistema de manejo e o tipo de utilização considerado (Tabela 3). 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 sistema de manejo C (grupo 1), classe de aptidão regular, no nível de manejo B (grupo 2) e classe de aptidão restrita, no sistema de manejo A (grupo 3).

**Tabela 1. Classes de aptidão agrícola e qualidades das terras.**

Classe de aptidão agrícola	Descrição das qualidades das terras
BOA	Compreende terras sem limitações para 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.
REGULAR	Compreende terras que apresentam limitações moderadas para produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, e levando 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.
RESTRITA	Compreende terras que apresentam fortes limitações para produção de um determinado tipo de utilização, observando as condições do 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. Compreende terras que apresentam condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão. Ao contrário das demais, essa classe não é
INAPTA	representada por símbolos. As terras inaptas para lavoura têm suas possibilidades analisadas para uso menos intensivos, como: pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural. No entanto, as terras consideradas inaptas para os diversos tipos de utilização considerados, têm como alternativa, serem indicadas para preservação ambiental, extrativismo, recreação ou algum outro tipo de uso não-agrícola.



**Tabela 2.** Sistemas de manejo considerados na classificação da aptidão agrícola das terras.

Sistema de manejo*	Práticas agrícolas	Capital aplicado no melhoramento e conservação do solo e lavoura	Trabalho
MA	Refletem baixo nível tecnológico	Praticamente não é aplicado	Principalmente braçal alguma tração animal, com implemento simples
MB	Refletem médio nível tecnológico	Modesta aplicação	Tração animal
MC	Refletem alto nível tecnológico	Aplicação intensiva	Mecanização em quase todas as fases da operação

\* Os sistemas de manejo são definidos de acordo com o nível tecnológico (práticas agrícolas), com o capital empregado no melhoramento e manutenção das condições agrícolas e lavouras e, na força de trabalho.

Grupo de aptidão agrícola	Aumento de Intensidade de uso					
	Preservação da flora e fauna	Silvicultura e pastagem natural	Pastagem plantada		Lavoura	
				Aptidão restrita	Aptidão regular	Aptidão boa
Aumento da intensidade das utilizações ↓ Diminuição das alternativas de uso	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

**Fig 2.** Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola, segundo Ramalho & Beek, (1995).

**Tabela 3.** Grupos, subgrupos, classes de aptidão agrícola e alternativas gerais de utilização.

	Grupo	Classe de aptidão	Sistema de manejo			Tipo de utilização
			MA	MB	MC	
Intensidade das Limitações ↓ Aumento das Alternativas de uso ↑	1	Boa	1A	1B	1C	
	2	Regular	2a	2b	2c	Lavoura
	3	Restrita	3(a)	3(b)	3(c)	
	4	Boa		4P		Pastagem
		Regular		4p		plantada
		Restrita		4(p)		
	5	Boa	5N	5S		Silvicultura
		Regular	5n	5s		e pastagem
		Restrita	5(n)	5(s)		natural
						Preservação
	6		Sem aptidão para uso agrícola			ambiental

Viabilidade de melhoramento: Refere-se à redução de alguns problemas que interferem no desenvolvimento e produtividade das culturas, que podem ser minimizados em maior ou menor intensidade, com o emprego de capital maior ou menor. Devem ser priorizados aqueles que possibilitem aumento da produtividade das culturas com lucratividade. As estimativas de melhoramento podem ser especializadas para os níveis (sistemas) de manejo B e C, nas seguintes classes, conforme Tabela 4.

### Fatores de Limitação ao Uso

A premissa básica da interpretação reside na comparação do solo em condições naturais de fertilidade natural, deficiência hídrica, deficiência de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas, em relação 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 por bases trocáveis (V) e saturação por alumínio extraível (m) (Tabela 5).

**Tabela 4. Classes de viabilidade de melhoramento.**

Classe de melhoramento	Estimativa da viabilidade de melhoramento
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. Essa classe ainda é considerada economicamente compensadora.
Classe 3	Melhoramento viável, somente com práticas de grande vulto, aplicadas a projetos de larga escala que estão normalmente além das possibilidades individuais dos agricultores.
Classe 4	Sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento.

A disponibilidade de água para as plantas é determinada pela capacidade de retenção de água do solo, pelas condições climáticas e principalmente, pela precipitação e pela evapotranspiração. A disponibilidade de água para as plantas nos solos é resultante da combinação de propriedades do solo, tais como: textura, estrutura, teor de matéria orgânica, tipo de minerais de argila e profundidade efetiva do solo.

O excesso de água ou deficiência de oxigênio é ocasionada 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, propriedades do solo (estrutura, textura, permeabilidade do solo, presença de camadas menos permeáveis, plintita, além de outras).

A suscetibilidade à erosão refere-se ao desgaste que a superfície do solo sofreria se usado para agricultura, sem adoção de práticas conservacionistas. Ela é influenciada pelo: clima (intensidade, duração e distribuição de chuvas), condições de relevo (declividade, comprimento de pendente, microrrelevo) e condições de solo (textura, estrutura) e da cobertura vegetal.

**Tabela 5. Grau de limitação das condições agrícolas dos solos quanto à fertilidade, disponibilidade de água, oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimento à mecanização<sup>1</sup>.**

Condições agrícolas Nível de Limitação	Deficiência de fertilidade (DF)	Deficiência de água (DA)	Deficiência de oxigênio (DO)	Suscetibilidade à erosão (SE)	Impedimento à mecanização (IM)
0 (Nulo)	Elevada reserva de nutrientes. Nem mesmo plantas exigentes respondem à adubação. Ótimos rendimentos > 70 anos. Ao longo do perfil: V > 80%, S > 6 cmolc kg <sup>-1</sup> , 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 época do ano. Incluem-se áreas de campo hidrófilo e subsois 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 permanecido íntegro. Erosão muito ligeira que possa ocorrer controlada facilmente. Plano P, ou quase 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 10% de horas efetivamente usadas. RT > 90%, solos planos (p) ou suave ondulados (s) com < 80% de declive, sem outros impedimentos à mecanização (pedregosidade, rochiosidade, texturas extremas e tipos de argilas).
1 (Ligeiro)	Boa reserva de nutrientes. Boa produção > 10 anos com pequena exigência para manter produção depois > 50%, S > 3, m < 30%, condutividade < 4dS 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 clima mais seco, com lençol freático ou irrigado. Aptidão para dois cultivos é marginal.	Plantas de raízes mais sensíveis têm dificuldades na estação chuvosa; moderadamente drenados.	Após 10-20 anos: < 20% 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 arbóreas ou parcelas pequenas. Suave ondulado, declives 3 a 8%. (SSM: classe 1 de erosão).	Maioria dos tipos de maquinarias sem ou com ligeira dificuldade. RT 60 a 90% (s) suave ondulado (s), ondulado (o) e algumas vezes forte ondulado (f) com 8 a 20% de declive, sem outros impedimentos. (b) plano com pedregosidade (0,05 a 1,0%) rochiosidade (2 a 10%) ou profundidade limitante. (c) plano com textura muito grossa (arenosa, cascalhenta, etc), argilosa com argila 2:1, ou problema de drenagem.
2 (Moderado)	Um ou mais nutrientes com reserva limitada. Bons rendimentos só aos poucos anos iniciais. Reserva no solo no ciclo orgânico. Ao longo do perfil: V < 50%; n < 50%; Al < 4; s < 3 > 1,5 E ou condutividade 4-8 ou Tha 6-15%.	Ad: deficiência durante período um tanto longo; plantas são muito sensíveis, podem ser cultivadas. Floresta subcaducifólia (estação seca 3-6 meses ou 3 arenozas). Em clima mais seco, com lençol freático ou água estagnada (temporária). Também floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção 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 (frecorrência > 5 anos).	Após 10-20 anos: 25% a 75% do horizonte A removido da maior parte da área. Ap é facilmente de material do B. Pequenos voçorocas podem ocorrer. Controle à erosão deve ser intensivo. Cultivo de árvores sem a completa remoção da vegetação ainda funciona bem, o (declive 8 a 20%). (SSM: classe 2 de erosão).	Só tipo mais leves de equipamentos, algumas vezes só durante parte do ano, fracionados por animais. Se usado trator RT < 60% (s) forte ondulado, 8 a 10% de declive, se outros impedimentos, se usados para agricultura forme-se sulcos frequentes e profundos. (b) declive 20% com pedregosidade (1 a 15%). Rochiosidade (10-25) ou profundidade limitante. (c) plano com textura.

Continua...

Tabela 5. ...Continuação.

Condições agrícolas Nível de limitação	Deficiência de fertilidade (DF)	Deficiência de água (DA)	Deficiência de oxigênio (DO)	Susceptibilidade à erosão (SE)	Impedimento a mecanização (IM)
3 (forte)	Um ou mais nutrientes em pequenas quantidades ou sais tóxicos que permitem bons resultados só de culturas adaptadas. O de outras culturas e pastagens é baixo. Ao longo do perfil: $V < 50\%$ ; $m > 50\%$ ; $AI > 4$ ; $S < 1,5$ ; condutividade: 8-15dS e $n > 15\%$ .	Ad: grande deficiência. Só possível plantas mais adaptadas. Caatinga hipoxerófila; floresta caducifolia; transição de cerrado e floresta para caatinga (estação seca 6 a 8 meses, 3 a 7 se arenoso, P = 600 a 800 mm ano e regulares e temperaturas alta, T, é predominante.	Culturas mais sensíveis só com drenagem artificial, ainda viável ao consumo do agricultor; mal e muito mal drenados ou sujeitos à inundações frequentes (reocorrência: 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 ocorrem voçorocas resas com algumas profundas. Controle é difícil, dispendioso ou inviável. Forte ondulado, f (declive 20 a 45%), (SSM:Classe 3).	Só implementos manuais na maior parte da área: (a) declive de 40 a 70% montanhosos, ou forte ondulado (alguns); se usados para agricultura foram sulcos constituindo forte implemento à mecanização. (b) declive $< 40\%$ com pedregosidade (15 a 40), rochosoidade (25 a 70%) ou solos rasos.
4 (Muito forte)	Conteúdo de nutrientes muito restrito com possibilidades remotas de agriculturas, pastagens ou reflorestamento. Somente plantas com muita tolerância conseguem adaptar-se. Ao longo do perfil $V < 50\%$ ; $S < 1,5$ ; $AI > 4$ ; $m > 50\%$ ; solos salinas 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 hipoxerófila (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 pastagem é muito grande. Montanhoso e escarpado (declive $> 45\%$ ).	Não é possível nem o uso de implementos manuais: (a) declive $> 70\%$ montanhoso ou escarpado. (b) declive $> 70\%$ com pedregosidade 40%. Rochosoidade (70%) ou rasos ou se usados para agricultura, firmam-se voçorocas.

Observação: DF: V = saturação por bases; S = s o ma de bases; m = saturação por alumínio; n = saturação por sódio.

DA: Ad = água disponível; P = precipitação; T = temperatura; SE: p = plano (0 a 3% de declive); s = suave ondulado (3 a 8% de declive); o = ondulado (8 a 20% de declive); f = forte ondulado (20 a 45% de declive); IM: RT = rendimento do trator (horas relativas de trabalho efetivo) SSM: Classe 1, 2 e 3 de erosão (Estados Unidos, 1993)

Adaptado pelo autor de Resende et al. (1995).

O impedimento à mecanização refere-se às condições apresentadas pelas terras para uso de máquinas e implementos agrícolas. A extensão e a forma das pendentes, condições de drenagem, profundidade, textura, tipo de minerais de argila, pedregosidade, rochiosidade superficial, condicionam ou não o uso de mecanização.

## Resultados e Discussão

### Análise dos fatores limitantes

Pela interpretação das propriedades físicas, químicas e morfológica dos solos, assim como das condições do meio ambiente, obtidas pelo levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos do Município de Santo Antonio de Tauá, Pará (Rodrigues et al. 2003), foram estabelecidos os níveis dos fatores limitantes e as classes de aptidão que resultam da influência combinada desses desvios, os quais serão analisados a seguir:

**Deficiência de nutrientes:** a deficiência de fertilidade foi estimada em grau moderado/forte, na maioria dos solos da área em condições naturais. No caso dos Latossolos e Argissolos, torna-se inviável a sua utilização nos sistemas de manejo A, uma vez que o uso da terra está na dependência do nível de fertilidade natural. Esses 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, bem como um nível elevado de conhecimento técnico. Para obtenção de bons rendimentos, empregam-se os sistemas de manejo B e C; e viabilidade de melhoramento – classe 2.

**Deficiência de água:** a deficiência de água foi considerada como grau nulo para a utilização dos solos da região, porque a mesma encontra-se sob condições de clima do tipo Af, no qual o regime pluviométrico anual define uma estação seca relativamente curta, que dificilmente poderá prejudicar o desenvolvimento da maioria das culturas de ciclo longo. 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 cobertura viva com leguminosa.

**Excesso de água:** estima-se que a maioria dos solos (Latossolos e Argissolos) não apresenta limitação no que se refere à deficiência de oxigênio, em relação ao solo ideal. Os solos de várzea têm limitação forte a muito forte, onde prevê-se que tal desvio pode ser parcialmente reduzido, como por exemplo, através de canais de drenagem.

**Susceptibilidade à erosão:** a limitação desse fator nos solos da área está relacionado com a conformação topográfica e a classe de textura que apresentam. Os solos Latossolos e Argissolos, encontrados em relevo plano e suave ondulado, apresentam fraco e fraco a moderado risco à erosão. Esses riscos podem ser reduzidos 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 desse 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 várzea Gleissolos, pelas inundações anuais e, os Argissolos concrecionários em relevo plano e suave ondulado devido a presença de pedras, têm desvios moderados a fortes.

Esses graus de desvios, atribuídos aos solos mapeados nesse município, são comparáveis aos observados em outras áreas (Sudam, 1988; Embrapa, 1983a; Rodrigues et al. 2001a ; Santos, 1993 ; Santos et al. 2002)

A previsão de utilização das terras para uso agrícola em lavouras, pastagens, silvicultura e áreas para serem preservadas, visa, principalmente, ao uso sustentável das terras, o qual condiciona o enquadramento das unidades de solos em classes de aptidão agrícola, baseada nas possibilidades de remoção e/ou minimização das limitações naturais do solo.

Considerando as características físicas, químicas e morfológicas dos solos, obtidas pelo levantamento pedológico, aspecto da paisagem e condições climáticas do Município de Santo Antônio do Tauá, Pará (Rodrigues et al. 2003), foi possível determinar classes de aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento de solos na escala 1:100.000 (Tabela 6).

## **Descrição das Classes de Aptidão**

Analisando as principais limitações das terras com os parâmetros adotados no sistema de interpretação usado (Ramalho Filho & Beek, 1995; Resende et al. 1979 ; Resende, 1995), foi possível preparar um mapa com classe de aptidão agrícola na escala 1:100.000, as quais, foram agrupadas de acordo com a classe de aptidão nos três níveis de manejo considerados (Tabela 07).

Tabela 6. Legenda e quantificação das classes de aptidão das terras do Município de Santo Antônio do Tauá, Pará.

Símbolo no mapa de solos	Classes de solos/unidades de mapeamento	Horizonte A	Vegetação primária	Classes		Principais limitações	Classe de mapa de aptidão agrícola	Símbolo no mapa de aptidão agrícola	Quantificação	
				Textura	Relevo				Drenagem	Área (ha)
PA <sub>d1</sub>	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário	moderado	fl.eq. subp.	média/ argilosa	suave ondulado	berm drenado	4p	4p	229	0,42
PA <sub>d2</sub>	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	fl.eq. subp.	arenosa/ argilosa	plano e s. ondulado	berm drenado	1 bC	1bC	26.244	48,60
PA <sub>d3</sub>	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	fl.eq. subp.	média/ argilosa	plano ondulado	berm drenado	1 (a) bC	1(a) bC	7.874	14,59
Esg	ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZERÊNICO Hidromórfico típico	moderado fraco	fl.eq. subp. camp. hig. equatorial	média arenosa	suave plano ondulado	berm drenado imperf.	6	6	779	1,44
GX <sub>bd</sub>	GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico	moderado	fl.eq. hig. várzea	argilosa	plano	drenado mal	6	6	2.546	4,71
GZ <sub>n</sub>	GLEISSOLO SÁLICO Ta Sódico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico sódico	moderado	fl.eq. hig. várzea manguezal	argilosa/ silteosa	plano	drenado mal	6	6	7.951	14,74
Rub <sub>d</sub>	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico	moderado	manguezal	indiscriminada	plano	drenado mal	6	6	884	1,64
Águas internas									74,83	13,86
Total									53.990	100



**Tabela 7.** Legenda de identificação e quantificação das classes de aptidão agrícolas das terras do Município de Santo Antônio de Tauá, Pará.

Símbolo no mapa de aptidão	Classes de aptidão agrícola	Quantificação	
		Área km <sup>2</sup>	%
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.	78,74	14,58
1bc	Compreende terras que apresentam classe de aptidão agrícola Boa para lavoura no sistema de manejo C; Regular no sistema de manejo B e Inapta no sistema de manejo A.	262,44	48,60
4p	Compreende terras com aptidão Regular para pastagem plantada no sistema de manejo B.	2,29	0,42
6	Compreende terras que aptidão não -recomendada para uso agrícola. São terras recomendadas para preservação ambiental.	121,60	22,53
<b>Águas internas</b>		<b>74,83</b>	<b>13,86</b>
<b>Total</b>		<b>539,90</b>	<b>100,00</b>

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. Nesse caso, pode ocorrer, em menor proporção, terras com aptidão superior e/ou inferior à representada pela unidade de mapeamento de solos (Rodrigues et al. 2003).

**CLASSE DE APTIDÃO – 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. Essa classe abrange uma área de aproximadamente 7.874 ha, equivalendo a 14,58% da área total mapeada. Está representada pelas classes de solos Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos, ambos distróficos, que compõem a unidade de mapeamento de solos: PAD<sub>3</sub> (Rodrigues et al. 2003).

**CLASSE DE APTIDÃO – 1bC** – A classe de aptidão 1bC compreende terras APTAS para lavouras, apresentando classe de aptidão BOA no sistema de manejo C; REGULAR no sistema de manejo B e não-recomendada no sistema de manejo A, devido, principalmente, à muito baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas e à textura superficial arenosa. Ocupa aproximadamente 26.244 ha, equivalendo a 48,60% da área total mapeada. Está representada pelas classes de solos Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos, ambos distróficos, que compõem a unidade de mapeamento: PAD<sub>2</sub> (Rodrigues et al. 2003).

**CLASSE DE APTIDÃO – 4p** – A classe de aptidão 4p compreende terras APTAS para formação de pastagens plantadas, apresentando aptidão REGULAR no sistema de manejo B. As principais limitações são a baixa reserva de nutrientes e a presença de concreções lateríticas. Está representada pela classe dos Argissolos Amarelos Distrófico concrecionário, que compõe a unidade de mapeamento: PAd<sub>1</sub> (Rodrigues et al. 2003).

**CLASSE DE APTIDÃO – 6** – A classe de aptidão agrícola 6 engloba as terras NÃO-RECOMENDADAS para utilização agrícola em geral, indicadas preferencialmente para áreas de preservação/conservação ambiental e ecoturismo. A presença de drenagem deficiente, inundações periódicas, deficiência de oxigênio e textura arenosa, são as principais limitações dessas terras. Está representada pelas classes de solos Espodossolos Ferrocárbicos Hidromórficos, Gleissolos Sálícos, Geissolos Háplícos e Neossolos Flúvico, que compõem as unidades de mapeamento de solos: ESg, GZn, GHvd e Ruvd (Rodrigues et al. 2003). Ocupam uma superfície aproximada de 12.160 ha, equivalendo a 22,53% da área total do município.

As classes de aptidão das terras determinadas para o Município de Santo Antônio do Tauá, Pará, já foram admitidas para solos semelhantes mapeados em outras regiões (Sudam, 1988; Valente et al. 2001a, 2001b; Embrapa, 1983a; 1983b; Rodrigues et al. 1972; 1974 ; 2001a, 2001b; Santos, 1993; Santos et al. 2002).

As terras indicadas para lavouras podem ser utilizadas, também, para formação de pastagens.

## **Susceptibilidade à Erosão**

A erosão compreende os processos de desagregação, de arrastamento e de deposição das partículas constituintes do solo, produzidas, principalmente, pela ação da água das chuvas, ou pela ação dos ventos. Está condicionada aos fatores climáticos (precipitação, temperatura, etc), edáficos (tipo de solo) e a topografia local, ocorrendo diferentemente de região para região.

A erosão hídrica se processa em três etapas: a desagregação das partículas, seu transporte e deposição, fatos que podem ocorrer sucessivamente ou concomitantemente. São afetados por diversos fatores, como: intensidade, quantidade e duração das chuvas; volume e velocidade do fluxo das águas de superfície; natureza do solo, densidade das partículas, cobertura vegetal, comprimento das pendentes, topografia e práticas conservacionistas (Brasil, 1983; Bertoni & Lobardi Neto, 1990).

Esses fatores foram todos analisados em separados e, posteriormente, integrados para se obter uma avaliação do processo erosivo.

A delimitação de áreas com maior ou menor risco natural à erosão, baseou-se somente na integração efetuada, entre os fatores natureza do solo e declividade do terreno. Utilizou-se as classes de relevo e as declividades existentes na área, juntamente com as principais características do solo sintetizadas relativas à erosão, permitindo, assim, sua separação em classes de erodibilidade (IBGE, 1995).

A combinação desses fatores permitiram definir empiricamente 4 classes de susceptibilidade à erosão, quais sejam: fraca, fraca a moderada, moderada e especial, para as terras do Município de Santo Antônio do Tauá, Pará (Tabela 8).

**Tabela 8.** Legenda de identificação e quantificação das classes de susceptibilidade à erosão das terras do Município de Santo Antônio de Tauá, Pará.

Símbolo no mapa	Classes de susceptibilidade à erosão	Quantificação	
		Área km <sup>2</sup>	%
E <sub>1</sub>	CLASSE FRACA - compreende terras que, no seu estado natural, apresentam risco fraco à erosão. Estão representadas por Argissolos Amarelos textura média/argilosa e Latossolo Amarelo textura média, em relevo plano e suave ondulado e respectivamente em declividades de 0% a 3% e 3% a 8%.	78,74	16,86
E <sub>2</sub>	CLASSE FRACA A MODERADA - compreende terras que, no seu estado natural, apresentam risco a moderado risco à erosão. Estão representadas por Argissolos Amarelos textura arenosa/média e Latossolos Amarelos textura média, em relevo plano e suave ondulado e respectivamente em declividades de 0% a 3% e 3% a 8%; Espodossolos Ferrocarbicos, textura arenosa, em relevo plano.	270,23	50,04
E <sub>3</sub>	CLASSE MODERADA - compreend e terras que, no seu estado natural, apresentam risco a moderado risco à erosão. Estão representadas por Argissolos Amarelos concrecionários textura média/argilosa, em relevo suave ondulado e respectivamente em declividades de 3% a 8%.	2,29	0,42
E <sub>4</sub>	CLASSE ESPECIAL - compreende terras que, no seu estado natural, apresentam uma dinâmica de remoção, transporte e deposição nas áreas de várzeas. Estão representadas por Gleissolos Háplicos, Gleissolos Sálcos e Neossolos Flúvicos, de textura argilosa, em relevo plano e declividades de 0% a 3%.	112,81	21,09
<b>Águas internas</b>		<b>74,83</b>	<b>13,86</b>
<b>Total</b>		<b>539,90</b>	<b>100,00</b>

## Conclusões e Recomendações

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

- As terras com classe de aptidão agrícola 1(a)BC e 1bC apresentam qualidades boas para uso em atividades com lavouras de ciclo curto e ciclo longo, quando empregados insumos agrícolas (fertilizantes e corretivos) que refletem alto nível tecnológico.
- A restrição ao uso das terras no sistema de manejo A, se deve ao muito baixo conteúdo de nutrientes essenciais às culturas recomendadas.
- As áreas indicadas para atividades com lavouras podem ser utilizadas em uso menos intensivos, como pastagem plantada, regeneração florestal e áreas de preservação.
- As terras recomendadas para uso com lavouras abrangem uma superfície aproximada de 34.118 ha, correspondendo a 63,18% da área total do município.



**Anexo:** Mapa de avaliação da aptidão agrícola  
das terras





w48°20'

w48°10'

w48°00'



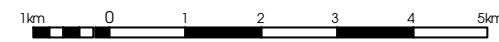
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA  
SECRETARIA ESPECIAL DE POLÍTICAS REGIONAIS

# MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ - PARÁ.



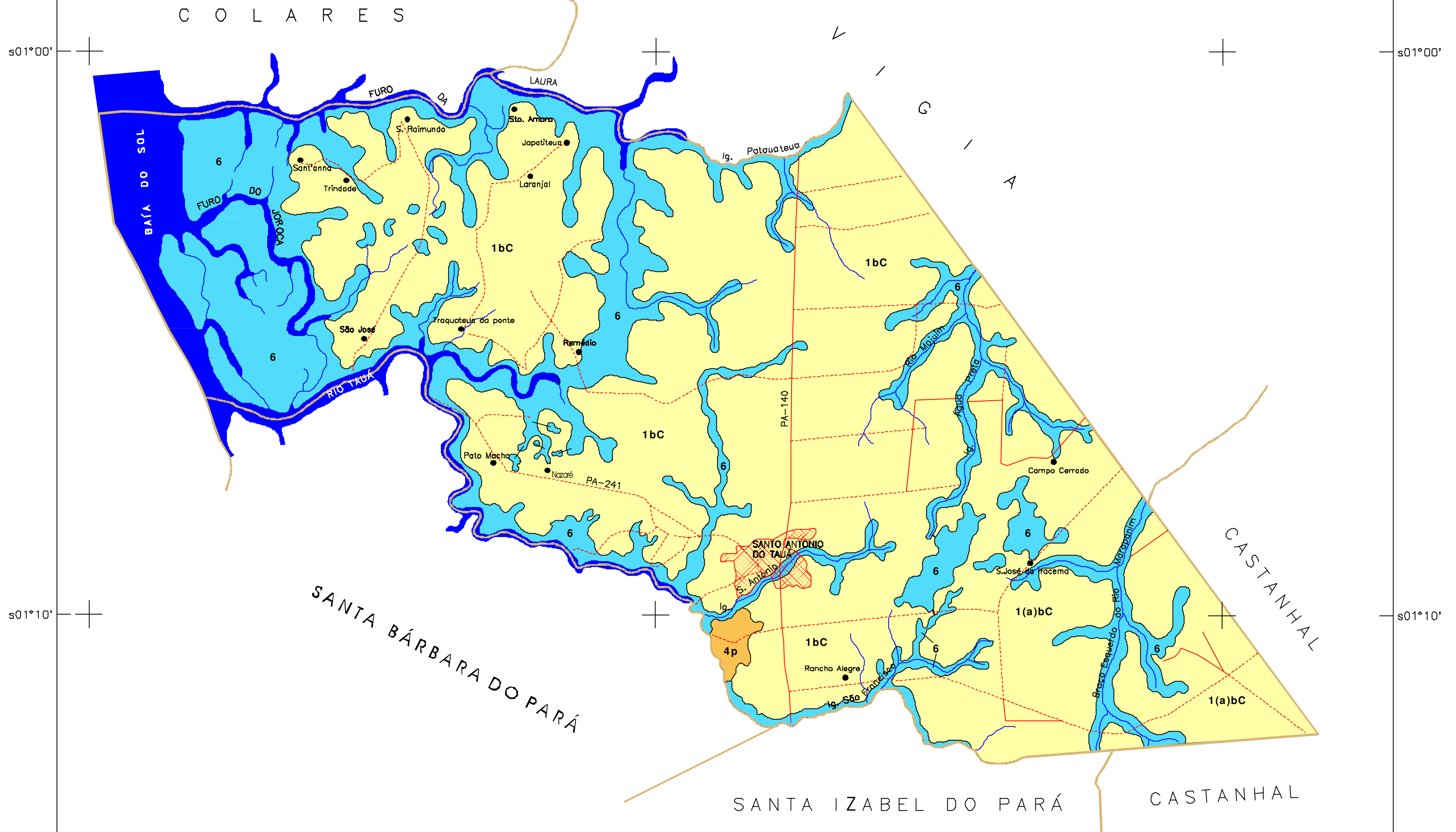
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Associação Brasileira  
Ministério da Agricultura e Pecuária

Projeção: UTM/SAD69



ESCALA: 1:100.000

1999



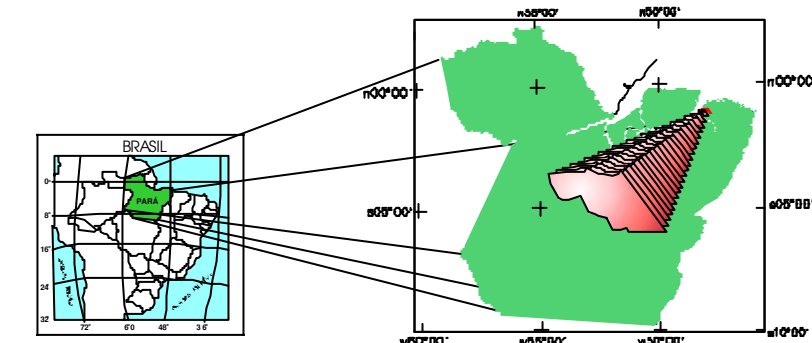
## LEGENDA

SÍMBOLOS DAS CLASSES DE APTIDÃO	DESCRIÇÃO DAS CLASSES	QUANTIFICAÇÃO	
		ÁREA (km <sup>2</sup> )	%
1bc	Terras que apresentam classe de aptidão REGULAR para lavoura no nível de manejo B e classe de aptidão BOA no nível de manejo C.	239,73	51,75
1(a)bc	Terras que apresentam classe de aptidão RESTRITA para lavoura no nível de manejo A, classe REGULAR para lavoura no nível de manejo B e classe BOA para lavoura no nível de manejo C.	78,75	16,86
4p	Terras que apresentam classe de aptidão REGULAR para pastagem no nível de manejo B.	2,30	0,49
6	Terras INAPTAS para uso agrícola. São indicadas para preservação da flora e da fauna.	121,62	26,04
	Águas internas	24,67	5,28
	<b>TOTAL</b>	<b>467,07</b>	<b>100,00</b>

## CONVENÇÕES

- Rodovia Pavimentada
- Rodovia não Pavimentada
- Drenagem
- Área Urbana
- Limite municipal

## LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO



Mapa elaborado a partir da interpretação analógica em imagens LANDSAT-5 TMWRS223,061A de 21.06.94, composição colorida 5R4G3B, mosaico semicontrolados de Radar. Base cartográfica obtida mediante uso de cartas planialtimétricas da Diretoria de Serviços Geográficos-DSG. Geoprocessado no Laboratório de Sensoriamento Remoto do CHSRA/SUDAM.

Geoprocessamento e plotagem: A. Guilherme S. Camoax

s01°20' w48°20'

w48°10'

w48°00'

s01°20'

## Referências Bibliográficas

BERTONI, J.; LOMBARDI, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Secretaria de Recursos Naturais. **Manejo e conservação do solo e da água: informações técnicas**. Brasília, 1983. 65p.

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

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

ESTADOS UNIDOS. Department Of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil survey manual**. Washington, D. C., 1993. 437p. (United States Department of Agriculture Handbook, 18).

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

IBGE (Rio de Janeiro,RJ). **Zoneamento geoambiental e agroecológico do Estado de Goiás: região nordeste**. Rio de Janeiro, 1995. 178p. (IBGE. Estudos e Pesquisas em Geociências, 3).

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS, 1994. 65p.

RESENDE, M.; SILVA, T.C.A. da; CARMO, D.N. do ; AMARAL, F. de A. L. **Levantamento exploratório com intensidade de solos do Centro Oeste do Estado do Pará: relatório técnico**. Viçosa, 1979. 226p.

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

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; SILVA, R. das C.; SILVA, J.M.L. da; GAMA, J.R.N.F.; VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de **Caracterização e classificação dos solos do município de Tomé-Açu, Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001a. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa). No prelo.

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; ROLLIM, P.A.M.; SANTOS, E.; SILVA, J.M. da; VALENTE, M.A.; GAMA, J.R.N.F. **Avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Tomé-Açu, Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001b. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 116).

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; GAMA, J.R.N.F.; VALENTE, M.A.; SILVA, J.M.L. da; ROLLIM, P.A. M.; SANTOS, E.; REGO, R.S. **Caracterização e Classificação dos solos do município de Santo Antônio do Tauá, Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2003. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento). No prelo.

RODRIGUES, T.E.; MIRIKAWA, I.K.; REIS, R.S. dos; FALESI, I.C. **Solos do distrito Agropecuário da Suframa (Trecho Km 30- 79 da rod. BR-174.** Manaus: IPEAOc, 1972. 99p. (IPEAOc. Solos, v. 1, n. 1).

RODRIGUES, T.E.; SILVA, B.N.R. da; FALESI, I.C.; REIS, R.S. dos; MORIKAWA, I.K.M.; ARAÚJO, J.V. **Solos da rodovia PA-70. Trecho Belém-Brasília-Marabá.** Belém: IPEAN, 1974. p. 1-172 (IPEAN. Boletim Técnico, 60).

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

SANTOS, P.L. dos; RODRIGUES, T.E.; SILVA, J.M.L. da; VALENTE, M.A.; SANTOS, E. da; ROLLIM, P.A.M. **Avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Santa Izabel do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2002. p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, ).

SUDAM . **Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Acará-Moju, Estado do Pará. Solos e aptidão agrícola.** Belém. 1988.

VALENTE, M.A.; SILVA, J.M.L. da; RODRIGUES, T.E.; CARVALHO, E.J.M.; ROLLIM, P.A.M.; SILVA, E.S.; PEREIRA, I.C.B. **Solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Castanhal, Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001a. 27p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 119).

VALENTE, M.A.; SILVA, J.M.L. da; RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; CARVALHO, E.J.M.; ROLLIM, P.A.M.; SILVA, E.S.; PEREIRA, I.C.B. **Solos de avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Inhangapi.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001b. 27p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 125).

**Embrapa**

---

**Amazônia Oriental**

COD. E 4841

**Patrocínio:**



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

