

39199

**Documentos**



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

**Número, 118**

**ISSN 1517-2201**

**Setembro, 2001**

## **Zoneamento Agroecológico do Município de Tomé-Açu, Estado do Pará**

ATU  
96z  
01  
. 2  
-2007.00700

**Fmbrapa**

Zoneamento agroecológico do

2001

LV-2007.00700



39199-2

**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 Ribeiro*  
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

## **Zoneamento Agroecológico do Município de Tomé-Açu, Estado do Pará**

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



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  
Exedito 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 Davi 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

Embrapa	
Unidade:	AI - Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	João
N.º Registro:	000017 ex-2

Zoneamento agroecológico do município de Tomé-Açu, Estado do Pará/Tarcísio  
Ewerton Rodrigues... [et al.]. – Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.  
81p.: il.: 22cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 118).

ISSN 1517-2201

1. Zoneamento agrícola-Tomé Açu-Pará-Brasil. 2. Zoneamento ecológico.  
3. Propriedade físico-química do solo. 4. Aptidão agrícola. 5. Clima. I. Rodrigues,  
Tarcísio Ewerton. II. Série.

CDD: 631.478115

# Sumário

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
<b>DESCRIÇÃO GERAL DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS ....</b>	<b>7</b>
<b>LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS</b>	
<b>DE SOLOS, CLIMA E EXIGÊNCIAS DAS CULTURAS ....</b>	<b>9</b>
<b>ZONAS AGROECOLÓGICAS .....</b>	<b>13</b>
<b>CLASSES DE APTIDÃO AGROECOLÓGICAS .....</b>	<b>15</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS .....</b>	<b>17</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DAS CLASSES DE</b>	
<b>APTIDÃO AGRÍCOLA .....</b>	<b>20</b>
<b>CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....</b>	<b>24</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS</b>	
<b>AGROECOLÓGICAS .....</b>	<b>28</b>
<b>SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO DAS TERRAS .....</b>	<b>31</b>
<b>NÍVEIS DE POTENCIALIDADE À</b>	
<b>MECANIZAÇÃO DAS TERRAS .....</b>	<b>31</b>
<b>EXIGÊNCIAS PEDOCIMÁTICAS DAS</b>	
<b>CULTURAS RECOMENDADAS .....</b>	<b>34</b>
<b>ZONAS AGROECOLÓGICAS DELINEADAS .....</b>	<b>70</b>
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>81</b>



# **ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, ESTADO DO PARÁ<sup>1</sup>**

Tarcísio Ewerton Rodrigues<sup>2</sup>

Paulo Lacerda dos Santos<sup>3</sup>

Moacir Azevedo Valente<sup>3</sup>

Raimundo Silva Rêgo<sup>9</sup>

José Raimundo N.F. Gama<sup>2</sup>

João Marcos Lima da Silva<sup>3</sup>

Eduardo da Silva Santos<sup>4</sup>

Pedro Alberto Moura Rollim<sup>5</sup>

## **INTRODUÇÃO**

O Município de Tomé-Açu, Estado do Pará, está situado na mesorregião do nordeste paraense, possuindo uma superfície de 5.179,2 km<sup>2</sup>, com população estimada de 44.687 habitantes e densidade demográfica de 3,87 hab/km<sup>2</sup>. Atividade econômica pioneira foi a pecuária, pela formação de pastagens a partir da derrubada e queima da floresta.

A alteração dos ecossistemas naturais da região nordeste paraense, provocada por atividades antrópicas, tem causado um impacto ambiental crescente. O processo de ocupação desordenado das terras contribui para uma intensa alteração ambiental em algumas áreas, que teve como consequência inevitável o desmatamento irracional, prejudicando a biodiversidade.

---

<sup>1</sup>Trabalho realizado em parceria com recursos financeiros da Sudam, através do projeto GPE-18, e Convênio de Cooperação Técnica entre Embrapa e Sudam.

<sup>2</sup>Eng. Agrôn. D.Sc. Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48 CEP 66017-970. Belém, PA. E-mails: tarcisio@cpatu.embrapa.br, gama@cpatu.embrapa.br

<sup>3</sup>Eng. Agrôn. M.Sc. Embrapa Amazônia Oriental. E-mails: lacerda@cpatu.embrapa.br, mvalente@cpatu.embrapa.br, jmarcos@cpatu.embrapa.br

<sup>4</sup>Eng. Ftal. Técnico da Sudam/DRN.

<sup>5</sup>Técnico em Hidroclimatologia da Sudam/DR.

<sup>9</sup>In memoriam.

Uma boa política de ocupação territorial deve considerar as potencialidades dos recursos naturais da região e sua conservação, associadas às estratégias de desenvolvimento sustentáveis, assim como os aspectos socioeconômicos das populações envolvidas.

O desenvolvimento sustentável para ser promissor deve reconciliar aspectos socioeconômicos com as dimensões biofísicas relacionadas aos recursos naturais e à própria capacidade dos distintos ecossistemas em responder à demanda que lhes submetem às sociedades humanas (Camargo, 1998).

A utilização da terra deve considerar os sistemas que permitam a manutenção do processo produtivo ao longo do tempo, que tenha por finalidade o bem estar das gerações futuras e, principalmente, em curto prazo, o uso sustentável do solo, em suas atividades agrícolas.

Como o zoneamento agroecológico e o planejamento de uso da terra são os instrumentos fundamentais para qualquer definição de estratégia de modelo de desenvolvimento sustentável a ser adotada, buscou-se realizar os estudos de caracterização e avaliação da potencialidade dos solos para servir de base física ao planejamento de uso sustentável das terras do Município de Tomé-Açu. Este zoneamento pretende servir de instrumento principal no gerenciamento ambiental, buscando estabelecer parâmetros para disciplinar a ocupação adequada do solo, emprego de sistema de manejo adequado para os recursos naturais dos ecossistemas, assim como indicar o melhor uso para cada zona agroecológica.

Este trabalho teve por objetivo delinear, com base na avaliação da potencialidade dos recursos de solos, zonas agroecológicas estáveis capazes de suportar atividades agrícolas, além de indicar ecossistemas frágeis que necessitam ser conservadas e/ou preservadas, assim como aquelas para uso específico.

Para atingir tais resultados, foi necessário realizar o levantamento pedológico, elaborar mapas de solos e de aptidão agrícola das terras, inserir dados de clima,



fitofisionomia, relevo, drenagem, fragilidade dos ecossistemas, ante o impacto produtivo e legislação ambiental, para estabelecimento das zonas geoambientais.

## METODOLOGIA

### DESCRIÇÃO GERAL DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS

O Município de Tomé-Açu, pertencente à microrregião de Tomé-Açu, Estado do Pará, abrange uma superfície de 5.179,2 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 44.687 habitantes e densidade demográfica de 8,63 hab/km<sup>2</sup>. Encontra-se localizado entre as coordenadas geográficas de 02°04'52" e 03°16'36" de latitude sul e 47°55'38" e 48°26'46" de longitude a oeste de Greenwich, limitando-se ao norte com os Municípios de Concórdia do Pará e São Domingos do Capim; ao sul e leste pelos Municípios Aurora do Pará e Ipixuna do Pará e a oeste pelos Municípios de Tailândia e Acará (Fig. 1). O Município de Tomé-açu é atravessado no sentido norte-sul pelo Rio Acará-Miri.

A cidade de Tomé-Açu, sede do Município, está situada à margem esquerda do Rio Acará-Miri, distando de 200 km da cidade de Belém, capital do Estado do Pará.

As condições de clima da região de Tomé-Açu correspondem as do tipo Am da classificação de Köppen, que se caracteriza por um clima tropical chuvoso sem estação fria e com temperatura média do mês menos quente superior a 18 °C, com temperatura constante e precipitação elevada com estação seca bem definida. A temperatura média anual é de 26,3 °C. A precipitação anual é de 2.459 mm, caracterizando-se por apresentar duas estações, uma chuvosa que vai de dezembro a maio, com excedente hídrico de 1.386 mm, e outra menos chuvosa, de junho a novembro, em que ocorre um déficit hídrico de 229 mm (Rodrigues et al. 2002a).

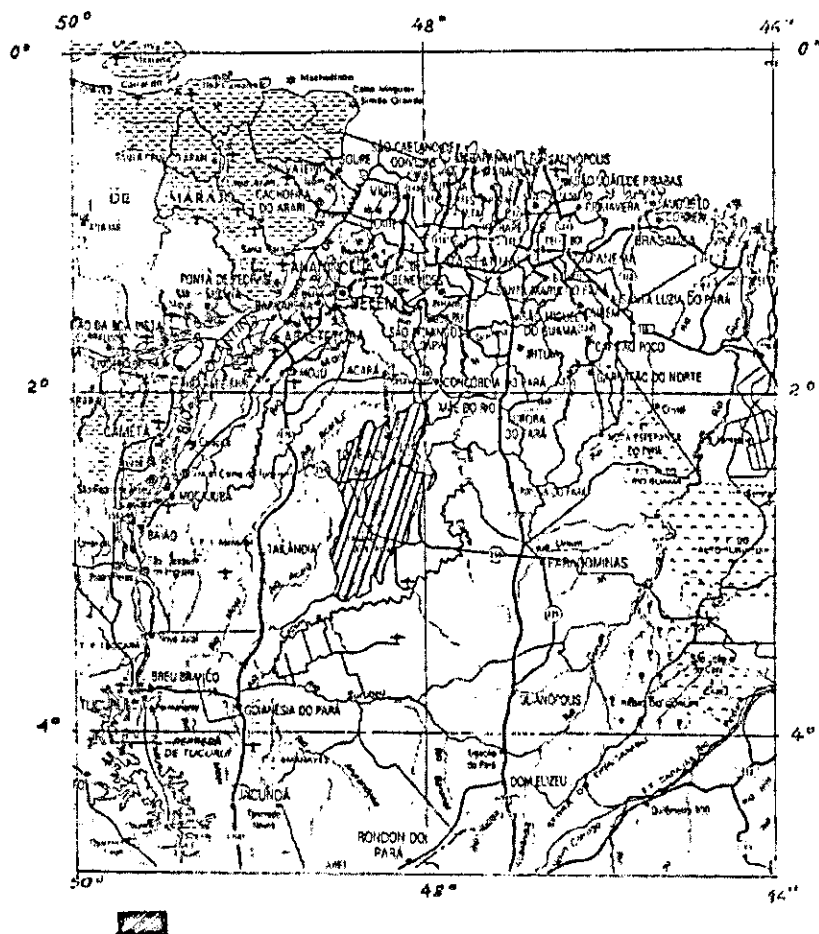


Fig. 1. Mapa de localização do Município de Tomé-Açu, PA.

O relevo predominante na área são as superfícies aplainadas na forma de extensos tabuleiros com altitudes em torno de 50 metros. Predomina as classes de relevo plano (0% a 3% de declividade) e suave ondulado (3% a 8% de declividade), ocorrendo o ondulado (8% a 25% de declividade).

A geologia está representada por rochas sedimentares da Formação Ipixuna – Período Terciário – que é constituída por uma sucessão de arenitos e siltitos; cobertura detrito-laterítico formada por um perfil laterítico completo, ocorrendo da base para o topo do horizontes argilosos e mosqueados, culminando com uma espessa crosta laterítica aluminosa, pertencente ao Terciário; sedimentos detriticos arenosos e areno-argilosos, pertencentes ao Quaternário e os sedimentos aluviais recentes.

A vegetação natural foi caracterizada como floresta equatorial subperenifólia densa das terras baixas e densa aluvial. Ocorre, também, vegetação secundária (capoeiras) resultante da ação antrópica, em atividades agrícolas, extrativas e madeiras.

A hidrografia está representada pela Bacia do Rio Acará-Miri e de seus afluentes os Rios Tomé-Açu, Mariquita e Caxiú e pelos Igarapés Tucundeua, Moções e Água Azul.

Os principais solos mapeados na área do Município de Tomé-Açu foram Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Amarelo, Argissolo Amarelo plântico, Argissolo Amarelo concrecionário, Gleissolos e Neossolos, todos pobres em nutrientes.

## LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DE SOLOS, CLIMA E EXIGÊNCIAS DAS CULTURAS

Na elaboração do zoneamento agroecológico, foram adotados critérios utilizados por Moraes & Bastos (1972), que utilizaram apenas o clima, e por Sudam (1983); Embrapa (1982, 1987 e 1988); IBGE (1995); Santos (1993) e Ramalho Filho et al (1984), que utilizaram aspectos pedológicos, além

do clima, para o delineamento das zonas recomendadas para atividades agrícolas com culturas relacionadas, bem como para as áreas indicadas para pastagens e preservação ambiental.

Na preparação do mapa de zoneamento agroecológico, foram utilizados na elaboração do mapa básico cartas planimétricas, mosaicos de imagens de radar e imagens de satélite TM-Landsat 5, além dos mapas temáticos de solos e de aptidão agrícola das terras, todos na escala 1:100.000.

O levantamento e interpretação dos dados de solos constaram de metodologia utilizada para execução de levantamento de solos, adotada pela Embrapa, (Embrapa, 1995, 1997; Estados Unidos, 1993; Lemos & Santos, 1996), e a avaliação da potencialidade das terras, segundo Ramalho Filho & Beek (1995). As propriedades dos solos consideradas e que influenciam diretamente no desenvolvimento das plantas foram obtidas pelo levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos do Município de Tomé-Açu, PA. Os principais parâmetros utilizados foram: fertilidade natural, textura, drenagem, profundidade efetiva, susceptibilidade à erosão, pedregosidade, rochiosidade, relevo, possibilidade de mecanização, além de outras (Tabela 1).

A delimitação das zonas edáficas para as culturas foi baseada nas características dos solos, paisagem e o nível de manejo, enquadradas na categoria de emprego de nível de tecnologias média e alta, caracterizando uma aplicação moderada ou alta de capital, assim como a utilização de resultados de pesquisa, principalmente no referente ao uso de fertilizantes corretivos, práticas de sistema de cultivos e de conservação do solo.

**Tabela 1.** Características edáficas e florísticas consideradas na determinação dos níveis de aptidão para zoneamento agroecológico, no Município de Tomé-Açu, PA.

CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS									
Índice	Fertilidade	Textura	Profundidade	Drenagem	Susceptibilidade à erosão	Risco de inundação	Pedregosidade	Relevo	Revestimento florístico
1	Alta (V>80%; S>6cmolc/kg de solo)	Arenosa (<15% de argila)	Profundos >120cm	Acentuadamente drenado	Praticamente não susceptível	Não sujeito a inundação	Não pedregoso	plano declive≤3%	Floresta com volumetria de madeira≥150m³/ha
2	Média (V>50%; <80%; S≥3cmolc/kg de solo)	Média (≥15<35% de argila)	Moderad. >70≤120cm	Bem drenado	Pouco susceptível	Sujeito a inundação sazonal	Moderad. Pedregoso <15% de pedras a partir da superfície	suave ondulado declive: 3% a 8%	Floresta com volumetria de madeira ≥80<150m³/ha
3	Baixa (V<50%; m>50%; S<3cmolc/kg de solo)	Argilosa (≥35<60% de argila)	Raso >40≤70cm	Moderadamente drenado	Susceptível	Frequênt. Inundado	Pedregoso ≥15<50% de pedras a partir da superfície	moderad. ondulado declive 8% a 13%	Floresta com volumetria de madeira>80m³/ha
4	Muito baixa V<50%; m>50%; S<1cmolc/kg de solo; CE de 8 a 15 ds/m; Na>15%	Muito argilosa (≥60% de argila)	Muito Raso ≤40cm	Imperfeitamente drenado	Muito susceptível	---	Muito pedregoso ≥50% de pedras a partir da superfície	ondulado declive 13% a 20%	Campo limpo
5	---	Silteosa (≥50% de silte)	---	Mai drenado	---	---	Endopedregoso ≥15% de pedras a partir de 40cm de profundidade	forte ondulado declive 20% a 45%	Campo cerrado
6	---	Arenosa/ Média	---	Muito mal drenado	---	---	---	montanhoso declive 45% a 75%	Cerrado
7	---	Arenosa/ Argilosa	---	---	---	---	---	escarpado declive>75%	Cerradão
8	---	Média/ Argilosa	---	---	---	---	---	---	Capoeira
9	---	Média/ Muito argilosa	---	---	---	---	---	---	Formação pioneira

As condições de clima foram baseadas nos dados meteorológicos e informações climatológicas disponíveis da Mesorregião, onde se encontra o Município de Tomé-Açu, com a finalidade de realizar a caracterização agroclimática, fator fundamental em todas as fases das atividades agrícolas, envolvendo seleção de espécies, desenvolvimento e planejamento de uso da terra. Os elementos climáticos, como precipitação, temperatura, umidade do ar e insolação. As condições climáticas foram analisadas tendo por base os dados da estação meteorológica de Tomé-Açu, situada entre as coordenadas geográficas de 02°29' de latitude sul e de longitude a oeste de Greenwich. As características agroclimáticas foram obtidas pela relação entre os fatores térmicos e hídricos e, posteriormente, efetuou-se relação entre as condições de clima reinante na área e as exigências climáticas das culturas de interesse, para definição da aptidão agroclimática para as culturas. Na definição das condições agroclimáticas, foram, também, relacionados resultados de balanço hídrico adaptados às condições biofísicas locais às culturas.

A etapa referente às culturas constou do seguinte:

- a) seleção de culturas; b) análise das exigências edáficas das culturas; e c) análise das exigências agroclimáticas.

A seleção de culturas baseou-se naquelas de interesse para o Município de Tomé-Açu, PA, em que se levou em consideração os aspectos econômicos e biofísicos, mediante consulta bibliográfica a produtores, pesquisadores e visitas ao campo. No referente ao aspecto econômico, foi considerada a viabilidade para exploração econômica da cultura.

As exigências edáficas das culturas relacionadas foram obtidas mediante consulta a trabalhos que fazem referência às exigências destas, quanto às propriedades dos solos. De posse das informações selecionadas e analisadas, foram realizadas comparações entre os parâmetros edáficos dos solos mapeados e os exigidos pelas culturas. Essas comparações permitem melhor definição da capacidade dos ecossistemas em suportar atividades intensivas ou não.

As características das classes de solos citadas na legenda de solos, constatadas em níveis significativos foram definidas conforme critérios e normas adotadas para classificação e separação destas. Na identificação e classificação dos solos foram considerados os conceitos, critérios e procedimentos metodológicos adotados pela Embrapa (Embrapa, 1988, 1995 e 1999).

Foram considerados os critérios de distrofias, atividade de argila, tipo de horizonte superficial e subsuperficial, classes texturais, profundidade do solo, classes de relevo, classes de pedregosidade, classes de drenagem, nível de fertilidade natural, risco de inundação, possibilidade de mecanização e susceptibilidade à erosão, além de outras.

As exigências agroclimáticas das culturas foram obtidas por meio de consulta a bibliografia especializada, para selecionar aqueles parâmetros climáticos de maior influência nas distintas fases de desenvolvimento das culturas e conseqüentemente, no desempenho da produção agrícola. Os parâmetros agroclimáticos selecionados foram comparados com aqueles da área estudada (fatores térmicos e hídricos), para definição das zonas agroclimáticas para as espécies selecionadas.

## ZONAS AGROECOLÓGICAS

As zonas agroecológicas tiveram como fundamento o conceito de unidade geoambiental. Deve-se ressaltar que a caracterização das zonas agroecológicas consideradas resultaram da interação dos dados disponíveis em distintos estudos e, em especial, àqueles relacionados com solo, clima, geomorfologia, geologia e vegetação disponíveis para o Município de Tomé-Açu, que permitiram estabelecer uma relação entre os elementos que puderam ser extraídos destes produtos, através da análise de características que influenciam nas suas potencialidades, permitindo, assim, delinear as distintas zonas agroecológicas.

Para cada zona é atribuída uma classe de aptidão agroecológica que define a vocação das terras, de maneira a manter suas condições ecológicas, permitindo assim, o uso sustentável sem provocar à paisagem danos irreparáveis. O termo "sustentabilidade" deve ser entendido como a adoção de tecnologias ou práticas de manejo capazes de produzir adequadamente os bens de consumo, advindos da exploração dos recursos naturais, e manter ou prolongar no tempo a existência dos ecossistemas (Folha... 1997).

As zonas de aptidão agroecológicas foram estabelecidas em função da adaptabilidade da unidade geoambiental para o uso mais adequado, e sua avaliação é efetivada pela interação de atributos e/ou características de maior ou menor influência na produtividade e sustentabilidade do ecossistema delineado. Estas são as características e/ou os parâmetros necessários para elaboração dos mapas temáticos, de modo a permitir a determinação do grau de limitação, em função de um determinado tipo de uso, de acordo com a disponibilidade tecnológica atual, visando a não-degradação atual e futura do meio ambiente e sua conseqüente sustentabilidade. Deste modo, as classes de aptidão agroecológica atribuídas a cada unidade geoambiental delineada foram obtidas em função do maior ou menor grau de limitação dos parâmetros preestabelecidos, capazes de influenciar, direta ou indiretamente, no sistema produtivo e na sustentabilidade do ecossistema a ser utilizado adequadamente, com utilização de técnicas agrícolas disponíveis.

Deve-se salientar que, em função da metodologia utilizada, deu-se maior ênfase nas variáveis e/ou parâmetros de maior sustentabilidade a transformações ou modificações, quando submetidos às atividades agrícolas, em que outros parâmetros ou características, cujas relações atuam de forma interrelacionadas, foram ajustadas às características intrínsecas de cada zona geoambiental. Dessa maneira, é possível representar o mais alto potencial de cada unidade, cuja finalidade é a utiliza-



ção racional de seus recursos naturais, com base nos conhecimentos tecnológicos atuais, em busca de maior produtividade e da sustentabilidade ambiental, para melhoria de vida da população.

A classe de aptidão agroecológica das "zonas", pode ou não ser a única existente dentro dela, dependendo da escala do mapa e do grau de generalização das informações.

Em casos de mapas de escalas pequena e grau de informações muito generalizadas, em que algumas unidades pequenas não podem ser individualizadas, sendo, por isso, englobadas em unidades maiores, ou macrozonas, as classes de aptidão são atribuídas ao componente mais representativo de cada zona, coexistindo, porém, outras classes, melhores ou piores, em menor proporção.

## CLASSES DE APTIDÃO AGROECOLÓGICAS

A classe de aptidão agroecológica atribuída a cada uma das zonas delineadas no mapa é sempre a mais adequada em relação às limitações apresentadas pelos ecossistemas, portanto, está relacionada com os crescentes graus de limitações impostos pelas variáveis consideradas (relevo, textura, drenagem, fertilidade química, risco de inundação, risco de erosão-vulnerabilidade, vegetação, condições climáticas, profundidade, pedregosidade, rochosidade, etc.) nos diferentes ecossistemas, são consideradas as seguintes classes de aptidão agroecológica (Embrapa, 1988).

**Lavoura:** compreende ecossistemas com capacidade de suportar atividades agrícolas e as alterações necessárias para a implantação de agricultura, que permita a produção, preferencialmente, de um conjunto de lavouras climaticamente adaptadas, sustentando sua produtividade, sem declínios acentuados causados pelo impacto produzido ao meio ambiente.

**Pecuária:** compreende ecossistemas com capacidade de suportar atividades agrícolas e as alterações necessárias para utilização na produção animal, seja na formação de pastagens, seja no aproveitamento dos campos naturais, sem causar ao meio ambiente, impactos negativos de grandes proporções.

**Extrativismo:** compreende ecossistemas que, apesar de frágeis, suportam atividades extrativas econômicas que não alteram profundamente sua constituição natural, de maneira a provocar quebra de seu equilíbrio vigente. O extrativismo inclui ações de melhoramento, como o adensamento da vegetação natural, com espécies úteis selecionadas, a fim de tornar mais rico o meio natural e, conseqüentemente, mais econômica a atividade extrativa.

**Conservação:** compreende áreas, em que se deve aplicar a utilização racional de um recurso qualquer, de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, portanto, sua renovação ou sustentabilidade. Este uso deverá estar dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio em níveis aceitáveis, sem alterações significativas no ecossistema. Nesta classe de aptidão, incluem-se as áreas que apresentam ecossistemas frágeis, que merecem cuidados especiais quando utilizados, a fim de evitar e/ou minimizar os danos ecológicos. Para sua conservação, deverão ser contempladas ações de uso racional dos ecossistemas, manejo florestal e de reservas extrativas, reflorestamento e recuperação de áreas alteradas pela ação antrópica.

**Preservação:** nesta classe de aptidão, incluem-se áreas com ecossistemas muito frágeis, sujeitos a processos de degradação praticamente irrecuperáveis, que pelas suas peculiaridades são excluídas para qualquer tipo de utilização. Podem, alternativamente, ser destinadas às reservas biológicas, santuários de vida silvestre, sítios geomorfológicos e arqueológicos, e, recreação.

## CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS

As características dos solos que influenciam diretamente no desenvolvimento das plantas foram obtidas pelo levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos do Município de Tomé-Açu (Rodrigues et al. 2002a Rodrigues & Baena, 1974; Falesi et al. 1964), as quais serão abordadas, bem como alguns aspectos considerados relevantes do ponto de vista da utilização agrossilvipastoril.

Os Latossolos Amarelos mapeados são bem drenados, profundos, bastante porosos, friáveis e de texturas média e muito argilosa. Ocorrem em relevo plano e suave ondulado, sob vegetação de floresta ou vegetação secundária. São solos de baixa fertilidade natural, em função da baixa capacidade de troca de cátions (CTC) e pela baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas,, representada pelos baixos teores de soma de bases (S) e altos de alumínio extraível (Al), variando em torno de 0,1 a 2,2 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo e 0,2 a 2,0 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo, respectivamente. Os teores de fósforo disponível são também baixos. Os valores de pH em água são da ordem de 3,8 a 5,4, indicando uma reação fortemente ácida, em função dos altos teores de Al+++ e dos baixos teores de cálcio, insuficientes para neutralizar a toxidez do alumínio.

A utilização desses solos em sistemas agrícolas sustentáveis exigem a aplicação de fertilizantes e corretivos para elevar o nível de reserva de nutrientes e controlar a toxidez do alumínio, que são fatores limitantes à obtenção de boas colheitas e minimizar o impacto ambiental resultante da derrubada e queima de novas áreas para cultivo.

Como a maior parte desses solos não apresentam limitações de ordem física, podem ser utilizados para uso na lavoura com culturas anuais e perenes adaptadas às condições climáticas da região, desde que sejam corrigidas as deficiências fortes de fertilidade dos mesmos.

Os Argissolos Amarelos que ocorrem em Tomé-Açu são ácidos, distróficos, profundos, bem drenados, friáveis, com incremento marcante de argila no horizonte subsuperficial, evidenciando a presença de textura binária arenosa/média e média/argilosa entre os horizontes A e B. São solos de fertilidade natural muito baixa, resultante de um pH fortemente ácido; baixos teores de soma de bases trocáveis, oscilando em torno de 0,3 a 2,0 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo; baixa capacidade de troca de cátions (CTC), da ordem de 2,4 a 4,8 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo; e teores muito baixos de fósforos disponível, inferior a 2,0 mg kg de solo.

A utilização desses solos em atividades agrícolas intensivas requer aplicação de fertilizantes para suprir a deficiência de nutrientes essenciais às plantas e corretivos para eliminação da influência nociva do alumínio às plantas cultivadas. Também, devem ser empregadas práticas de controle à erosão, em função da diferença textural entre os horizontes A e B, que favorecem os processos de erosão hídrica das camadas superficiais.

Os Argissolos Amarelos plínticos são solos ácidos distróficos, medianamente profundos, moderadamente drenados, com presença de plintita na parte inferior do B textural, de textura média/argilosa. São de fertilidade natural muito baixa, em função do baixo conteúdo de nutrientes, essenciais às plantas, representada pela baixa soma de bases trocáveis, da ordem de 0,3 a 3,3 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo; baixos teores de fósforo assimilável variando de 1,0 a 15,8 mg/kg de solo; elevados teores de alumínio extraível, variando de 0,5 a 1,4 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo, podendo provocar toxidez às plantas cultivadas sem a devida correção. As principais limitações são: nível baixo de fertilidade natural, que necessita de aplicação de fertilizantes e corretivos para sanar a forte deficiência de nutrientes às plantas e drenagem deficiente que necessita de práticas de drenagem para eliminação do excesso de água.

Os Argissolos Amarelos Concrecionários são solos ácidos, distróficos, medianamente profundos, com grau de concentração de concreções lateríticas, ocupando mais de 50% do volume de massa de solo.

Apresentam nível de fertilidade muito baixo, evidenciado pelo baixo conteúdo de bases trocáveis (s) (0,1 a 1,3 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo); baixa capacidade de troca de cátions (CTC) (2,9 a 15,0 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo); teores baixos de fósforo (1,0 a 2,0 mg kg de solo) e altos teores de alumínio extraível (0,5 a 2,4 cmolc kg<sup>-1</sup> de solo). As principais limitações ao uso agrícola desses solos são a forte deficiência de fertilidade e a presença de concreções lateríticas que interferem no preparo e desenvolvimento radicular das culturas.

Os Gleissolos são solos hidromórficos, pouco evoluídos, medianamente profundos, extremamente a fortemente ácidos, desenvolvidos sobre grande influência do lençol freático, próximo à superfície, apresentando cores acinzentadas e neutras subsuperficialmente. Apresentam grande variação em função da natureza do material que são originados, podendo apresentar textura siltosa ou muito argilosa, com baixa ou alta saturação de bases trocáveis. Ocorrem na paisagem fisiográfica denominada planície aluvial, sob vegetação de floresta equatorial higrófila de várzea. Na região,, ocorre os de baixa fertilidade natural: os distróficos, que apresentam teores baixos de soma de bases trocáveis de capacidade de troca de cátions (CTC), baixos teores de fósforo assimilável inferiores a 1,0mg kg<sup>-1</sup> de solo.

Devido sofrerem inundações periódicas, esses solos apresentam fortes limitações ao uso agrícola, a não ser com culturas de ciclo curto e adaptadas às características de elevada umidade.

Os Neossolos encontram-se associados aos Gleissolos, apresentando, portanto, limitações semelhantes aos Gleissolos, para uso em atividades agrícolas.

Considerando-se os critérios e características distintivas, os solos foram classificados e separados, conforme apresentado na Tabela 2.

## **CARACTERIZAÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA**

As classes de aptidão agrícola das terras definidas para o Município de Tomé-Açu (Rodrigues et al. 2002b) foram utilizadas juntamente com as condições de clima para especializar as unidades ambientais e para avaliação e recomendação de uso. A interação desses fatores permitiu a definição das recomendações de usos que melhor respondem à potencialidade das terras com menores riscos ambientais, desde que sejam considerados os procedimentos técnicos necessários. As principais classes de aptidão agrícola das terras foram apresentadas na Tabelas 3 e 4.

No Município de Tomé-Açu, PA, as terras foram enquadradas nas seguintes classes:

a) Classe 1(a)bC: compreende terras que apresentam aptidão agrícola boa para lavouras no sistema de manejo C, regular no nível de manejo B e restrita no sistema A. Nestas classes, encontram-se os Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos, ambos distróficos e em relevo plano e suave ondulado, de textura média, argilosa e média/argilosa.

b) Classe 3(abc): compreende terras que apresentam aptidão agrícola restrita para lavouras, nos sistemas de manejo A, B e C. Nesta classe, encontram-se os Argissolos Amarelos Distróficos plínticos, textura média/argilosa.

c) Classe 4p: engloba as terras que apresentam aptidão agrícola regular para pastagem plantada, no sistema de manejo B. Nesta classe, incluem-se os Argissolos Amarelos Distróficos concrecionários, textura média/argilosa, em relevo ondulado.

**Tabela 2. Legenda, área e porcentagem das unidades de mapeamento de solos do Município de Tomé-Açu, PA.**

Símbolo no mapa	Classes de solos/Unidade de mapeamento	Área (ha)	%
	<b>LATOSSOLO AMARELO</b>		
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado	114.539	22,11
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico A moderado textura média floresta equatorial relevo plano e suave ondulado.	35.448	6,84
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.	55.806	10,77
	<b>ALTOSSOLO VERMELHO AMARELO</b>		
LVAd	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.	6.463	1,25
	<b>ARGISSOLO AMARELO</b>		
PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.	16.908	3,26
PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	45.148	8,72
	<b>ARGISSOLO AMARELO PLINTICO</b>		
PAdf1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.	14.864	2,87
	<b>ARGISSOLO AMARELO CONCRECIONÁRIO</b>		
PAdc1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	8.269	1,60
PAdc2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	192.191	37,11
PAdc3	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.	11.941	2,30
	<b>GLEISSOLO HAPLICO</b>		
GXbd	GLEISSOLO HAPLICO Tb Distrófico A moderado textura indiscriminada floresta equatorial de várzea relevo plano + NEOSSOLO FLUVICO Tb Distrófico A moderado textura indiscriminada floresta equatorial de várzea relevo plano.	16.343	3,15
Total		517.920	100

**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. Limitaç.	Classe de aptidão agrícola	Área (ha)	%
LaD1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico +	Moderado	Média	fl. eq. sub	Plano	Bem drenado	f	1(a)BC	114,53	22,11
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	Argilosa	fl eq. sub s. ond.	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)BC		
LaD2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico +	Moderado	Argilosa	fl eq. sub s. ond.	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)BC	35,448	6,84
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	média	fl eq. sub s. ond.	Plano e s. ond.	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	8,463	1,25
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário	moderado	Média/argilosa	fl. eq. sub	s. ond.	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
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintico	moderado	Média argilosa	fl. eq. sub	s. ond.	Mod. drenado	f, o	3(abc)		
PaD2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	Moderado	Média argilosa	fl. eq. sub	s. ond.	Bem drenado	f	1(a)BC	45,148	8,72
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	Média	fl. eq. sub	plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)BC		
PaDf	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintico +	Moderado	Média argilosa	fl. eq. sub	s. ond.	Mod. Drenado	f, o	3(abc)	14,864	2,87
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	Média argilosa	fl. eq. sub	s. ond.	Bem drenado	f	1(a)BC		
PaDc-1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário +	Moderado	Média argilosa	fl. eq. sub	s. ond.	Bem drenado	f, e, m	4p	8,269	1,60
	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	argilosa	fl. eq. sub.	Plano e s. ond.	Bem drenado	f	1(a)BC		
PaDc2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário +	Moderado	Média argilosa	fl. eq. sub	s. ond.	Bem drenado	f, e, m	4p	192,191	37,11
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	argilosa	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
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	moderado	média	fl. eq. sub	s. ond.	Bem drenado	f	1(a)BC		
GXbd	GLEISSOLO HÁPUICO Tb Distrófico típico +	Moderado	Indiscriminada	fl. eq. várzea	s. ond. Plano	Bem drenado	f, o, m	6	16,343	3,15
	NEOSSOLO FLUVÍCO Tb Distrófico típico	moderado	Indiscriminada	fl. eq. várzea	s. ond. plano	Mal drenado	f, o, m	6		

1) fl eq. auto - floresta equatorial subperenifolia; pl - plano; s. ord. - suave ondulado; mod. - moderadamente litorreales; f - fertilidade; s - susceptibilidade a 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		%
		(km <sup>2</sup> )	(ha)	
1(a)bc	Terras que apresentam classe de aptidão Boa para Lavoura no sistema de manejo C, Regular no sistema de manejo B e Restrita no sistema de manejo A.	2.772,14	277.214	53,53
3(abc)	Terras que apresentam classe de aptidão agrícola restrita para Lavoura nos sistemas de manejos A, B e C.	148,64	14.864	2,87
4p	Terras que apresentam classe de aptidão regular para pastagem plantada, no sistema de manejo B.	2.124,04	212.404	41,01
6	Terras inaptas para uso aptidão agrícola, porém, recomendadas para preservação ambiental	134,39	13.439	2,59
Total		5.179,20	517.920	100

d) Classe 6: compreende terras inadequadas para lavouras e pastagens, porém, recomendadas para preservação ambiental. Nesta classe, incluem-se os Gleissolos e Neossolos mal drenados.

## **CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

Na determinação das condições climáticas de uma região, torna-se necessária a utilização de elementos que influenciam diretamente sobre o clima. Esses elementos, fornecidos através de estações meteorológicas, tornam-se imprescindíveis na análise das disponibilidades hídricas dos solos, e no comportamento das culturas.

Assim, foram tomadas por base os dados do posto meteorológico localizado na cidade de Tomé-Açu (Tabela 5), de onde foram extraídos todos os elementos necessários para caracterização do tipo climático da área em estudo.

**Temperatura do ar:** o regime térmico a que fica submetida a região apresenta-se bastante elevado, porém, homogêneo, mantendo-se a temperatura em um nível quase constante, com média anual de 26,3 °C, e a temperatura máxima apresenta valor de 32,6 °C e mínima valores em torno de 21,9 °C.

**Precipitação pluviométrica:** o tipo de clima chuvoso é o que determina o regime pluviométrico da região, apresentando duas estações mais ou menos definidas, uma bastante chuvosa, de dezembro a maio, com total de 1.533 mm, correspondendo a mais de 80 % da precipitação anual e outra menos chuvosa, de junho a dezembro, com total em torno de 269 mm de chuva, com média total anual de 2.458 mm.

**Tabela 5. Resumo estatístico mensal da estação agroclima-tológica: Tomé Açú; PA -- 00248005.**

Parâmetros	M e s e s												Anual
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Temperatura do ar (°C)													
Média compensada	25,8	25,7	25,8	26,2	26,5	26,3	26,0	26,1	26,5	26,9	26,9	26,7	26,3
Média das máximas	32,1	31,8	31,8	32,1	32,4	32,5	32,5	33,0	33,3	33,6	33,3	33,0	32,6
Média das mínimas	22,1	22,2	22,4	22,6	22,5	21,8	21,2	21,2	21,4	21,7	22,1	22,1	21,9
Máxima observada	35,6	34,9	35,8	35,4	35,4	34,8	34,7	35,5	36,5	36,6	36,5	35,8	36,6
Mínima observada	19,5	20,0	19,0	20,5	20,0	18,0	17,8	16,7	17,2	19,0	19,2	19,0	16,7
Amplitude térmica	16,1	14,9	16,8	14,9	15,4	16,8	16,9	18,8	19,3	17,6	17,3	16,8	19,9
Precipitação (mm)													
Total	323,7	356,4	451,4	404,7	281,8	110,5	87,0	53,2	57,0	60,5	99,4	172,9	2458,4
Frequência de dias com precipitação	21	23	26	24	21	13	10	8	9	7	8	14	185
Altura máxima em 24 horas													
Umid. relativa do ar - média (%)	86	88	88	87	86	83	82	82	80	78	79	82	84
Insolação total (horas)	163,6	145,6	129,5	155,3	207,1	240,2	260,3	255,7	195,8	210,3	181,6	176,5	2321,6
Evaporação de Piché - Total (mm)	52,2	46,9	46,0	42,5	52,3	66,9	76,0	79,7	83,4	91,7	78,3	70,1	785,9

**Umidade relativa:** como quase toda a Amazônia, a área apresenta elevados índices de umidade relativa, geralmente superiores a 80% (Bastos, 1972; Sudam, 1984), na maioria dos meses do ano, demonstrando ser a região permanentemente úmida. A variação do regime pluviométrico condiciona uma oscilação nos índices de umidade relativa, fazendo com que haja um aumento de umidade para o aumento das chuvas e uma diminuição no período de estiagem.

**Balanço hídrico:** no estabelecimento das condições hídricas do solo, não bastam somente os dados de precipitação e evaporação, existe um outro fator a considerar, ou seja, as perdas de água pela evaporação e pela transpiração das plantas, fenômeno esse chamado de evapotranspiração. O método de balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1957), contabilizada a água em um processo de entrada no solo representado pelas chuvas e saída representada pela evaporação e transpiração dos vegetais. Com isso, este método permite expressar, em milímetros pluviométricos, a disponibilidade da água no solo, dando os excessos e deficiências que ocorrem durante o ano, na área em estudo (Tabela 6 e Fig. 2). Na área do Município de Tomé-Açu, ocorre excedente hídrico da ordem de 1.073 mm, observados nos meses de janeiro a maio, e um déficit hídrico de 229 mm, referentes aos meses de junho a dezembro, admitindo-se uma retenção hídrica de 100 mm de água pelo solo.

**Tipo climático:** segundo a classificação de Köppen (Bastos, 1972; Sudam, 1984), o clima da região está enquadrado no **grupo A**, que corresponde a clima úmido tropical, sem estação fria e com temperatura média do mês menos quente acima de 18 °C e caracterizado por possuir uma vegetação megatérmica, que exige temperatura constante e precipitação elevada.

Como as chuvas são abundantes e distribuídas irregularmente durante todo o ano, o clima toma a designação de Am, isto devido, principalmente, à precipitação dos meses mais secos no ano serem inferiores a 60 mm, uma das exigências para que a região se enquadre no tipo climático acima referido.

**Tabela 6.** Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955), estação agroclimatológica de Tomé-Açu/Embrapa – 00248005, estima-se uma capacidade de campo de 125 mm.

Mês	Temp.	Tab.	Corr.	EP	P	P-EP	Neg.	Arm.	Alt.	ER	Def.	Exc.
Jan.	25,8	4,3	31,5	135	324	189	0	125	94	135	0	95
Fev.	25,7	4,0	28,4	114	356	242	0	125	0	114	0	242
Mar.	25,8	4,3	31,2	134	451	317	0	125	0	134	0	317
Abr.	26,2	4,3	30,1	129	405	276	0	125	0	129	0	276
Maió	26,5	4,5	30,9	139	282	143	0	125	0	139	0	143
Jun.	26,3	4,5	30,0	135	111	-24	-24	102	-23	134	1	0
Jul.	26,0	4,3	31,0	133	87	-46	70	70	-32	119	14	0
Ago.	26,1	4,3	31,2	134	53	-81	151	37	-33	86	48	0
Set.	26,5	4,5	30,1	135	57	-78	229	20	-17	74	61	0
Out.	26,9	4,6	31,2	144	61	-83	312	10	-10	71	73	0
Nov.	26,9	4,6	30,6	141	99	-42	354	0	-10	109	32	0
Dez.	26,7	4,5	31,5	142	173	31	172	31	31	142	0	0
<b>Ano</b>	<b>26,3</b>			<b>1615</b>	<b>2459</b>	<b>844</b>			<b>0</b>	<b>1386</b>	<b>229</b>	<b>1073</b>

Deficiência anual de umidade  
 Evapotranspiração real anual calculada  
 Excesso de água  
 Índice de umidade  
 Índice de aridez  
 Índice de pluviosidade

DEF = 229 mm  
 ER = 1386 mm  
 EXC = 1073 mm  
 IH = 66,4  
 IA = 14,2  
 IM = 57,9

Úmido - Tipo : B<sup>2</sup>  
 Sem falta de água ou peq. defic. do tipo : R  
 Megatermico tipo : A'  
 Subtipo climático : A'  
 Porcentagem de evapot. em verão e = 24.2

**Classificação climática = B<sup>2</sup> R A' A'**

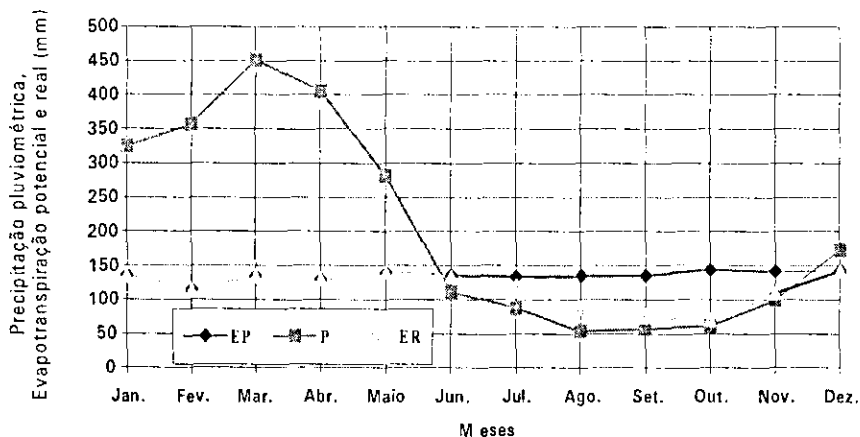


Fig. 2. Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955), Estação Agroclimatológica de Tomé Açu/Embrapa – 00248005, estima-se uma capacidade de campo de 125 mm.

## CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS AGROECOLÓGICAS

Para o Município de Cametá, foram definidas as categorias de uso que melhor respondem à potencialidade da terra, em:

- **Atividades agrícolas:** culturas anuais, culturas de ciclo longo, pastagem plantada;
- **Áreas e atividades de conservação:** extrativismo vegetal;
- **Áreas de preservação ambiental**

As atividades agrícolas correspondem às relacionadas ao aproveitamento da terra com fins agrícolas, como: o uso de culturas anuais, ciclo longo, pastagem plantada, de maneira sustentável, capazes de assegurar a manutenção e elevação da produtividade, em nível comercial ou de subsistência, quando empregados sistemas de manejo adequados.

**Zona indicada para Lavoura:** as áreas (zonas) para atividades agrícolas com culturas anuais (ciclo curto) e ciclo longo são constituídas por solos não hidromórficos, distróficos, representados pelos Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos, com textura média argilosa e média/argilosa. Estes solos apresentam boas propriedades físicas, boa drenagem, são profundos e situados em relevo plano e suave ondulado, que lhes conferem condições favoráveis ao pleno uso agrícola. Na classificação da aptidão agrícola, estes solos são enquadrados na classe 1(a)bC – Terras que apresentam classe de aptidão boa para lavoura no nível de manejo C, regular no nível B e restrita no nível A e 3 (abc), compreendem terras que apresentam classe de aptidão restrita nos sistemas de manejo A, B e C. São terras que no seu estado natural possuem muito fraco a fraco riscos de erosão e, quando utilizadas, exigem nível baixo a médio emprego de práticas conservacionistas com o uso de técnicas simples e intensivas de controle da erosão.

Em relação à mecanização, estas terras foram enquadradas na classe boa, isto é, permitem o emprego de máquinas e implementos agrícolas com alto desempenho.

A baixa e muito baixa reserva de nutrientes disponíveis às plantas constituem um fator limitante ao uso agrícola, necessitando, portanto, da adição de nutrientes e corretivos em grandes quantidades. A obtenção de maiores produtividades de culturas anuais (ciclo curto) e ciclo longo nestes solos ácidos necessita de correção do pH para valores entre 5,5 e 6,0. A correção da acidez desses solos com calcário dolomítico, além de fornecer cálcio e magnésio, favorece o aproveitamento mais eficiente, pelas plantas de fertilizantes adicionados aos solos. Para melhoramento da fertilidade, devem ser usadas adubação verde, adubação orgânica, adubação química NPK S + micronutrientes, rotação de culturas.

Na área, ocorre deficiência de água que pode ser limitante ao uso agrícola, necessitando de irrigação para culturas mais sensíveis ao déficit hídrico. O manejo do solo deve atentar para eliminar os fatores que inibem o crescimento normal das raízes: baixa fertilidade natural, saturação alta com alumínio e baixos teores de cálcio e magnésio, e evitar que apareçam restrições físicas ao desenvolvimento das raízes, pela compactação provocada por implementos agrícolas.

**Zona indicada para pecuária:** as áreas destinadas à pastagem plantada são aquelas que apresentam características desfavoráveis para uso agrícola com lavouras, ora pelas características físicas, ora morfológicas dos solos, ora pela feição do relevo ou, simultaneamente, representando Gleissolos Amarelos distrófico concrecionários moderadamente a bem drenadas textura média/ argilosa em relevo suave ondulado e ondulado. A aptidão agrícola das terras nesta unidade foi enquadrada como **4p** – Terras que apresentam classe de Aptidão regular para pastagem plantada, desaconselhável para lavouras nos níveis de manejo **A, B e C**. A susceptibilidade à erosão pedregosidade e a fertilidade natural muito baixa são as principais limitações ao uso agrícola. São mais indicadas para pastagens, por isso não devem ser utilizadas com lavouras.

**Zona indicada para preservação ambiental:** as áreas para preservação ambiental compreendem os solos sem aptidão para uso agrícola, sendo, portanto, indicadas para preservação da flora e da fauna, para recreação e para algum outro tipo de uso não agrícola. Nestas áreas, ocorrem os Gleissolos, Neossolos, de textura indiscriminada e mal drenados. Ocorrem em relevo plano. A muito baixa reserva de nutrientes disponíveis às plantas, o excedente de água no período chuvoso são as principais limitações ao uso agrícola. Por não apresentarem potencial para uso agrícola, foram indicadas para preservação ambiental.



## **SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO DAS TERRAS**

É um processo de desprendimento e arraste das partículas do solo causado pela ação da água e do vento. O efeito dessa perda de solo e na perda da produtividade das culturas variam, dependendo da classe de solo, do tipo de relevo, da cobertura vegetal, da intensidade de chuva e dos métodos de preparo do solo. Neste trabalho, apesar de não se dispor de resultados de perda de erosão, o mapa de susceptibilidade à erosão foi elaborado com base nas características das principais classes de solos, como: textura, drenagem, argila dispersa em água e classe de relevo, conjugada com as condições climáticas da região, com o objetivo de evidenciar as áreas de potencial de risco à erosão do Município, sendo definidas três classes de erosão: Fraca, Moderada e Forte (Tabela 7).

## **NÍVEIS DE POTENCIALIDADE À MECANIZAÇÃO DAS TERRAS**

Com base nas condições de relevo e nas características texturais, permeabilidade, níveis de dissecação pedregosidade, rochosidade e outras características relevantes que interferem no uso de implementos agrícolas das distintas classes de solo, relacionadas às condições climáticas do município, foram definidas três classes de terras para mecanização (vide mapa anexo): boa, restrita e inapta (Tabela 8).

**Tabela 7. Legenda, área e porcentagem das classes de susceptibilidade à erosão.**

<b>Símbolo no mapa</b>	<b>Classe de susceptibilidade à erosão</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
<b>E1</b>	<p><b>Classe 1 :</b> são terras que apresentam no seu estado natural fraco risco de erosão e, quando utilizadas, exigem nível baixo de emprego de práticas conservacionistas, com uso de técnicas simples de controle (cobertura de solos), como medida preventiva para sua conservação. Correspondem a áreas que apresentam relevo plano e suave ondulado, com declividade de 3% a 8%, bem drenados, profundos, textura média, argilosa, muito argilosa e ou média/ argilosa.</p>	2.474,10	48,17
<b>E2</b>	<p><b>Classe 2 :</b> são terras que no seu estado natural apresentam moderado risco de erosão e, quando utilizadas, exigem nível moderado de emprego de práticas conservacionistas, com uso de técnicas simples, mais intensivas de controle, cobertura do solo, curvas de nível. Correspondem a áreas que apresentam relevo suave ondulado e ondulado, com declives de 5% a 20%, bem drenados, profundos, textura média, argilosa.</p>	558,06	10,77
<b>E3</b>	<p><b>Classe 3:</b> são terras que no seu estado natural possuem forte risco de erosão e, quando utilizadas, exigem alto emprego de práticas conservacionistas, com uso intensivo a muito intensivo de técnicas de controle (terraços), incluindo a utilização de práticas de engenharia de água e solo, como medida preventiva para sua conservação (E3). Correspondem a áreas que apresentam relevo ondulado com declives, maior que 20% medianamente profundos, textura média, argilosa, média/argilosa, alto grau de flocculação, bem a moderadamente drenados, com presença de concreções ou plintitas, a uma profundidade de 1m no perfil do solo</p>	2.124,04	41,06
<b>Total</b>		5.179,20	100

**Tabela 8. Legenda, área e porcentagem das classes de potencialidade à mecanização.**

<b>Símbolo no mapa</b>	<b>Classe de potencialidade à mecanização</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
M1	<b>BOA</b> – Constituída por terras sem impedimento físico, capazes de suportar em grande parte do ano o emprego de máquinas e implementos agrícolas mais usuais. Compreende solos profundos, bem drenados, livre de cascalhos, pedregosidade, plintita e encontrados em relevo plano e suave ondulado. Apresentam textura média, argilosa e média/argilosa.	2.669,85	51,55
M3	<b>RESTRITA</b> – Constituída por terras que, devido a limitações de caráter físico, permitem somente o uso de implementos de tração animal ou máquinas especiais. Compreende solos com presença de drenagem moderada e pedregosidade (concreções lateríticas)	119,42	2,30
M4	<b>INAPTA</b> – Constituída por terras que não permitem o uso de máquinas, sendo difícil até mesmo o uso de implementos agrícolas de tração animal. Compreende solos com impedimentos físicos muito fortes, como: má drenagem, pedregosidade e declividade acentuada >25%, pequena profundidade, presença de cascalhos, em relevo ondulado e forte ondulado.	2.389,93	46,15
Total		5.179,20	100

## EXIGÊNCIAS PEDOCLIMÁTICAS DAS CULTURAS RECOMENDADAS

As exigências das culturas, em relação às condições de clima e solo, foram obtidas por meio de consulta à bibliografia que trata das exigências das culturas que melhor se adaptam à região de Tomé-Açu, distribuídas em ciclo longo e/ou perenes e ciclo curto (anuais).

A relação entre as exigências pedoclimáticas essenciais ao bom desenvolvimento das culturas, às condições de clima e às propriedades e qualidades dos solos mapeados, permitiu a delimitação das zonas ZLA1 e ZLA2, como as mais propícias para a utilização em atividades agrícolas.

As culturas de interesse econômico indicadas como aptas, em relação a solo e clima do Município de Tomé-Açu, foram: arroz, milho, mandioca, abacaxi, feijão caupi, banana, cacau, cana-de-açúcar, caju, citros, pimenta-do-reino, dendê, coco e soja (Graner & Godoy Junior, 1964; Angladette, 1966; Albuquerque & Cardoso, 1980; Keeper, 1966; Instituto... 1971b e 1973; Moraes, 1981; Johnson, 1974; Garcia et al. 1985; Campos, 1982; Moreira, 1987; Instituto... 1971a; Müller, 1980; Alvim, 1975; Golfari, 1980; Golfari & Caser, 1977 e Golfari et al. 1978; Onwubuya & Ninabuchi, 1981; Snoeck, 1979; Surre & Ziller, 1969; Bastos, 1981; Antunes & Fontes, 1980; Diniz, 1981; Bouharmont & Aweno, 1979; Neild & Boshell, 1976; Ortoloni et al. 1982; Yoshida, 1978; Camargo et al. 1974; Informe... 1986; Turner, 1977).

Além dessas culturas, podem ser cultivadas outras, como: frutíferas (cupuaçu, acerola, mamão, graviola, maracujá, mangostão, melão, manga e outras); essências florestais (mogno, teca, tatajuba, taxi, eucalipto, pinus, paricá e outras); hortaliças (couve, salsa, alface, maxixe, jerimum, jambu, quiabo, macaxeira e outras) (Tabela 9).

Tabela 9. Culturas recomendadas para o Município de Tomé-Açu, PA.

Culturas anuais	Culturas de ciclo longo	Frutíferas	Essências florestais	Hortícolas
Arroz	Cacaueiro	Melancieira	Mogno	Batata-doce
Milho	Cafeeiro	Abacaxizeiro	Andiroba	Beringela
Feijão	Pimenta-do-reino	Abieiro	<i>Pinus caribaea</i>	Cebolinha
Mandioca	Dendezeiro	Abacateiro	Taxi-branco	Pimenteira
Macaxeira (aipim)	Guaranazeiro	Aceloroleira	Eucalipto	Quiábeiro
Soja	Cana-de-açúcar	Araçazeiro	<i>Acácia mangium</i>	Tomateiro
	Pupunheira	Bacurizeiro	Paricá	Abóbora
	Caju	Cajazeiro	Teca	Maxixe
	Citrus	Cupuaçuzeiro		Feijão-de-corda
	Coqueiro	Gravioleira		Coentro
	Bananeira	Goiabeira		Pimentão
		Mamoeiro		Pepino
		Mangostão		Couve
		Mangueira		Salsa
		Maracujazeiro		Agrião
		Meloeiro		Chuchu

As culturas indicadas como de interesse para o Município de Tomé-Açu podem ser cultivadas nas zonas agroecológicas ZLA1 e ZLA2 por não apresentarem restrições quanto às condições climáticas, enquanto, em referência às condições edáficas, há necessidade da aplicação de fertilizantes, corretivos, práticas de manejo e conservação de solo, para elevar o nível de produtividade das terras.

A separação das zonas agroecológicas levou em consideração o sistema de manejo baseado em práticas agrícolas que refletem alto nível tecnológico, em que é prevista a aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das terras e das culturas.

### **Abacateiro (*Persea gratissima*)**

Existem três tipos de abacateiro, segundo suas origens. Antilhana, muito exigente em calor, proveniente das regiões baixas, quentes e úmidas nas Antilhas e suas ilhas; guatemalense, oriunda dos planaltos da Guatemala e vizinhanças, menos exigente em calor; e o mexicano, originário do planalto do México. O antilhano tem folhas de cor verde clara, sem odor de anis, frutos com casca de espessura média, amadurecendo no verão e outono. O guatemalense tem folhas de cor verde-escura, sem odor de anis, frutos com casca grossa, amadurecendo no inverno e primavera. O mexicano tem folhas com odor de anis, casca do fruto fina, inferior a 1 mm, amadurecendo no verão. Atualmente, há grande número de variedades para cada clima, desde o frio até o quente úmido. Quando a precipitação pluviométrica, 1.200 mm de total anual, é suficiente, em clima subúmido, ou distribuição irregular das chuvas, há necessidade de irrigação complementar. Umidade baixa do ar é desfavorável. A insolação forte não deve atingir o tronco das plantas. Os abacateiros são plantados por enxertos e há necessidade de empregar mais uma variedade, por existirem os grupos A e B entre elas. Durante a floração, há um desencontro entre a abertura

diária das flores e o amadurecimento e disseminação do pólen, não permitindo a autopolinização. A maturidade do pistilo não corresponde com a deiscência das anteras, ambos ocorrendo em períodos de curta duração.

**Abieiro (*Ponteria caimito* Ruiz et Pav.)**

É originário da Amazônia, não havendo ainda notícias sobre clones melhorados. Preferência por clima tropical úmido, adaptando-se regularmente em regiões subtropicais. Solos profundos e permeáveis são os mais recomendáveis.

A multiplicação é por semente, mas com tendências para segregações. A enxertia de material proveniente de melhores clones é a mais indicada.

**Aceroleira (*Malpighia coccífera* L.)**

É originária das Antilhas, conhecida também por cerejeira das Antilhas. Preferência por clima tropical e subtropical, resistindo às temperaturas próximas de 0 °C. por pouco tempo. Em região semi-árida, necessita de irrigação.

Pouco exigente em solos, prefere, contudo, os profundos, argilo-arenosos, com boa drenagem.

**Araçazeiro (*Psidium araçá*)**

Clima subtropical e tropical, havendo variedades para estas condições. A umidade deve ser bem distribuída durante o ano.

É pouco exigente quanto aos solos, mas estes devem ser profundos, drenados e não muito pesados argilosos. A multiplicação é feita por sementes.

**Agrião (*Masturtium officinale*)**

Há poucas cultivares e preferem clima ameno, plantado no outono em baixas altitudes, acima de 800 m s.n.m., é cultivado o ano todo.

Necessita de solos argilosos, com boa retenção de água, inapta, portanto, para solos arenosos, com baixa capacidade de retenção de umidade. Os solos devem ser ricos em matéria orgânica.

A propagação é feita por sementes em sementeira, e transplantada para canteiros definitivos. A propagação vegetativa por estacas também é praticada.

### **Aipim (*Manihot utilissima*)**

Há várias cultivares. Merecem ser melhor estudadas sob vários aspectos, inclusive o culinário.

As cultivares exigem climas tropical e subtropical, têm larga adaptação, mas são exigentes em temperaturas altas.

Preferem solos friáveis e soltos de textura média, com alto teor de matéria orgânica. Produzem bem também em solos turfosos, sem encharcamento.

São multiplicadas por pedaços de caule, as manivas, com 3 a 4 gemas, em local definitivo.

### **Abóbora (*Cucurbita moschata*)**

Existem diversos tipos de fruto, com denominações regionais, muitos apresentando alta variação. Há várias cultivares comerciais, atendendo preferências dos consumidores.

Exigem clima tropical, tolerando temperaturas amenas, até 10 °C, suportando geadas. As temperaturas ótimas estão entre 18 °C e 24 °C médios, produzindo bem sob temperaturas mais altas. Quando a umidade relativa do ar é baixa, diminui o risco de doenças. Preferem solos de textura média, friáveis, bem drenados, o relevo deve permitir irrigação sem causar erosão.



O plantio é feito em lugar definitivo, por sementes.

### **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.)**

Embora encontrar-se somente uma variedade, flores róseas, foram observados raros pés de flores brancas. Há quem mencione bacuri-comprido, bacuri-redondo e bacuri-sem-sementes.

Exigem clima quente e úmido, tipicamente de litoral. Preferem solos profundos, permeáveis, bem drenados.

### **Batata doce (*pomoca batatas*)**

Há cultivares industriais, forrageiras e hortaliças. Interessam no Estado apenas as últimas, das quais existem inúmeras cultivares. Essas são diferenciadas pela cor da película e da polpa das raízes tuberosas.

Exigem clima tropical, com temperaturas diurnas e noturnas acima de 20 °C, principalmente durante o período vegetativo, formação das raízes tuberosas e na fase final de maturação destas. Existem também alta luminosidade.

A planta apresenta uma relativa adaptação para climas mais amenos, porém não devam ocorrer temperaturas muito baixas, que paralizam o crescimento, sem geadas, as quais queimam a parte aérea. Requer bastante umidade, o que é compensado por irrigação e práticas de conservação do solo e da água. Mas resiste bem à seca.

Preferem solos arenosos ou areno-argilosos, friáveis, com boa retenção de água. Solos argilosos e pesados prejudicam a formação das raízes tuberosas e a colheita.

Podem ser multiplicadas por brotos destacados, batatas brotadas ou ramos cortados.

### **Beringela (*Solanum melongena*)**

Há diversas cultivares, nacionais e introduzidas.

Exigem clima tropical e subtropical, sendo muito sensível ao frio e geadas.

Durante a floração e frutificação, tolera temperaturas mais amenas. As temperaturas mais favoráveis são entre 23 °C e 26 °C, acima de 35 °C ocorre queda da floração e redução do rendimento. Plantada no verão em regiões altas, nas baixas e quentes, o ano todo.

Preferem solos de textura média, permeáveis, alto teor de matéria orgânica, bem drenados.

Semeadas em sementeira e transportadas para local definitivo.

**Cará (*Discorea alata* e *D. cayennensis* var. *rotundata*)**

Em certos lugares no Nordeste, é chamado inhame, em espanhol "ñame", o que resulta em certa confusão. Planta trepadeira, folhas estreitas e menores que do inhame. Há diversas cultivares em ambas as espécies.

Preferem clima tropical, quente e úmido, necessitando de temperaturas elevadas e bastante chuva, mas resistindo bem a períodos de estiagem. Intolerante às geadas e ao frio. Nas regiões baixas, planta-se o ano todo; nas altas, só no verão quente e chuvoso, porém, o ciclo é longo, ocorrendo do plantio à colheita, de 8 a 10 meses.

Pouco exigente em solos, prefere os leves, tendendo para arenosos, bem arejados e drenados. Solos argilosos e pesados deformam os tubérculos e dificultam a colheita. A topografia deve permitir a irrigação sem causar erosão.

A propagação é feita por tubérculos-semente, em lugar definitivo.

**Cebolinha (*Allium schoenoprasum*)**

Há cultivares diversas.

Clima ameno ou frio, adapta-se a ampla faixa de temperaturas. Em lugares baixos e quentes, planta-se no inverno; em altas, o ano todo.

Solos de textura média, leves e com teor de matéria orgânica, bem drenados.

Multiplicados por sementes ou por divisão da touceira e plantio de mudas.

### **Chuchu (*Sechium edule* S.W.)**

Planta perene.

A desuniformidade existente entre os tipos de frutos é considerada como característica diferencial entre as populações das plantas cultivadas. Ainda não se consideram cultivares, porém são preferidos frutos de coloração verde-clara, sem espinhos nem gomos.

Clima ameno com temperaturas entre 13 °C e 27 °C, sendo relativamente tolerante ao frio e prejudicado por temperaturas abaixo de 12 °C. Acima de 27 °C, há vegetação excessiva e queda de flores e frutos. As melhores produções são obtidas em altitudes em torno de 1.000 m s.n.m. Sendo cultura perene, há necessidade de irrigação no período seco.

Pouco exigente em solos, tendendo para arenosos, leves, bem drenados e ricos em matéria orgânica.

Multiplicado por fruto-semente, sadio e no ponto ideal de maturação, 20 a 30 dias após a abertura das flores.

### **Coentro (*Coriandrum sativum*)**

Há algumas cultivares. Preferem clima quente, não suportam temperaturas baixas.

Nas localidades de baixada, cultiva-se o ano todo. É pouco exigente em solos, e tolerante à acidez. Semeado diretamente no lugar definitivo.

### **Couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*)**

Chamada também, de couve-manteiga ou couve comum. Existem clones de propagação vegetativa e cultivares de propagação, também, por sementes. As variações são no tamanho das folhas e em cor mais verde-clara ou escura.

Originária de clima frio, porém é adaptada a diversos climas, suportando temperaturas abaixo de 0 °C e geadas. Em altitudes acima de 800 m. s.n.m., planta-se o ano todo; produz também em lugares baixos e quentes.

Exigem solos de textura média ou argilosos, com boa capacidade de retenção de água, bem drenados, com elevado teor de matéria orgânica.

Pode ser multiplicada por estacas, rebentos laterais, sendo os melhores da base do caule e também por sementes.

### **Coqueiro (*Cocos nucifera* L.)**

O coqueiro mais utilizado é o conhecido por coqueiro anão, ou coqueiro precoce, por iniciar a frutificação com muita antecedência sobre o coqueiro comum. Existem muitas variedades e subvariedades, das quais interessam aquelas plantadas para coco verde e para fins industriais.

Planta de clima tropical, requer temperaturas médias anuais superiores a 22 °C, sendo as ótimas entre 24 °C e 26 °C. Suporta temperaturas mínimas de 15 °C a 10 °C, desde que sejam de curta duração. Os ventos frios são muito prejudiciais. Geralmente, altitudes acima de 300 m s.n.m. não oferecem produção comercial. A precipitação ótima é a de 1.300 mm, bem distribuída, adaptando-se, entretanto, entre 2.000 mm e 800 mm, e até inferior. Os solos devem ser profundos e bem drenados, os de sedimentos Terciários podem ser aproveitados. A propagação é feita por sementes.

### **Cajazeiro (*Spondia lutea* L.)**

Há variações, mas ainda não definidas em clones por propagação.

Clima subtropical e tropical.

Solos profundos, permeáveis, com boa retenção de umidade. Tolerância períodos secos.

Multiplicada por sementes e estacas.

### **Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum)**

Planta de ocorrência natural na Amazônia, adaptada a clima quente e úmido. As condições climáticas ideais para esta cultura compreende temperatura média mensal entre 24 °C a 28 °C. A umidade relativa média mensal varia entre 64 °C a 93%. A precipitação média anual varia de 1.900 mm a 3.100 mm.

Para implantação desta cultura, é desejável solos bem drenados, de textura média e de fertilidade média a alta. Podem ser plantados em solos argilosos de várzea alta, onde não ocorrem cheias prolongadas. Não são recomendados solos imperfeitamente drenados e aqueles sujeitos a inundações periódicas.

A propagação é por semente ou enxertia. O espaçamento recomendado é 7 m x 7 m.

### **Feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*)**

Também chamado feijão fradinho, macanas ou caupi. No Nordeste, há numerosas cultivares. No Estado, plantam-se as cultivares somente que produzem grãos de coloração clara.

Clima tropical, tolerante a altas temperaturas e à seca. Suporta temperaturas acima de 30 °C sem perda de produtividade, mas prejudicado por temperaturas abaixo de 16 °C, alta umidade relativa ou ar e excesso de água no solo. Pode ser cultivado o ano todo nas regiões de baixa altitude, em condições de baixa umidade relativa do ar. Resiste bem aos "veranicos".

Pouco exigente em relação aos solos, preferindo os que tendem para arenoso, bem drenados. É semeado diretamente no local definitivo.

### **Gravioleira (*Annona muricata* L.)**

Semelhante à fruta-de-conde, igualmente de clima tropical e subúmido.

### **Goiabeira (*Psidium guajava* L.)**

É de clima tropical, resistente ao temperado, mas é prejudicada pela geada. O melhor é o clima tropical, úmido a subúmido. No subúmido seco e no semi-árido,, exige irrigação complementar. A temperatura ideal é de 22 °C média anual, podendo ir até 25 °C. Em termos de altitude, esta pode alcançar 500m s.n.m., até 810 m a 900 m, em que as temperaturas mínimas atingem, excepcionalmente, 7 °C ou 9 °C. As precipitações melhores estão entre 1.000 a 1.800mm anuais, bem distribuídos. Acima de 2.000mm, o período seco de 3 meses pelo menos, não é recomendado. Pouco exigente em solos, sendo preferíveis os profundos e bem drenados. E propagada por enxertia, requerendo podas de formação, de limpeza e de precipitação. A ferrugem, *Puccinia psidii*, aparece em clima subtropical, úmido e com pouca ventilação na cultura.

### **Mamoeiro (*Carica papaya* L.)**

Clima tropical úmido. Temperaturas limitantes entre 17 °C a 38 °C, sendo as ótimas entre 25 °C a 28 °C, das quais 25 °C é a melhor. Não se cultiva próximo ou acima de 1.000 m s.n.m. As precipitações de 1.500 mm anuais são as melhores, com 1.200 mm somente se forem bem distribuídas. O excesso de umidade prejudica as raízes, que não suportam água parada por mais de 48 horas. O manuseio será de 3 a 4 meses e com irrigação complementar. Os ventos são prejudiciais, especialmente os frios, fortes ou prolongados. A insolação deve ser a mais ampla possível. Noites frias prejudicam a qualidade do fruto, sendo o tempo nublado, em precipitações acima de 1.500 mm, desfavorável. Os solos são profundos, úmidos, e bem drenados.

A multiplicação é feita por sementes.

### **Mangostão (*Garcinia mangostana*)**

Exigem clima quente e úmido, com precipitações boas, distribuídas no ano, temperaturas médias anuais de 26 °C, sendo a máxima de 32 °C e a mínima de 21 °C. Umidade relativa do ar em torno de 80% durante o ano.

Preferem solos de textura média, profundos, alto teor de matéria orgânica e bem drenados. O encharcamento é prejudicial.

Pode ser multiplicada por sementes. Produz duas vezes por ano, pequena em agosto e grande em dezembro. Como a maioria das fruteiras tropicais, a frutificação é cíclica, um ano alta e outro baixa.

### **Mangueira (*Mangifera indica* L.)**

Há dezenas de variedades no Brasil. O clima recomendado é do tipo quente e úmido, com uma estação seca bem definida, em que chova muito e não ocorra seca caracterizada, as florações são atacadas pela antracnose. É sensível às baixas temperaturas, mesmo acima de 0 °C., não suportando geadas. Preferência por solos profundos, bem drenados.

A propagação pode ser feita por semente e por enxertia. Requer podas de limpeza e de frutificação.

### **Maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.)**

Exige clima quente e úmido. Nos subtropicais, a ocorrência de geada pode prejudicar. Em climas subúmidos, requer irrigação complementar.

Prefere solos profundos, bem drenados. Um bom teor em matéria orgânica e recomenda-se a multiplicação por sementes ou estacas. Necessita de poda de formação de limpeza.

### **Melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad)**

Há muitas cultivares. É de ciclo anual, rasteira, ramificada, com flores masculinas e femininas na mesma planta, monóica. Polinização entomófila, por abelhas e vespas.

Preferem clima tropical e subtropical, com temperaturas entre 18 °C e 25 °C, médias anuais. Frio intenso e contínuo, bem como geadas, prejudicam a planta. Temperaturas acima de 35 °C., máximas, dificultam a floração e frutificação.

Exigem solos profundos, areno-argilosos, sem impedimentos e sem compactações.

O plantio é feito por sementes, no local definitivo. A maturação ocorre, geralmente, 85 a 95 dias após o plantio, que leva da abertura e fecundação da flor até o fundo maduro, o período de 40 a 45 dias.

### **Meloeiro (*Cucumis melo* L.)**

Existem diversas cultivares.

Exigem clima quente, sem frio nem geadas. Bastante insolação e umidade relativa do ar baixa. Temperaturas muito altas afetam a floração e frutificação.

Preferem solos profundos, areno-argilosos, sem impedimentos e sem compactação.

O plantio pode ser feito por semente, diretamente no local definitivo. A irrigação por infiltração favorece a cultura para complementar a umidade.

### **Maxixe (*Cucumis anguria*)**

Há duas variedades, uma de fruto quase liso e outra com espinhos do próprio tecido da casca.

Prefere clima quente, suportando temperaturas elevadas e chuvas fortes no verão.

Plantada-se o ano todo.

É Pouco exigente em solo, prefere os leves, tendo para arenosos, com bom teor de matéria orgânica.

É Semeado diretamente no local definitivo.

### **Pitangueira (*Eugenia uniflora* L.)**

Há, pelo menos três variedades, considerando a coloração do fruto, vermelha, amarela, roxo-escura.



Clima quente e úmido, até temperado úmido. Suporta temperaturas inferiores a 0 °C. e apresenta alguma resistência às secas. A pluviosidade deve ser acima de 1.000 mm anuais, em climas subúmidos e subúmidos secos, a irrigação complementar é recomendada.

Solos profundos, bem drenados, embora não seja exigente em solo. Os aluviões às margens dos cursos de água são bastante propícios.

Aceita bem a poda, servindo para cerca viva. Quando em pomar, só necessita de poda de limpeza. Produz duas floradas durante o ano, uma em outubro e outra de dezembro a janeiro.

#### **Pepino (*Cucumis sativus* L.)**

Existem muitas cultivares, tanto para consumo ao natural como para conserva. As diferenças principais estão no tamanho do fruto, coloração da casca, forma, cor dos espinhos e número de lóculos.

Clima quente, é sensível a baixas temperaturas e muito prejudicado por geadas. As temperaturas favoráveis são de 20 °C a 25 °C, e o período chuvoso mais favorável, embora a floração seja estimulada por dias curtos, temperaturas menos altas e menos luminosidade. Solos leves, textura média, bem drenados e profundos. A topografia deve permitir a irrigação, sem causar erosão.

Semeadura definitiva no local.

#### **Pimenteira (*Capsicum* spp.)**

São comumente plantadas seis espécies diferentes, cada uma delas com cultivares divergindo na forma, tamanho, coloração do fruto e sabor picante.

Clima tropical, muito exigente em calor. Nas baixadas e nas regiões quentes, planta-se o ano todo, e nas regiões altas, durante o verão.

Solos areno-argilosos, bem drenados, sem encharcamento.

Plantio por semente em sementeira e transplante para local definitivo.

### **Pimentão (*Capsicum annum*)**

Existem diversas cultivares, divididas em dois grupos: casca dura e quadrado; o primeiro de fundo cônico e o segundo cilíndrico.

O clima é o tropical, e as temperaturas mais favoráveis são 26 °C a 30 °C, para a formação da muda; 21 °C na frutificação e 19 °C em plena produção. O fotoperiodismo não afeta muito. Altitudes acima de 800 m s.n.m. são próprias para o cultivo no verão, entre 400 m e 800 m s.n.m., produz o ano todo. Na baixada, durante o outono e inverno.

Não muito exigente em solos, textura média, profundos, bem drenados e com práticas de conservação do solo durante a época chuvosa e irrigação.

Propagação por sementes em sementeiras e transplante para local definitivo.

### **Pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K)**

A cultura adapta-se com facilidade às mais variadas condições climáticas. As condições ambientais ideais são climas quentes e úmidos, com temperatura média acima de 22 °C e precipitação pluviométrica média anual superior a 2.000 mm de chuva, bem distribuídas ao longo do ano.

Preferem solos bem drenados, profundos de textura média e argilosa, de fertilidade média a alta, com pH em água próximo do neutro (pH 7,0), de textura média. Não tolera solos encharcados e imperfeitamente drenados, porque limitam o seu desenvolvimento. Solos ácidos e de baixa fertilidade necessitam ser devidamente corrigidos e adubados para melhoramento da fertilidade, a fim de que a cultura apresente um bom desenvolvimento. A propagação pode ser por semente ou vegetativa (perfilhos).

O espaçamento recomendado é 5 m x 5 m ou 6 m x 6 m para produção de frutos e para produção de palmito.

#### **Quiabeiro (*Abelmoschus esculartus*)**

Existem diversas cultivares baseadas na coloração, formato, tamanho, pigmentação do fruto e na forma e cor das folhas, e, ainda, porte da planta.

Clima tropical, exige temperaturas elevadas ou amenas, mas tolera baixas temperaturas. Nas baixadas, planta-se o ano todo; nas serras e planaltos, durante o verão.

Solos de textura média, sem ser exigente neste aspecto. É tolerante à acidez elevada do solo.

Plantio direto no local definitivo por sementes. As sementes apresentam dormência, que deve ser quebrada por processo apropriado.

#### **Salsa (*Petroselinum sativum* var. *crispum*)**

Há cultivares de folhas lisas e de folhas crespas.

Clima quente, mas com temperaturas excessivamente elevadas ou baixas são prejudiciais. Pode ser cultivada o ano todo.

#### **Tomateiro (*Lycopersicon esculentum*)**

Existem diversas cultivares reunidas em quatro grupos: santa cruz, roma ou piriforme, quadrado, e o salada, caqui ou maçã.

Clima tropical de altitude ou subtropical. Não tolera clima tropical úmido. As temperaturas ótimas estão entre 20 °C e 25 °C diurno e 11 °C a 18 °C noturno. Temperaturas acima de 35 °C, prejudicam a frutificação. É indiferente ao fotoperiodismo, mas requer boa luminosidade. Chuvas prolongadas prejudicam o desenvolvimento. É possível cultivar o ano todo em altitudes acima de 800 m s.n.m., e até acima de 1.000 m, sem geadas. Altitudes inferiores a 400 m s.n.m. só permitem o plantio entre fevereiro e julho.

Não são muito exigentes em solos, desde que não sejam excessivamente argilosos, compactos e mal drenados.

O plantio pode ser por semente em sementeira, copinho ou recipiente de plástico e transplante para local definitivo.

#### **Guaranazeiro (*Paullinia cupana*)**

A cultura do guaraná aparece na realidade amazônica como uma cultura que pode facilitar a fixação do homem. É um arbusto que possui gavinhas na axila das folhas. O fruto é uma cápsula possuindo uma a duas valvas com uma semente cada e, quando maduro, torna-se vermelho (Gonçalves, 1971).

Pode ser plantado em solos de terra firme, de textura média a argilosa, em espaçamento de 5 m x 3 m.

Começa a produzir a partir do quarto ano. Seu plantio é feito por meio de mudas e a época indicada é o início das chuvas.

Sua ocorrência no Brasil é notada nos Estados do Amazonas, Bahia, Mato Grosso e Pará. Neste último, apresenta uma produção inicial de 200 kg/ha.

Na Tabela 10, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura do guaraná.

#### **Pimenta-do-reino (*Piper nigrum*)**

A pimenta-do-reino é originária da Ásia. Essa especiaria é de grande aceitação nos mercados interno e externo.

É uma planta da região tropical, exigindo dessa forma, calor e umidade elevados e precipitação pluviométrica em torno de 2,500 mm/ano bem distribuída e com um período seco bem definido, de aproximadamente 2 a 3 meses, para proporcionar uma maturação uniforme dos frutos, aumento de produção e melhoria na qualidade do fruto.

Solo – adapta-se aos de textura média a argilosa, com profundidade maior que 70 cm, com boa drenagem e um bom índice de fertilidade.

Espaçamento – deverá ser feito o de 2,50 m x 2,50 m, formando quadras de 500 a 1.000 piquetes, deixando-se 6 m entre as quadras (Embrater, 1981b).

Rendimento – é de 3.200 kg/ha no segundo ano, 5.400 kg/ha no terceiro ano e de 8.000 kg/ha no quarto ano (Albuquerque et al. 1973).

Variedades – as principais cultivadas são: balancotta, kallivalli, cheridaki, kaltavalli, shortleaved, utharanvalli e bigberry.

Na Tabela 10, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura da pimenta-do-reino.

### **Abacaxizeiro (*Ananas comosus*, (L) merril)**

O abacaxi pode ser cultivado em várias regiões do Brasil, porque tolera um regime hídrico variável de 600 mm a 2,500 mm. A temperatura máxima para o seu desenvolvimento é de 41 °C a 43 °C e a mínima de 5 °C a 7°C e como faixa ótima é de 24 °C a 27 °C (Moraes & Bastos, 1972).

Pode ser cultivado em solos de textura arenosa a argilosa de terra firme. Não admite encharcamento (Instituto... 1971b).

Época de plantio - efetua-se durante o período das chuvas, estendendo-se de dezembro a junho (Instituto... 1971b).

Espaçamento - em cultura homogênea, deve-se adotar filas duplas, o que possibilita apoio entre as plantas, recomenda-se 1,20 m entre avenidas com 0,50 m x 0,50 m entre as plantas.

**Tabela 10. Exigências edafoclimáticas ideais para as culturas de guaraná, pimenta-do-reino, abacaxi, banana e citros.**

Culturas perenes	Características edafoclimáticas								
	Clima	Profundidade	Textura	Fertilidade	Drenagem	Susceptibilidade de a erosão	Risco de inundação	Pedregosidade	Rochosidade
Guaraná	(RH = 100 mm) DHA<350 mm	>70 cm	Média a argilosa	Média a alta	Bem drenado	Pouco suscetível a erosão acelerada	Não sujeito	Não pedregoso	Não rochoso
Pimenta do reino	(RH = 100 mm) DH ≤ 350 mm	>70 cm	Média a argilosa	Alta	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Não pedregoso	Não rochoso
Abacaxi	(RH = 100 mm) 0<DHA≤ 300 mm	>40 cm	Entre média a argilosa	De média a alta	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Não pedregoso	Não rochoso
Banana	(RH = 100 mm) DHA≤250 mm EHA≤1.000 mm	>70 cm	Argilosa e muito argilosa	Média a alta	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Não pedregoso	Não rochoso
Citrus	(RH = 100 mm) DHA<300 mm	>70 cm	Média a argilosa	Média a alta	Bem drenado	Pouco suscetível a erosão acelerada	Não sujeito	Não pedregoso	Não rochoso

Rendimento - 1 hectare plantado pelo método de filas duplas, apresenta 90% de frutos comerciáveis, possibilitando uma colheita de 20,880 frutos por hectare.

Atualmente no Brasil, as variedades mais cultivadas são: pernambuco ou pérola, cayinne, boituba e rondon.

Na Tabela 10, são apresentadas exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura do abacaxi.

### **Bananeira (*Musa*, sp.)**

A bananeira é uma planta típica das regiões tropicais úmidas, para se obter altos rendimentos em frutos, é necessário que a temperatura esteja acima de 15 °C e abaixo de 35 °C, em regiões onde não ocorrem geadas, a qual afeta o processo de desenvolvimento do fruto e sua maturação, tenha luminosidade entre 1.000 lux a 2.000 lux (horas de luz/ano) (Moreira, 1987).

Para os pesquisadores israelitas, as temperaturas elevadas, maiores que 35 °C, podem ser prejudiciais à bananeira (Campos, 1982).

Quanto à umidade, o ideal é que a região possua média pluviométrica entre 1.500 mm a 1.800 mm anuais, e que haja um mínimo mensal de 100 mm, sem períodos de seca acentuado.

O solo ideal para a bananeira é o de origem aluvional, profundo, rico em matéria orgânica (mínimo de 1 m de profundidade) (Campos, 1982 e Moreira, 1987). Deve-se passar um subsolador nas entrelinhas, para os solos de textura argilosa uma vez por ano, no início das chuvas ou após uma irrigação, a fim de melhorar o seu arejamento.

Os espaçamentos mais comuns são: 2,5 m x 2,5 m e 3,0 m x 2,0 m. Maiores espaçamentos representam desperdício de área e aumento de gastos no combate às ervas daninhas.

Dentre as várias cultivares, podem ser citadas: ouro - cujo peso do cacho é de aproximadamente de 84 kg e o número de bananas varia de 70 a 120 unidades; nanica - o número de pencas varia de 6 a 14 e o cacho pesa, em média, cerca de 25 kg; esta cultivar é amplamente difundida no país; nanicão - os cachos pesam, em média, de 15 kg a 45 kg; prata - cacho com peso de 8 kg a 12 kg; e a maçã - produz cachos cônicos e pequenos, pesando de 8 kg a 100 kg.

Na Tabela 10, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da bananeira.

### **Citros**

Os citros parecem ser originários da Ásia e do Arquipélago Malaio, das regiões tropicais e subtropicais, a temperatura ideal para o seu desenvolvimento é de 20 °C a 30 °C, a sua exigência hídrica se situa entre 1.900 e 2.400/mm/anuais, bem distribuídos (Moreira et al. 1979).

Os citros se adaptam aos mais variados tipos de solos, excetuando-se, naturalmente, os de várzea baixa, que, em geral, são permanentemente inundados, ou os terrenos com tendência a encharcamento, pois facilitam a proliferação de fungos (Instituto... 1971a), os solos com profundidade maior que 70 cm, de textura média a argilosa, são os mais adequados para a cultura.

As propriedades físicas são de fundamental importância para o desenvolvimento dos citros, os quais necessitam de um solo medianamente permutável.

Os espaçamentos mais indicados para o citros são os seguintes:

Laranja: 7 m x 7 m; 6 m x 6 m; 5 m x 7 m

Tangerina: 6 m x 6 m; 5 m x 7 m

Limão: 5 m x 5 m, para o limãozinho; e 6 m x 6 m para os outros

Lima: 7 m x 7 m,



Plantio - no Estado do Pará, vai do início até os meados do período das chuvas. A produtividade média, no Estado do Pará, está em torno de 1.000 frutos por pé, em pomares racionais, submetidos a tratos culturais constantes e isentos de pragas e doenças (Instituto, 1971a).

No Estado do Pará, a média de produtividade está em torno de 1.000 frutos por pé.

A escolha de variedade depende da finalidade da produção: consumo "in natura", indústria, etc. Atualmente as variedades mais comumente encontradas são as seguintes:

***Citrus simples*** – laranjas doces (pêra, baia, baianinha, seleta, esrra-d' água, lima e piralina).

***Citrus limon*** – limão (Eureca, Limão doce e Limãozinho).

***Citrus reticulata*** – tangerinas (ponkan, florida e dancy).

Na Tabela 10, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal do citros.

#### **Arroz (*Oriza sativa*)**

É uma das culturas mais importantes do mundo, por ser o principal alimento de milhões de pessoas, é uma cultura que, dependendo das variedades existentes, pode ser plantada tanto em terra firme como em várzeas, sendo cultivada em todo o país.

Deve ser plantado em solos de textura argilosa e muito argilosa, e nas condições de clima dos mais variados do Brasil, segundo Graner & Godoy Junior (1964) e Angladette (1966).

Na Região Amazônica, é plantado no início das chuvas e o espaçamento está em torno de 0,25 m x 0,25 m. O arroz plantado em terra firme tem uma produção por hectare de aproximadamente 1,100 kg e um gasto de 50 kg de

sementes por hectare. O arroz irrigado, com uma produção de 4.000 a 5.000 kg/ha, sendo plantado por transplante ou a lanço, com duas safras por ano (Embrapa, 1976).

O ciclo vegetativo desta cultura está em torno de 120 dias para o arroz de sequeiro e 100 a 130 dias para o arroz irrigado (Embrapa, 1976 e Embrater, 1981a). Na Tabela 11, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura do arroz.

### **Soja**

É uma das culturas de grande importância econômica, devendo ser plantada em solos profundos, permeáveis, bem drenados e estruturados, de textura média a muito argilosa, em relevo plano e suave ondulado. Não se adapta em áreas com excesso de água por longo período de tempo. Requer condições térmicas maiores que 17 °C e índice hídrico anual entre 0 e 60, para que a região seja considerada apta à cultura.

No Município de Tomé-Açu, tem-se solos e condições térmicas e hídricas satisfatórias para a cultura da soja, principalmente nas zonas agroecológicas: ZLA1.

### **Feijão caupi (*Vigna unguiculata*)**

O feijão, planta de origem sul-americana, já era cultivado pelos índios, juntamente com o milho e a mandioca.

O feijão pode se desenvolver bem, tanto no clima tropical como no subtropical e no temperado, a temperatura ótima para germinação, crescimento e produção é de 18 °C a 30 °C.

A alta umidade aumenta sobremodo o ataque de doenças. Geralmente, considera-se 100 mm de chuva bem distribuída por mês, o ideal, não tolerando excesso de umidade, mesmo por um período curto, porém é sensível a ventos fortes e frios.

**Tabela 11. Exigências edafoclimáticas ideais para as culturas de arroz, feijão, mandioca e milho.**

Características edafoclimáticas									
Culturas anuais	Clima	Profundidade	Textura	Fertilidade	Drenagem	Susceptibilidade de a erosão	Risco de inundação	Pedregosidade	Rochosidade
Arroz de várzea	Variável	>40 cm	Argilosa a muito argilosa	Média a alta	Imperfeitam ente a mal drenado	Praticamente não suscetível à erosão	Sujeito à inundação sazonal	Não pedregoso	Não rochoso
Arroz de terra firme	Variável	>40 cm	Argilosa	Média a alta	Bem drenado	acelerada Pouco suscetível à erosão	Não sujeito à inundação sazonal	Não pedregoso	Não rochoso
Feijão caupi	Variável	>40 cm	Média a argilosa	Média a alta	Bem drenado	acelerada Pouco suscetível à erosão	Não sujeito à inundação sazonal	Não pedregoso	Não rochoso
Mandioca	Variável	>40 cm	Média	Baixa	Bem drenado	acelerada Pouco suscetível à erosão	Não sujeito à inundação sazonal	Não pedregoso	Não rochoso
Milho de várzea	Variável	>40 cm	Média a argilosa	Média a alta	Imperfeitam ente a mal drenado	acelerada Praticamente não suscetível à erosão	Sujeito à inundação sazonal	Não pedregoso	Não rochoso
Milho de terra firme	Variável	>40 cm	Média a argilosa	Média a alta	Bem drenado	acelerada Praticamente não suscetível ou pouco suscetível à erosão	Não sujeito à inundação sazonal	Não pedregoso	Não rochoso

É cultivado em solos de textura que varia de arenosa a argilosa, desde que tenham boas propriedades físicas, férteis e uma razoável quantidade de matéria orgânica (Santos, 1993). Devem ser levemente ácidos, em que a faixa ótima de pH para o seu bom desenvolvimento esteja entre 5,5 a 6,5. Pode ser cultivado, tanto em várzea como em terra firme.

**Espaçamento** – recomenda-se os de 0,50 m x 0,30 m, 0,80 m x 0,50 m e 1,00 m x 0,50 m para as áreas de terra firme, praia e várzea alta, respectivamente. Para os três espaçamentos, são necessários 30, 12 e 10 kg/ha de sementes.

**Rendimento** - a produção, de uma maneira geral, é de 1.300 kg/ha e 800 kg/ha, em áreas de várzea e terra firme, respectivamente.

Na Tabela 11, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura do feijão

### **Mandioca (*Manihot esculenta*)**

A mandioca pode ser cultivada em toda a área entre os trópicos, desde o nível do mar até a altitude de 1.000 m, com temperatura média anual de 20 °C a 27 °C. Dada a sua rusticidade da cultura, pode ser cultivada em áreas de alta pluviosidade e de baixa pressão osmótica ou umidade restrita e acentuada pressão osmótica. Os solos utilizados no seu cultivo pertencem, geralmente, à classe dos Latossolos, embora estes solos sejam de baixa fertilidade (Albuquerque, 1969).

Em relação ao solo, suas exigências se referem à fertilidade e a porosidade. Esta cultura se desenvolve, tanto nos solos argilosos como nos arenosos, e a preferência pelos arenosos diz mais respeito às facilidades para desenvolvimento das raízes e seu arranquio, segundo Graner & Godoy Junior (1964).

A mandioca necessita de grande luminosidade, áreas pouco sujeitas a ventos fortes e solos bem drenados (Albuquerque, 1969).

O plantio deve ter início no começo das chuvas e pode ser feito em sulcos, covas e em camalhões. O espaçamento mais aconselhável é de 1 m em todos os sentidos. Quando a finalidade da plantação for a produção de folhagem, o espaçamento deve ser menor. Na região em solos da classe Latossolo Amarelo, consegue-se produções acima de 20 t/ha, em terrenos de capoeira e sem adubação (Albuquerque, 1969). Comumente é plantada em consorciação com as culturas do arroz e/ou milho.

Na Tabela 11, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura da mandioca.

### **Milho (*Zea mays*, L.)**

Sendo o milho de origem tropical, é natural que dê preferência às condições de clima local, com boa insolação, temperatura e uma precipitação bem distribuída, não suporta encharcamento, mesmo temporário. Pode ser cultivado em solos de texturas média e argilosa, desde que sejam férteis.

O milho suporta solos bastante ácidos, mas o pH ótimo oscila entre 6,0 e 7,0, segundo Keeper (1966).

Na região, o plantio deve ser feito no início das chuvas, que vai de 15 de novembro a 15 de janeiro, com espaçamento de 1,00 m x 0,40 m. A profundidade das covas deverá ser de 10 cm, em média, utilizando-se 15 kg de sementes por hectare.

O rendimento médio atual em Latossolo Amarelo está em torno de 1.800 kg/ha e, em terra roxa, é de 2.400 kg/ha. Com técnicas mais apuradas, a produção média deve subir para 2.700 kg/ha e 3.600 kg/ha, respectivamente. É plantado atualmente em todo o Brasil.

Na Tabela 11, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura do milho.

### **Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.)**

A cana-de-açúcar é essencialmente uma planta de regiões tropicais com boa insolação, temperatura média de 26 °C e precipitação de 2.500 mm anuais bem distribuído. Pode ser plantada em solos argilosos, até nos mais arenosos, desenvolvendo-se mal em solos mal drenados e muito ácidos (Instituto... 1973).

O pH ideal para a cultura situa-se entre 5,5 e 6,5.

A época de plantio na região do estuário amazônico, tanto nas várzeas como nas terras firmes, pode ser iniciado com a estação chuvosa (dezembro a janeiro) ou no fim da estação (junho a julho).

O espaçamento recomendado para os Latossolos é de 1,20 m a 1,30 m entre sulcos, ou ainda 1,20 m entre linhas, e 0,60 m entre covas. Para as várzeas ou terras férteis, de 1,30 m a 1,40 m entre sulcos ou entre linhas; e 0,70 m, quando o plantio é feito em covas. Para forragem, o espaçamento recomendado é de 1,00 m entre sulcos (Instituto... 1973).

O ciclo da planta varia entre 12 a 18 meses, dependendo das variedades cultivadas.

Na várzea do estuário amazônico, pode-se obter de 100 a 150 t/ha de cana, e nos solos mais férteis e bem drenados, 200 t/ha de cana ou mais. Em Latossolo, pode-se obter 60 t/ha, chegando até 110 t/ha de cana com adubação. Essa produção varia em relação ao número de cortes, soca e ressoca (Instituto... 1973).

No Brasil é plantada no Norte, Nordeste e Sudeste do país.

Na Tabela 12, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura da cana-de-açúcar.

### **Cafeeiro (*Coffea arabica*)**

Planta pertence à família das Rubiáceas, originária da Etiópia, sendo uma espécie largamente cultivada no Brasil.

Adaptada-se perfeitamente ao clima tropical úmido. Requer para um bom desenvolvimento temperaturas médias anuais na faixa de 18 °C a 22 °C. Precipitação anual acima de 1.200 mm é suficiente para o café.

Solo - recomenda-se o plantio em solo de textura que varia de média a argilosa, com profundidade superior a 1,2 m e M.O. em torno de 5% e boa fertilidade (Guimarães & Lopes, 1986).

Espaçamento - é de 4,00 m x 1,50 m variando de acordo com o número de pés por cova.

Rendimento - é de 9 a 10 sacas beneficiadas por mil covas, nível considerado baixo.

Dentre as variedades, pode-se citar: arábica, angustifolia, bourbon, caturra, etc.

Na Tabela 12, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura do café.

### **Cacaueiro (*Theobroma cacao*, L.)**

O cacaueiro é uma planta originária do continente americano, pode ser encontrado vegetando no estrato inferior da floresta tropical.

O clima ideal para o cacaueiro é quente e úmido, com temperatura média oscilando em torno de 26 °C e índice pluviométrico de 1.300 mm e 2.200 mm, bem distribuídos durante o ano.

**Tabela 12. Exigências edafoclimáticas adequadas para as culturas de cana de açúcar, cacau, café e dendê.**

Características edafoclimáticas							
Culturas de ciclo longo	Clima	Profundidade	Textura	Fertilidade	Drenagem	Susceptibilidade à erosão	Risco de inundação
Cana-de-açúcar	(RH = 100 mm) 50 mm < DHA < 350 mm	> 70 cm	Média a argilosa	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito
Café arábica	(RH = 100 mm) DH ≤ 250 mm	> 120 cm	Argilosa	Média a alta	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito
Cacau	(RH = 100 mm) DHA ≤ 350 mm	> 70 cm	Argilosa	Média a alta	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito
Dendê		> 120	Média a argilosa	Baixa a alta	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito



O solo deve apresentar uma profundidade mínima de 1,20 m, sendo ideal em torno de 1,50 m (Garcia et al. 1985). Solos de textura argilosa são os mais apropriados para as regiões com períodos definidos de estiagem. A textura média é apropriada para as regiões de altas precipitações pluviométricas, mas bem distribuídas durante o ano. O cacauero desenvolve-se, entretanto, em solos com os mais diferentes níveis de fertilidade, sendo ideal aqueles que apresentam níveis de média a alta fertilidade (Morais, 1981).

O espaçamento recomendado é de 3,0 m x 3,0 m. Várias espécies arbóreas têm sido testadas como árvores de sombra. Em Rondônia, a bandarra (*Bagaça guianensis*) e a *G. arborea* têm mostrado melhor desenvolvimento (Garcia et al. 1985).

O cacauero apresenta três grupos básicos de variedades, que são os seguintes:

**Forasteiros amazônicos:** subgrupo Alto Amazonas: scavina 6, scavina 12, IMC 67, pound 7 e pound 12.

**Subgrupo Baixo Amazonas:** comum da Bahia, Pará, Catango e Almeida.

#### **Crioulos**

**Trinitários:** cultivares ICS e UFC.

Na Tabela 12, são apresentados os níveis de utilização das terras em função dos parâmetros relacionados às exigências edafoclimáticas essenciais ao desenvolvimento normal do cacau.

#### **Dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.)**

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.) é uma palmeira de origem africana, de cujos frutos podem-se extrair dois tipos de óleo da polpa e o óleo das amêndoas.

Pelas informações existentes, tem-se o tipo climático Afi, que envolve cerca de 17% da região, como o mais indicado para a cultura, sob o ponto de vista de disponibilidade hídrica para a produtividade. O tipo climático Ami compreende aproximadamente 41% da região, embora não seja o mais indicado, é também recomendado (Müller, 1980).

A temperatura média mensal oscila de 25 °C a 28 °C, e a temperatura média mínima mensal é superior a 18 °C; com insolação bem distribuída e superior a 1.500 horas anuais e a pluviometria bem distribuída e acima de 2.000 mm anuais, tendo no máximo 3 meses com menos de 100 mm.

Os solos preferenciais são os profundos (>70 cm), de textura média a argilosa e com topografia, com pendentes inferiores a 10% de declividade.

O espaçamento adotado para o dendê é de 9 m x 9 m, permitindo uma concentração de 143 plantas por hectare. O plantio é feito na época mais chuvosa do ano, que na Amazônia estende-se de janeiro a maio. A produção de uma plantação está relacionada com a sua idade.

Eleva-se até chegar ao oitavo ano, quando estabiliza 20 toneladas de cachos anualmente por hectare.

As variedades mais importantes são: *Elaeis guineensis*, Jacq. e *Elaeis melanococca* ou *Elaeis oleifera*.

Nos últimos anos, tem havido um interesse muito grande pelo caiaué, principalmente para obtenção de híbridos entre as duas espécies do gênero *Elaeis*.

Na Tabela 12, são apresentadas as exigências edafoclimáticas ideais ao desenvolvimento normal da cultura do dendê.

### **Mogno (*Swietenia macrophylla* King.)**

Árvore de grande porte, também chamado aguano e atinge até 30 metros de altura, com mais de 45 cm de diâmetro (Loureiro, 1968).

Ocorre nas terras úmidas de solo permeável. Quando plantada é no espaçamento de 10 m x 10 m, dependendo do sistema de plantio (Loureiro, 1968).

Tem sua distribuição geográfica encontrada em regiões de precipitação abundante, desde a península Yucatan até a Colômbia, Venezuela e Peru e no extremo ocidental do Brasil. Também é encontrada nas vizinhanças de Marabá, no baixo Rio Tocantins, no Estado do Pará (Loureiro, 1968).

Madeira moderadamente pesada, com largo emprego em móveis de luxo, compensado, decoração de luxo, régua de calcular e objetos de adorno (Loureiro, 1968).

Na Tabela 13, são apresentadas as exigências edafoclimáticas adequadas ao desenvolvimento normal dessa essência florestal.

#### **Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)**

Árvore grande, de crescimento rápido até 30 m de altura, de casca grossa e amarga. Possui alto valor, pela abundância e largo uso de sua madeira. Tem como característica principal folhas grandes pinadas, escuras e pendentes. Quase sempre possui tronco ereto e cilíndrico, sem defeito, com pequenas sapopemas na base (Loureiro, 1968).

Tem como hábitat natural a mata de várzea e não possui, ainda, espaçamento definido para reflorestamento, mas tem sido usado em 10 m x 10 m (Loureiro, 1968).

Apresenta como distribuição geográfica Manaus, Baixo Amazonas, litoral norte do Estado do Pará e até no Maranhão.

A madeira é moderadamente pesada e seu uso é muito empregado em marcenaria, construção civil e naval, compensados, caibros, móveis, etc. (Loureiro, 1968).

Na Tabela 13, são apresentadas as exigências edafoclimáticas adequadas ao desenvolvimento normal dessa essência florestal.

**Tabela 13. Exigências edafoclimáticas adequadas para as essências florestais: mogno, andiroba e pinus.**

Essências florestais	Características edafoclimáticas								
	Clima	Profundidade	Textura	Fertilidade	Drenagem	Susceptibilidade à erosão	Risco de inundação	Pedregosidade	Rochosidade
Mogno	(RH = 300 mm) DHA ≤ 250 mm	>70 cm	Média a argilosa	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Sem pedras ou <15% a partir da superfície	Não rochoso
Andiroba	(RH = 300 mm) DH ≤ 250 mm	>70 cm	Arenosa ou média	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Sem pedras ou <15% a partir da superfície	Não rochoso
Pinus	(RH = 300 mm) DHA ≤ 250 mm	>70 cm	Média a muito argilosa	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Pedras ou menos de 15% de pedras a partir da superfície	Não rochoso

### **Pinus (*Pinus caribaea*)**

Originário das Antilhas, Bahamas, Honduras, Guatemala e Nicarágua, com temperaturas médias anuais entre os 26 °C e 27 °C (mínimo absoluto de 5° e máximo 35 °C) (Barreto, 1966), com pluviosidade de 1.200 mm a 1.800 mm e estação seca de 4 a 5 meses. Ocorre entre zero e 600 metros, dando-se bem em vários tipos de solos (arenosos, lateríticos, granitos, provenientes de xistos, serpentina e pórfiros); é capaz mesmo de se adaptar aos solos mais pobres, onde sua altura não ultrapassa a 10 m.

Suporta os solos alagados, desde que não sejam formados por argilas compactadas, e tolera os calcários (Barreto, 1966).

Na Tabela 13, são apresentados níveis de utilização das terras em função dos parâmetros relacionados às exigências edafoclimáticas essenciais ao desenvolvimento normal dessa essência florestal.

### **Taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*)**

Nos neotrópicos úmidos, ocorre em pontos da Amazônia, no Peru Oriental, no Suriname (Ducke, 1949), nas demais Guianas (Correa & Penna, 1931) e na Venezuela. No Brasil, estende-se às regiões Central e Nordeste. No Brasil Central, tem-se como espécie própria de cerradões, sendo ainda adaptada aos cerradões de solos mais arenosos e pobres em nutrientes.

Na Amazônia, o taxi-branco é notoriamente uma espécie de terra firme. Ocorre em Areia Quartzosas Distróficas, torna-se mais raro no plantio, de clima mais úmido, e onde domina o Latossolo Amarelo textura muito argilosa (Carpanezzi et al. 1983)

Na Tabela 14, são apresentadas as exigências edafoclimáticas adequadas ao desenvolvimento normal dessa essência florestal.

**Tabela 14. Exigências edafoclimáticas adequadas para as essências florestais: Taxi-branco, Eucalipto e *Acácia mangium*.**

Essências florestais	Características edafoclimáticas								
	Clima	Profundidade	Textura	Fertilidade	Drenagem	Susceptibilidade de à erosão	Risco de Inundação	Pedregosidade	Rochosidade
Taxi-branco	(RH = 300 mm) DHA<250 mm	>70 cm	Média	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Sem pedras ou <15% a partir da superfície	Não rochoso
<i>Eucalyptus deglupta</i>	(RH = 300 mm) DHA<200 mm	>70 cm	Média a argilosa	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Sem pedras ou <15% a partir da superfície	Não rochoso
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	(RH = 300 mm) 50<DHA<300 mm	>70 cm	Média a argilosa	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Sem pedras ou menos de 15% de pedras a partir da superfície	Não rochoso
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	(RH = 300 mm) 200<DHA<600 mm	>70 cm	Média a argilosa	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Sem pedras ou menos 15% de pedras a partir da superfície	Não rochoso
<i>Acácia mangium</i>	(RH = 300 mm) DHA<250 mm	>70 cm	Média a muito argilosa	Baixa	Bem drenado	Pouco suscetível à erosão acelerada	Não sujeito	Sem pedras ou menos 15% de pedras a partir da superfície	Não rochoso

**Eucaliptos** (*Eucalyptus tereticornis*, *deglupta*, *camaldulensis*)

O gênero *Eucalyptus* compreende mais de 400 espécies e variedades, sendo a maioria originária da Austrália e da Tasmânia (Correa & Penna, 1931).

São plantas que, em geral, atingem grandes alturas, encontrando-se, todavia, espécies de porte mediano. O tronco é geralmente reto, de casca lisa ou rugosa, conforme a espécie.

O eucalipto se desenvolve nos mais diversos climas, variando de acordo com as exigências de espécie (Lopes, 1929).

São pouco exigentes quanto à fertilidade do solo, mas não descartam a possibilidade de preferirem solos férteis. Quanto às propriedades físicas, essas plantas

preferem solos profundos e permeáveis, podendo vegetar em lugares diversos.

Na Tabela 14, são apresentadas as exigências edafoclimáticas adequadas ao desenvolvimento normal dessa essência florestal.

**Acácia** (*Acacia mangium*)

*Acácia mangium* Willd é uma espécie que em seu hábitat natural alcança de 25 m a 30 m de altura e tronco de 90 cm de dap.

Na forma natural, encontra-se desde o nível do mar até 720 m, desde 1° até 19° de latitude sul, ao noroeste da Austrália, Papua-Nova Guiné e Leste da Indonésia (Jimenez & Picado, 1987). Nas zonas de distribuição natural, a temperatura média nos meses quentes varia de 31 °C a 34 °C e 12 °C a 16 °C nos mais frios; as precipitações anuais variam de 1.000 mm a 4.500 mm (Jimenez & Picado, 1987).

Em geral, essa espécie apresenta um crescimento rápido e se adapta a solos compactados por pastoreio e tem boa capacidade de rebrote. A madeira é densa, de cor café-claro, pode ser utilizada em movelaria, construção, pasta para papel, carvão e lenha.

Essa espécie apresenta copa densa, quando plantada em densidade superior a 2.000 árvores/ha (Jimenez & Picado 1987).

A construção das pesquisas para determinar com maior exatidão as taxas de crescimento e sua correlação com as condições de solo e clima, torna-se necessária já que os dados atuais provêm de parcelas muito jovens.

Na Tabela 14, são apresentadas as exigências edafoclimáticas adequadas ao desenvolvimento normal dessa essência florestal.

## **ZONAS AGROECOLÓGICAS DELINEADAS**

Na Tabela 15, são representadas as zonas agroecológicas delineadas para o Município de Tomé-Açu, sendo duas para lavoura intensiva, abrangendo 292.078 hectares e 56,40% da área do município; uma para formação de pastagem que compreende 212.404 hectares e 41,01%; e outra para preservação ambiental, abrangendo 13.439 hectares e 2,59% da área total.

As zonas indicadas para lavouras podem ser utilizadas em atividades menos intensivas, como formação de pastagens, assim como as áreas florestadas podem ser usadas para manejo florestal sustentável.



**Tabela 15. Legenda, área e porcentagem das zonas agroecológicas.**

Símbolo do mapa	Zonas agroecológicas	Área (ha)	%
	<b>Zonas indicadas para lavoura:</b> Ecossistemas estáveis, com relevo plano e suave ondulado; cobertura natural de floresta equatorial subperenifólia densa; solos profundos, bem drenado, de textura média, argilosa e média/argilosa, de baixa fertilidade natural, sem limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e fraca susceptibilidade à erosão. Apresentam potencialidade preferencial à produção agrícola com culturas de ciclo curto e longo, adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas exigem aplicação de insumos agrícolas (fertilizantes químicos e orgânicos e corretivos) para suprir a necessidade de nutrientes no solo e o emprego de técnicas de manejo e conservação do solo, bem como sistemas de produção capazes de melhorar as condições de uso do solo e aumentar produtividade das culturas recomendadas como: milho, arroz, mandioca, feijão, pimenta-do-reino, dendê, soja, cupuaçu, manga, seringueira, castanha-do-brasil, acerola, mamão, maracujá, essências florestais, pastagens, além de outras culturas.		
ZLA1		277.214	53,53
	<b>Zonas indicadas para lavoura:</b> Ecossistemas estáveis com relevo plano e suave ondulado; cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia densa; solos profundos moderadamente drenados de textura média/argilosa, sem limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas, com fraca susceptibilidade à erosão. Apresentam potencialidade preferencial à produção agrícola, sendo, no entanto, apropriadas às culturas de ciclo curto, adaptadas às condições de drenagem deficiente e às climáticas para eliminar o excesso de umidade.		
ZLA2		14.864	2,87
	<b>Zonas indicadas para pecuária:</b> Ecossistemas estáveis com relevo plano e suave ondulado; cobertura natural de floresta equatorial subperenifólia densa; solos medianamente profundos, bem drenados, de textura média/argilosa, com grande concentração de concreções lateríticas (ferruginosas) em todo perfil do solo, de baixa fertilidade natural; com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresentam potencialidade preferencial para atividade pecuária, pela formação de pastagem plantada com Brachiaria.		
ZPE		212.404	41,01
	<b>Zonas indicadas para preservação:</b> Ecossistemas frágeis constituídos por solos imperfeitamente drenados, com sérios problemas de drenagem, apresentam cobertura vegetal natural de floresta equatorial de várzea. As fortes limitações dessas zonas impedem o aproveitamento agrícola, sendo indicados à preservação ambiental.		
ZPR		13.439	2,59

Deve ser ressaltado que zonas indicadas para lavouras possuem solos com baixo conteúdo de nutrientes essenciais às plantas cultivadas, necessitando da aplicação de insumos agrícolas para elevação e manutenção da produtividade das culturas a serem estabelecidas. As zonas agroecológicas definidas como capazes de suportar atividades agrícolas intensivas foram definidas para utilização de sistemas de manejo desenvolvido (sistemas B e C) que exigem emprego de tecnologias para tornar o uso do solo sustentável.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Com base no delineamento das unidades geomórficas, podem ser estabelecidas as seguintes conclusões:

- Para atividades com lavouras, foram definidas duas zonas agroecológicas (292.078 hectares e 56,40%): uma zona para formação de pastagens (212.404 hectares e 41,01%) e duas zonas para preservação ambiental (13.439 hectares e 2,59%)
- As zonas agroecológicas ZLA1 e ZLA2, abrangendo 56,40% da área total do Município de Tomé-Açu, em que predominam solos profundos e relevo plano e suave ondulado, são suficientes para serem destinadas ao uso, ficando o restante da área do município para Conservação e Preservação Ambiental.
- As zonas agroecológicas definidas para Lavoura ZLA1 e ZLA2, pelo baixo conteúdo de nutrientes presentes nos solos, exigem a aplicação de adubos químicos e orgânicos e corretivos, para sanar a deficiência de nutrientes, assim como utilizar práticas de manejo adequado às características e qualidades dos solos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F.C. de; DUARTE, M. de L.R.; SILVA, H.M. e; PEREIRA, R.H.M. **A cultura da pimenta-do-reino**. Belém: IPEAN: ACAR-PA, 1973. 42p. (IPEAN. Circular, 19).
- ALBUQUERQUE, M. de **A mandioca na Amazônia: I. noções gerais sobre a cultura. II. A cultura na Amazônia**. Belém, SUDAM: 1969. 277p.
- ALBUQUERQUE, M. de; CARDOSO, E.M.R. **A mandioca no trópico úmido**. Brasília: Editerra, 1980. 251p.
- ALVIM, P. de T. Cacao. In: ALVIM, P. de T. ; KOZLOWSKI, T.T. (Ed.). **Ecophysiology of tropical crops**. New York: Academic Press, 1977. Cap. 10, p.279-313.
- ANGLADETTE, A. Le riz. Paris: G. P. Maisonneuve e Larose, 1966. 930p.
- ANTUNES, F.Z.; FORTES, M. Zoneamento macroclimático para a cultura da bananeira. **Informe Agropecuário**, v.6, n.63, p.4-10, 1980.
- BARRETO, L.S. **Pinheiro: cultura e utilização**. Lourenço Marques: Serviços de Agricultura: Serviços de Veterinária, 1966. 64p.
- BASTOS, T.X. **Clima e seu efeito na produtividade das culturas alimentares: arroz, feijão, milho e mandioca**. Belém, Embrapa-CPATU, 1981. 7p. Trabalho apresentado no Treinamento em Culturas Alimentares, Belém, 1981.
- BASTOS, T.X. O estudo atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE. **Zoneamento Agrícola da Amazônia: 1ª aproximação**. Belém, 1972. p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).

BOUHARMONT, P.; AWEMO, J. La selection végétative du cafeeiro robusta au cameroun. **Café cacao Thé**, v.23, n.4, p.54-227, 1979.

CAMARGO, A.P. de; PINTO, H.S.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BRUNINI, O.; ALFONSI, R.R.; ORTOLANI, A.A. Aptidão climática de culturas agrícolas: In: SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura. Comissão de Zoneamento Agrícola. **Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1974.p. 49-109.

CAMARGO, O. A. de. Estado mínimo (minguado) e sustentabilidade. **Boletim Informativo. SBCE**, v.23, n.2, p.15-16, 1998.

CAMPOS, G.M. **Bananicultura nos perímetros irrigados. I. Fitotecnia**. Fortaleza: DNOCS, 1982. 61p.

CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C.T.; KANASHIRO, M. **Aspectos ecológicos e silviculturais de taxi-branco-da terra-firme** (*Sclerolobium paniculatum*). Curitiba: Embrapa:UPFCS, 1983. 8p. (Embrapa. URPFC. Circular Técnica, 8).

CORREA, M.P.; PENNA, L. de A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: SIA, 1931. v.2.

DINIZ, T.D. de A.S. **Clima e a cultura da pimenta-do-reino**. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 7p. Trabalho apresentado no Treinamento em Pimenta-do-reino, Belém, 1981.

DUCKE, A. **Notas sobre a flora neotrófica. II. As leguminosas da Amazônia brasileira**: 2.ed.rev.aum. Belém: IAN, 1949. 246p. (IAN. Boletim Técnico, 18).

EMBRAPA - **Sistema de produção para arroz em várzeas: rio Caeté – Pará**. Bragança: Embrapa: ACAR – PA: SAGRI: BB: DEMA – PA, 1976. 7p. (Embrapa. Circular, 115).

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: Embrapa - SPI, 1995. 101p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª Aproximação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Brasília: Embrapa Produção da Informação, 1999. 412p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicativo de atividades agrossilvopastoris para o Estado de Rondônia**. Rio de Janeiro, 1987. Não publicado.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Delineamento macro-agroecológico do Brasil**. Rio de Janeiro. 1988. 114p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da área do Polo Amapá**. Rio de Janeiro, 1982. 405p. (Embrapa-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 3).

EMBRATER. **Sistema de produção para a cultura do arroz: Transamazônica**. Belém: EMBRATER: EMATER – PA: Embrapa - CPATU, 1981a . 11p. (EMBRATER. Sistemas de Produção. Boletim, 344).

EMBRATER. **Sistema de produção para pimenta-do-reino: microrregião Bragantina, Guajarina, Salgado e Vizeu**. Belém: EMBRATER: Embrapa, 1981b. 42p. (EMBRATER. Sistema de Produção. Boletim, 319).

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Division Staff. **Soil Survey Manual**. Washington, 1993. 437p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

FALESI, I.C.; SANTOS, W.H. dos; VIEIRA, L.S. **Os solos da colônia agrícola de Tomé – Açú**. Belém: IPEAN, 1964. 93p. (IPEAN. Boletim Técnico, 44).

FOLHA DA EMBRAPA. Brasília: Embrapa, ano 5, n.28, jun./jul., 1997.

GARCIA, J. de J. da S.; MORAIS, F.I. de O.; ALMEIDA, L.C. de; DIAS, J.C. **Sistema de produção de cacaueteiro na Amazônia Brasileira**. Belém: CEPLAC - DEPEA. 1985. 118p.

GOLFARI, L. Zoneamento ecológico para reflorestamento da área de influência da Serra de Carajás. **CVRD Revista**, v.1, n.2, p.3-18, 1980.

GOLFARI, L.; CASER, R.L. **Zoneamento ecológico da região nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1977. 116p. (PRODEPEF. Série Técnica, 10).

GOLFARI, L.; CASER, R.L.; MOURA, V.P.G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento do Brasil: 2ª aproximação**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66p. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).

GONÇALVES, J.R.C. **A cultura do guaraná**. Belém: IPEAN, 1971. 13p. (IPEAN. Culturas da Amazônia, v.2, n. 1).

GRANER, E. A.; GODOY JUNIOR, C. **Culturas da fazenda brasileira**. São Paulo: Melhoramentos. 1964. 461p.

GUIMARÃES, P.T.G.; LOPES, A.S. Solos para cafeeiro: características, propriedades e manejo. In: **SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO**, 1., 1984, Poços de Caldas. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade - anais...** Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.115-61.

- IBGE. **Zoneamento geoambiental e agroecológico do Estado de Goiás: região nordeste.** Rio de Janeiro, 1995. 178p. (IBGE. Estudos e Pesquisas em Geociências, 3).
- INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte: EPAMIG, v.12, n.133, 1986.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL DO PARÁ. **Citrus.** Belém, 1971a. 75p. (IDESP. Estudos Paraenses, 34).
- INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE. **Cultura da cana-de-açúcar.** Belém, 1973. 13p. (IPEAN. Circular, 17).
- INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE. **Fruteiras: abacaxizeiro, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro e murucizeiro.** Belém, 1971b. 42p. (IPEAN. Culturas da Amazônia, v.1, n.1).
- JIMÉNES, V.; PICADO, W. Algumas experiências com *Acacia mangium* em Costa Rica. **Silvoenergia**, n.22, p.1-4, 1987.
- JOHNSON, D.V. **O caju do nordeste do Brasil: um estudo geográfico.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1974. 169p.
- KEEPER, A. Os solos do Brasil e suas possibilidades para o milho. In. **CULTURA e adubação do milho.** São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1966. p.249-261.
- LEMO, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de métodos de trabalhos de campo.** [S.l.]: SBCS, 1996, 36p.
- LOPES, L.S. **Instruções para a cultura dos Eucalyptus.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, 1929. 60p.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da. **Catálogo das madeiras da Amazônia.** Belém: SUDAM, 1968. 2v.

MORAES, V.H.F.; BASTOS, T.X. Viabilidade e limitações climáticas para culturas permanentes, semi-permanentes e anuais, com possibilidades de expansão na Amazônia. In: INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE. **Zoneamento agrícola da Amazônia: 1ª aproximação**. Belém, 1972. p.123-153 (IPEAN. Boletim Técnico, 54).

MORAIS, F.I.O. **Nutrição e adubação do cacau**. Belém: FCAP, 1981. 41p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização em Fertilidade de Solos Tropicais, Belém, 1981.

MOREIRA, C.S.; MALAVOLTA, E.; RODRIGUEZ, O.; SANCHES, A.C.; KOO, R.C.J. **Nutrição mineral e adubação dos citros**. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fosfato, 1979. 122p.

MOREIRA, R.S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill. 1987. 335p.

MÜLLER, A.A. **A cultura do dendê**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 24p. (Embrapa-CPATU. Miscelânea, 5).

NEILD, R.E.; BOSHELL, F. An agroclimatic procedure and survey of the pineapple production of Colombia. **Agricultural Meteorology**, v.17, n.2, p.81-92, 1976.

ONWUBUYA, I.I.; NINABUCHI, S.E. **Rainfall and the water balance: a case study of the oil palm**. Abeokuta [s.n], 1981. 11p. Presented on 8th. National Irrigation Seminar, Abeokuta, Nigéria, 1981.

ORTOLONI, A.A.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M.B.P.; BRUNINI, O. **Aptidão climática para regionalização da heveicultura no Brasil**. Manaus: [s.n], 1982, 13p. Mimeografado. Apresentado no 1º Seminário Brasileiro para Recomendações de Clones de Seringueira.



RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995. 65p.

RAMALHO FILHO, A.; HIRANO, C.; DINIZ, T.D. de A.S. **Aptidão pedoclimática: zoneamento por produto - região do Programa Grande Carajás**. Rio de Janeiro, Embrapa-SNLCS/Embrapa-CPATU, 1984. Paginação irregular.

RODRIGUES, T.E.; BAENA, A .R.C. **Solos da Rodovia PA-02: trecho Km 65 ao Km 111 Tomé-Açu – Paragominas**. Belém: IPEAN, 1974. p.1-88. (IPEAN. Boletim Técnico, 59).

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; ROLIM, P.A .M.; SANTOS, E. da S.; SILVA, J.M.L. da.; VALENTE, M.A . GAMA, J.R.N.F. **Caracterização e classificação dos solos do município e Tomé-Açu, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002a. No prelo.

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; ROLIM, P.A .M.; SANTOS, E. da S.; SILVA, J.M.L. 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, 2002b. No prelo.

SANTOS, P. L. dos. **Zoneamento agroedafoclimático da bacia do Rio Candiru-Açú, Pará**. 1993. 150f. Tese Mestrado - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém.

SNOECK, J. Relations entre les récoltes mensuelles des cacaoyers et les facteurs du climat en Côte d'Ivoire; études préliminaires. **Cafe cacao Thé**, v.23, n.4, p.227-282, 1979.

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

SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia. **Zonas agroclimáticas de cultivos específicos na Amazônia brasileira**. Belém, 1983. 89p. (SUDAM. Publicação, 37).

SURRE, C.; ZILLER, R. **La palmera de aceite**. Madrid: Editotial Blume, 1969. 231p. (Coleccion Agricultura Tropical).

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology; 1957. 311p. (Publications in Climatology, v.10, n. 3).

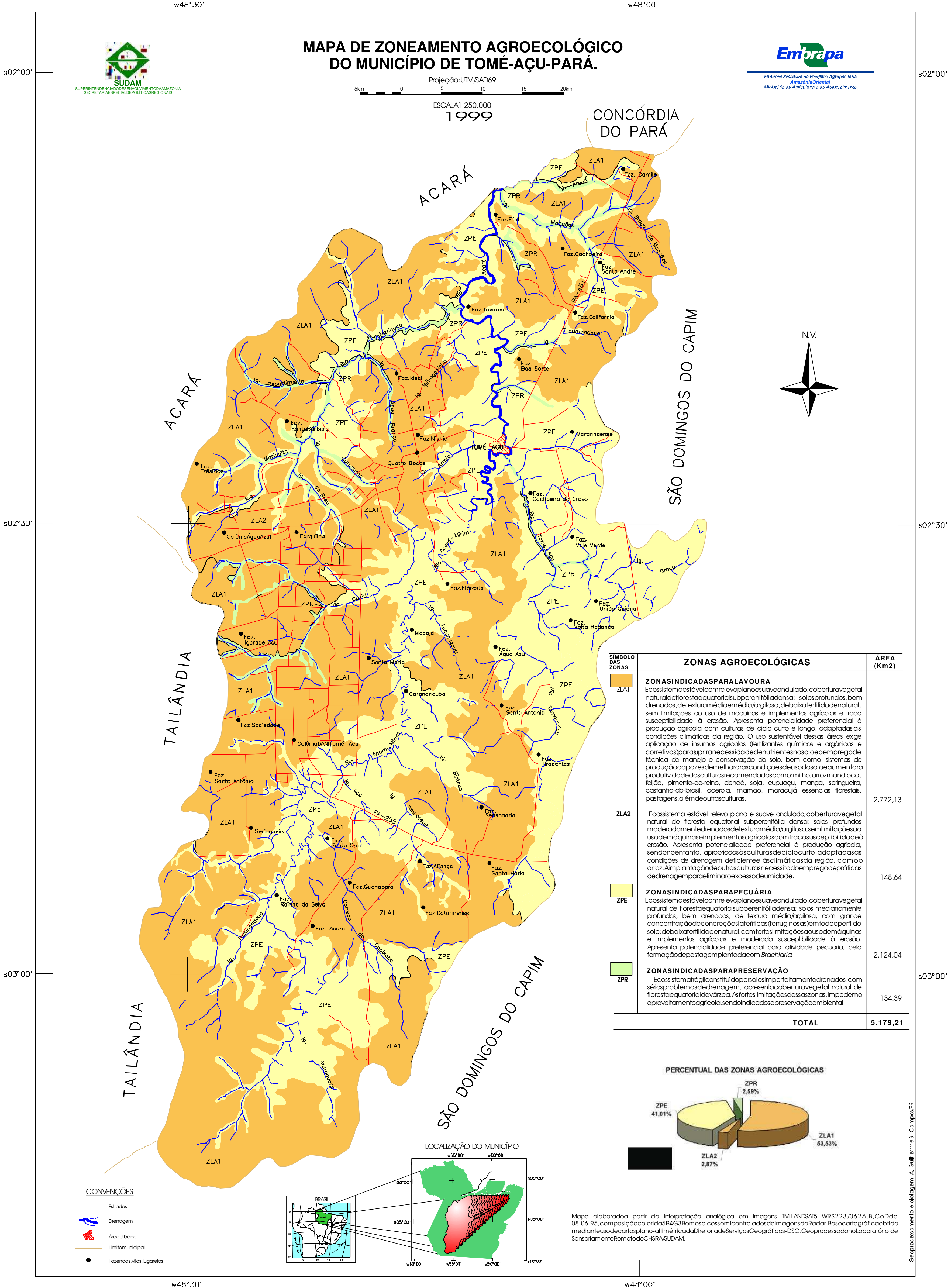
THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n. 1).

TURNER, P.D. The effects of drought on oil palm yields in South-East Asia and the South Pacific regions. In: **MALAYSIA INTERNATIONAL AGRICULTURAL OIL PALM CONFERENCE**, Kuala Lumpur, **Proceedings**. Kuala Lumpur. [s.n.], 1977. p.673-693.

YOSHIDA, S. **Tropical climate and its influence on rice**. Manila: IRRI, 1978. 25p. (IRRI Research Paper Series, 20).

## **ANEXOS**

Mapa de Zoneamento agroecológico  
Mapa de Potencialidade à Macanização  
Mapa de Susceptibilidade à Erosão













---

*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](http://www.cpatu.embrapa.br)*

1 1 1 4 1 7

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

 **GOVERNO  
FEDERAL**   
Trabalhando em todo o Brasil