

2002

FL-09727

Documentos

ISSN 1517-2201

Dezembro, 2002

148

## Zoneamento Agroecológico do Município de Bom Jesus do Tocantins, Estado do Pará



Zoneamento agroecológico do

2002

FL - 09727



37026-1

## **República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*

Presidente

*Alberto Duque Portugal*

Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*

*José Honório Accarini*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

### **Diretoria Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*

Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Bonifácio Hideyuki Nakasu*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Amazônia Oriental**

*Emanuel Adilson de Souza Serrão*

Chefe-Geral

*Jorge Alberto Gazel Yared*

*Miguel Simão Neto*

*Sérgio de Mello Alves*

Chefes Adjuntos

## ***Documentos 148***

# **Zoneamento Agroecológico do Município de Bom Jesus do Tocantins, Estado do Pará**

João Marcos Lima da Silva  
Moacir Azevedo Valente  
Tarcísio Ewerton Rodrigues  
Eduardo da Silva Santos  
Pedro Alberto de Moura Rolim  
Clotilde Leal Costa Filha

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA  
Fone: (91) 299-4500  
Fax: (91) 276-9845  
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira  
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho  
          Exedito Ubirajara Peixoto Galvão  
          João Tomé de Farias Neto  
          Joaquim Ivanir Gomes  
          José de Brito Lourenço Júnior

**Revisores Técnicos**

Antonio Ronaldo Camacho Baena – Embrapa Amazônia Oriental  
Benedito Nelson Rodrigues da Silva – Embrapa Amazônia Oriental  
José Raimundo Natividade Ferreira Gama – Embrapa Amazônia Oriental

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

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

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

---

Zoneamento agroecológico do município de Bom Jesus do Tocantins,  
Estado do Pará/João Marcos Lima da Silva... [et al.]. - Belém:  
Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

39p.; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 148).

ISSN 1517-2201

1. Zoneamento agrícola – Bom Jesus do Tocantins – Pará – Brasil.
2. Zoneamento ecológico.
3. Fisiografia.
4. Reconhecimento do solo.
5. Aptidão agrícola. I. Silva, João Marcos Lima da. II. Série.

---

CDD: 631.478115

© Embrapa 2002

# **Autores**

**João Marcos Lima da Silva**

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

**Moacir Azevedo Valente**

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

**Tarcísio Ewerton Rodrigues**

Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.  
E-mail: [tarcisio@cpatu.embrapa.br](mailto:tarcisio@cpatu.embrapa.br)

**Eduardo da Silva Santos**

Eng. Ftal., Técnico da Sudam/DRN

**Pedro Alberto de Moura Rolim**

Técnico em Hidroclimatologia da Sudam/DRN

**Clotilde Leal Costa Filha**

Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66 017-970, Belém, PA



# Apresentação

Este trabalho foi realizado pela equipe de Pedologia da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Bom Jesus do Tocantins, com recursos da Prefeitura Municipal local. O objetivo deste estudo foi o de apresentar subsídios aos órgãos de planejamento através do Zoneamento Agroecológico, indicando áreas para o uso sustentável de atividades como: Lavoura, Pecuária e Preservação Ambiental.

Outra importância do zoneamento é de servir como instrumento para a indicação de projetos de colonização à expansão urbana e implantação de infra-estrutura viária; e, com potencialidades para produção de culturas alimentares e industriais.

Foram selecionadas 1.960,65 km<sup>2</sup>, de zonas para Lavoura, equivalendo a 69,32% da área total do Município; 457,28 km<sup>2</sup>, de zonas para Pecuária a 16,16% da área total do Município, e 408,16 km<sup>2</sup> de zonas para Preservação, equivalendo a 14,43% da área total do município de Bom Jesus do Tocantins.

O mapeamento foi elaborado na escala de 1:100.000, demonstrando a distribuição geográfica das zonas selecionadas com suas respectivas quantificações.

*Emanuel Adilson Souza Serrão*

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental



# Sumário

<b>Zoneamento Agroecológico do Município de Bom Jesus do Tocantins, Estado do Pará .....</b>	<b>9</b>
Introdução .....	9
Descrição Geral da Área .....	10
Extensão territorial e localização geográfica .....	10
Geologia .....	10
Geomorfologia e relevo .....	12
Vegetação .....	13
Aspectos climáticos .....	14
Metodologia .....	17
Resultados .....	19
Solos .....	19
Aptidão agrícola das terras .....	21
<i>Caracterização dos subgrupos mapeados</i> .....	22
Potencialidade à mecanização .....	24
<i>Caracterização das classes mapeadas</i> .....	24
Susceptibilidade à erosão .....	25
<i>Caracterização das zonas</i> .....	27
Zoneamento agroecológico .....	28
<i>Caracterização e distribuição porcentual das zonas agroecológicas</i> ..	29
Culturas selecionadas e suas exigências pedoclimáticas .....	32
Considerações Finais .....	33
Referências Bibliográficas .....	34
Anexos .....	39



# **Zoneamento Agroecológico do Município de Bom Jesus do Tocantins, Estado do Pará**

*João Marcos Lima da Silva*

*Moacir Azevedo Valente*

*Tarcísio Ewerton Rodrigues*

*Eduardo da Silva Santos*

*Pedro Alberto de Moura Rolim*

*Clotilde Leal Costa Filha*

## **Introdução**

A colonização da região que hoje compreende o Município de Bom Jesus do Tocantins, PA, se deu na década de 60 com a abertura da Rodovia Belém-Brasília (BR-010) e vicinais. Atraídas pelo valioso potencial madeireiro e pelas grandes áreas de terra oferecidas pelo governo federal, muitas famílias migraram das Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do país no desejo de melhores condições de vida.

Nesta época, as terras que hoje compõem o Município de Bom Jesus do Tocantins pertenciam ao Município de São João do Araguaia, no entanto, na década de 80, aconteceu o desmembramento deste município, surgindo através da Lei Nº 5454, promulgada em 10 de maio de 1988, o Município de Bom Jesus do Tocantins. No início da colonização, a exploração madeireira foi muito forte na região, os colonos que aí se estabeleceram vindos do Sul do país tinham muita experiência neste tipo de atividade, o que facilitou uma exaustão de forma acelerada desse recurso, fato também condicionado à ausência na época de órgãos fiscalizadores do meio ambiente.

No início dos anos 90, já na fase de extinção da atividade madeireira, foram aparecendo os primeiros desmatamentos, dando origem à formação de pastagens e, conseqüentemente, da pecuária da região.

Hoje, representando a economia do município, além da pecuária, merecem destaque a presença de grandes plantios mecanizados de arroz, milho e feijão, e grandes perspectivas ao cultivo da soja, atualmente em fase de experimentação no município.

Não obstante à grande pressão dos órgãos de assistência técnica e mesmo de empresários locais, existe uma demanda muito grande de informações técnico-científicas relacionadas ao meio ambiente para que se consiga alavancar, de forma criteriosa, um programa auto-sustentável para o município. Preocupada com essa problemática, a Embrapa Amazônia Oriental, em parceria com a prefeitura local, realizou o zoneamento agroecológico do município, visando um melhor planejamento para a utilização de suas terras ao uso agrícola, outrossim dando suporte ao zoneamento econômico-ecológico a ser executado no Município de Bom Jesus do Tocantins.

## Descrição Geral da Área

### Extensão territorial e localização geográfica

O Município de Bom Jesus do Tocantins localiza-se no sudeste do Estado do Pará e pertence à mesorregião de Paragominas-017. Apresenta superfície de aproximadamente 2.828,50 km<sup>2</sup>, tendo como coordenadas geográficas 5° 03'05" de latitude sul e 48°36'32" de longitude a oeste de Greenwich, limitando-se ao norte com o Município de Rondon do Pará, ao sul com o Rio Tocantins, a leste com o Estado do Maranhão e o Município de Abel Figueiredo, e a oeste com o Município de Marabá. A principal via de acesso a este município é a Rodovia BR-222, que corta a sua extensão no sentido leste/oeste, estando sua sede a uma distância de 405 km da capital, Belém. Sua localização em relação ao Estado pode ser melhor observada através do mapa de localização (Fig. 1).

### Geologia

Para a definição da geologia do Município de Bom Jesus do Tocantins, foram utilizados os trabalhos executados pelo projeto Radambrasil, assim como pelas observações realizadas durante os trabalhos de campo. De posse dos dados obtidos, constatou-se a presença de três períodos geológicos: Quaternário, Terciário e Cretáceo, conforme descrição a seguir, evidenciando sua associação aos solos encontrados e seu porcentual na área (Brasil, 1973 e 1974).

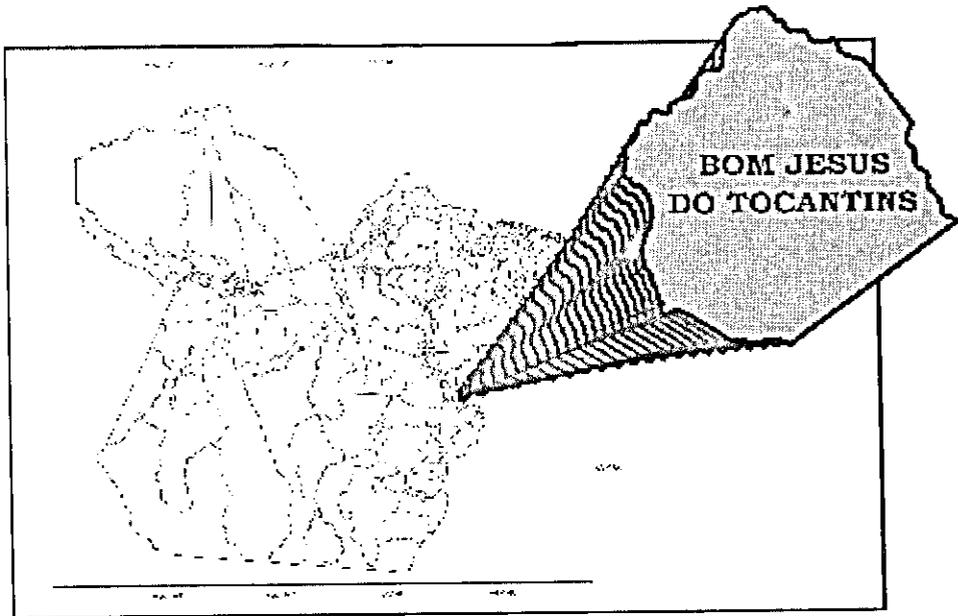


Fig.1. Mapa de localização do Município de Bom Jesus do Tocantins, PA.

### ***Quaternário***

Formado por depósitos aluvionares recentes, constituídos por areias, siltes e argilas inconsolidadas. Aparecem como faixas estreitas e, às vezes, descontínuas ao longo dos rios mais importantes como o Tocantins, o Jacundá, o Mãe Maria, o Cajueiro, o Jacundazinho, e Igarapés Frecheiro, Samaúma, Jacarezinho, Primavera e Boa Esperança. Os solos encontrados e desenvolvidos desses sedimentos são: os Gleissolos e os Neossolos flúvicos. Essa formação geológica representa 5% da área do Município.

### ***Terciário***

Composto por sedimentos clásticos, mal selecionados, variando de siltitos a conglomerados, denominados como Formação Barreiras. As cores predominantes são a amarela e a vermelha, porém variam muito de local para local. Os arenitos, em geral, são caulíníticos, com lentes de folhelhos. Os sedimentos Barreiras constituem na região o topo dos altos platôs nas folhas de Paragominas e Rio Capim, terminando em dissecação onde aparecem os relevos suave ondulados, ondulados e forte ondulados. Esta formação geológica ocupa aproximadamente 75% da área e compõe os materiais formadores dos solos Latossolo Amarelo e Argissolo Amarelo e Vermelho-Amarelo.

### ***Cretáceo***

Representado pela Formação Itapecuru, que é constituída quase que exclusivamente por arenitos de cores diversas, predominando a cinza, a rósea e a vermelha, finos, argilosos, com estratificação cruzados e silicificações, principalmente no topo. Intercalam-se lentes de siltitos e folhelhos cinza-esverdeados. Em certas áreas, aparece um conglomerado basal contendo seixos de basalto alterado. Esses sedimentos recobrem cerca de 20% da área, e são formadores dos Argissolos Vermelho-Amarelo com presença de cascalhos e pedras localizada em relevo ondulado e forte ondulado.

### **Geomorfologia e relevo**

Segundo os trabalhos realizados pelo projeto Radambrasil (Brasil, 1973, 1974), o município apresenta, ao norte, relevo fortemente dissecado composto pelos sedimentos da Formação Barreiras e por sedimentos do Período Cretáceo da Formação Itapecuru. Ocorrem em superfícies com bordos erosivos que se inclinam para o norte, em direção ao litoral, e ao nordeste, em direção ao golfo amazônico. Encontra-se entalhada pelos vales e rios que seguem a direção NE (Gurupi) e N-Nw (Capim e Guamá). As diversas alterações dos cursos dos grandes rios, o reencaixamento da rede de drenagem, a retomada de erosão nos vales e nos rebordos erosivos, bem como afloramentos do Pré-Cambriano indicam movimentação sucessiva do nordeste do Pará.

O Planalto Setentrional Pará-Maranhão, esculpido sobre a formação Itapecuru, foi intensamente dissecado, dando rebordos erosivos, onde estão presentes os relevos ondulados e forte ondulados fortemente dissecados. Esse planalto decai para o norte em direção ao planalto rebaixado da Amazônia, com formações sedimentares representadas pela Formação Barreiras, onde predominam na área os Platôs com os solos Latossolos Amarelos de textura argilosa e muito argilosa.

A dissecação da área segue duas direções distintas: ao Norte, ocorre relevo fortemente dissecado, e ao Sul, tomando-se como referência a região compreendida entre a BR-222 e o Rio Araguaia, fica visível a ocorrência dos relevos plano e suavemente ondulado com pouca dissecação, onde estão presentes os solos Argissolos Amarelos e os Latossolos Amarelos com textura variando de média a argilosa.

## Vegetação

O Município de Bom Jesus do Tocantins apresenta duas formações florestais bem distintas, ou seja, a floresta equatorial subperenifólia e a floresta equatorial higrófila de várzea, caracterizadas segundo a classificação adotada pela Embrapa (1988a).

As características desses ecótipos representam subsídios importantes no tocante ao suprimento da falta de dados referentes às condições térmicas e hídricas dos solos ocorrentes. Estas condições, além do significado pedogenético, têm grande aplicação ecológica, o que permite o estabelecimento de relações entre as unidades de solos e sua aptidão agrícola, aumentando a utilização dos levantamentos de solo.

### ***Floresta equatorial subperenifólia***

Representa a maior cobertura vegetal do município, no entanto, em determinadas áreas, esta formação tem sido substituída através de processos antrópicos por revestimento florístico do tipo “capoeiras latifoliadas” com várias idades. Vale salientar que a vegetação primária na região é bastante explorada por processo de extrativismo madeireiro. São encontrados como dominantes no sul do município, na região compreendida entre a BR-222 e o Rio Araguaia, grande concentração de Babaçu, caracterizando a vegetação secundária neste trecho.

As espécies mais comuns encontradas são: maçaranduba (*Manilkara huberi*); castanheira (*Bertholletia excelsa*); angelim (*Hymenolobium petraeum*); caotaquiçaua (*Peltogyne* spp.); mata-matá (*Eschweilera* spp.); faveira (*Parkia* spp.); acapu (*Vouacapoua americana*); andiroba (*Carapa guianensis*); cedro (*Cedrela odorata*), cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis*) e macucu (*Licania* spp.).

### ***Floresta equatorial higrófila de várzea***

A ocorrência desta formação florestal é pouco expressiva no município, e caracteriza-se por espécies florestais de porte mediano e presença de alguns indivíduos de menor porte, com ocorrência de palmeiras no sub-bosque.

As espécies de porte mediano encontradas nessas áreas são: andiroba (*Carapa guianensis*); açacu (*Hura creptans*); breu-branco-de-várzea (*Protium unifolium*); louro-de-várzea (*Nectandra amazonicum*); taperebá (*Spondia lutea*); samaúma (*Ceiba pentandra*); genipapo (*Genipa americana*); ingá (*Inga distra*). Essas formações são caracterizadas em grandes proporções por madeiras moles, sem valor comercial, com exceção da andiroba.

As principais palmeiras que fazem parte do sub-bosque são: bacaba (*Oenocarpus bacaba*), açaí (*Euterpe oleracea*) e buriti (*Mauritia flexuosa*).

## Aspectos climáticos

A caracterização climática de Bom Jesus do Tocantins (Tabela 1) foi determinada utilizando-se as séries de dados do Posto Pluviométrico de Rondon do Pará e da Estação Climática de Marabá, municípios vizinhos, em virtude da ausência de dados no município estudado, e por ser permitido pelas normas da Organização Meteorológica Mundial-OMM, a utilização de dados para estações sinóticas a um raio de 150 km, como é o presente caso.

Tabela 1. Cadastro das estações plúvio-climatológicas da região

Código	Nome estação	Nome município	UF	Tipo	Entidade	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Ini. Oper. DD/MM/AA
0044800C	Rondon do Pará	Rondon do Pa	PA	P	ANA	04° 46' 56"	48° 03' 56"	-	08/1980
00549002	Marabá	Marabá	PA	CP	INMET	05° 21' 56"	49° 07' 30"	95,0	02/1952

Fonte: Agência... (2002).

## *Precipitação atmosférica (Pluviométrica)*

Na região tropical, a precipitação pluviométrica (chuva) é o elemento meteorológico de maior variabilidade, sendo utilizada como o principal fator na subclassificação dos climas.

No Município de Bom Jesus do Tocantins, com base nos dados da Estação Meteorológica de Marabá e do posto pluviométrico de Rondon do Pará, considerando as características ambientais (relevo, geologia, cobertura vegetal, etc.) e os raios de coberturas da Estação Meteorológica de Marabá e do Posto Pluviométrico de Rondon do Pará, o que está de conformidade com as normas da Organização Meteorológica Mundial - OMM, para estações sinóticas terrestres e postos pluviométricos, verifica-se que a precipitação total anual – média, para o Município de Bom Jesus do Tocantins, fica em torno de 2.020,0 mm, com uma frequência total anual – média de 112 dias.

No Posto Pluviométrico de Rondon do Pará (Tabela 2), observaram-se os valores pluviométricos totais anuais extremos, que variam de 1.010,4 mm (observado em 1992) a 3.183,1 mm (observado em 1984), e essas precipitações são predominantemente do tipo convectivas em forma de pancadas de curta duração, ou seja, movimentos ascendentes de massas de ar úmida freqüentes, na Região Amazônica.

**Tabela 2.** Precipitação total, ano mais chuvoso (1984) e ano menos chuvoso – 1992, posto pluviométrico: Rondon do Pará - 00448000.

Ano/Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Anual
1984	492,6	434,2	990,9	721,9	185,0	15,8	6,2	38,0	103,6	101,6	47,4	45,9	3183,1
1992	215,0	105,0	320,0	170,0	6,8	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	29,4	158,2	1010,4

Ressalta-se que, além dos anos 1992 e 1984, tidos com extremos, o ano 1991 apresentou total anual de precipitação em torno de 45% abaixo da média, e os anos 1988 e 1989, com precipitação total anual em torno de 45% superior à média, concluindo-se que estas variabilidades interanuais se associam aos fenômenos El Niño e La Niña, sobre o regime pluviométrico do Município.

### ***Temperatura do ar***

O regime térmico a que fica submetido o Município de Bom Jesus do Tocantins se apresenta elevado, porém homogêneo.

A temperatura média compensada anual para o Município de Bom Jesus do Tocantins varia em torno de 26,6 °C, observando que o trimestre mais quente é o de julho a setembro, com média de 27,2 °C, e o trimestre menos quente de janeiro a março, com média de 26,0 °C.

A temperatura média das máximas anual, para o Município de Bom Jesus do Tocantins, estima-se em torno de 32,1 °C, observando que o trimestre (junho a agosto) apresenta temperaturas médias das máximas estimada em 33,3 °C. Entretanto, a temperatura máxima observada no período estudado foi de 37,7 °C, observada em julho de 1987.

A temperatura média das mínimas anual, para o Município de Bom Jesus do Tocantins, estima-se em torno de 22,6 °C, observando que o trimestre (junho a agosto) apresenta temperaturas médias das mínimas estimada em 21,7 °C. Entretanto, a temperatura mínima observada no período estudado foi de 17,5 °C, observada em agosto de 1979.

### ***Umidade relativa do ar***

A umidade relativa do ar no Município de Bom Jesus do Tocantins é bastante elevada, acompanha o ciclo da precipitação e apresenta valores médios mensais entre 75% a 88% e anual, de 82%. Normalmente apresenta valores elevados, no período mais chuvoso (Semestre - novembro a abril) com média de 86%, e no menos chuvoso (Semestre - maio a outubro), com média de 78%, caracterizando-se, desse modo, como uma região úmida.

### ***Classificação climática***

O objeto de uma classificação climática qualquer é definir, na verdade, as condições médias da atmosfera da região (temperatura e umidade). Estas condições, apesar das variações sazonais, são representadas por suas distribuições estacionais, observando os limites que se mantêm uniforme dentro dos padrões média de oscilação das diferentes tipologias climáticas que ocorrem na superfície de uma determinada região.

### ***Classificação climática segundo Thornthwaite & Mather (1955)***

A classificação climática, segundo Thornthwaite & Mather (1955), é baseada na série de índices a seguir: índice hídrico ou índice efetivo de umidade - IM, índice de aridez - IA e índice de umidade - IH. Com base nestes índices, foi identificado para o Município de Bom Jesus do Tocantins a seguinte classificação climática:

**B<sub>w</sub> A' a'** - Clima úmido com moderado déficit de água no período seco (menos chuvoso - junho a outubro), megatérmico e com vegetação durante o ano todo.

### ***Classificação climática segundo Köppen (1942)***

Na classificação de Köppen, comparando-se a outros estudos realizados na região, como Sudam (1984), foi identificado somente um subtipo climático para o Município de Bom Jesus do Tocantins (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação climática segundo Köppen.

Código	Nome da estação	P <sub>ppa</sub> (mm)	T <sub>c</sub> (°C)	T <sub>f</sub> (°C)	Mês	a (mm)	Mês	r	a'	Tipo clima	Clima A Sub-categ.
00448000	Rondon do Pará	2.027,0	26,6	25,9	(Fev)	14,9	(Ago.)	782,0	18,9	A	Aw
00549002	Marabá	2.008,7	26,6	25,9	(Fev)	14,2	(Jul.)	782,0	19,6	A	Aw

Obs.: Para o Cálculo do "r" da Posto Pluviométrico : RONDON DO PARÁ, utilizou-se a temperatura média compensada anual da Estação Meteorológica de MARABÁ - 00549002.

**Aw** – subtipo que pertence ao clima de savanas, caracterizando-se por apresentar temperatura do ar média de todos os meses maior que 18 °C (megatérmico) e se diferencia pela quantidade de precipitação pluviométrica média anual ser menor que dez vezes a precipitação pluviométrica média do mês mais seco e a precipitação do mês mais seco menor que 60,0 mm.

## Metodologia

Para a elaboração do zoneamento agroecológico do Município de Bom Jesus do Tocantins, foi utilizado a inter-relação dos resultados constantes nos mapas de solos, aptidão agrícola das terras e as características climáticas do município, além dos temas susceptibilidade à erosão e potencialidade à mecanização, e também observações feitas durante os trabalhos de campo, referentes ao comportamento agrossilvopastoril da região. Para a caracterização climática, foram utilizadas as séries de dados disponíveis da Estação Agroecológica de Marabá, assim como das estações dos municípios circunvizinhos. Os dados foram analisados adotando-se as metodologias de Köppen (1942) e Thornthweite & Mater (1955), abordando-se as seguintes variáveis meteorológicas: insolação e nebulosidade; temperatura do ar; umidade relativa do ar; precipitação pluviométrica; balanço hídrico; e a classificação climática. Os mapas temáticos foram confeccionados através de bases cartográficas na escala 1:100.000, de cartas planialtimétricas da Diretoria de Serviços Geográficos - DSG, do Ministério do Exército, e de mosaicos semicontrolados de Radar (ampliação 1:100.000), conforme as seguintes nomenclaturas cartográficas internacionais: SB.22-X-B V e VI; SB.22-XD II e III. As unidades de mapeamento foram delimitadas com base nas características dos elementos de interpretação, (padrão de relevo, padrão de drenagem, vegetação natural e textura fotográfica das imagens) que serviram para a seleção das áreas de amostragem na execução dos trabalhos de campo, assim como para a extrapolação dos resultados durante a confecção do mapa final. O trabalho de campo constou inicialmente de um reconhecimento geral da área, efetuando-se prospecções para classificação taxonômica preliminar dos solos com base nas suas características morfológicas, dando-se ênfase à cor, textura, drenagem interna, fases de pedregosidade e nas feições de formas de relevos que se encontravam. Simultaneamente, foram feitas observações quanto aos limites das unidades de mapeamento e checamento da legenda preliminar. Após esta fase, procedeu-se a abertura de trincheiras nas áreas representativas para caracterização morfológica completa dos solos e coleta dos mesmos, para análise em laboratório.

A descrição morfológica e coleta dos solos foram feitas de acordo com os critérios adotados pela Embrapa (Embrapa, 1988a e b) e pelo manual de descrição e coleta de solo no campo (Lemos & Santos, 1996). As análises físico-químicas foram realizados no Laboratório da Embrapa Amazônia Oriental, de

acordo com as normas contidas no Manual de Métodos de Análises de Solos (Embrapa, 1997). Para a classificação taxonômica final dos solos, adotou-se o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 5ª aproximação (Embrapa, 1999). Para a definição do tipo do levantamento de solos e da sua escala de publicação, adotaram-se as normas e critérios da Embrapa (Embrapa, 1995).

O mapa de aptidão agrícola das terras foi elaborado a partir da interpretação dos resultados apresentados no mapa de solos, de acordo com o julgamento do grau de intensidade dos fatores limitantes de uso (deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização), adotando-se a metodologia de Ramalho Filho & Beek (1995). Esta metodologia admite diagnosticar a qualidade das terras através das classes Boa, Regular, Restrita e Inapta em três níveis de manejo, considerando-se a utilização de capital e emprego de tecnologias adequadas para o manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras.

Os mapas de potencialidade à mecanização e de susceptibilidade à erosão foram elaborados de acordo com a avaliação das características físicas dos solos como a textura, drenagem interna e ocorrências de concreções ferruginosas no perfil, e das formas de relevo e níveis de dissecação. A cada um destes parâmetros analisados, foram atribuídos pesos de modo a se determinar as classes de potencialidade à mecanização e de susceptibilidade à erosão.

O mapa de zoneamento agroecológico, que é produto final, resulta da interpretação e interação de todos os fatores intrínsecos e extrínsecos que interferem na qualidade das terras. Dessa forma, foram definidas e delineadas zonas ou áreas em função da avaliação do seu potencial agroecológico. Para cada zona, foi atribuída uma classe de aptidão agroecológica que define a vocação das terras, de maneira a manter suas condições ecológicas, permitindo, assim, o uso sustentado sem provocar danos irreparáveis à paisagem. O termo “uso sustentável” ou “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 (Embrapa, 1997).

A classe de aptidão agroecológica atribuída a cada uma das zonas delimitadas 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,

vegetação, condições climáticas, profundidade, etc.), nos diferentes ecossistemas. As classes de aptidão agroecológicas consideradas são: lavoura, pecuária, conservação e preservação. Estes conceitos metodológicos foram utilizados no Delineamento Macroagroecológico do Brasil (Embrapa, 1988c) e no zoneamento geoambiental e agroecológico do Estado de Goiás (IBGE, 1995). Na Região Amazônica, já foram adotados em diversos trabalhos, a exemplo do zoneamento agroecológico do Município de Uruará, Estado do Pará, (Rêgo, et al 1998). Para a confecção de todos os mapas finais, os dados obtidos a partir da interpretação visual foram geoprocessados através dos softwares SITIM/SGL e Spring, utilizados nos laboratórios de sensoriamento remoto da Sudam e Embrapa Amazônia Oriental.

## Resultados

### Solos

O levantamento de alta intensidade dos solos do Município de Bom Jesus do Tocantins, Estado do Pará, constituiu-se em um produto de extrema necessidade para elaboração do zoneamento agroecológico municipal. Foi através das variáveis presentes na classificação de seus solos, como caráter distrófico, plíntico, cascalhento, concrecionário e tipo de textura e de relevo, que foram previamente selecionadas as zonas agroecológicas.

Vale salientar que outras variáveis foram utilizada na classificação dessas zonas, ou seja: o tipo climático do município, o tipo de drenagem dos solos presentes, a susceptibilidade à erosão e a potencialidade à mecanização do município. Os solos do Município de Bom Jesus do Tocantins, de um modo geral, são de baixa fertilidade natural como a maioria dos solos da Amazônia, fato relacionado ao seu material de origem "sedimentos da Formação Barreiras" muito pobres em nutrientes (Silva, 1989). Através da legenda de solos do município (Tabela 4), pode-se observar a variedade das classes de solos presente com sua devida quantificação.

A sua distribuição geográfica no município, representada através do mapa de solos, anexo, apresenta uma toposseqüência bastante perceptível com relação a solos, tipo de relevo e níveis de dissecação no sentido Norte/Sul do município.

Ao norte do município, estão presentes os solos classificados como Argissolos Vermelho-Amarelo em relevo ondulado e forte ondulado, fortemente dissecado. Continuando no sentido sul, ocorrem os solos Argissolos Amarelos em presença de relevo suave ondulado e ondulado, com pouca dissecação e pequena ocorrência em relevo forte ondulado, todos com penetrações a leste e a oeste do município.

Tabela 4. Caracterização dos solos e quantificação das áreas do Município de Bom Jesus do Tocantins, PA.

Símbolo no mapa	Classes de solos/unidades de mapeamento	Área (km <sup>2</sup> )	%
	<b>LATOSSOLO AMARELO</b>		
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico coeso A moderado, textura muito argilosa, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano	324,60	11,48
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico Típico A moderado, textura argilosa, floresta equatorial subperenifólia com Babaçu, relevo plano + Latossolo Amarelo Distrófico Típico A moderado, textura média, floresta equatorial subperenifólia com Babaçu, relevo plano	109,26	3,86
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado, textura média floresta equatorial subperenifólia com Babaçu relevo plano e suave ondulado + Argissolo Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, floresta equatorial subperenifólia com Babaçu relevo plano e suave ondulado	656,30	23,20
LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico Típico A moderado, textura argilosa floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado + Argissolo Distrófico Típico A moderado, textura média /argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado	62,31	2,20
	<b>ARGISSOLO AMARELO</b>		
PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico Típico A moderado, textura média/argilosa cascalhenta floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + Latossolo Amarelo Distrófico típico A moderado, textura média floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado	494,84	17,49
PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado, textura média/argilosa cascalhenta floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado a ondulado + Argissolo Amarelo Distrófico típico A moderado, textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado	287,33	10,16
PAd3	ARGISSOLO AMARELO Distrófico Típico A moderado, textura argilosa/muito argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + Argissolo Amarelo Distrófico concrecionário A moderado, textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado a ondulado	277,74	9,82
PAd4	ARGISSOLO AMARELO Distrófico Típico A moderado, textura argilosa/muito argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico concrecionário A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado	77,17	2,73
	<b>ARGISSOLO VERMELHO AMARELO</b>		
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico Típico A moderado, textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + Argissolo Amarelo Distrófico concrecionário A moderado, Textura argilosa/muito argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.	132,94	4,70
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado, textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico típico A moderado Textura argilosa/muito argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado	116,28	4,11
PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Epieutrófico abrupto concrecionário A moderado, textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + Latossolo Amarelo Distrófico concrecionário A moderado, textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + Argissolo Amarelo Distrófico abrupto A moderado, textura arenosa/média floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado	29,68	1,05
	<b>PLINTOSSOLO HÁPLICO</b>		
FXbd	PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico concrecionário A moderado, textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia com Babaçu relevo suave ondulado + Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico Plintico concrecionário A moderado, textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia com Babaçu relevo suave ondulado a ondulado	55,33	1,96
	<b>GLEISSOLO HÁPLICO</b>		
GXbd	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado, textura argilosa floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano + Neossolo Flúvico Tb Distrófico A moderado, textura indiscriminada floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano	67,39	2,38
	<b>NEOSSOLO FLÚVICO</b>		
RUBd1	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico Típico A moderado, textura indiscriminada floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano	8,14	0,29
RUBd2	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico Típico A moderado, textura indiscriminada floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano + Gleissolo Háptico Tb Distrófico A moderado, textura argilosa floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano	126,66	4,48
	<b>Águas Internas</b>	2,55	0,09
Total		2.828,50	100

A terceira seqüência começa do meio do município, indo nas direções Sul, Leste e Oeste, com a presença dos solos Latossolos Amarelos localizados em relevo plano e suave ondulado, e a ocorrência de solos com problemas de drenagem deficiente como os Plintossolos Háplicos, em relevo suave ondulado, e os Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos, em relevo plano, localizados na calha do Rio Tocantins.

## Aptidão agrícola das terras

A avaliação da aptidão agrícola das terras representa uma variável indispensável na elaboração do zoneamento agroecológico municipal. É através da interação das propriedades físicas e químicas dos solos e das características do meio ambiente usadas para determinar suas classes, que as zonas agroecológicas foram classificadas. Vale ressaltar que seu produto já faz uma pré-seleção das zonas, visto que indica áreas para lavoura, pastagem, silvicultura, pastagem natural e preservação ambiental, facilitando a definição das zonas por apresentarem indicações bem aproximadas aos do zoneamento, tais como: zonas para lavoura, pecuária e preservação.

Foram definidas quatro classes de aptidão agrícola para o Município de Bom Jesus do Tocantins, conforme demonstrado na Tabela 5, com sua respectiva quantificação. Através do mapa de aptidão agrícola, anexo, pode ser melhor evidenciada a sua distribuição geográfica no município.

**Tabela 5.** Legenda de identificação das classes e quantificação das áreas mapeadas.

Símbolo da classe	Classes de aptidão agrícola	Área (km <sup>2</sup> )	%
1(a)bc	Terras pertencentes à classe de aptidão Boa para lavouras, no nível de manejo C, Regular, no nível B, e restrita no nível A	1.676,41	59,27
2ab	Terras pertencentes à classe de aptidão Regular para lavouras nos níveis de manejo B e C	289,47	10,23
3(abc)	Terras pertencentes à classe de aptidão Restrita para lavouras nos níveis de manejo A, B e C	400,17	14,15
4P	Terras pertencentes à classe de aptidão Boa para pastagem plantada no nível de manejo A	55,32	1,96
1S	Terras pertencentes à classe de aptidão Boa para silvicultura no nível de manejo B	183,25	6,48
6	Terras não recomendadas para uso agrícola. São indicadas para preservação ambiental	221,47	7,83
Águas internas		2,40	0,09
<b>Total</b>		<b>2.828,50</b>	<b>100</b>

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

### NÍVEIS DE MANEJO

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

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

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

### **Caracterização dos subgrupos mapeados**

#### **Classe 1(a)BC**

Classe de aptidão BOA para lavouras no nível de manejo C, REGULAR no nível de manejo B, e RESTRITA no nível de manejo A. Incluem-se nesta classe as áreas que apresentam relevo plano e suave ondulado, solos profundos, bem drenados, de baixa fertilidade natural, classificados como Latossolo Amarelo Distrófico coeso e Distrófico típico com texturas média, argilosa e muito argilosa, identificados no mapa de solo pelos símbolos LAd1, LAd2, LAd3, Lad4 e Pad1. Não apresentam limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas e são poucos susceptíveis a riscos de erosão acelerada. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola é de 1.676,41 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 59,27% da área do Município de Bom Jesus do Tocantins (Tabela 5).

### *Classe 2bc*

Classe de aptidão REGULAR para os níveis de manejo B e C, incluem-se nesta classe áreas que apresentam relevo suave ondulado e ondulado, solos profundos, bem drenados, de baixa fertilidade natural classificados como Argissolo Amarelo Distrófico concrecionário de textura média/argilosa cascalhenta, identificados no mapa de solos pelo símbolo PAd2. Apresentam moderado impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas, assim como de susceptibilidade à erosão. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola é de 289,47 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 10,23 % da área do município (Tabela 5).

### *Classe 3(abc)*

Classe de aptidão RESTRITA para lavoura nos níveis de manejo A, B e C. Incluem-se nesta classe áreas que apresentam relevo ondulado, solos profundos bem drenados, de baixa fertilidade natural, classificados como Argissolos Amarelo Distrófico típico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico com texturas argilosa/muito argilosa e média/argilosa, identificados no mapa de solos pelos símbolos Pad3 e PVAd1, respectivamente. Apresentam moderada limitação ao emprego de máquinas e implementos agrícolas, assim como de susceptibilidade à erosão. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola é de 400,17 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 14,15% da área total do município.

### *Classe 4P*

Classe de aptidão BOA para pastagem plantada. Incluem-se nesta classe as áreas que apresentam relevo suave ondulado com pendentes longas e curtas. Solos medianamente profundos, moderadamente drenados, de baixa fertilidade natural com presença de concreções ferruginosas, foram classificados como Plintossolo Háplico Tb Distrófico concrecionário, de textura média/argilosa, identificados no mapa de solos pelo símbolo FXbd. Apresentam moderadamente limitação ao uso de máquina e implementos agrícolas e fraca susceptibilidade à erosão. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola é de 55,32 km<sup>2</sup>, o que representa 1,96% do município (Tabela 5).

### *Classe 1S*

Classe de aptidão BOA para silvicultura no nível de manejo B. Incluem-se nesta classe áreas que apresentam relevo ondulado a forte ondulado, com pendentes curtas e declividade acima de 20%, com abundante presença de concreções ferruginosas. Apresentam textura média/argilosa, de baixa fertilidade natural, identificados no mapa de solos pelo símbolo PAd4 e PVAd2. Foram indicadas

para pastagem plantada, em razão do tipo de relevo com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e alta susceptibilidade à erosão. A área total de terras com essa classe de aptidão agrícola é de 183,25 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 6,48% da área total do município.

### *Classe 6*

Classe de aptidão INAPTA para uso agrícola. As áreas com esta classe devem ser destinadas à preservação ambiental. Incluem-se nesta classe áreas que apresentam relevo forte ondulado com pendentes curtas e declividade acima de 20%, com abundante presença de concreções ferruginosas e áreas de proteção dos cursos d'água, que são protegidas por lei. Essas características impedem o seu aproveitamento agrícola, daí a necessidade de serem devidamente preservados. São áreas representadas no mapa de solos pelos símbolos PVAd3, GXbd, RUbd1 e RUbd2. A área total de terras com esta classe de aptidão é de 221,47 km<sup>2</sup>, o que representa 7,83% da área do município (Tabela 5).

## **Potencialidade à mecanização**

Este tema é usado como subsídio para a elaboração do zoneamento agroecológico municipal, por fornecer elementos de grande utilidade à seleção das zonas. Para o julgamento das classes de potencialidade à mecanização, são utilizadas as seguintes variáveis: tipo de relevo, comprimento de pendentes, ocorrência de concreções ferruginosas e presença de hidromorfismo. As classes de potencialidade à mecanização são apresentadas na Tabela 6, devidamente quantificadas, assim como sua distribuição geográfica no mapa anexo.

## ***Caracterização das classes mapeadas***

*Classe Boa (M1)* – Constituída por terras que não apresentam limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizadas no preparo do solo, correspondem às áreas com solos profundos bem drenados de textura argilosa e muito argilosa, com ausência de concreções ferruginosas. Ocorrem em relevo plano e suave ondulado, com pendentes longas com declive variando de 0% a 3%. As áreas de terras com esta classe de potencialidade à mecanização compreendem 1.673,27 km<sup>2</sup> correspondendo a 59,16% da área total do Município de Bom Jesus do Tocantins.

*Classe Regular (M2)* – Constituída por terras que apresentam fraca a moderada limitação ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizadas no preparo do solo, corresponde a áreas de solos medianamente profundos a profundos,

bem drenados, de textura média/argilosa cascalhenta, com ocorrência de concreções ferruginosas. Ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado, com declive variando de 3% a 8%. Nesta classe, estão compreendidos os solos identificados no mapa de solo (anexo) como Argissolo Amarelo Distrófico concrecionário (PA<sub>d</sub>2). As áreas de terras com esta classe de potencialidade é de 287,33 km<sup>2</sup>, correspondendo a 10,16% da área total do município.

*Classe Restrita (M3)* – Constituída por terras que apresentam fortes limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizadas no preparo do solo. Correspondem às áreas de solos rasos a medianamente profundos, moderadamente a mal drenados, de textura média argilosa e siltosa, com ocorrência de concreções ferruginosas em determinados locais. Ocorrem em relevo plano e suave ondulado com pendentes curtas, variando de 3% a 8%. A forte limitação desta classe está condicionada à presença de concreções ferruginosas e de solos com problema de drenagem deficiente. Nesta classe, estão compreendidos os solos identificados como Plintossolo Háplico Tb Distrófico concrecionário associado ao Argissolo Vermelho Plíntico concrecionário (FX<sub>bd</sub>), e Gleissolo Háplico Distrófico típico (GX<sub>bd</sub>) e Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico (RU<sub>bd</sub>1 e RU<sub>bd</sub>2). As áreas com esta classe de potencialidade são de 655,33 km<sup>2</sup>, correspondendo a 23,17% da área total do município.

*Classe Inapta (M4)* – Constituída por terras inadequadas ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo dos solos. Correspondem às áreas com solos medianamente profundos a profundos, bem drenados, com grande concentração de concreções ferruginosas do tipo cascalho calhau em todo o perfil do solo, com textura média/argilosa. Ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado, com declividade de 18% a 20%, sendo estas características responsáveis pela determinação de sua classe.

## **Susceptibilidade à erosão**

A utilização do tema “Susceptibilidade à erosão”, como subsídio na elaboração do zoneamento agroecológico municipal, tem como objetivo a identificação de áreas sem problemas físicos referentes à perda de solos, áreas em processos erosivos acelerados e áreas bastante susceptíveis à erosão consideradas ecossistemas frágeis.

Tabela 6. Classes de potencialidade à mecanização.

Símbolo no mapa	Classes de potencialidade à mecanização	Área (km <sup>2</sup> )	%
<b>Classe Boa</b>			
M1	Constituem classes de terra que não apresentam limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade variando de 0% a 3%	1.673,27	59,16
<b>Classe Regular</b>			
M2	Constituem classes de terra que apresentam limitações fracas a moderada ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade variando de 3% a 8%	287,33	10,16
<b>Classe Restrita</b>			
M3	Constituem classes de terras que apresentam limitações fortes ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade variando de 8% a 12%	655,33	23,17
<b>Classe Inapta</b>			
M4	Constituem classes de terras inadequadas ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade acima de 20%, com grande concentração de concreções ferruginosas do tipo matacão. Nas áreas, de várzea a restrição para mecanização é em razão do excesso de água durante a maior parte do ano	210,16	7,43
Águas internas		2,40	0,09
Total		2.828,50	100

A interação dos fatores usados para definir essas classes como: relevo (níveis de dissecação, comprimento de pendentes e grau de declividade); Solo (profundidade, gradiente textural e drenagem) e processos de desbarrancamentos, no caso das áreas de várzeas, são também de grande importância para a seleção das zonas agroecológicas.

Foram definidas no Município de Bom Jesus do Tocantins, quatro classes de susceptibilidade à erosão, distribuídas e quantificadas segundo o mapa anexo. As classes são caracterizadas a seguir conforme Tabela 7.

**Tabela 7.** Legenda de Identificação das classes de susceptibilidade à erosão e quantificação das áreas do município de Bom Jesus do Tocantins.

Símbolo das classes	Classes de susceptibilidade à erosão	Área (km <sup>2</sup> )	%
	Classe fraca		
E1	Terras que no seu estado natural apresentam Fraco risco de erosão	1.287,18	45,52
	Classe moderada		
E2	Terras que no seu estado natural apresentam Moderado risco de erosão	625,49	22,11
	Classe forte		
E3	Terras que no seu estado natural apresentam Forte risco de erosão	693,25	24,51
	Classe muito forte		
E4	Terras que no seu estado natural apresentam Muito Forte risco de erosão	220,18	7,78
	Águas internas	2,40	0,09
Total		2.828,50	100

### ***Caracterização das zonas***

***Classe Fraca (E1)*** – Incluem-se nesta classe as áreas de terras com relevo plano e suave ondulado com pendentes longas, com declividade variando de 0% a 3%. É composta por solos profundos, bem drenados, de textura argilosa e muito argilosa, sem impedimentos físicos que condicionem o escoamento superficial pelas águas da chuva. Estão também incluídas as áreas de solos hidromórficos que acompanham as margens dos cursos d'água, sob vegetação de floresta higrófila de várzea, não são incluídas as áreas de várzea que sofrem problemas de desbarrancamentos. Essas áreas no seu estado natural, não apresentam risco de erosão. A área total de terras que compõe esta classe de susceptibilidade à erosão é de 1.1287,18 km<sup>2</sup>, compreendendo 45,52% da área total do Município de Bom Jesus do Tocantins, que corresponde no mapa de solos aos símbolos LAd1, LAd2, LAd3, GXbd, RUBd2.

***Classe Moderada (E2)*** – Incluem-se nesta classe as áreas de terras que representam relevo suave ondulado, com declive de 3% a 8%, solo medianamente profundo a profundo, com ocorrência de concreções ferruginosas, bem a moderadamente drenados, de textura média/barra argilosa cascalhenta e argilosa/

muito argilosa, o que condiciona um moderado risco de erosão. A área total de terras que compõe esta classe de susceptibilidade à erosão é de 625,49 km<sup>2</sup>, compreendendo 22,11% da área total do Município de Bom Jesus do Tocantins, o que corresponde no mapa de solos aos símbolos LAd4, PAd1 e FXbd.

**Classe Forte (E3)** – Incluem-se nesta classe as áreas de terra que apresentam relevo suave ondulado e ondulado, com declive de 8% a 12%, solos profundos, com ocorrência de concreções ferruginosas, bem drenados, de textura média/argilosa cascalhenta. A área total de terras que compõe esta classe de susceptibilidade à erosão é de 693,25 km<sup>2</sup>, compreendendo 24,51% da área total do Município de Bom Jesus do Tocantins, o que corresponde no mapa de solos aos símbolos PAd2, PAd3 e PVAd1.

**Classe Muito Forte (E4)** – Incluem-se nesta classe as áreas de terras que apresentam relevo plano, ondulado e forte ondulado, com declive de 0% a 22%, solos rasos a profundos, com presença de compressões ferruginosas, moderadamente a bem drenados, de textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, com presença de alto gradiente textural que condiciona alta susceptibilidade à erosão. A forte susceptibilidade à erosão nos solos de relevo plano é decorrente de processos de desbarrancamentos nas margens dos rios. A área total de terras que compõe esta classe de susceptibilidade à erosão é de 220,18 km<sup>2</sup>, compreendendo 7,78% da área total do Município de Bom Jesus do Tocantins, o que corresponde no mapa de solos aos símbolos PAd4, PVAd2, PVAd3 e RUBd1.

## Zoneamento agroecológico

As classes de aptidão agroecológicas do Município de Bom Jesus do Tocantins, PA, foram caracterizadas e delineadas com bases nos conceitos de unidades geoambientais, sob as condições geomorfológicas, geológicas, climáticas, pedogenéticas e fitoecológicas da região, obtidas através da elaboração de mapas temáticos, permitindo maior grau de interferência no desenvolvimento do sistema produtivo e na degradação ambiental.

As classe de aptidão agroecológicas foram estabelecidas no sentido de adaptabilidade de unidades geoambientais para o uso mais adequado. A sua avaliação foi efetivada pela interação de atributos e/ou características de maior ou menor limitação na produtividade e sustentabilidade do ecossistema delineado, de modo a estimar o grau de limitação, em função de um determinado tipo de uso e da disponibilidade tecnológica atual, que vise a não-degradação do meio ambiente.

Deste modo, as classes de aptidão agrícola atribuídas a cada zona agroecológica foram obtidas em função do maior ou menor grau de limitação de parâmetros pre-estabelecidos, capazes de influenciar direta ou indiretamente no sistema produtivo e na sustentabilidade do ecossistema a ser utilizado com as técnicas agrícolas disponíveis.

Deve-se salientar que, em função da metodologia utilizada, deu-se maior ênfase às variáveis de maior resistência às transformações e/ou modificações quando submetidos a atividades agroflorestais. Outras variáveis e/ou características cujas relações atuam de forma interrelacionadas foram também ajustadas às características intrínsecas de cada classe de aptidão agroecológica. Diante deste aspecto, foi possível representar o mais alto potencial ou vulnerabilidade da zona agroecológica, cujo objetivo foi a utilização adequada de seus recursos naturais, com base nos conhecimentos tecnológicos atuais, para validação das pesquisas existentes, buscando maior produtividade ambientalmente sustentável.

### ***Caracterização e distribuição porcentual das zonas agroecológicas***

Através da interrelação das variáveis contidas nos mapas temáticos e da avaliação dos graus de limitações impostas por estas consideradas nos diferentes ecossistemas, foram delimitadas sete zonas agroecológicas para o Município de Bom Jesus do Tocantins, caracterizando-as como propícias para Lavoura, Pecuária e Preservação. (Tabela 8), representados e quantificados no mapa com as simbologias, valores e porcentuais.

- **Lavoura:** esta classe compreende ecossistemas com capacidade de suportar alterações necessárias à implantação de uma agricultura altamente tecnificada, com produtividade economicamente satisfatória para a manutenção do sistema de produção com culturas ecologicamente adaptadas por um período superior a 10 anos. Para esta classe de aptidão, foram consideradas as seguintes características: relevo plano e suave ondulado, solo com textura argilosa e muito argilosa, profundos, de baixa fertilidade natural. Deve-se salientar que, em se tratando de um sistema altamente tecnificado, outros ecossistemas de características semelhantes foram considerados como classe de aptidão para lavoura.

Tabela 8. Caracterização e quantificação das zonas agroecológicas do Município de Bom Jesus do Tocantins - PA.

Símbolo no mapa	caracterização das zonas	Área (km <sup>2</sup> )	%
<b>Zonas indicadas para lavoura</b>			
ZLA 1	Ecosistema com relevo plano e suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média, argilosa e muito argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclos curto e longo adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentado dessas áreas requer a utilização de insumos agrícolas e o emprego de técnicas de manejo e conservação, bem como sistemas de produção capazes de melhorar as condições de uso do solo e aumentar a produtividade das culturas	1.108,11	39,18
ZLA 2	Ecosistema com relevo suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média/argilosa a argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade agrícola para culturas de ciclo longo, principalmente fruticultura adaptada às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de insumos e técnicas de manejo e conservação, para o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo	560,86	19,83
ZLA 3	Ecosistema com relevo suave ondulado e ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média/argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade agrícola com certas restrições quanto ao relevo, o que permite sua indicação para culturas de ciclo longo, como fruticultura adaptada às condições climáticas da região, podendo ser utilizado também com pecuária e reflorestamento. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de insumos e técnicas de manejo e conservação para o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo	291,68	10,31
<b>Zonas indicadas para pecuária</b>			
ZPE1	Ecosistema com relevo suave ondulado e ondulado; cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos, moderadamente drenados, de textura média/argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à atividade pecuária, podendo ser utilizada com cultura resistente ao excesso de água. A utilização de técnicas de manejo e conservação são fundamentais nestas áreas, para minimizar os processos erosivos	55,23	1,95
ZPE2	Ecosistema com relevo ondulado; cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos a profundos, bem drenados, de textura média/argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à atividade pecuária, podendo ser utilizada com reflorestamento em áreas já degradadas. A utilização de técnicas de manejo e conservação são fundamentais nestas áreas, visando minimizar os processos erosivos	402,05	14,21
<b>Zonas indicadas para preservação</b>			
ZPR1	Ecosistema frágil com relevo plano, cobertura vegetal natural de floresta equatorial hígrófila de várzea, solos rasos, moderadamente a mal drenados, de textura argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas, e moderada susceptibilidade à erosão por desbarrancamento. As fortes limitações por excesso d'água e deficiência de oxigênio impedem seu aproveitamento agrícola. São áreas de proteção de mananciais que acompanham os cursos d'água, protegidas por lei, devendo ser devidamente preservadas	193,66	6,85
ZPR2	Ecosistema frágil com relevo ondulado e forte ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos, bem drenados, de textura arenosa/argilosa e média/argilosa, de baixa fertilidade natural, inapta ao uso de máquinas e implementos agrícolas e muito forte susceptibilidade à erosão. As fortes limitações dessas zonas, principalmente a presença de pedras e o relevo muito acidentado, impedem o seu aproveitamento agrícola, sendo indicadas à preservação da fauna e flora ou estudos científicos da biodiversidade regional	214,50	7,58
	Águas Internas	2,40	0,09
	<b>Total</b>	<b>2.828,50</b>	<b>100</b>

• *Culturas anuais*: a indicação das classes de aptidão agroecológicas para culturas anuais (ciclo curto), fundamentaram-se nas características e/ou variáveis que interferem na produtividade, sendo sua análise consubstanciada especialmente nas características físicas, morfológicas e classes de relevo condizentes ao emprego de implementos agrícolas, sendo sua recomendação apenas para classes de solos com relevo plano a suave ondulado, com boas propriedades físicas. Deve-se salientar que, em se tratando da manutenção da produtividade e sustentabilidade dos sistemas produtivos, estes estão na dependência da aplicação de insumos e do uso dos recursos tecnológicos disponíveis. A fertilidade natural, apesar de ser levada em consideração, não foi analisada como fator limitante.

• *Culturas perenes*: a indicação das classes de aptidão agroecológica para culturas perenes (ciclo longo), apesar de suas recomendações serem as mesmas das áreas das culturas anuais, em alguns casos, a existência de tecnologia permite a instalação de culturas perenes em solos de relevo ondulados, com rendimento satisfatório, como o cultivo do cacau que pode substituir a vegetação natural sem causar grandes impactos. As áreas já alteradas podem ser utilizadas com pecuária e reflorestamento.

Essas zonas são representadas no mapa pelas simbologias ZLA1, ZLA2 e ZLA3, somando 1.960,65 km<sup>2</sup>, equivalendo a 69,32% do total da área do Município de Bom Jesus do Tocantins, caracterizando-o como de grande vocação agrícola.

• *Pecuária*: esta classe compreende ecossistemas com capacidade de suportar alterações necessárias à utilização da produção animal, seja na formação de pastagens ou no aproveitamento da pastagem já existente, sem causar ao meio ambiente impactos de grandes proporções, desde que utilizados racionalmente com o emprego das técnicas de manejo e conservação hoje disponíveis para os distintos ecossistemas. Deve-se salientar que as terras que apresentam estas características exigem, além do emprego de técnicas e métodos de manejo, uma análise cuidadosa de sua capacidade de suporte, a fim de evitar a erosão laminar. Nesta classe, estão incluídas áreas localizadas em relevo ondulado. As áreas já degradadas devem ser utilizadas com reflorestamento. Essas zonas são representadas no mapa pela simbologia ZPE1 e ZPE2 com um total de 457,28km<sup>2</sup>, equivalendo a 16,16% da área do Município de Bom Jesus do Tocantins.

• **Preservação:** ecossistemas frágeis que apresentam condições que excluem qualquer tipo de utilização agroflorestal. Possui como alternativa a indicação para proteção da flora, da fauna e santuário ecológico. Tem como principais limitações as seguintes características: classe de relevo forte ondulado, presença abundante de concreções ferruginosas e áreas que acompanham os cursos d'água e que são protegidas por lei, formadas por solos hidromórficos.

Essas zonas são representadas no mapa pela simbologia ZPR1 e ZPR2, somando 408,16 km<sup>2</sup>, equivalendo a 14,43% do total da área do Município de Bom Jesus do Tocantins.

## Culturas selecionadas e suas exigências pedoclimáticas

A partir dos estudos pedoclimáticos do Município de Bom Jesus do Tocantins, assim como através de consultas bibliográficas referentes às exigências de culturas que melhor se adaptam à região, foram selecionadas para o município culturas de ciclo curto e ciclo longo, frutíferas, hortícolas, e essências florestais conforme relacionadas na Tabela 9.

Tabela 9. Culturas recomendadas para o Município de Bom Jesus do Tocantins.

Culturas ciclo curto	Culturas de ciclo longo	Frutíferas	Hortícolas	Essências florestais
Arroz	Cacaueiro	Abacaxizeiro	Batata-doce	Mogno
Milho	Cafeeiro	Aceloroleira	Beringela	Andiroba
Feijão	Pimenta-do-reino	Cupuaçuzeiro	Cebolinha	Pinus caribaea
Mandioca	Guaranazeiro	Goiabeira	Pimenteira	Taxi-branco
Macaxeira (aipim)	Cana-de-açúcar	Mamoeiro	Quiabeiro	Eucalipto
Soja	Pupunheira	Mangostão	Tomateiro	Acácia mangium
	Citrus	Mangueira	Abóbora	
	Coqueiro	Maracujazeiro	Maxixe	
	Bananeira	Meloeiro	Feijão-de-corda	
			Coentro	
			Pimentão	
			Pepino	
			Couve	
			Salsa	
			Agrião	

A relação entre as exigências pedoclimáticas essenciais ao bom desenvolvimento das culturas e as condições de clima e propriedades e qualidades dos solos mapeados, permitiu a delimitação das zonas ZLA1, ZLA2 e ZLA3, como as mais propícias para a utilização em atividades agrícolas no Município de Bom Jesus do Tocantins.

As culturas de interesse econômico indicadas como aptas em relação a solo e clima foram: arroz, milho, mandioca, feijão caupi, banana, cacau, cana de açúcar, caju, citrus, pimenta-do-reino, coco e soja (Granaer & Godoy Junior, 1964; Angladette, 1966; Albuquerque e Cardoso, 1980; Keeper, 1966; Instituto... (1971a, 1971b, 1973); Morais, 1981; Johnson, 1974; Garcia et al. 1985; Campos, 1982; Moreira, 1987; Instituto..., 1971a).

Além dessas culturas podem ser cultivadas outras, como: frutíferas (cupuaçu, acerola, mamão, graviola, maracujá, mangostão, melão, manga e outras); hortaliças (couve, salsa, alface, maxixe, jerimum, jambu, quiabo, macaxeira e outras).

As culturas indicadas como de interesse para o Município de Bom Jesus do Tocantins podem ser cultivadas nas zonas agroecológicas ZLA1, ZLA2 e ZLA3 por não apresentarem restrições quanto às condições climáticas, enquanto em referencia 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 sistema de manejo do solo e de culturas baseadas em práticas agrícolas que refletem alto nível tecnológico, no qual são previstos a aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das terras e das culturas.

## **Considerações Finais**

Levando-se em consideração os estudos temáticos do Município de Bom Jesus do Tocantins, pode-se estabelecer as seguintes considerações sobre as zonas agroecológicas selecionadas:

- Foram mapeadas três zonas agroecológicas para atividade com lavoura, perfazendo um total de 1.960,65 km<sup>2</sup>, o equivalente a 69,32% da área total do município, representando uma superfície bastante expressiva no que se refere ao desenvolvimento agrícola do município. Existe grande perspectiva ao desenvolvimento da cultura da soja, visto a ocorrência de topografia favorável à cultura, bem como a presença de vias de escoamento da produção, a exemplo da ferrovia dos Carajás, que atravessa a parte sul do município.
- As zonas mapeadas para atividades pecuárias devem ser devidamente monitoradas quanto à capacidade de suporte de animais, a fim de evitar processos erosivos e possíveis degradações ao meio ambiente, fato relacionado à presença de topografia muito forte nessas zonas, caracterizando-as como bastante susceptíveis à erosão. É necessário melhor seleção de forrageiras para a região com vistas a um maior ganho de peso animal/ha.
- Nas zonas indicadas para preservação, o fator limitante foi o relevo muito acidentado com presença de concreções ferruginosas em abundância, o que condicionam o seu aproveitamento agrícola. A outra condição se refere às áreas de proteção de mananciais que acompanham os cursos d'água e que são protegidas por lei.

## Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (Brasília, DF). **Inventário das Estações**. Disponível em <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em 11 abr. 2002.

ALBUQUERQUE, M. de; CARDOSO, E.M.R. **A mandioca no trópico úmido**. Brasília: Editerra,, 1980. 251p.

ANGLADETTE, A. **Le riz**. Paris: G. P. Maisonneuve e Larose, 1966. 930p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SA-23- São Luiz e parte da Folha SA-24- Fortaleza: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1973. Paginação irregular. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 3).

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

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas 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 Pesquisas 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. **Definição e notação de horizontes e camadas do solo.** 2.ed. Rio de Janeiro, 1988b. 54p. (EMBRAPA – SNLCS, Documentos, 3).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento.** Rio de Janeiro, 1988a.67p. (EMBRAPA-SNLCS, Documentos, 11).

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

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos.** Brasília: Embrapa-SPI, 1995, 101p.

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.

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

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

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO PARÁ **Citrus.** Belém, 1971a. 75p. (IDESP. Estudos Paraenses, 34).

INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA) **Fruteiras: abacaxizeiro, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro e murucizeiro.** Belém, 1971b. 42p. (IPEAN. Culturas da Amazônia, v.1, n.1).

INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **Cultura da cana-de-açúcar.** Belém, 1973. 13p. (IPEAN. Circular, 17).

JOHNSON. D.V. **O caju do nordeste do Brasil: um estudo geográfico.** Fortaleza: BNB. 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.

KOEPPEM, W. **A classificação climática de William Koeppen.** Rio de Janeiro: [s.n.], 1942. 92p. v.6.

LEMOS, R.C.de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1966. 84p.

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

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

RÊGO, R.S.; ROLLIN, P.A.M.; RODRIGUES, T.E.; CARVALHO, E.J.M.; GAMA, J.R.N.F.; SILVA, J.M.L. da; PERES, A.S.G.; PEREIRA, I.E.B. **Zoneamento agroecológico do município de Uruará – Estado do Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 57p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 132).

SILVA, J.M.L. da. **Caracterização e classificação de solos do terciário no nordeste do Estado do Pará**. 1989.190f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

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

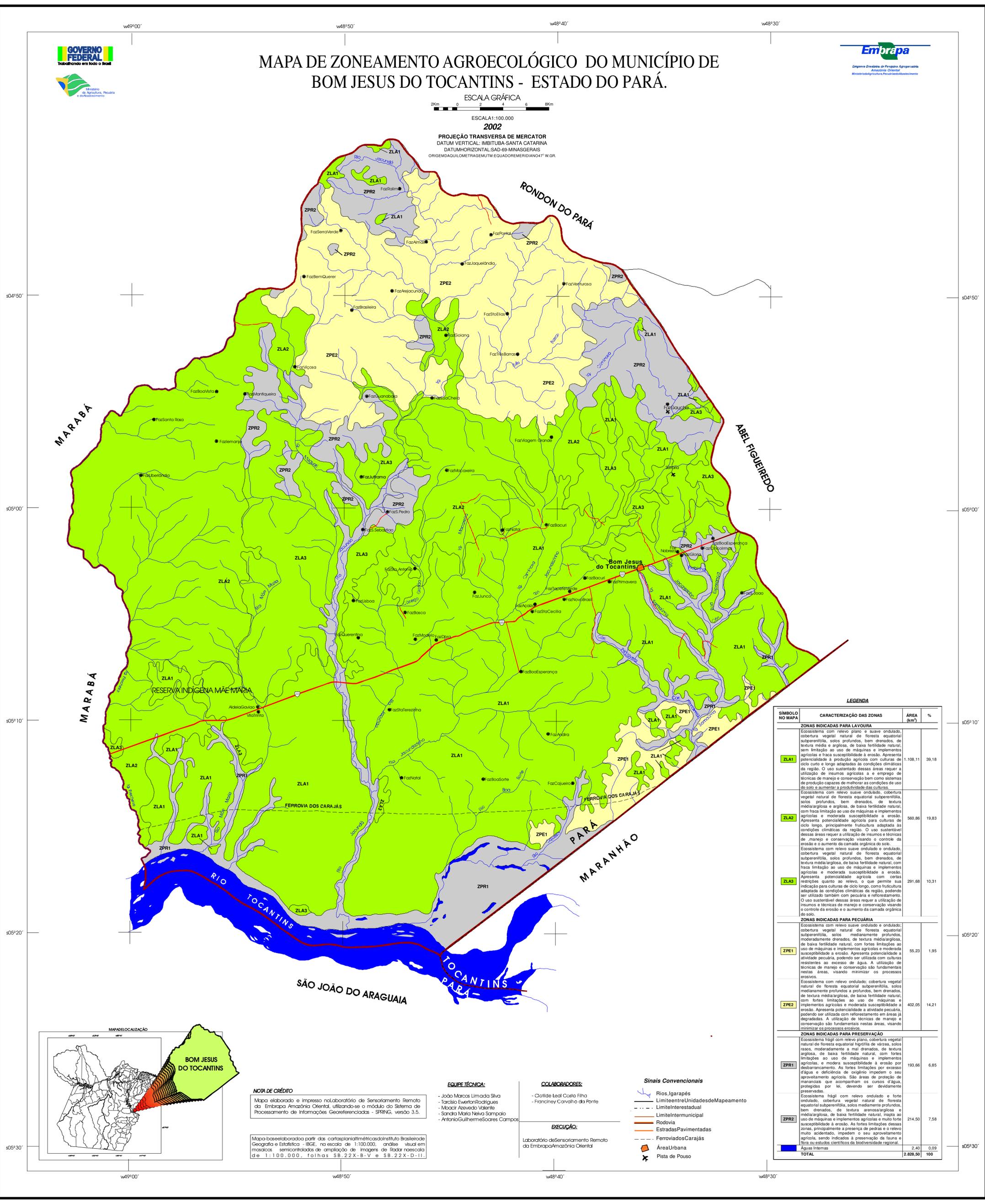
THORNTHWAITE, C.W. MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n. 1).



## **Anexos**

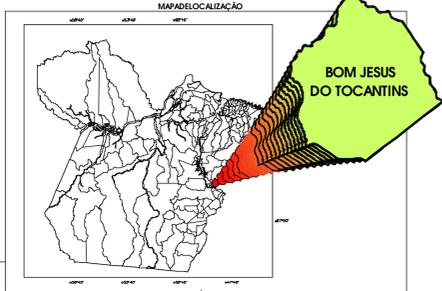
# MAPA DE ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO TOCANTINS - ESTADO DO PARÁ.

ESCALA GRÁFICA  
2Km 0 2 4 6 8Km  
ESCALA 1:100.000  
2002  
PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SANTA CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SAD-69-MINAS GERAIS  
ORIGEM DO QUILÔMETRO: EQUADOR MERIDIANO 47° W. GR.



**LEGENDA**

SÍMBOLO NO MAPA	CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS	ÁREA (km²)	%
<b>ZONAS INDICADAS PARA LAVOURA</b>			
ZLA1	Ecosistema com relevo plano e suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média e argilosa, de baixa fertilidade natural, sem limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e fraca susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclo curto e longo adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de insumos agrícolas e o emprego de técnicas de manejo e conservação bem como sistemas de produção capazes de melhorar as condições de uso do solo e aumentar a produtividade das culturas.	1.108,11	39,18
ZLA2	Ecosistema com relevo suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média-argilosa e argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade agrícola para culturas de ciclo longo, principalmente fruticultura adaptada às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de insumos e técnicas de manejo e conservação visando o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo.	560,86	19,83
ZLA3	Ecosistema com relevo suave ondulado e ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média-argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade agrícola com certas restrições quanto ao relevo, o que permite sua indicação para culturas de ciclo longo, como fruticultura adaptada às condições climáticas da região, podendo ser utilizado também com pecuária e reflorestamento. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de insumos e técnicas de manejo e conservação visando o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo.	291,68	10,31
<b>ZONAS INDICADAS PARA PECUÁRIA</b>			
ZPE1	Ecosistema com relevo suave ondulado e ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos, moderadamente drenados, de textura média-argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à atividade pecuária, podendo ser utilizada com culturas resistentes ao excesso de água. A utilização de técnicas de manejo e conservação são fundamentais nestas áreas, visando minimizar os processos erosivos.	55,23	1,95
ZPE2	Ecosistema com relevo ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos a profundos, bem drenados, de textura média-argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à atividade pecuária, podendo ser utilizada com reflorestamento em áreas já degradadas. A utilização de técnicas de manejo e conservação são fundamentais nestas áreas, visando minimizar os processos erosivos.	402,05	14,21
<b>ZONAS INDICADAS PARA PRESERVAÇÃO</b>			
ZPR1	Ecosistema frágil com relevo plano, cobertura vegetal natural de floresta equatorial higrofila de várzea, solos rasos, moderadamente a mal drenados, de textura argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas, e moderada susceptibilidade à erosão por desbarreamento. As fortes limitações por excesso d'água e deficiência de oxigênio impedem o seu aproveitamento agrícola. São áreas de proteção de mananciais que acompanham os cursos d'água, protegidas por lei, devendo ser devidamente preservadas.	193,66	6,85
ZPR2	Ecosistema frágil com relevo ondulado e forte ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos, bem drenados, de textura média-argilosa e argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas, e moderada susceptibilidade à erosão. As fortes limitações dessas zonas, principalmente a presença de pedras e o relevo muito acidentado, impedem o seu aproveitamento agrícola, sendo indicadas à preservação da fauna e flora ou estudos científicos da biodiversidade regional.	214,50	7,58
<b>Águas Interiores</b>		2,40	0,09
<b>TOTAL</b>		<b>2.828,50</b>	<b>100</b>



**NOTA DE CRÉDITO**  
Mapa elaborado e impresso no Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se o módulo do Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas - SPRING, versão 3.5.

Mapa-base elaborado a partir das cartas planimétricas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, na escala de 1:100.000, análise visual em mosaicos semicontrolados de ampliação de imagens de Radar na escala de 1:100.000, folhas SB.22X-B-V e SB.22X-D-11.

**EQUIPE TÉCNICA:**  
- João Marcos Lima da Silva  
- Tarcísio Evertton Rodrigues  
- Moacir Azevedo Valente  
- Sandra Maria Nêva Sampaio  
- Antonio Guilherme Soares Campos

**COLABORADORES:**  
- Cláudia Leal Costa Filho  
- Franciney Cavalho da Ponte

**EXECUÇÃO:**  
Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

- Sinais Convencionais**
- Rios, Igarapés
  - Limite entre Unidades de Mapeamento
  - Limite Inter municipal
  - Rodovia
  - Estradas Pavimentadas
  - Ferrovias dos Carajás
  - Área Urbana
  - Pista de Pouso

**Embrapa**

---

**Amazônia Oriental**

CGRE 3125

**Patrocínio**



**BANCO DA AMAZÔNIA**

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Governo do  
**BRASIL**