

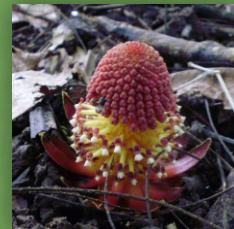


GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL

**MAPEAMENTO DAS REGIÕES FITOECOLÓGICAS E
INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DO TOCANTINS**

INVENTÁRIO FLORESTAL DO TOCANTINS



GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS

JOSÉ WILSON SIQUEIRA CAMPOS - Governador

João Oliveira de Sousa - Vice-Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA

Flávio Peixoto da Silveira - Secretário

Alair Tavares e Silva Mota - Secretária Executiva

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Joaquin Eduardo Manchola Cifuentes - Diretor

Estatístico - MsC. Economia

DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Rodrigo Sabino Teixeira Borges - Diretor

Geógrafo - MsC. Geografia

EQUIPE TÉCNICA

Aída Lina Branco Paiva - *Engenheira Ambiental – Especialista Engenharia de Segurança do Trabalho*

Aracy Siqueira de Oliveira Nunes - *Engenheira Ambiental - MsC. Recursos Hídricos*

Cecília Amélia Miranda Costa - *Bacharel em Processamento de Dados - Especialista Redes de Computadores*

Paulo Augusto Barros de Sousa - *Bacharel em Ciência da Computação*

Policarpo Fernandes Alencar Lima - *Bacharel em Ciências Econômicas - MBA Gerenciamento Projetos Governamentais*

Raquel Aparecida Mendes Lima - *Engenheira Ambiental - MsC. Ciências do Ambiente*

Roberta Mara de Oliveira Vergara - *Tecnóloga em Geoprocessamento - MsC. Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos*

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PESQUISA E ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO
DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL

**MAPEAMENTO DAS REGIÕES FITOECOLÓGICAS E
INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DO TOCANTINS**

Escala 1:100.000

Inventário Florestal do Tocantins

Palmas, 2013.

CRÉDITOS DE AUTORIA

TEXTO EXPLICATIVO

Ricardo Flores Haidar
Ricardo Ribeiro Dias
José Roberto Rodrigues Pinto

MAPAS

Ricardo Ribeiro Dias
Ricardo Flores Haidar
Manoel Messias Santos
Luíz Alberto Dambrós
Isac Tavares Santana
Nathália Araújo e Silva
Lindomar Ferreira dos Santos
Warley da Costa Arruda
Jailton Soares dos Reis

COLABORADORES

Jeanine Maria Felfili
Manoel Messias Santos
Luíz Alberto Dambrós
Eduardo Ribeiro dos Santos
Evandro Luiz Mendonça
Machado
Edson de Souza Lima
Galiana da Silva Lindoso
Álvaro Nogueira de Souza
Vanessa Pessanha Tunholi
Luis Carlos de Oliveira Filho
Edgard da Costa Freire
Gabriel Damasco do Vale
Clarissa Fontes Gouveia

Daniel Costa Carneiro
Julianna Marrocolo
Helena Lara Lemos
Carla Renata Bucar Miranda
Miguel Marinho Brandão
Marcos Gabriel Durões
Gustavo Antunes Thomé
Hugo Menezes Parente
Christopher William Fagg
Rodney Haulien Oliveira Viana
Roberta Cunha Mendonça
Rodrigo Almeida Barroso
Mariana de Queiroz Matos
Vicente Arcela
Luciano de Lima Guimarães

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

Rodrigo Sabino Teixeira Borges
Eduardo Quirino Pereira

Haidar, Ricardo Flores; Dias, Ricardo Ribeiro; Felfili, Jeanine Maria.

Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (Seplan). Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins. Inventário Florestal do Tocantins. Escala 1:100.000. Palmas: Seplan/DZE, 2013.

156 p., Ilust.

Série TOCANTINS - Recursos Naturais / Vegetação - v. 7/9.

Executado por Oikos Pesquisa Aplicada Ltda. para a Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS).

1. Regiões fitoecológicas. 2. Inventário florestal. 3. Tocantins. 4. relatório. 5. mapas.

I. Tocantins. Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. II. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. III. Título.

CDU 504.5 (811)

Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública
Superintendência de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico
Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico
AANO - Esplanada das Secretarias, s/n, Centro
CEP: 77.001-002, Palmas - TO
Tel: (63) 3212.4495 - 3212.4493
<http://www.seplan.to.gov.br>
E-mail: ascom@seplan.to.gov.br

Resumo

O objetivo do presente relatório foi apresentar o volume de material lenhoso, a biomassa vegetal, o estoque de carbono e o potencial de uso madeireiro e não madeireiro das fitofisionomias amostradas nas bacias hidrográficas do Estado do Tocantins. O Estado do Tocantins, localizado na Região Norte do Brasil, está compreendido entre a Latitude Sul 5° 30' e 13° 30' e Longitude Oeste 45° 30' e 51° 00'. Apresenta extensão de 277.620 km² dividida em 139 municípios, 18 Áreas-Programa, 30 bacias hidrográficas, com a maior parte de suas terras pertencentes à Amazônia Legal. Para o planejamento das atividades de campo o Estado foi dividido em três Faixas (Sul, Centro e Norte) e foram utilizados os sistemas de processamento digital de imagens de sensoriamento remoto (Spring e Geomática) e de informações geográficas (ArcGIS), além da base de dados geográficos em SIG de diversos temas (cobertura vegetal, solos, geologia, etc). Foram selecionadas as áreas mais íntegras de cada bacia hidrográfica para amostragem. As fitofisionomias mais expressivas de cada bacia hidrográfica foram amostradas através de 1.902 parcelas de Inventário Florestal, totalizando área de 94,82 ha. Para determinar a produtividade das fitofisionomias foram utilizadas equações consagradas na literatura florestal. Nas áreas de cerrado stricto sensu as estimativas de volume total do material lenhoso variaram de 18,87 a 45,61 m³.ha⁻¹ e o estoque de carbono arbóreo total (aéreo + subterrâneo) oscilou de 27,74 a 82,03 ton.ha⁻¹. Nas áreas de cerradão as estimativas de volume total foram de 94,42 a 241,68 m³.ha⁻¹ e o estoque de carbono aéreo do componente arbóreo variou de 39,22 a 89,28 ton.ha⁻¹ entre as áreas inventariadas. Para as áreas de floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila) obteve-se estimativas de 104,10 a 457,32 m³.ha⁻¹ para o volume de material lenhoso, e de 39,22 a 142,98 ton.ha⁻¹ para o estoque de carbono. Nas áreas das florestas ribeirinhas e das planícies inundáveis verificou-se as maiores estimativas de volume, com oscilação de 159,67 a 684,04 m³.ha⁻¹, e estoque de carbono aéreo, variando de 67,70 a 208,09 ton.ha⁻¹, assim como nas áreas de floresta ombrófila onde o volume total estimado variou de 84,21 a 566,18 m³.ha⁻¹ e o estoque de carbono aéreo oscilou de 38,88 a 163,08 ton.ha⁻¹. Com relação ao potencial uso madeireiro verificou-se que, em média, 74% do material lenhoso das áreas de cerrado stricto sensu são aptos para lenha e o restante pode ser utilizado de forma temporária para produção de estaca e lapidado, em função da baixa durabilidade do lenho das principais espécies. Nas áreas de cerradão 68% do material lenhoso podem ser destinados para lenha, 17% para estaca, 11% para lapidado e 4% para serraria. Nas áreas de floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila) estimou-se 56% para lenha, 14% para estaca, 14% para lapidado e 23% com potencial uso para serraria. Nas áreas de floresta ombrófila verificou-se 52% do volume de material lenhoso com potencial uso para lenha, 11% para estaca, 14% para lapidado e os 23% restantes para serraria. Em relação aos potenciais usos não madeireiros constatou-se destaque das espécies utilizadas para recuperação de áreas degradadas (81% das espécies), arborização e paisagismo (79%), fins medicinais (39%), alimentação (25%), silvicultura (24%), artesanato (20%) e melíferas (18%). Apesar do elevado potencial das áreas de cerrado stricto sensu para a produção de lenha deve-se considerar sua vocação natural para o extrativismo de frutos de espécies nativas consideradas protegidas no Tocantins. Para as formações florestais

(cerradão, floresta estacional, floresta ombrófila e ecótono) estimula-se a prática de manejo florestal dentro das reservas legais de áreas privadas. Essas atividades poderiam ser incentivadas pelo Governo, objetivando a promoção do devido valor da vegetação nativa em pé e assegurar as funções ecológicas, como proteção dos solos e corpos hídricos contra erosão e assoreamentos, respectivamente, contribuir para a recarga de aquíferos e fixação de carbono; gerar renda adicional aos proprietários rurais; manter abrigo e alimentação para a fauna silvestre do Estado. No entanto são necessárias políticas públicas para inserção da atividade extrativista de modo competitivo na economia rural, bem como o apoio ao associativismo incentivando o uso sustentável dos produtos madeireiros e não madeireiros das formações vegetais do Estado do Tocantins.



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	ix
1 APRESENTAÇÃO	1
2 INTRODUÇÃO	3
2.1 Objetivos	3
2.2 Produtividade e usos da cobertura vegetal do Bioma Cerrado.....	3
3 ÁREA DE ESTUDO	9
3.1 Localização e características gerais	9
3.2 Aspectos fisiográficos	9
3.3 Aspectos climáticos.....	24
3.4 Bacias hidrográficas	28
3.4.1 Bacias do Sistema Hidrográfico Araguaia	28
3.4.2 Bacias do Sistema Hidrográfico Tocantins	32
4 MATERIAL E MÉTODOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL.....	39
4.1 Material.....	39
4.2 Seleção das áreas para inventário florestal.....	40
4.3 Planejamento do inventário florestal	41
4.4 Inventário florestal - trabalhos de campo.....	41
4.4.1 Definição e composição das equipes	41
4.4.2 Nivelamento de informações e recomendações para procedimentos de campo.....	43
4.4.3 Realização das atividades de campo de inventário florestal.....	43
4.5 Análise dos dados do inventário florestal	48
4.5.1 Precisão da amostragem	48
4.5.2 Definição das classes diamétricas.....	48
4.5.3 Quociente de Liocourt (“q”)	49
4.5.4 Biomassa, volume e carbono.....	50
4.5.4.1 Cerrado <i>stricto sensu</i> e parque de cerrado	50

4.5.4.2 Matas de galeria e ciliar, floresta estacional, ecótono (floresta estacional/ombrófila), floresta ombrófila e cerradão	52
4.5.5 Definição dos usos madeireiros.....	53
4.5.6 Definição de usos não madeireiros.....	53
5 RESULTADOS	55
5.1 Distribuição diamétrica da densidade, volume e carbono; volume e potencial de utilização do material lenhoso; biomassa, estoque de carbono; e precisão das amostras dos tipos de vegetação nativa.....	55
5.1.1 Cerrado <i>stricto sensu</i>	55
5.1.2 Cerradão	61
5.1.3 Florestas estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila).....	64
5.1.4 Formações ribeirinhas (matas de galeria e ciliar) e de planícies inundáveis (ipucas).....	70
5.1.5 Floresta ombrófila	74
5.2 Usos não madeireiros	79
5.2.1 Arborização, paisagismo e ornamentação	92
5.2.2 Recuperação de áreas degradadas	97
5.2.3 Alimentício.....	99
5.2.4 Medicinal	102
5.2.5 Silvicultura e manejo florestal	107
5.2.6 Demais usos não madeireiros	109
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	113
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICE A	129



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do estado do Tocantins	10
Figura 2. Domínios Morfoestruturais do Tocantins.....	11
Figura 3. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Embasamentos em Estilos Complexos	12
Figura 4. Distribuição dos tipos de solos no Tocantins	13
Figura 5. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Faixas Orogênicas.....	17
Figura 6. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Bacias Sedimentares.....	20
Figura 7. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados.	21
Figura 8. Regionalização Climática do Tocantins	26
Figura 9. Precipitação Média Anual do Tocantins	27
Figura 10. Bacias Hidrográficas do Tocantins.....	29
Figura 11. Esquema de amostragem em campo.....	45
Figura 12. Esquema de amostragem em florestas estacionais (decidual e semidecidual), ecótono (floresta estacional/ombrófila) e floresta ombrófila.....	45
Figura 13. Procedimentos de campo para inventário florestal	46
Figura 14. Procedimentos de coleta e herborização de material botânico.....	47
Figura 15. Mediana dos percentuais do volume das amostras para cada tipo de uso potencial do material lenhoso das áreas de cerrado <i>stricto sensu</i>	57
Figura 16. Mediana dos percentuais do volume das amostras para cada tipo de uso potencial do material lenhoso das áreas de cerradão	63
Figura 17. Mediana dos percentuais do volume total das amostras para cada tipo de uso do material lenhoso das áreas de floresta estacional e de ecótono (floresta estacional/ombrófila)	67
Figura 18. Mediana dos percentuais do volume total para cada tipo de uso do material lenhoso das áreas de floresta ombrófila amostradas	76
Figura 19. Floração de espécies de cerrado <i>stricto sensu</i> do Tocantins	93
Figura 20. <i>Parkia platycephalla</i> (Fava-de-bolota). (a) arquitetura da copa, (b) floração e frutos verdes.....	94
Figura 21. (a) Florada de <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Ipê-roxo), (b) florada de <i>Physocalymma scaberrimum</i> (Cega machado), (c, d) florada de <i>Martiodendron mediterraneum</i> (Folha-seca).....	95

Figura 22. (a) Florada de <i>Mollia burchelli</i> (Malvão), (b) tronco de <i>Aspidospema discolor</i> (Canela-de-veio)	96
Figura 23. (a) Florada de <i>Qualea ingens</i> (Canjerana-norata), (b) florada de <i>Qualea wittrockii</i> (Canjerana-preta), (c) florada de <i>Cariniana rubra</i> (Cachimbeiro), (d) florada de <i>Vochysia pyramidalis</i> (Canjerana-branca)	97
Figura 24. (a) Produção de mudas de espécies nativas em viveiro, (b, c) plantio de mudas, (d) manutenção periódica do plantio.....	99
Figura 25. (a) Frutos de <i>Caryocar coriaceum</i> (Pequi), (b) <i>Hancornia speciosa</i> (Mangaba), (c) <i>Anacardium occidentale</i> (Caju), (d) <i>Platonia insignis</i> (Bacuri).....	100
Figura 26. Exemplos de produtos farmacêuticos que utilizam em suas formulações princípios ativos de espécies nativas do Cerrado.....	106
Figura 27. Artesanatos produzidos a partir de frutos, sementes e partes vegetativas de espécies nativas registradas nas formações vegetais amostradas no Tocantins.....	110
Figura 28. Artesanatos produzidos com o capim dourado (<i>Sygonanthus nitens</i>).....	111
Figura 29. Cortiça da espécie <i>Enterolobim gummiferum</i> utilizada na fabricação de rolhas e isolante térmico	112
Figura 30. Paina de espécie <i>Eriotheca gracilipes</i> que é comum em áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> do Tocantins	112



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das unidades do meio físico por Bacias Hidrográficas do Araguaia.....	36
Tabela 2. Distribuição das unidades do meio físico por Bacias Hidrográficas do Tocantins.....	37
Tabela 3. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), estoque de carbono aéreo (C aéreo), biomassa seca aérea (B aérea), biomassa seca subterrânea (Bsub) e estoque de carbono total (CT) das áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> amostradas.....	55
Tabela 4. Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo e carbono total (aéreo + subterrâneo) em áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> do Planalto Central do Brasil.....	56
Tabela 5. Estatística descritiva dos parâmetros volume total (VT) das áreas de cerrado <i>stricto sensu</i> amostradas.....	58
Tabela 6. Estatística descritiva dos parâmetros estoque de carbono aéreo (Ca) das amostras de cerrado <i>stricto sensu</i> amostradas.....	60
Tabela 7. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), biomassa seca aérea (B aérea), estoque de carbono aéreo (C aéreo) e estoque de carbono total (CT) das áreas de cerradão amostradas.....	62
Tabela 8. Estatística descritiva dos parâmetros volume total (VT) das áreas de cerradão amostradas.....	63
Tabela 9. Estatística descritiva do estoque de carbono aéreo (Ca) das áreas de cerradão amostradas.....	64
Tabela 10. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), biomassa seca aérea (B aérea), estoque de carbono aéreo (C aéreo) nas áreas de floresta estacional (decidual e ou semidecidual) e de ecótono (floresta estacional/ombrófila) amostradas.....	65
Tabela 11. Estatística descritiva do volume total (VT) das áreas de floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila) amostradas.....	66
Tabela 12. Estatística descritiva do parâmetro estoque de carbono aéreo (Ca) das amostras de floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila).....	68
Tabela 13. Estimativas do volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) nas áreas amostradas de mata de galeria, mata ciliar e ipuca.....	70
Tabela 14. Estatística descritiva do volume total (VT) das áreas de mata de galeria, mata ciliar e ipuca amostradas.....	71

Tabela 15. Estatística descritiva do estoque de carbono aéreo (Ca) das áreas de mata de galeria, mata ciliar e ipuca nas bacias amostradas.	72
Tabela 16. Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo em matas de galeria e ciliar e florestas ombrófilas do Brasil.....	73
Tabela 17. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) das áreas de floresta ombrófila amostradas.	75
Tabela 18. Estatística descritiva do volume total (VT) das áreas de floresta ombrófila amostradas.....	75
Tabela 19. Estatística descritiva do estoque de carbono aéreo (Ca) das áreas de floresta ombrófila nas bacias amostradas.	77
Tabela 20. Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo em áreas de mata de galeria, mata ciliar e floresta ombrófila do Brasil.....	77



LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Métodos de amostragem para as fitofisionomias dos Biomas Cerrado e Amazônia	44
Quadro 2. Usos não madeireiros das espécies arbóreas registradas nas fitofisionomias do Tocantins.....	80



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APG	<i>Angiosperm Phylogeny Group</i>
ARL	Área de Reserva Legal
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
Censipam	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
GPS	<i>Global Position System</i>
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
Naturatins	Instituto Natureza do Tocantins
PDRS	Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável
SDP	Solicitação de Proposta
Seplan-TO	Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Estado do Tocantins
TDR	Termo de Referência
UNB	Universidade de Brasília
Unitins	Fundação Universidade do Tocantins



1 APRESENTAÇÃO

O relatório técnico INVENTÁRIO FLORESTAL DO TOCANTINS é parte integrante do trabalho de Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins^[1]. Este trabalho foi desenvolvido no escopo do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS), macrocomponente Consolidação do Sistema de Proteção Ambiental e Gestão Territorial, executado com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)^[2].

Este relatório tem como objetivo descrever a produtividade madeireira e não madeireira das fitofisionomias amostradas nas Bacias Hidrográficas das faixas Sul, Centro e Norte do Estado do Tocantins, durante as atividades de inventário florestal.

A produtividade madeireira foi avaliada pelo volume de material lenhoso, a biomassa vegetal e o estoque de carbono. A produção não madeireira foi avaliada por meio de uma revisão de literatura sobre usos alternativos da cobertura vegetal do Estado, como o uso alimentício, medicinal, na arborização e paisagismo, na recuperação de áreas degradadas, silvicultura e outros.

^[1] O trabalho *Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins* foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública e a Consultora OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda., com interveniência da Secretaria da Infra-Estrutura (contrato nº 00238/2008).

^[2] Contrato de empréstimo nº 7.080-BR.



2 INTRODUÇÃO

2.1 Objetivos

Os serviços de mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal do estado do Tocantins têm por objetivo:

- caracterizar e cartografar as regiões fitoecológicas e realizar o inventário florestal do Tocantins em escala 1:100.000, com amostragem nas diferentes fitofisionomias, para subsidiar os procedimentos de averbação de Áreas de Reserva Legal (ARLs), licenciamento ambiental e planejamento do uso da terra, conservação e proteção ambiental da cobertura vegetal primitiva em bom estado de conservação.

As atividades e tarefas preparatórias e as próprias realizações das etapas de campo guiarão-se para atender aos objetivos específicos:

- descrever e cartografar as unidades de mapeamento segundo a hierarquia do Esquema de Classificação da Vegetação Brasileira (Classificação Fitogeográfica), chegando ao nível de subformações;
- identificar e delimitar áreas com vegetação de uso econômico potencial para os fins mais importantes, segundo o contexto estadual (uso atual e futuro dos produtos florestais);
- indicar áreas com vegetação nativa que, por suas características peculiares, devam ser conservadas por quaisquer das formas previstas na legislação;
- identificar áreas com expressiva diversidade florística, ocorrência de endemismos, espécies raras e ameaçadas de extinção;
- indicar áreas para estudos em maior escala, com potencial para aproveitamento econômico dos recursos vegetais arbóreos/arbustivos para qualquer fim econômico;
- identificar as bacias que são similares, em termos de ecossistema e importância ecológica equivalente, para subsidiar as compensações de Reserva Legal.

2.2 Produtividade e usos da cobertura vegetal do Bioma Cerrado

O Cerrado é reconhecido por apresentar elevada riqueza florística e diversidade de espécies (MENDONÇA *et al.*, 1998; MENDONÇA *et al.*, 2008; FELFILI *et al.*, 2008). Além disso, representa uma parcela significativa dos ecossistemas terrestres do planeta por ser o segundo maior bioma brasileiro, abrangendo formações campestres, savânicas e florestais (RIBEIRO; WALTER, 2008). Nos últimos anos, o Cerrado tem sido alvo de grande preocupação devido às estimativas, em torno de 60 a 80%, de sua superfície ter sido convertida em pastagens cultivadas, lavouras diversas e áreas urbanas (BRASIL, 1999; PRIMACK; RODRIGUES, 2001; SANO *et al.*, 2008).

Esses fatos, aliados à pequena área teoricamente protegida (menos de 2%) em unidades de conservação legalizadas (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997), dão ideia dos riscos

da perda de informação sobre a florística, biodiversidade e produtividade do Bioma Cerrado. Uma das maneiras de prevenir a exaustão da vegetação do cerrado é sua utilização de forma sensata. A ampliação da área sob regime de manejo sustentado evitaria a utilização indiscriminada de espécies com alto valor comercial (principalmente frutíferas e medicinais) para a produção de lenha e carvão que antecede a implantação de atividades agropecuárias (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

A obtenção de estimativas precisas da produtividade em formações vegetais tropicais é um pré-requisito importante no estabelecimento de ações de manejo e conservação da cobertura vegetal (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998) e prioritário para esclarecer os fenômenos das mudanças climáticas (HIGUCHI *et al.*, 1998). O manejo da vegetação está associado ao uso sustentável dos recursos vegetais existentes para atender as demandas da sociedade por produtos madeireiros e não madeireiros (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998). Para questões climáticas, há grande interesse em quantificar a biomassa que é convertida, principalmente em dióxido de carbono, pelas diferentes formas de uso do solo (FEARNSIDE 1996; HIGUCHI *et al.*, 1998).

Recentemente, com o crescente aumento das concentrações do CO₂ na atmosfera e o seu efeito potencial sobre o clima, muitas pesquisas têm sido direcionadas para estudos visando obter estimativas sobre a contribuição de cada ecossistema na absorção do carbono atmosférico. Sabe-se que as formações vegetais desempenham importante papel no ciclo global do carbono, mas poucos estudos têm quantificado o estoque e as taxas de sequestro de carbono nos diferentes biomas brasileiros (SCOLFORO; MELO; LIMA, 1995; HIGUCHI *et al.*, 1998; REZENDE *et al.*, 2006; LIMA *et al.*, 2007).

No Brasil, a maior parte dos estudos dessa natureza é realizada em formações florestais dos biomas Mata Atlântica e Amazônico (JORGE, 1982; SILVA, 1979; SOUZA; JESUS, 1991; SCOLFORO; MELO; LIMA, 1995; HIGUCHI *et al.*, 1998; REIS *et al.*, 1998; MACHADO; MELLO; BARROS, 2000; LIMA *et al.*, 2007). Entretanto, para as fitofisionomias do Cerrado, tais estimativas são escassas, principalmente devido à grande diversidade de ambientes e espécies e à alta variabilidade, intra e interespecífica, existente na forma do tronco e copa dos indivíduos (REZENDE *et al.*, 2006).

O panorama de escassez de trabalhos científicos sobre esse tema no Bioma Cerrado é resultado direto das dificuldades logísticas inerentes ao trabalho de campo e posterior manuseio do material coletado, fatores que requerem tempo, dinheiro e recursos humanos qualificados (BURGER; DELITTI, 1999). Além de entraves logísticos, existem questões na legislação ambiental brasileira que, visando à proteção dos ecossistemas, dificultam a aplicação de métodos destrutivos (BURGER; DELITTI, 1999), os quais, por sua vez, são insubstituíveis para determinações precisas de volume, biomassa e carbono de formações vegetais.

Para as fitofisionomias do Cerrado, existem alguns estudos sobre estimativa de volume, biomassa e estoque de carbono para locais específicos, em especial o cerrado *sensu lato* do Distrito Federal e São Paulo (BATMANIAN, 1983; KAUFFMAN; CUMMINGS; WARD, 1994; PAULA; IMAÑA-ENCINAS; SUGIMOTO, 1997; ABDALA *et al.*, 1998; CASTRO; KAUFFMAM, 1998, BURGER; DELITTI *et al.*, 1999; VALE; FIEDLER;



SILVA, 2002; REZENDE *et al.*, 2006, DELITTI; MEGURO; PAUSAS, 2006; PAIVA; FARIA, 2007). Nestes estudos, estimaram-se variações de estoque de carbono conjunto, da massa vegetal aérea e subterrânea, na ordem de 19,1 a 72,4 ton.ha⁻¹, num gradiente de campo limpo a cerrado denso.

Em seis sistemas de terra do Bioma Cerrado (SILVA *et al.*, 2006), englobando Minas Gerais, Goiás, Bahia, Mato Grosso e Distrito Federal, a variação de produtividade do cerrado *stricto sensu* foi descrita por Felfili *et al.* (2008). Neste estudo, foram encontrados patamares de produção, no plano regional, com variação de 20 a 58 m³.ha⁻¹ de volume total, 3,71 a 13,27 ton.ha⁻¹ de estoque de carbono na parte aérea do componente arbóreo e 14,66 a 50 ton.ha⁻¹ para o estoque de carbono total (parte aérea + subterrânea) do componente arbóreo.

No estado de São Paulo foi estimada, para áreas de cerradão, uma produtividade em biomassa de 70 ton.ha⁻¹ e estoque de carbono em cerca de 40 ton.ha⁻¹. Em matas de galeria teve-se uma variação de 117,9 a 161 ton.ha⁻¹ de biomassa seca e estoque de carbono de 58,95 a 80,5 ton.ha⁻¹ (DELITTI; MAGURO; PAUSAS, 2006; BURGUER; DELITTI, 1999). Em mata de galeria amostrada, no estado de Goiás, estimou-se um volume de material lenhoso de 181,99 m³.ha⁻¹, biomassa de 130,44 ton.ha⁻¹ e estoque de carbono de 65,22 ton.ha⁻¹ (PAULA; IMANÃ-ENCINAS; PEREIRA, 1996).

Para o estado do Tocantins, as estimativas de produtividade da cobertura vegetal provêm de estudos para o licenciamento ambiental, principalmente daqueles referentes à instalação de usinas hidroelétricas, como da UHE de Lajeado (JURIS AMBIENTIS, 1997) e UHE de São Salvador (SOCIOAMBIENTAL, 2005), e da Ferrovia Norte-Sul (OIKOS, 2006 a,b; 2008). Nesses trabalhos, foram obtidas estimativas de volume em cerrado *stricto sensu* variando de 20,6 a 50,7 m³.ha⁻¹; em cerradões de 54 a 98 m³.ha⁻¹; em formações ripárias de 109 a 234 m³.ha⁻¹; floresta estacional de 52 a 138 m³.ha⁻¹.

Entretanto, esses estudos objetivam a supressão vegetal, sem a preocupação de nortear as tomadas de decisão dos gestores para o manejo da cobertura vegetal. Portanto, é importante o desenvolvimento de estudos visando à obtenção de estimativas precisas do estoque de material lenhoso e de carbono nas diferentes fitofisionomias campestres, florestais e savânicas do estado Tocantins e a inclusão dessas estimativas em modelos de manejo florestal.

Além do potencial econômico de uso madeireiro da cobertura vegetal, deve-se atentar para as formas alternativas de utilização de qualquer parte de espécies vegetais, como raízes, folhas, exsudado, frutos, sementes e outros, que são denominadas de usos não madeireiros. Algumas espécies apresentam mais de um uso e, por isso, podem ser designadas como de múltiplos usos (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005). A caracterização desses tipos de usos oferece subsídios para a valorização da paisagem como “Cerrado em pé”. As espécies crescem juntas na paisagem e apresentam densidade e produção suficientes para justificar um ganho econômico para o pequeno produtor. O que falta é avaliar essa produção localmente e lhe agregar valor econômico. A disponibilidade desses recursos representa fonte de renda alternativa para comunidades tradicionais, comerciantes, processadores e empresários. Entretanto, parte desses recursos vai para o mercado sem o

mínimo de esforço de produção racional e sem a conservação de seus genes, por meio de plantios ou coleções de germoplasma (CLAY; SAMPAIO, 2000).

Dentre os usos não madeireiros das espécies vegetais nativas do Bioma Cerrado, destacam-se: o medicinal, o alimentício, o de arborização e paisagístico, de recuperação ambiental e o melífero (ALMEIDA *et al.*, 1998). Outras opções de uso são: artesanato, cosméticos, tratamento de couro (curtume), plantios silviculturais, produção de álcool, forrageiro, produção de corante, tinturas, aromatizantes, cortiça, sabão, cordas, látex e paina. Esses usos se dão em menor escala no meio rural, por fábricas e indústrias (PEREIRA, 1992; ALMEIDA *et al.*, 1998).

Um bom exemplo de espécie de múltiplo uso, que já está sendo valorizada no mercado nacional e internacional, é *Dipteryx alata* (Baru), Leguminosae-Caesalpinoideae (FELFILI *et al.*, 2004). A espécie ocorre em alta densidade sobre solos férteis nas áreas de transição entre o cerrado *stricto sensu* e a floresta estacional (SILVA JÚNIOR, 2005). Além da madeira de excelente qualidade, a polpa de seu fruto é muito nutritiva. Apreciada pelo gado, em algumas regiões como Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais, as árvores são deixadas no pasto para alimentação no período seco (SILVA JÚNIOR, 2005). Sua frutificação é abundante, com árvores que chegam a produzir 2.000 frutos por ano (RIBEIRO *et al.*, 2000). A iniciativa privada, junto à Embrapa Cerrados, já desenvolveu maquinário específico para facilitar a quebra do fruto e retirada da castanha (semente). Essa castanha, rica em proteínas e carboidratos, é torrada e comercializada para a alimentação humana em cidades ecoturísticas do estado de Goiás, como Alto Paraíso de Goiás e Pirenópolis, assim como em grandes centros urbanos, Brasília e Goiânia. Além disso, a castanha do baru vem sendo exportada para o exterior e adicionada a chocolates locais, ou seja, substituindo outros tipos de castanhas e nozes.

Além do baru, mais de 50 espécies nativas do Bioma Cerrado produzem frutos com grande aceitação na alimentação pela população local, como *Caryocar coreaceum* (Pequi), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Hymenaea* spp. (Jatobá), *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Mauritia flexuosa* (Buriti), *Byrsonima* spp. (Murici), entre outras, que são consumidas principalmente *in natura* (ALMEIDA *et al.*, 1998). Os produtos dessas espécies são obtidos quase que exclusivamente por meio do extrativismo, ou seja, sem planos de enriquecimento dos ambientes naturais ou plantios comerciais. O fato de o comércio ser geralmente do fruto *in natura* desvaloriza o produto em relação àquele que é beneficiado, processado, selado e vendido na forma de doces, geleias e outras iguarias típicas do Cerrado (FELFILI *et al.*, 2004).

As folhas (palha) de palmeiras do cerrado *stricto sensu*, matas de galeria e ciliar e veredas, como *Mauritia flexuosa* (Buriti) e *Attalea* spp. (Piaçava), e as flores de arbustos, como a *Achyrocline satureioides* (Marcela-do-cerrado), têm sido utilizados tradicionalmente, e comercializados em feiras de artesanato nos centros urbanos do Brasil Central (ALMEIDA *et al.*, 1998). No estado do Tocantins, a abundância do *Syngonanthus nitens* (Capim-dourado), na região do Jalapão, tem proporcionado o aumento de renda de comunidades tradicionais, por meio da produção de artesanatos diversificados, que hoje são vendidos em lojas de grife de algumas partes do Brasil (SCHIMIDT *et al.*, 2008).



Atualmente, com a valoração da fitoterapia tradicional, as plantas com potenciais medicinais vêm ganhando espaço nas farmácias do Brasil e do mundo. Alguns exemplos são os efeitos fitoterápicos da *Dimorphandra* spp. (Favela), *Lychnophora* spp. (Arnica), *Stryphnodendron* spp. (Barbatimão), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Hymenaea* spp. (Jatobá), *Anadenanthera* spp. (Angico), entre outras, que incentivam empresas a dedicar esforços exclusivos a esse ramo da medicina, com destino garantido de venda no mercado nacional e internacional (FELFILI *et al.*, 2004). Em diversos países do mundo, principalmente nos europeus, as pesquisas na busca de novos princípios ativos e constituintes de espécies vegetais do Brasil crescem a taxas de 10 a 15% ao ano (LAIRD, 1999). O produto bruto colocado no mercado externo, muitas vezes por meio de biopirataria, retorna ao Brasil na forma de medicamentos com elevado valor econômico (LAIRD, 1999).

Entretanto, é importante salientar que toda forma de utilização de espécies vegetais nativas, madeireiras ou não madeireiras, deve ser executada com técnicas de manejo que garantam a permanência do vegetal em seu habitat natural (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005). Devem ser estimulados plantios de enriquecimentos em ambientes naturais, formação de pomares ou plantios comerciais e o aproveitamento de sementes que são descartadas durante o processamento de polpas, e.g., para a produção de mudas das espécies nativas (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005). No caso do artesanato, devem existir programas de treinamento que habilitem artesões a estabelecer suas coletas com interferências mínimas nos processos reprodutivos da espécie-alvo (SCHIMIDT *et al.*, 2008).



3 ÁREA DE ESTUDO

3.1 Localização e características gerais

O estado do Tocantins localiza-se na Região Norte do Brasil e tem uma superfície de 277.620 km². Ele faz limite com os estados de Goiás, Mato Grosso, Pará, Maranhão, Piauí e Bahia, por meio de 4.163 km (SEPLAN, 2008). Sua maior extensão é na direção Norte-Sul (899,5 km). Na direção Oeste-Leste, a maior distância entre os extremos do Tocantins é de 515,4 km.

Em termos de coordenadas geográficas, o Tocantins insere-se entre as latitudes Sul de 5° 30' e 13° 30', e longitude Oeste de 45° 30' e 51° 00' (Figura 1). O estado tem 139 municípios distribuídos em 18 Áreas-Programa, estando a capital Palmas situada na Região IX - Região Metropolitana de Palmas. A maior parte de suas terras pertence à Amazônia Legal (terras situadas ao norte da latitude Sul de 13° 00' e a longitude Oeste de 46° 30').

3.2 Aspectos fisiográficos

O Tocantins, considerando as informações de IBGE (2007a) e Seplan (2008), apresenta-se compartimentado em quatro domínios morfoestruturais: Embasamentos em Estilos Complexos, Faixas Orogênicas, Bacias Sedimentares e Depósitos Sedimentares Inconsolidados (Figura 2). Esses macrocompartimentos são domínios morfoclimáticos que representam o primeiro nível hierárquico da compartimentação física da paisagem. Eles têm maior abrangência espacial e envolvem amplos modelados geomorfológicos decorrentes de aspectos maiores da geologia, principalmente, da geotectônica. Eles resultam da ação dos climas, em íntima associação com a hidrologia e com a história páleo-geográfica e climática do Tocantins.

O domínio dos Embasamentos em Estilos Complexos mostra rochas predominantemente de graus metamórficos médio e alto, sendo representadas por gnaisses variados, de granulação fina, média e grosseira, ortogranulitos e migmatitos (SCHOBENHAUS; BRITO NEVES, 2003). Esse domínio ocorre em maior extensão na parte central e sul do Tocantins, com exposição de áreas restritas no norte do estado onde sobressaem gnaisses e migmatitos expostos nos núcleos das estruturas dômicas do Lontra e de Xambioá (SOUZA; MORETON, 2001).

O relevo apresenta predominância, quase 83% da extensão do domínio dos Embasamentos em Estilos Complexos, de declives que variam de 0 a 10% (relevos plano e suave ondulado). As superfícies com relevos ondulado e forte ondulado, com declives variando de 15 a 45% e maiores que 45%, que configuram um relevo montanhoso ou escarpado, chegam a 17% da área total desse domínio (SEPLAN, 2008). As formas de relevo mais comuns são de dissecação com topos tabular e convexo, e relevo de aplanamento do tipo pediplano retocado inumado.

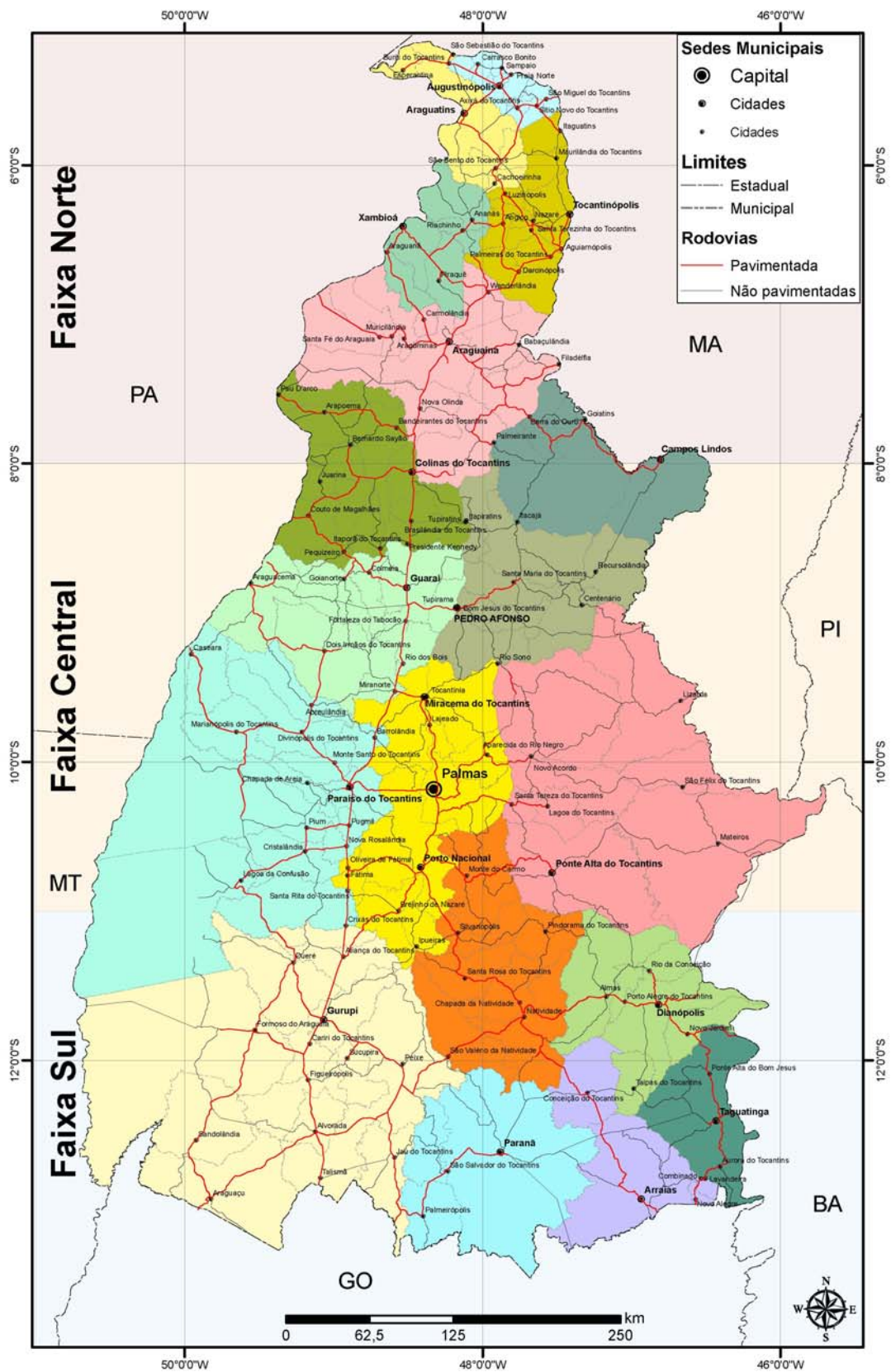


Figura 1. Localização do estado do Tocantins.

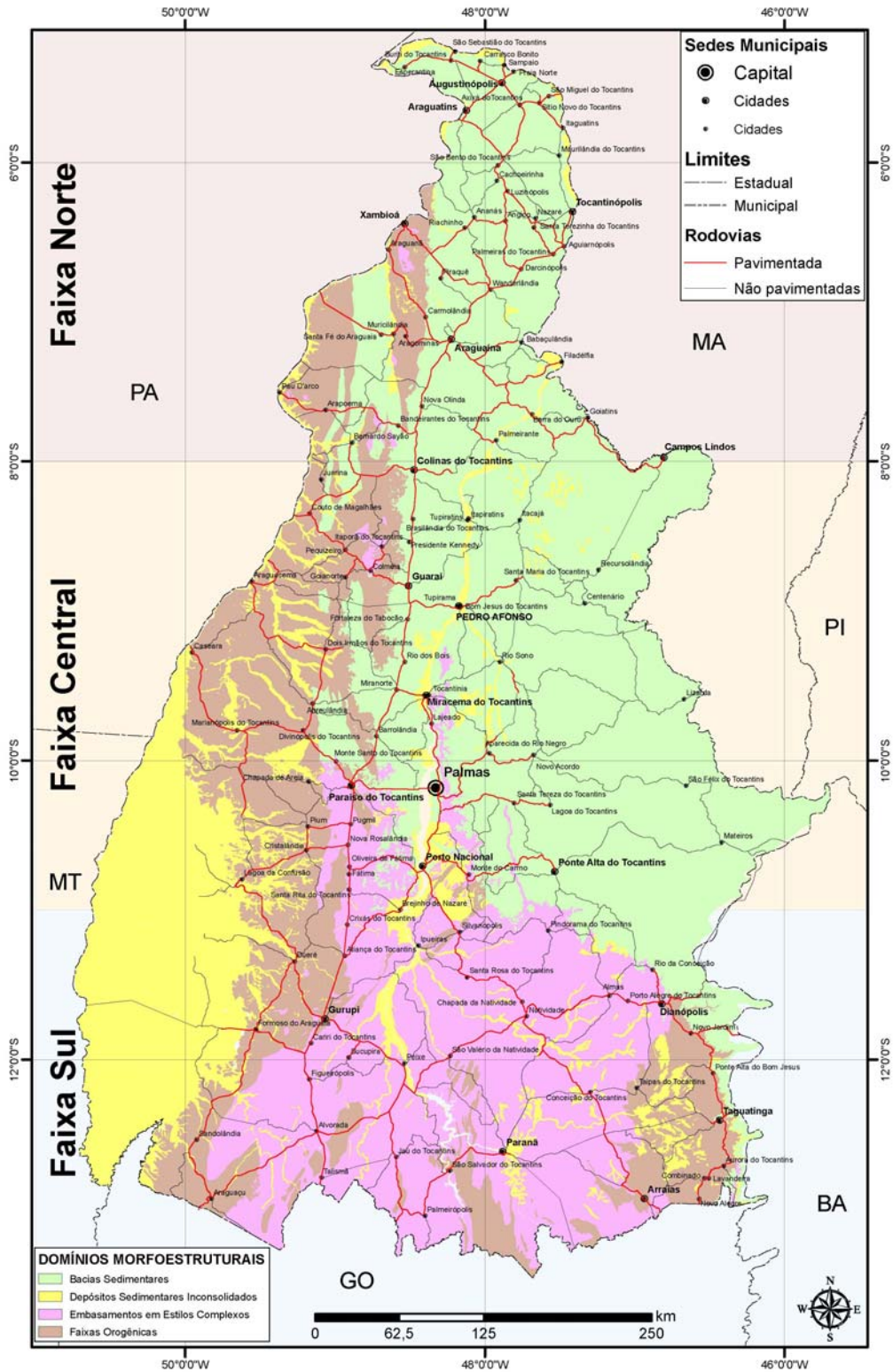


Figura 2. Domínios Morfoestruturais do Tocantins.

Os solos predominantes no domínio Embasamentos em Estilos Complexos (IBGE, 2007a) são Latossolos, Plintossolos, Argissolos e Neossolos, conforme pode ser observado nas Figuras 3 e 4. Os demais solos são pouco expressivos e cobrem apenas 3,8% do domínio Embasamentos em Estilos Complexos.

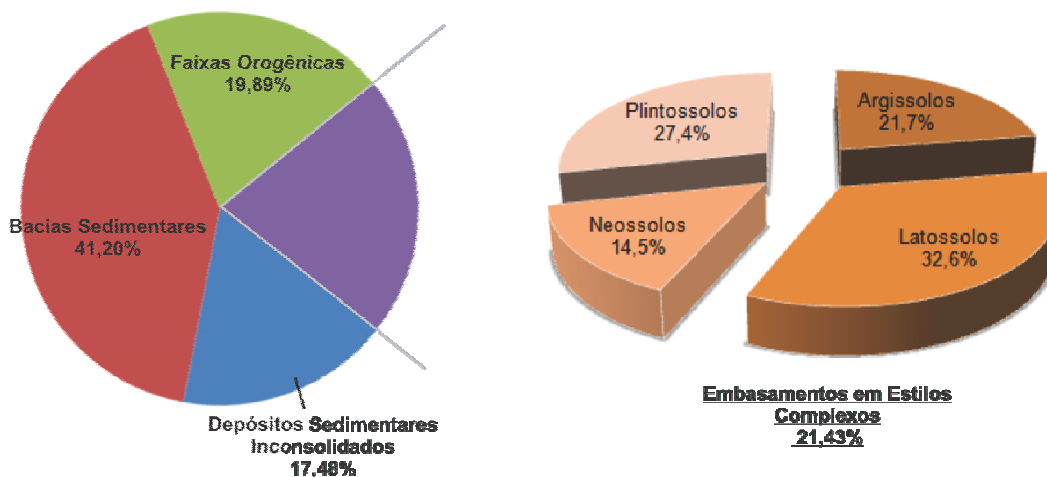


Figura 3. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Embasamentos em Estilos Complexos.

Os Latossolos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura (EMBRAPA, 2006). No domínio Embasamentos em Estilos Complexos, os Latossolos Vermelho-Amarelos são os principais solos em superfície, acompanhados por Latossolos Vermelhos e Latossolos Amarelos, que são de menor expressão.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são distróficos, típicos e petroplínticos com texturas variadas, tais como: argilosa, média, média muito cascalhenta, argilosa/argilosa cascalhenta e argilosa cascalhenta. Apresentam, por vezes, A fraco e moderado. São solos profundos e bem drenados, distribuem-se por áreas de relevo plano e suave ondulado (IBGE, 2007c). Ocorrem em unidades simples ou em associação com Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos, Plintossolos, Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos.

Os Latossolos Vermelhos são profundos, bem drenados e, em sua maioria, distróficos, por vezes distroférricos. Apresentam-se como típicos e petroplínticos com texturas argilosa, muito argilosa, média, média/média cascalhenta, média/média muito cascalhenta, argilosa/argilosa cascalhenta, argilosa/argilosa muito cascalhenta (IBGE, 2007c). Os Latossolos Vermelhos ocorrem em áreas de relevos plano e suave ondulado, estando em algumas situações associados a Neossolos Quartzarênicos.

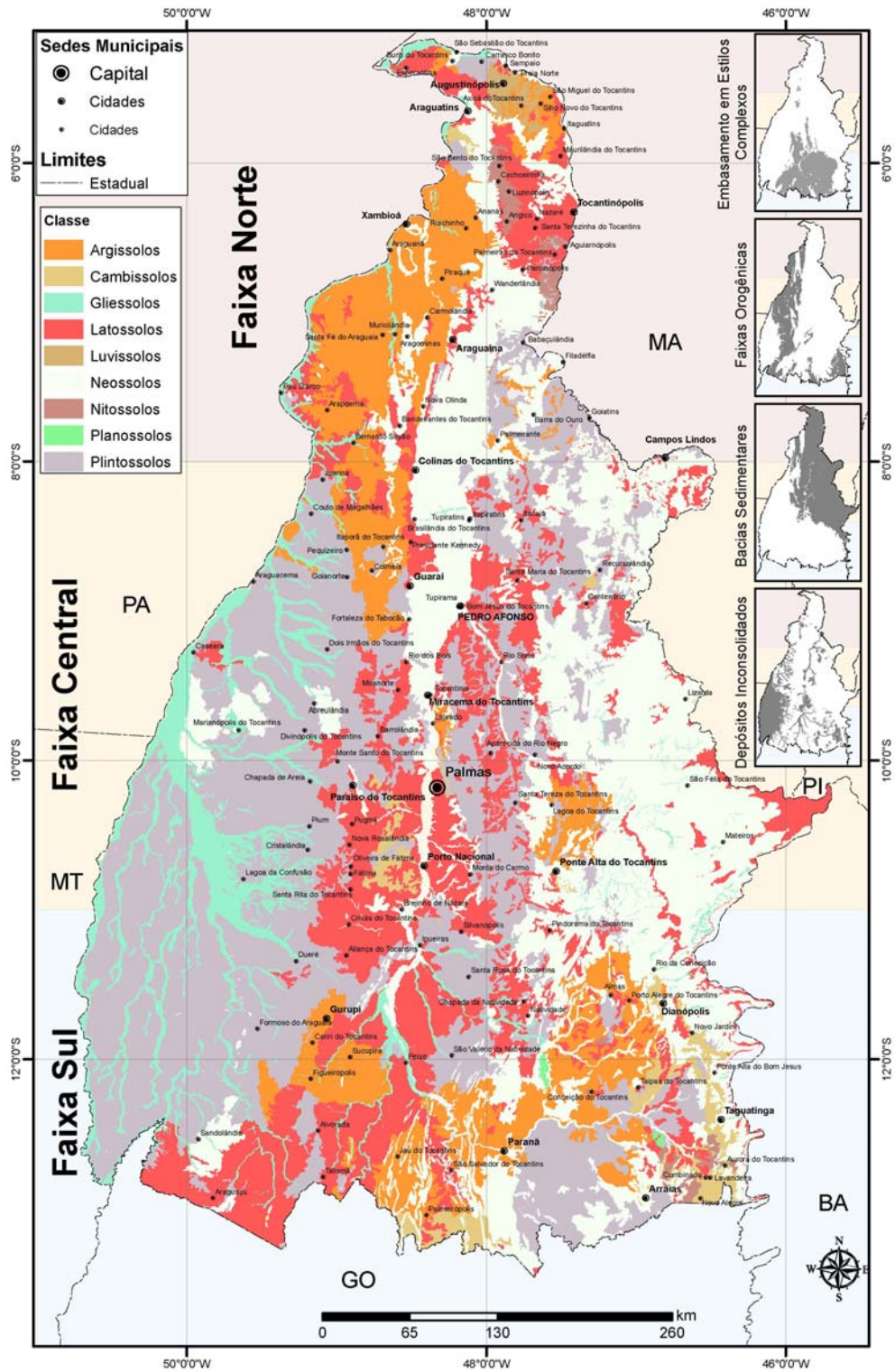


Figura 4. Distribuição dos tipos de solos no Tocantins.

Os Latossolos Amarelos são distróficos e ácricos. Quando distróficos, os Latossolos são plínticos, típicos e petroplínticos com texturas média, argilosa, argilosa/argilosa cascalhenta, média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, média muito cascalhenta. Os solos ocorrem em relevos plano e suave ondulado. Os Latossolos Amarelos Ácricos são típicos com textura média e estão em relevo plano (IBGE, 2007c). Os Latossolos frequentemente são profundos e aqueles que são cascalhentos mostram nódulos petroplínticos distribuídos por todo o perfil.

Os Plintossolos são solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintitização com ou sem petroplintita na condição de que não satisfaçam os requisitos estipulados para as classes dos Neossolos, Cambissolos, Luvissolos, Argissolos, Latossolos, Planossolos ou Gleissolos (EMBRAPA, 2006). Destacam-se pela resistência que oferecem ao desenvolvimento radicular da vegetação devido à presença de petroplintitas. As concreções, em geral, representam o maior volume da massa do solo, o que reduz de forma drástica a profundidade efetiva que, associada à baixa fertilidade natural, capacidade de troca catiônica, soma de bases e elevados valores de alumínio trocável os tornam predominantemente álicos.

Os Plintossolos ocorrem como Plintossolos Pétricos Concrecionários (principais em extensão) e Plintossolos Háplicos. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários apresentam-se como argissólicos, guardando texturas média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, média cascalhenta, média muito cascalhenta e arenosa muito cascalhenta/média muito cascalhenta. Aparecem em situações de relevos plano a forte ondulado podendo se associar com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Litólicos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Latossolos Vermelhos Distróficos. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários argissólicos têm como características textura arenosa muito cascalhenta/média muito cascalhenta, A fraco e moderado, e relevos suave ondulado a forte ondulado. Associam-se com Cambissolos Háplicos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Plintossolos Pétricos Litoplínticos e Plintossolos Argilúvicos Distróficos.

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários latossólicos têm texturas argilosa muito cascalhenta e média muito cascalhenta. São encontrados em relevos de plano a ondulado, associados com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e Latossolos Vermelhos Distróficos. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários típicos exibem texturas média muito cascalhenta e média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta. Ocorrem em relevos suave ondulado a forte ondulado, em associação com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos, Latossolos Amarelos, Neossolos Litólicos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e Plintossolos Pétricos Concrecionários argissólicos. Já, os Plintossolos Pétricos Concrecionários, quando cambissólicos, contêm textura média muito cascalhenta, situam-se em relevos suave ondulado e ondulado, e estão associados com Cambissolos Háplicos Distróficos e Neossolos Litólicos Distróficos.



Os Plintossolos Háplicos são distróficos e encontrados como típicos, com texturas variadas: média/argilosa, arenosa/média, indiscriminada, arenosa/média e média. Por vezes, exibem A fraco, e localizam-se em relevo plano e associado com Neossolos Quartzarênicos, Gleissolos Háplicos; Argissolos Vermelho-Amarelos, Planossolos Háplicos e Neossolos Litólicos (IBGE, 2007c).

Os Argissolos são constituídos por material mineral e apresentam maior distinção entre os horizontes A e Bt (horizonte B textural) decorrentes da acentuada diferença de textura, cor e estrutura. Possuem sequência de horizontes A (Aep, AB), Bt e C ou A, E, Bt e C, usualmente com transições claras ou abruptas de A para Bt ou de E para Bt. O horizonte A é de espessura variada e normalmente com um teor de areia maior do que o horizonte Bt. Têm como característica diferencial a presença de horizonte Bt de argila de atividade baixa ou alta, esta conjugada com saturação por base baixa ou caráter alítico. O Bt encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos (EMBRAPA, 2006).

Os Argissolos são moderadamente profundos a profundos (em alguns casos, rasos) com cores desde vermelho-amarelas até amarelas no horizonte Bt. Podem ocorrer com diferentes texturas e normalmente são bem drenados, porém, em algumas posições topográficas, podem apresentar drenagem moderada (cores do Bt amareladas ou bruno-amareladas). Esses solos podem ser, ainda, imperfeitamente drenados, formando mosqueamento no perfil, caracterizado pela oscilação do lençol freático.

Os Argissolos, no domínio Embasamentos em Estilos Complexos, equivalem aos Argissolos Vermelho-Amarelos. Quando eles são petroplínticos, apresentam-se como típicos, contendo texturas argilosa cascalhenta e argilosa muito cascalhenta, em relevos ondulado, suave ondulado e forte ondulado, e associados com Neossolos Litólicos Distróficos. Ainda sendo típicos, os Argissolos com textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta, A proeminente e moderado, situados em relevos suave ondulado e ondulado, pedregosos e não pedregosos ocorrem em associação com Cambissolos Háplicos Distróficos e Neossolos Litólicos Distróficos, Plintossolos Pétricos Concrecionários e Argissolos Vermelhos Eutróficos e Argissolos Vermelhos Petroplínticos.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos petroplínticos típicos, apresentam-se também com textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta, A moderado e proeminente, em relevos suave ondulado a forte ondulado associado com Argissolos Vermelho-Amarelos típicos, Plintossolos Pétricos Concrecionários argissólicos, Neossolos Litólicos Distróficos. Quando mostram texturas arenosa cascalhenta/média cascalhenta (A fraco), média cascalhenta/argilosa cascalhenta (em algumas situações pedregosos), dispostos em relevos plano a ondulado, associam-se com Cambissolos Háplicos Distróficos; Latossolos Vermelho Amarelos, Neossolos Litólicos Distróficos e Plintossolos Háplicos Distróficos (Argissolos pedregosos), Plintossolos Pétricos Concrecionários argissólicos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos petroplínticos latossólicos com textura média/argilosa, A moderado e proeminente, em relevos suave ondulado, sendo pedregosos e não pedregosos, associam-se com Cambissolos Háplicos Distróficos e Neossolos Litólicos Distróficos.

Os Neossolos representam-se por Neossolos Litólicos, que se caracterizam como solos com horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha coerente e dura, ou sobre um horizonte C ou Cr pouco espesso, ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha, como cascalhos, calhaus e matacões. O contato lítico típico ou fragmentário ocorre até a 50 cm da superfície do solo. Esses solos também admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Os Neossolos Litólicos típicos mostram-se com texturas indiscriminada, argilosa e média, e se encontram em áreas de relevos ondulado a escarpado, podendo conter apreciáveis proporções de fragmentos de rocha parcialmente intemperizada. É comum a presença de cascalhos quartzosos (MENK *et al.*, 2003). Conforme IBGE (2007c), os Neossolos Litólicos petroplínticos, apresentam-se com textura média cascalhenta em relevos suave plano, suave ondulado e ondulado associado com Cambissolos Háplicos Distróficos e Plintossolos Háplicos Distróficos. Os Neossolos Litólicos típicos com texturas argilosa, arenosa, média, média cascalhenta e argilosa cascalhenta, indiscriminada, A fraco e moderado e em relevos suave ondulado a escarpado, na fase pedregosa, aparecem em associação com Cambissolos Háplicos Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Plintossolos Pétricos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Afloramentos Rochosos.

Em termos de erodibilidade potencial, no domínio Embasamentos em Estilos Complexos, estão cartografadas as classes: muito fraca a fraca, ligeira e muito forte (SEPLAN, 2008). A classe muito fraca a fraca compreende áreas formadas por solos normalmente de grande significado agrícola. São solos muito profundos, porosos, bem permeáveis - mesmo quando muito argilosos, friáveis, situados em relevo plano, com declividades que raramente ultrapassam 3%. A ecodinâmica da paisagem é estável (pedogênese > morfogênese) e os processos de escoamento superficial são difusos e lentos (SEPLAN, 2008).

A erodibilidade ligeira é visível em áreas com solos variando entre bem a fortemente drenados, profundos e associados a um relevo suave ondulado (predomínio de declives entre 3 a 8%). A ecodinâmica da paisagem varia de estável à de transição (pedogênese morfogênese). Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados (SEPLAN, 2008).

A classe de erodibilidade muito forte envolve áreas formadas por solos rasos e muito rasos (em geral, Neossolos Litólicos), com presença de afloramentos de rochas. O relevo predominante vai do montanhoso até o escarpado, com declives maiores ou iguais a 45%. A ecodinâmica da paisagem é muito instável (pedogênese << morfogênese). Os processos de escoamento superficial são concentrados. Os movimentos de massa são do tipo deslizamento, desmoronamento, rastejamento e solifluxão, com eventuais quedas de blocos (SEPLAN, 2008).

As Faixas Orogênicas estão representadas por rochas dispostas na Faixa Tocantins-Araguaia (Grupo Baixo Araguaia), e são compostas por micaxistos de composição variada, anfíbolitos, filitos, ardósias, quartzitos ferruginosos, silixitos e metarcóseos, e, subordinadamente, mármore e metaconglomerados (SCHOBENHAUS; BRITO NEVES, 2003).



O relevo é predominantemente formado por declives entre 0 e 10%, com maior presença de áreas com declives de 5 a 10% - terrenos com superfícies inclinadas, exibindo relevo suave ondulado (SEPLAN, 2008). Predominam as formas de relevo de dissecção diferencial com topo tabular, seguidas pelas formas com topos convexos.

Os solos mais importantes em termos de extensão são: Plintossolos, Argissolos, Neossolos e Latossolos (Figura 5), que chegam a totalizar 92,5% da extensão das Faixas Orogênicas.

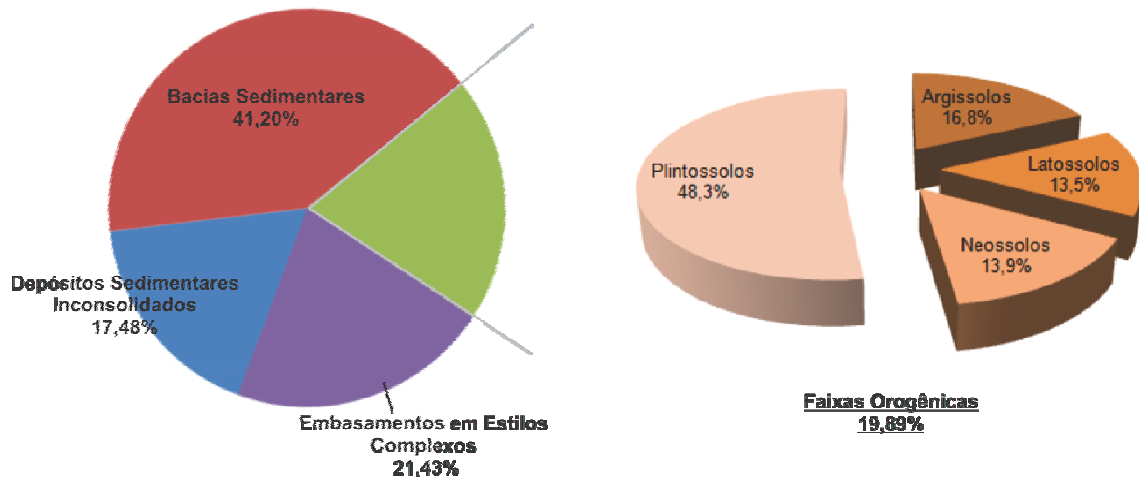


Figura 5. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Faixas Orogênicas.

Os Plintossolos referem-se aos Plintossolos Pétricos Concrecionários que se apresentam como argissólicos, latossólicos, típicos e líticos (IBGE, 2007c). Os Plintossolos Pétricos Concrecionários argissólicos, geralmente têm texturas média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, média cascalhenta, média muito cascalhenta e arenosa muito cascalhenta/média muito cascalhenta, e relevos plano a forte ondulado. Associam-se com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos distróficos e eutróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Litólicos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos.

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários latossólicos com textura média muito cascalhenta situam-se em relevos plano a ondulado, associando com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e Latossolos Vermelhos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Os típicos com texturas indiscriminada muito cascalhenta, média muito cascalhenta, média cascalhenta/argilosa muito cascalhenta e média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta aparecem em relevos suave ondulado e forte ondulado, juntamente com Cambissolos Háplicos Distróficos, Neossolos Litólicos Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos.

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários, quando latossólicos e típicos, ocorrem com textura média muito cascalhenta, em relevos suave ondulado a forte ondulado, e associados com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Por fim, os Plintossolos Pétricos Concrecionários

líticos e típicos exibem texturas argilosa cascalhenta e média cascalhenta, localizam-se em relevos suave ondulado e ondulado, e ocorrem juntos com Cambissolos Háplicos Distróficos e Plintossolos Pétricos Concrecionários cambissólicos.

Os Argissolos estão representados pelos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Esses solos exibem-se como típicos, lépticos, petroplínticos, latossólicos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos típicos com texturas argilosa cascalhenta, média, média cascalhenta, média cascalhenta/argilosa cascalhenta, média/argilosa, média muito cascalhenta/argilosa cascalhenta (A moderado e proeminente) e média/argilosa cascalhenta, geralmente são observáveis em relevos suave ondulado a forte ondulado, onde fazem associação com Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Argissolos Vermelhos distróficos e eutróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos, Neossolos Litólicos Eutróficos e Plintossolos Pétricos Concrecionários.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos lépticos com texturas média cascalhenta/argilosa cascalhenta, em relevos suave ondulado e ondulado, associam-se com Argissolos Vermelhos distróficos e eutróficos; ao passo que os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos petroplínticos exibindo texturas arenosa cascalhenta/média cascalhenta, arenosa cascalhenta/argilosa cascalhenta, média/média cascalhenta, média/argilosa, média, média cascalhenta/argilosa e média cascalhenta/argilosa cascalhenta, são encontrados em relevos plano a ondulado em associação com Cambissolos Háplicos Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos e eutróficos, Plintossolos Pétricos Concrecionários, Neossolos Litólicos Distróficos e Plintossolos Háplicos Distróficos. Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos latossólicos têm textura média/argilosa, A moderado e proeminente, pedregosos, estando dispostos em relevo suave ondulado (IBGE, 2007c).

Os Neossolos principais são os Neossolos Litólicos que se constituem por associações de Neossolos Litólicos distróficos e eutróficos. Os Neossolos Litólicos se caracterizam como solos com horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha coerente e dura, ou sobre um horizonte C ou Cr pouco espesso, ou sobre material com 90% (por volume), ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha, como cascalhos, calhaus e matações (diâmetro maior que 2 mm). O contato lítico típico ou fragmentário ocorre até a 50 cm da superfície do solo. Esses solos também admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (EMBRAPA, 2006).

Neossolos Litólicos Distróficos apresentam-se como petroplínticos e típicos. As texturas são média cascalhenta e média cascalhenta/média argilosa, média, arenosa, arenosa cascalhenta, argilosa cascalhenta e indiscriminada. Aparecem em relevos plano e suave ondulado associados com Cambissolos Háplicos Distróficos e Plintossolos Háplicos Distróficos. Quando exibem A fraco e moderado, por vezes, são pedregosos, até rochosos, ocorrem em relevos plano a escarpado, em associação com Cambissolos Háplicos Distróficos, Latossolos Amarelos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos, Gleissolos Háplicos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Afloramentos Rochosos (IBGE, 2007c). Os Neossolos Litólicos Eutróficos mostram-se como típicos com texturas argilosa, média e arenosa, por vezes são rochosos, e estão em relevos ondulado, forte ondulado e montanhoso, em associação com Cambissolos Háplicos Eutroféricos e Afloramentos Rochosos.



Os Latossolos estão representados principalmente pelos Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Os solos são típicos e petroplínticos com texturas média, argilosa, argilosa/argilosa muito cascalhenta, média cascalhenta, média/argilosa e argilosa cascalhenta. Ocupando sempre áreas de relevos plano e suave ondulado e ondulado, os Latossolos com Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos; Plintossolos Pétricos Concrecionários, Cambissolos Háplicos Distróficos, Neossolos Litólicos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos, Afloramentos Rochosos; e Latossolos Vermelhos Distróficos.

No domínio Faixas Orogênicas, são encontradas as seis classe de erodibilidade mapeadas em Seplan (2008). As principais classes são a ligeira, muito fraca a fraca, moderada e muito forte. As classes muito fraca a fraca, ligeira e muito forte guardam as mesmas características já mencionadas para o domínio Embasamentos em Estilos Complexos. Sendo assim, as áreas da classe moderada são formadas por solos variando entre profundos a pouco profundos, com perfis permeáveis e pequenas diferenciações entre horizontes. Ocorrem normalmente em relevo ondulado (8 a 20% de declive). A ecodinâmica da paisagem é de transição. Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, e do tipo concentrados (SEPLAN, 2008).

As Bacias Sedimentares estão representadas por litologias pertencentes somente às Bacias do Parnaíba e Sanfranciscana. A Bacia do Parnaíba exhibe litologias clásticas, tais como: arenitos finos a grosseiros, siltitos, folhelhos e conglomerados, e rochas carbonáticas. As litologias mais finas ora apresentam-se bem estratificadas (laminação plano-paralela), ora com estratificação cruzada tabular ou sigmoidal (DELLA FÁVERA, 1990; FRASCA; ARAÚJO, 2001; FARACO *et al.*, 2004; VASCONCELOS *et al.*, 2004). Ocorrem também derrames basálticos na forma de diques e/ou *sills* (SOUZA; MORETON, 2001; ALMEIDA; ARAÚJO; MARTINS, 2001; ARAÚJO *et al.*, 2001).

Na Bacia Sanfranciscana, as litologias equivalem a sedimentos clásticos depositados essencialmente por sistemas eólicos que cartograficamente pertencem ao Grupo Uruçua sem divisão, de acordo com Souza *et al.* (2004) e Vasconcelos *et al.* (2004). Esses autores atribuem ao grupo: arenitos com estratificação cruzada de grande porte; arenitos conglomeráticos; pelitos (argilitos, siltitos e folhelhos); arenitos com níveis de pelitos; arenitos conglomeráticos e conglomerados (parte basal).

O relevo predominante contém declives de 0 a 10% exibindo as classes de relevos plano e suave ondulado. Os declives associam-se com as unidades de relevo onde se destacam formas de dissecação diferencial, com topos tabulares (dominante) e convexos, e modelados de aplainamento (pediplano retocado inumado).

Os solos que dominam os terrenos das Bacias Sedimentares são Neossolos, Plintossolos, Latossolos e Argissolos, cujas distribuições estão apresentadas na Figura 6.

Os Neossolos representam-se principalmente por Neossolos Quartzarênicos e, secundariamente, por Neossolos Litólicos. Os Neossolos Quartzarênicos são solos com sequência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente

quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (EMBRAPA, 2006).

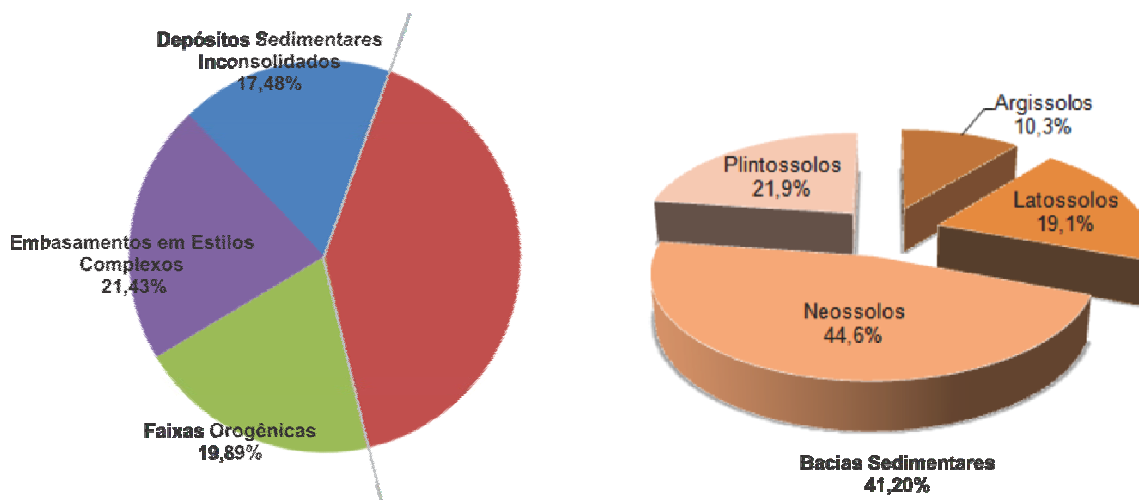


Figura 6. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Bacias Sedimentares.

Conforme Menk *et al.* (2003), os Neossolos Quartzarênicos são solos com sequência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). Os Neossolos Quartzarênicos ocorrem em relevos plano e suave ondulado, são profundos e bem drenados (MENK *et al.*, 2003).

Segundo IBGE (2007c), os Neossolos Quartzarênicos distribuídos pelo Tocantins, no domínio Bacias Sedimentares, são órticos e hidromórficos. Os Neossolos Quartzarênicos órticos são típicos, dispostos em relevos plano e suave ondulado e associados com Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Plintossolos Pétricos Concrecionários, Latossolos Vermelhos e Neossolos Flúvicos Distróficos. Quando esses Neossolos Quartzarênicos órticos típicos apresentam A fraco e moderado, eles estão em relevos plano a ondulado em associação com Latossolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, Gleissolos Háplicos e Melânicos, Organossolos Háplicos e Planossolos Háplicos.

Os Neossolos Quartzarênicos hidromórficos são típicos, com A proeminente e A moderado. Ocorrem em relevos plano e suave, podendo estar associados com Gleissolos Háplicos e Melânicos, Organossolos Háplicos Sápricos e Plintossolos Argilúvicos Distróficos (IBGE, 2007c).

Os Neossolos Litólicos são típicos, com texturas argilosa, arenosa, média, média cascalhenta e argilosa cascalhenta, indiscriminada, A fraco e moderado e em relevos suave ondulado,



ondulado, forte ondulado a escarpado, fase pedregosa e não pedregosa, em meio a afloramentos de rocha. Geralmente, associam-se com Neossolos Quartzarênicos Órticos, Cambissolos Háplicos Distróficos, Latossolos Amarelos Distróficos, Plintossolos Pétricos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Afloramentos Rochosos (IBGE, 2007c).

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários apresentam-se como argissólicos, latossólicos, típicos, cambissólicos, líticos e litossólicos. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários argissólicos exibem-se com texturas média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, média muito cascalhenta, argilosa muito cascalhenta (A fraco) e arenosa muito cascalhenta/média muito cascalhenta, e relevos plano a forte ondulado. Associam-se com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos distróficos e eutróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Latossolos Vermelhos Distróficos, Neossolos Litólicos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos.

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários latossólicos com textura média muito cascalhenta, em relevos plano a forte ondulado, associam-se com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e Latossolos Vermelhos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários típicos geralmente ocorrem com texturas indiscriminada muito cascalhenta, média muito cascalhenta e média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta. Aparecem em áreas de relevo suave ondulado e ondulado, sempre associados com Neossolos Litólicos Distróficos, Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Cambissolos Háplicos.

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários cambissólicos com textura média muito cascalhenta, dispostos em relevos ondulado e suave ondulado, e podem ocorrer juntamente com Cambissolos Háplicos Distróficos, Neossolos Litólicos Distróficos Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários líticos e típicos mostram texturas argilosa cascalhenta e média cascalhenta, situam-se em relevos ondulado e suave ondulado e estão associados com Plintossolos Pétricos Concrecionários cambissólicos. Por fim, Os Plintossolos Pétricos Concrecionários litossólicos e típicos têm texturas média muito cascalhenta, e localizam-se em áreas de relevos suave ondulado a forte ondulado (IBGE, 2007c).

Os Latossolos estão representados por Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Latossolos Amarelos Distróficos e Latossolos Vermelhos Distróficos (IBGE, 2007c). Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos são típicos e petroplínticos. Quando típicos, os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos mostram texturas argilosa e média (A fraco); situam-se em relevos plano e suave ondulado, podendo apresentar associação com Latossolos Vermelhos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos, Plintossolos Pétricos Concrecionários, Latossolos Amarelos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Gleissolos Melânicos e Neossolos Litólicos. Quando petroplínticos, os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos têm texturas argilosa cascalhenta e argilosa/argilosa cascalhenta, localizam-se em relevos suave ondulado e ondulado, e associam-se com Latossolos Vermelhos Distróficos e Plintossolos Pétricos Concrecionários.

Os Latossolos Amarelos são típicos, com texturas argilosa e média (A fraco e moderado) sempre dispostos em relevos plano e suave ondulado, às vezes, associados com Neossolos Quartzarênicos Órticos, Neossolos Litólicos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Tais solos também são petroplínticos e típicos, com textura média cascalhenta e média, em relevo plano e suave ondulado em associação com Neossolos Quartzarênicos Órticos.

Os Latossolos Vermelhos Distróficos quando típicos caracterizam-se pelas texturas média, argilosa e muito argilosa (A moderado e proeminente), relevos plano e suave ondulado e pela associação com Plintossolos Pétricos Concrecionários, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Neossolos Quartzarênicos Órticos. Quando petroplínticos, os Latossolos Vermelhos Distróficos têm texturas argilosa/argilosa muito cascalhenta, estão em relevo plano e suave ondulado associados a Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Plintossolos Pétricos Concrecionários.

No domínio Bacias Sedimentares, a erodibilidade potencial tem como principais classes: ligeira (dominante), muito forte; muito fraca a fraca, forte e moderada. As classes de erodibilidade ligeira, muito fraca a fraca e muito forte repetem as características já citadas no domínio Embasamento em Estilos Complexos.

A classe de erodibilidade potencial forte ocorre nos locais de solos pouco profundos, com drenagem moderada. Eles possuem poucos agentes agregadores e uma estrutura maciça, sem coesão no horizonte superficial (A). Como ocorrem geralmente em relevo forte ondulado (declives com predomínio de 20 a 45%) e têm permeabilidade um tanto restrita, esses solos apresentam forte erodibilidade potencial. A ecodinâmica da paisagem é instável e os processos de escoamento superficial são difusos e rápidos, concentrados, podendo ocorrer até mesmo movimentos de massa, do tipo rastejamento e solifluxão (SEPLAN, 2008).

Os Depósitos Sedimentares Inconsolidados englobam a Bacia do Bananal e coberturas diversas. A Bacia do Bananal, que cobre toda a ilha homônima, é constituída por uma sequência de camadas com conglomerado basal, silte e areias parcialmente laterizadas (SCHOBENHAUS; BRITO NEVES, 2003).

As demais coberturas cenozóicas são coberturas detrito-lateríticas e aluviões. As coberturas detrito-lateríticas distribuem-se de forma ampla e descontínua. As aluviões, dispostas em faixas irregulares, ao longo das calhas dos rios, formam depósitos mais expressivos associados ao Rio Tocantins, com predominância de areias, argilas e lentes de cascalho e seixos (FARACO *et al.*, 2004; VASCONCELOS *et al.*, 2004).

O relevo apresenta declives baixos, que variam de 0 a 10%, sendo predominantes as áreas planas com declives de 5 a 10% (SEPLAN, 2008). Na parte leste da Faixa Centro, está a maior concentração de depósitos sedimentares inconsolidados, que geram modelados de acumulação. Os modelados são do tipo planície e terraço fluvial, planície fluvial, e de inundação. Nas áreas de coberturas cenozóicas (coberturas detrito-lateríticas) observam-se modelados de dissecação com topos tabulares.

Os solos encontrados no domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados são Gleissolos, Plintossolos e Neossolos, conforme distribuição apresentada na Figura 7.

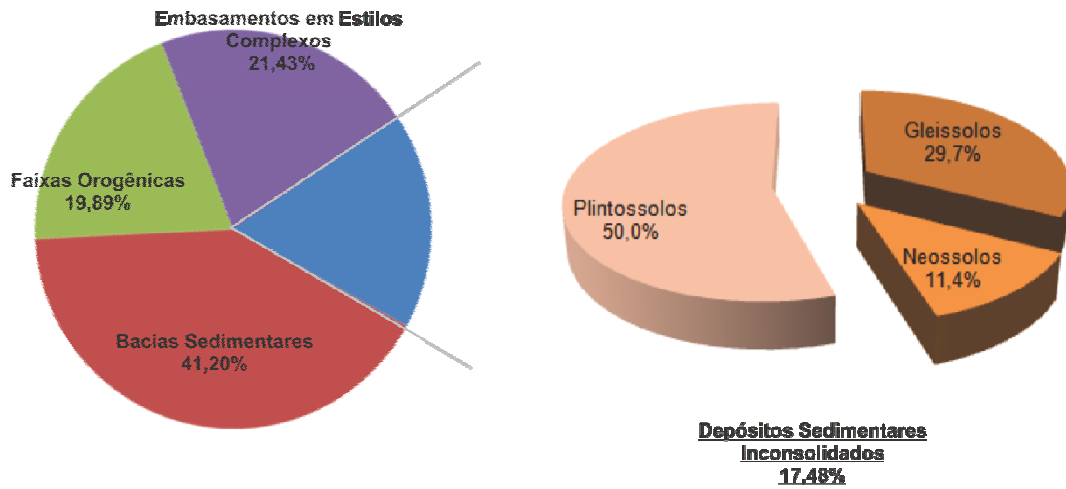


Figura 7. Distribuição percentual dos solos dominantes no domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados.

Os Gleissolos compreendem solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei (forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor), dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura. Não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico, tampouco horizonte vértico, ou horizonte B textural, com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei ou qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plúntico, se presente, deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2006).

Os solos dessa classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície.

Os Gleissolos, no domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados, se fazem representar pelos Gleissolos Háplicos Distróficos. Os Gleissolos são típicos, com texturas argilosa, média e indiscriminada, dispostos em relevo plano. Ocorrem associados com Neossolos Flúvicos Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Plintossolos Háplicos Distróficos (IBGE, 2007c). Os Gleissolos estão vinculados às planícies fluviais dos Rios Araguaia, Javaés, Coco, Caiapozinho, Piranhas, entre outros.

Os Plintossolos têm como tipos principais os Plintossolos Háplicos Distróficos e Plintossolos Pétricos Concrecionários. Os Plintossolos Háplicos Distróficos são solos típicos com texturas arenosa/média, média e média/argilosa (A moderado e proeminente) em áreas de relevo plano e suave ondulado. Associam-se com Plintossolos Argilúvicos Distróficos, Planossolos Háplicos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (IBGE, 2007c).

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários apresentam como argissólicos, latossólicos e típicos. Quando argissólicos, os Plintossolos têm texturas média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta e média muito cascalhenta, e relevos suave ondulado, plano a forte ondulado. Associam-se com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e eutróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Latossolos Vermelhos Distróficos, Neossolos Litólicos Distróficos. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários latossólicos mostram textura média muito cascalhenta, em relevos plano e suave ondulado, e estão associados com Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos. Por fim, os Plintossolos Pétricos Concrecionários típicos exibem texturas média muito cascalhenta e média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, em relevo suave ondulado a forte ondulado, e associam-se a Neossolos Litólicos Distróficos, Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos, Cambissolos Háplicos Distróficos.

Os Neossolos estão representados principalmente por Neossolos Quartzarênicos hidromórficos e órticos, e secundariamente por Neossolos Flúvicos Distróficos. Os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos são típicos, às vezes têm A fraco, estão sempre em relevo plano e associam-se com Gleissolos Háplicos Distróficos. Os Neossolos Quartzarênicos Órticos são típicos, situam-se em relevo plano e suave ondulado, e mostram associação com Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Plintossolos Pétricos Concrecionários, Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, Latossolos Vermelhos e Neossolos Argilúvicos Distróficos.

No domínio Depósitos Sedimentares Inconsolidados, as paisagens acabam por exibir as classes de erodibilidade muito fraca a fraca, ligeira e especial, como as principais. As duas primeiras classes já foram apresentadas nos outros domínios. A classe de erodibilidade especial é composta por solos imperfeitamente drenados a muito mal drenados, e com lençol freático normalmente elevado. A ecodinâmica da paisagem é instável, cujos processos são de: escoamentos concentrados ao longo da drenagem; remobilização e deposição de sedimentos finos; escoamento difuso e lento nas planícies, terraços fluviais e margens de lago, além de eventuais inundações (SEPLAN, 2008).

3.3 Aspectos climáticos

Em termos clima, o Tocantins exibe três tipos climáticos, segundo a classificação de Thornthwaite (SEPLAN, 2008): úmido, úmido subúmido e subúmido seco. Os climas apresentam subtipos climáticos, conforme apresentados a seguir:

A. Clima úmido

- B1wA'a' - clima úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm, distribuindo-se no verão em torno de 390 e 480 mm, ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada;
- B2rA'a' - clima úmido com pequena ou nula deficiência hídrica, evapotranspiração potencial média anual de 1.700 mm, distribuindo-se no verão em torno de 500 mm, ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.



B. Clima subúmido seco

- C1dA'a' - clima subúmido seco, com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.300 mm, distribuindo-se no verão em torno de 360 mm, ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.

C. Clima úmido subúmido

- C2wA'a' - clima úmido subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm, ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada;
- C2rA'a' - clima úmido subúmido com pequena deficiência hídrica, evapotranspiração potencial média anual de 1.600 mm, distribuindo-se no verão em torno de 410 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada.

O período de chuvas ou forte atividade convectiva está compreendido entre os meses de novembro e março, sendo que o período de seca (sem grande atividade convectiva) é entre os meses de maio e setembro. Já os meses de abril e outubro são, em média, meses de transição entre um regime e outro.

A precipitação média anual apresenta valores variando entre 1.200 e 2.200 mm. As pluviosidades predominantes situam-se entre 1.400 e 1.800 mm. A faixa de maior pluviosidade fica na Bacia do Rio Araguaia, entre Divinópolis do Tocantins- Abreulândia-Dois Irmãos do Tocantins-Araguacema-Caseara, atingindo de 2.100 a 2.200 mm. As menores pluviosidades (1.200-1.400 mm) distribuem-se entre as cidades de Jaú do Tocantins-Palmeirópolis-Arraias-Almas

A temperatura média anual do estado do Tocantins é de 25,8°C. Os valores aumentam de magnitude à medida que se desloca de qualquer ponto cardeal, em direção à parte central do estado, onde os valores médios oscilam em torno de 27,0°C.

A caracterização climática é ilustrada com as Figuras 8 e 9.

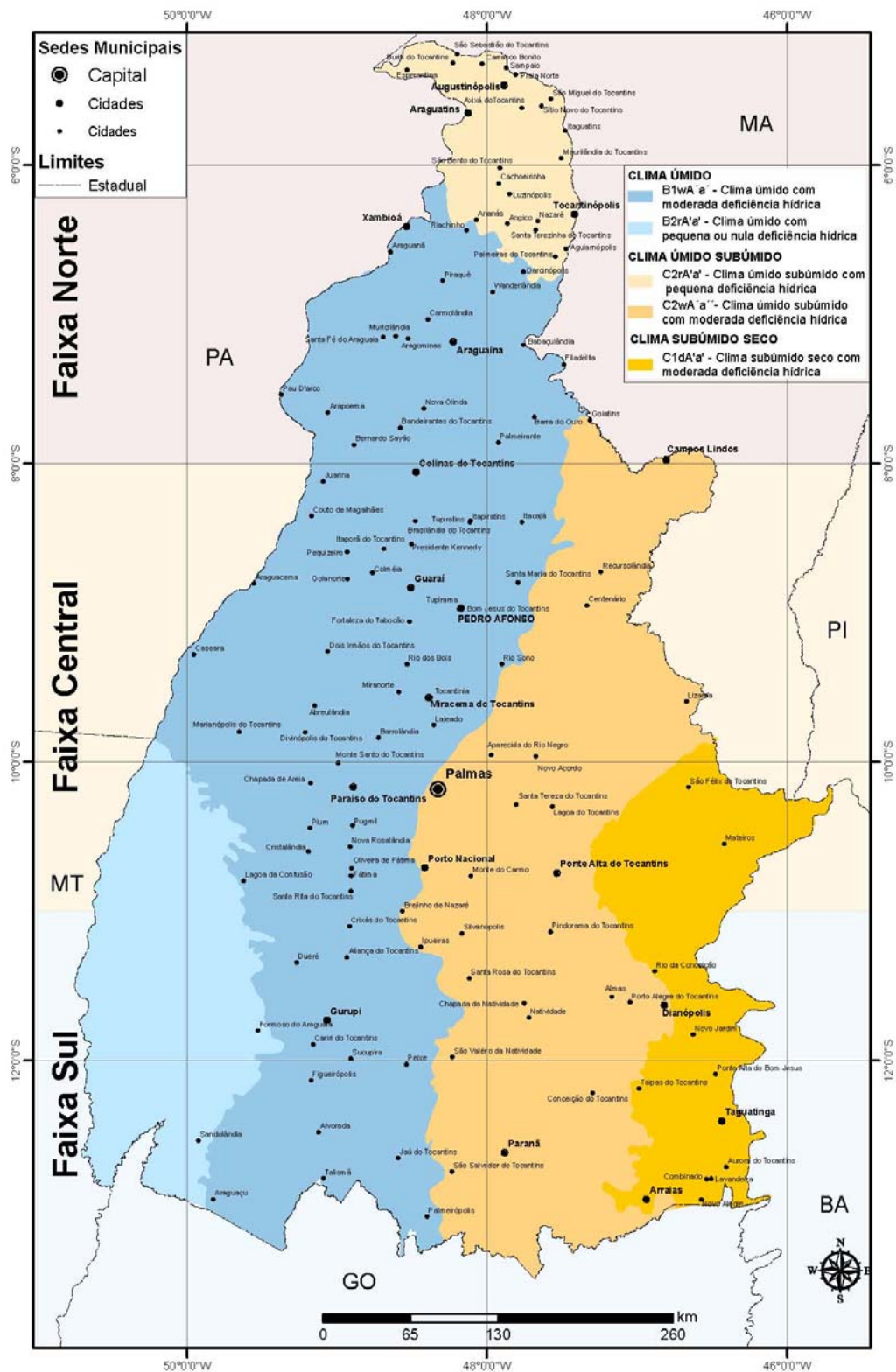


Figura 8. Regionalização Climática do Tocantins.

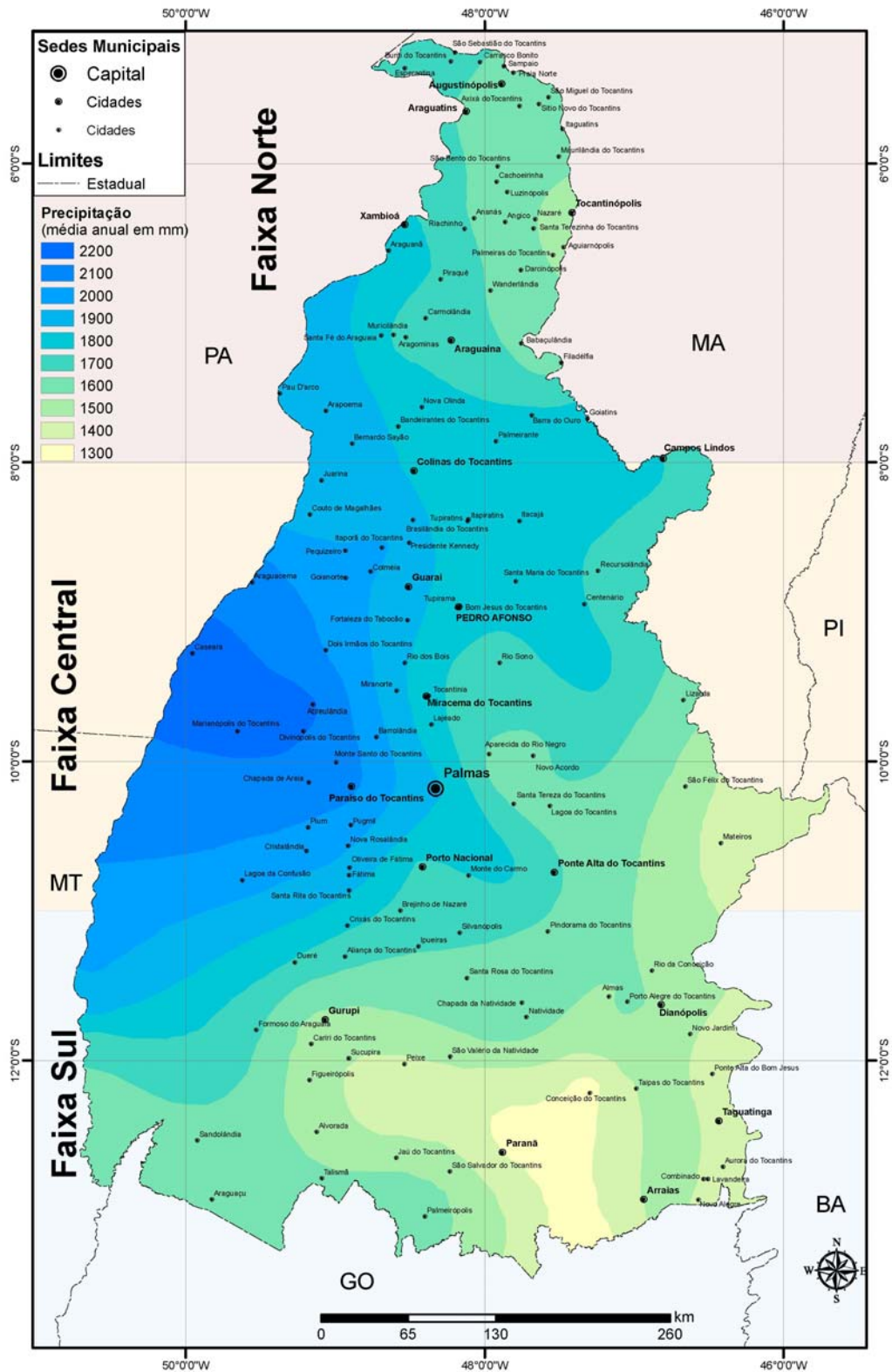


Figura 9. Precipitação Média Anual do Tocantins.

3.4 Bacias hidrográficas

O estado do Tocantins apresenta 30 bacias hidrográficas (SEPLAN, 2008). Dessas bacias, 16 estão distribuídas no Sistema Hidrográfico Araguaia: Araguaia, Bananal, Barreiras, Caiapó, Coco, Corda, Cunhãs, Formoso, Javaés, Jenipapo, Lajeado, Lontra, Muricizal, Piranhas, Pium e Riozinho. As outras 14 bacias pertencem ao Sistema Hidrográfico Tocantins, sendo elas: Balsas, Crixás, Mangues, Manuel Alves da Natividade, Manuel Alves Grande, Manuel Alves Pequeno, Palma, Paranã, Perdida, Santa Teresa, Santo Antônio, São Valério, Sono e Tocantins (Figura 10).

3.4.1 Bacias do Sistema Hidrográfico Araguaia

Na Bacia Araguaia, estão presentes os seguintes domínios morfoestruturais, em ordem decrescente de extensão: Faixas Orogênicas, Bacias Sedimentares, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Embasamentos em Estilos Complexos. O relevo apresenta modelados de dissecação com topos convexos e tabulares, áreas de inundação e planície fluviolacustre. As declividades mais comuns variam de 0 a 5%, 5 a 10% e 10 a 15%. Os solos predominantes são os Argissolos Vermelho-Amarelos, Gleissolos Melânicos e Plintossolos Háplicos. As classes de erodibilidade mais observadas são ligeira, muito forte e muito fraca a fraca ocorrendo quase em iguais proporções e, em menor extensão, aparecem as classes moderada, especial e forte.

A Bacia Bananal apresenta, em ordem crescente de extensão, os domínios morfoestruturais: Embasamentos em Estilos Complexos, Depósitos Sedimentares Inconsolidados, Bacias Sedimentares e Faixas Orogênicas. O relevo mostra predomínio dos modelados de dissecação com topos convexos e, de maneira menos expressiva, ocorrem os modelados de dissecação com topos tabulares e aguçados, de acumulação (planície fluvial) e de aplanamento. As declividades são variadas, sendo que o domínio em área pertence às classes de 0 a 5% e de 5 a 10%. Em locais restritos, aparecem as declividades de 15 a 30%, 30 a 45% e maiores que 45%. Os solos com as maiores coberturas são os Argissolos Vermelho-Amarelos, Plintossolos Pétricos e Gleissolos Melânicos. Os solos menos significativos são Neossolos Litólicos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade ligeira (principal), moderada, forte, muito forte e especial (em pequena proporção).

A Bacia Barreiras compreende os domínios Faixas Orogênicas e Embasamento em Estilos Complexos, Bacias Sedimentares e Depósitos Sedimentares Inconsolidados, sendo os dois primeiros os principais em extensão. O relevo exibe como mais representativos os modelados de dissecação com topos convexos e tabulares. As declividades variam bastante, sendo dominantes as classes de 5 a 10% e de 15 a 30%. Os solos predominantes são os Argissolos Vermelho-Amarelos e Plintossolos Pétricos. Em menores extensões, aparecem Gleissolos Melânicos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Litólicos. A dinâmica dos ambientes formados pela combinação dos elementos da paisagem está associada com erodibilidades ligeira, moderada e muito forte como predominantes, e especial, muito fraca a fraca e forte distribuídas em pequenos sítios.

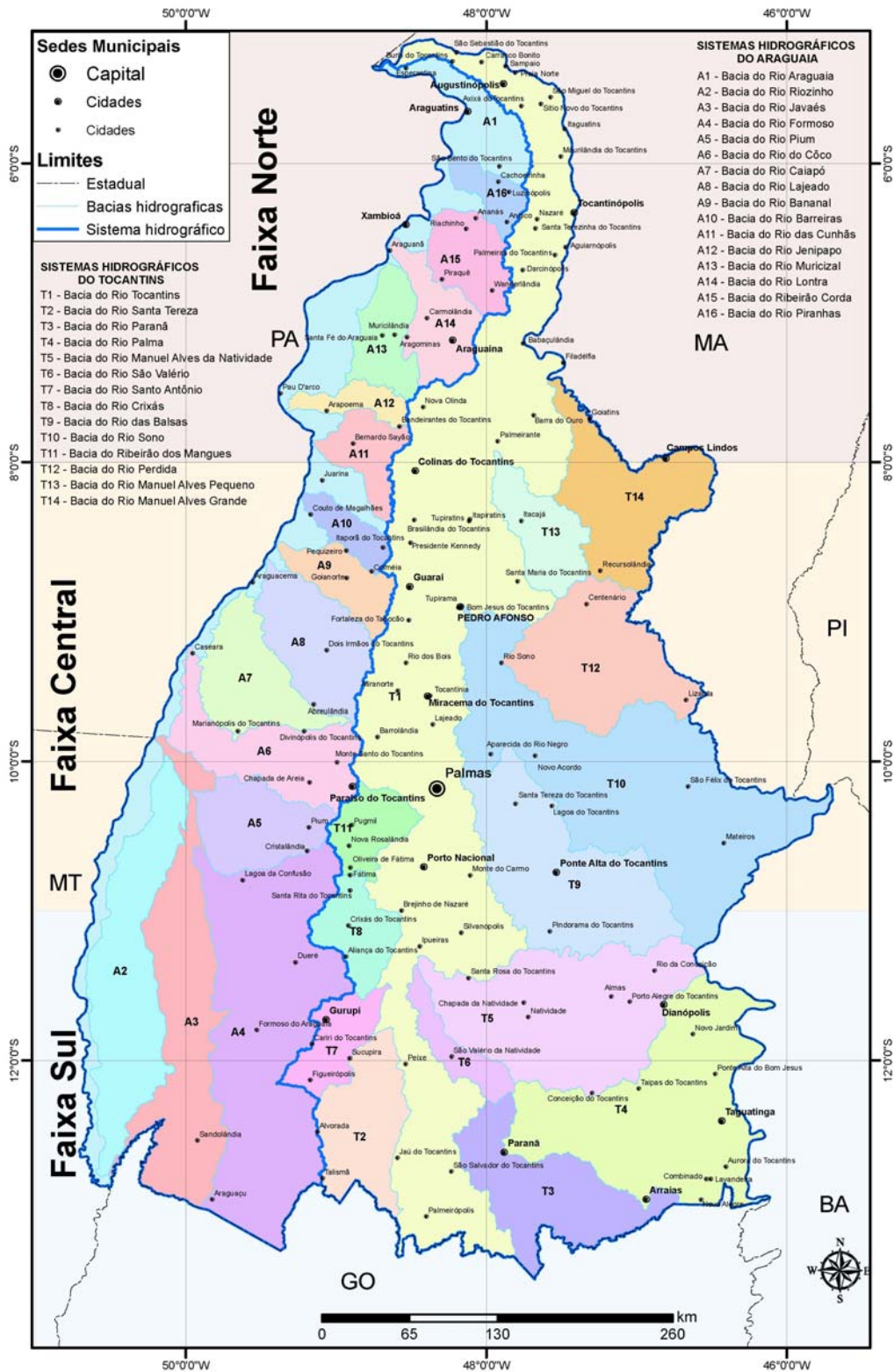


Figura 10. Bacias Hidrográficas do Tocantins.

Na Bacia Caiapó, aparecem três domínios morfoestruturais: Faixas Orogênicas, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Bacias Sedimentares. As formas de relevo de maior abrangência espacial são aquelas formadas por dissecação com topos tabulares e convexos, seguidas das áreas de inundação. Destacam-se os declives entre 0 e 10% com amplas superfícies. Os solos mais expressivos são Plintossolos Pétricos (dominantes), Neossolos Quartzarênicos e Gleissolos Melânicos. Nas paisagens resultantes da combinação desses elementos, a classe de erodibilidade predominante é a ligeira, estando as demais classes em iguais proporções - moderada, especial e muito fraca a fraca.

A Bacia Coco apresenta-se quase que completamente formada apenas pelos domínios das Faixas Orogênicas e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. Em bem menor proporção, estão presentes os domínios Bacias Sedimentares e Embasamentos em Estilos Complexos. Quanto às formas de relevo, destacam-se a dissecação com topos tabulares e convexos, bem como os modelados de acumulação (planície flúviolacustre). Em termos de declividade, os terrenos mais comuns apresentam declives entre 0 e 10%. Predominam os Plintossolos Pétricos seguidos pelos Neossolos Quartzarênicos e, em menores expressões, os Gleissolos Melânicos e Latossolos Vermelhos. Na paisagem, desenvolvem-se as erodibilidades ligeira, moderada e especial, além de fraca a muito fraca, forte e muito forte (em menor proporção).

A Bacia Corda apresenta como principal domínio morfoestrutural o das Bacias Sedimentares, estando com áreas muito reduzidas os domínios das Faixas Orogênicas e dos Depósitos Sedimentares Inconsolidados. O relevo mostra um prevaecimento dos modelados de dissecação com topos tabulares, seguido por áreas restritas que mostram dissecação com topos convexos. As declividades são variadas, ficando o domínio em área com a classe de 0 a 5%. As áreas com declives de 5 a 10% são menos expressivas, e as variações entre 5 e 45% estão dispostas em pequenas áreas. Os solos com as maiores coberturas são os Argissolos Amarelos, Neossolos Quartzarênicos e Argissolos Vermelho-Amarelos. A combinação desses elementos das paisagens resulta nas seguintes classes de erodibilidade dominantes: ligeira e muito fraca a fraca (principal).

A Bacia Cunhãs caracteriza-se pela dominância de dois domínios morfoestruturais: Faixas Orogênicas e Bacias Sedimentares. No relevo, possuem grande abrangência espacial, os modelados resultantes de dissecação com topos convexos, seguidos dos tabulares. A declividade é variada, predominando as superfícies com 5 a 10% e 10 a 15%. Os demais declives são poucos expressivos em termos de extensão. Os solos com maior recobrimento são Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Amarelos e Neossolos Litólicos. Esses elementos nas paisagens dão origem às erodibilidades ligeira, moderada, muito forte e forte.

A Bacia Formoso apresenta superfícies nos domínios Faixas Orogênicas, Embasamentos em Estilos Complexos e Depósitos Sedimentares Inconsolidados, com áreas praticamente iguais. O relevo é predominantemente formado por modelados de dissecação tabular, seguidos dos topos convexos e pelos modelados de acumulação do tipo áreas de inundação. Predominam declives de 0 a 10%. Os solos principais em extensão são os Plintossolos Pétricos, Latossolos Vermelhos, Gleissolos Melânicos e Plintossolos Háplicos. Nas paisagens, são observáveis as erodibilidades muito fraca a fraca, ligeira, moderada e especial em termos decrescente em



extensão.

A Bacia Javaés caracteriza-se pela predominância de apenas dois domínios morfoestruturais: Depósitos Sedimentares Inconsolidados (principal) e Faixas Orogênicas. No relevo, possuem destaque as áreas de acumulação (inundação) e de dissecação com topos tabulares. Os principais declives variam de 0 a 5%. Os solos com maiores recobrimentos são Plintossolos Háplicos, Gleissolos Melânicos e Latossolos Vermelho-Amarelos. A classe de erodibilidade de destaque em extensão é a muito fraca a fraca, seguida pela especial.

A Bacia Jenipapo contém terras nos domínios Bacias Sedimentares e Faixas Orogênicas. A bacia tem terrenos, em menores extensões, nos domínios Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Embasamentos em Estilos Complexos. O relevo conta como principais modelados aqueles de dissecação em topo convexos e tabulares. Os declives mais notáveis são os que variam de 5 a 10% e de 15 a 30%. Os principais solos são Argissolos Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos. Também se destacam Latossolos Amarelos, Vermelhos e Vermelho-Amarelos, e Neossolos Quartzarênicos. As paisagens acabam por exibir quatro classes de erodibilidade: ligeira e muito forte como principais, seguidas das classes forte e moderada.

Na Bacia Lajeado, registram-se os seguintes domínios morfoestruturais, em ordem decrescente, Faixas Orogênicas, Bacias Sedimentares e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. As formas de relevo de maior expressão são aquelas formadas por dissecação em topos convexos e tabulares. Em termos de declividade, os principais declives são 0 a 10%, com predomínio dos declives de 0 a 5%. Destacam-se os Plintossolos Pétricos como os principais solos. As principais classes de erodibilidade são ligeira e moderada.

A Bacia Lontra apresenta suas principais superfícies nos domínios Bacias Sedimentares e Faixas Orogênicas, mas também exibe terrenos nos domínios Embasamentos em Estilos Complexos e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. O relevo é predominantemente formado por modelados de dissecação, destacando-se as áreas de topos tabulares, e secundariamente de topos convexos. Os principais declives pertencem à classe de 0 e 5%. Os solos com maiores abrangências são: Argissolos Amarelos, Neossolos Quartzarênicos e Argissolos Vermelho-Amarelos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidades ligeira, moderada, muito fraca a fraca e muito forte.

Na Bacia Muricizal, os domínios morfoestruturais principais são Bacias Sedimentares e Faixas Orogênicas. As formas de relevo de maior abrangência espacial são aquelas formadas por dissecação com topos convexos e tabulares. Em termos de declividade, destacam-se as superfícies com declives de 5 a 10%, 10 a 15% e 15 a 30%. Os principais solos são: Argissolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Amarelos. Em proporções quase iguais, aparecem as classes de erodibilidades muito fraca a fraca e forte.

A Bacia Piranhas apresenta em quase a sua totalidade o domínio morfoestrutural Bacias Sedimentares. Quanto às formas de relevo, destacam-se os modelados de dissecação com topos tabulares e convexos. Os terrenos têm declives variando de 0 a 10% e neles predominam Nitossolos Vermelhos e Neossolos Quartzarênicos. As classes de erodibilidade mais relevantes são muito fraca a fraca e forte.

Na Bacia Pium, registram-se os domínios Faixas Orogênicas e Depósitos Sedimentares

Inconsolidados em proporções quase iguais e, em pequena extensão, os Embasamentos em Estilos Complexos. Predominam as formas de relevo de topo tabular e áreas de inundação. Quanto à declividade, destacam-se declives de 0 a 10%, sendo os principais aqueles entre 0 e 5%. Os solos com os maiores recobrimentos dos terrenos da bacia são: Plintossolos Pétricos, Gleissolos Melânicos e Plintossolos Háplicos. A combinação desses elementos das paisagens resulta no domínio das classes de erodibilidades muito fraca a fraca (principal) e ligeira.

A Bacia Riozinho engloba apenas o domínio morfoestrutural Depósitos Sedimentares Inconsolidados. O relevo é conformado predominantemente por áreas de inundação associadas com declives de 0 a 5%. Os Plintossolos Háplicos são os principais, juntamente com os Gleissolos Melânicos e Plintossolos Argilúvicos. Em termos de erodibilidade, registram-se, em ordem de maior ocorrência, as classes muito fraca a fraca e especial.

3.4.2 Bacias do Sistema Hidrográfico Tocantins

A Bacia Balsas apresenta superfícies nos domínios: Bacias Sedimentares e Embasamentos em Estilos Complexos. O relevo principal é formado por modelados de dissecação, destacando-se as áreas de topo tabular e, secundariamente, as de topos convexos e , e de aplanamento (pediplano degradado inumado e pediplano retocado inumado). Predominam declividades com classes entre 0 e 5%, 5 a 10%, 15 a 30% e superior a 45%. De forma muito exígua, ocorrem declividades de 10 a 15% e 30 a 45%. As classes de solos com maiores abrangências espaciais são: Argissolos Vermelho-Amarelos, Gleissolos Melânicos, Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos. Além desses, ocorrem os Cambissolos Háplicos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade muito forte, ligeira e forte (predominantes) e muito fraca a fraca e moderada.

A Bacia Crixás contém terras nos domínios das Faixas Orogênicas, Embasamentos em Estilos Complexos, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Bacias Sedimentares. O relevo tem como principais modelados aqueles de dissecação com topos tabulares e de aplanamento (pediplano retocado inumado). Em menor proporção, ocorrem os modelados de acumulação (planície e terraço fluvial), de dissecação aguçada e de aplanamento (pediplano degradado inumado). As declividades principais variam de 5 a 10% e superior a 45%. Os solos com maior cobertura são: Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelhos e Plintossolos Pétricos. Os solos com menor distribuição superficial são: Cambissolos Háplicos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade muito fraca a fraca e ligeira (principal), seguidas das moderada e muito forte.

A Bacia Mangues contém terras nos domínios Embasamentos em Estilos Complexos, Bacias Sedimentares, Faixas Orogênicas e Depósitos Sedimentares Inconsolidados (ordem decrescente de ocorrência). O relevo tem como principal modelado a forma de dissecação com topos convexos. Observam-se também a dissecação tabular, as planícies fluviais e modelados de aplanamento (pediplano retocado inumado). As declividades variam, sendo as principais classes aquelas onde os declives ficam entre 5 a 10%, 10 a 15%, 15 a 30% e superior a 45%. Os solos com maior cobertura são Latossolos Vermelho-Amarelos seguidos dos Plintossolos Pétricos e Cambissolos Háplicos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade muito fraca a fraca (principal), ligeira, moderada, forte, muito forte e especial.



A Bacia Manuel Alves da Natividade caracteriza-se pela variação de ambientes geológicos e domínios morfoestruturais. Nela, predominam Embasamentos em Estilos Complexos. Ocorrem também, em ordem decrescente de importância, os domínios: Bacias Sedimentares, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Faixas Orogênicas. No relevo, possuem maior abrangência espacial, os modelados resultantes de aplanamento (pediplanos retocados inumado e desnudado) e as formas de relevo de topo tabular. A declividade é variada, predominando as superfícies com 0 a 5% e 5 a 10%, e mais de 45%. As classes de solos com maior recobrimento são: Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos, Plintossolos Pétricos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. A combinação desses elementos das paisagens resultou em um predomínio da classe de erodibilidade ligeira, seguidas das classes muito forte e de muito fraca a fraca. Em pequena proporção, ocorrem classes forte, moderada e especial.

A Bacia Manuel Alves Grande é conformada principalmente pelos domínios morfoestruturais dos Depósitos Sedimentares Inconsolidados e das Bacias Sedimentares. Quanto às formas de relevo, destacam-se as dissecações com topos aguçados, tabulares e convexas, e modelado de aplanamento (pediplano degradado inumado). Em menor proporção, aparecem os modelados de dissecação estrutural e de aplanamento (pediplano retocado inumado). Em termos de declividade, ressaltam os terrenos com classes de 0 a 5%, 5 a 10% e 10 a 15%, e aqueles com declives entre 30 a 45%. Os solos predominantes são: Latossolos Amarelos, Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênicos e Plintossolos Pétricos. Na paisagem, os elementos combinados propiciam a identificação das classes de erodibilidade ligeira, muito forte e forte como predominantes.

Na Bacia Manuel Alves Pequeno, estão presentes apenas dois domínios morfoestruturais: Bacias Sedimentares e Depósitos Sedimentares Inconsolidados, onde aparecem modelados de dissecação com topos convexas e tabulares. Em pequenas áreas, ocorre a dissecação com topos aguçados. Os solos predominantes são Plintossolos Pétricos, Latossolos Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. Em menor extensão, são observáveis Neossolos Litólicos e Cambissolos Háplicos. As declividades que predominam variam de 0 a 5%, 5 a 10%, 10 a 15% e 30 a 45%. Na paisagem, as classes de erodibilidade mais comuns e com maiores áreas são ligeira e forte. As classes moderada e muito forte são registradas de forma exígua.

Na Bacia Palma, estão presentes os domínios morfoestruturais: Faixas Orogênicas, Embasamentos em Estilos Complexos, Depósitos Sedimentares Inconsolidados e Bacias Sedimentares. As formas de relevo de maior abrangência espacial são aquelas formadas por pediplanação (pediplano retocado inumado), dissecação com topos convexas e dissecação com forte controle pela estrutura geológica. Em termos de declividade, destacam-se as superfícies com 0 a 5% e 5 a 10%. Em menor representatividade, estão as superfícies com declives de 15 a 30%, mais de 45%, 10 a 15%, e 30 a 45%. São observáveis as ocorrências de Neossolos Litólicos, Cambissolos Háplicos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Plintossolos Háplicos e Neossolos Quartzarênicos. A paisagem resultante da combinação desses elementos apresenta como principais classes de erodibilidade: muito forte, ligeira, muito fraca a fraca, moderada e forte.

A Bacia Paranã é conformada pelo predomínio do domínio morfoestrutural Embasamentos em Estilos Complexos e, em menor proporção, das Faixas Orogênicas. Em trechos exíguos,

registram-se Depósitos Sedimentares Inconsolidados. Quanto às formas de relevo, destaca-se o pediplano retocado inumado, os modelados dissecados com topos convexos, e a dissecação com controle pela estrutura. As formas de relevo com topo tabular aparecem em menor proporção. Em termos de declividade, ressaltam-se os terrenos com classes de 0 a 5% e 5 a 10%, e, em menor extensão, aqueles com declives maiores que 45%. Predominam terrenos com Plintossolos Háplicos, Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos. Na paisagem, os elementos citados permitem a identificação de erodibilidades muito fraca a fraca, muito forte e moderada, que ocorrem em proporções semelhantes, além das classes ligeira, especial e forte.

A Bacia Perdida abrange dois domínios morfoestruturais, tendo destaque o das Bacias Sedimentares, pela distribuição em extensas áreas, e os Depósitos Sedimentares Inconsolidados (menor abrangência). As formas de relevo predominantes são os modelados de topos tabulares e convexos, assim como a dissecação em ravinas e dissecação em topos aguçados. De forma mais restrita, ocorrem os modelados de aplanamento (pediplano retocado inumado e pediplano degradado inumado), além dos de acumulação do tipo planície fluvial e terraço fluvial. Destacam-se terrenos com declives de 0 a 5%, 15 a 30% e superiores a 45%. Também são registradas classes de declividade de 5 a 10% e de 30 a 45%. Os solos que cobrem áreas mais extensas são os Neossolos Quartzarênicos, Plintossolos Pétricos, Latossolos Amarelos, Neossolos Litólicos e Latossolos Vermelho-Amarelos. São registradas classes de erodibilidade ligeira e muito forte (com maior abrangência), moderada, forte e muito fraca a fraca, em locais mais restritos.

A Bacia Santa Teresa comporta os domínios morfoestruturais Embasamentos em Estilos Complexos e, com menor abrangência, Faixas Orogênicas e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. As formas de relevo predominantes são os modelados de topo tabular e, de forma mais restrita, ocorrem relevo de topo convexo e pediplano retocado inumado. Destacam-se terrenos com declive de 0 a 5% e 5 a 10%. Também são registradas classes de declividade de 10 a 15%, 15 a 30% e maior que 45%. Os solos com maior amplitude espacial são os Latossolos Vermelho-Amarelos e os Argissolos Vermelho Amarelos. São registradas classes de erodibilidade muito fraca a fraca (com maior abrangência), especial, muito forte, forte, ligeira e moderada.

Na Bacia Santo Antônio, registram-se os domínios: Embasamentos em Estilos Complexos e, com menor extensão, Faixas Orogênicas e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. Predominantemente, ocorrem formas de relevo de topo tabular, registrando-se também modelados do tipo pediplano retocado inumado e terraços fluviais. Quanto à declividade, destacam-se aquelas de 0 a 5% e 5 a 10%, ocorrendo, ainda, declives maiores que 45% e entre 30 e 45%. Os solos com maior recobrimento são os Argissolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Plintossolos Pétricos e Argissolos Vermelhos. A combinação desses elementos das paisagens resulta em classes de erodibilidade muito fraca a fraca (principal), especial, muito forte, ligeira e moderada.

A Bacia São Valério engloba os domínios morfoestruturais Embasamentos em Estilos Complexos, Faixas Orogênicas e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. O relevo é conformado por formas constituídas a partir de processos erosivos (pediplanos retocados inumado e desnudado), modelados de topos aguçados, convexos e topo tabular, e superfícies



de acumulação (planície e terraço fluvial, e planície fluvial). Predominam declividades de 0 a 5% e 5 a 10%, havendo também superfícies com declividades maiores que 45%, de 30 e 45% e de 15 a 30%. Os solos mais representativos são os Plintossolos Pétricos, Neossolos Litólicos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos. Em termos de erodibilidade, registram-se, por ordem de ocorrência, as classes ligeira, muito fraca a fraca, muito forte, especial, forte e moderada.

Na Bacia Sono, estão presentes os domínios Bacias Sedimentares (predominantes) e Depósitos Sedimentares Inconsolidados. O relevo é conformado por modelados de topos tabulares e convexos; e de aplanamento (pediplanos degradados inumados e retocados desnudados). Nessas superfícies, predominam declives de 0 a 5%, 5 a 10%, 10 a 15% e 15 a 30%. Em áreas restritas, ocorrem declives de 30 a 45% e superior a 45%. Os solos, em ordem decrescente de ocorrência, são Neossolos Quartzarênicos, Plintossolos Pétricos, Latossolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelhos e Neossolos Litólicos. Na paisagem, a justaposição dos elementos resulta nas classes de erodibilidade ligeira (principal), muito fraca a fraca, forte, moderada e muito forte.

A Bacia Tocantins caracteriza-se pelas presenças dos domínios morfoestruturais, na seguinte ordem decrescente de extensão: Bacias Sedimentares, Depósitos Sedimentares Inconsolidados, Embasamentos em Estilos Complexos e Faixas Orogênicas. O relevo tem como modelados predominantes: formas de dissecação com topos convexos, tabulares e aguçados; modelados de aplanamento (pediplanos degradado inumado e retocado inumado). Além dessas formas, registram-se as ocorrências de formas menos expressivas, como planície fluvial e terraço fluvial. As declividades são variadas, mas o domínio em área pertence às classes de 0 a 5%, 10 a 15%, 15 a 30% e é superior a 45%. Os solos com as maiores coberturas são: Plintossolos Pétricos, Neossolos Quartzarênicos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Litólicos. Os solos menos significativos são os Gleissolos Melânicos e Neossolos Flúvicos. A combinação desses elementos das paisagens permite identificar as classes de erodibilidade ligeira (principal), forte, muito fraca a fraca, moderada e muito forte.

Exibe-se, por meio das Tabelas 1 e 2, a distribuição das unidades presentes nas Bacias do sistema hidrográfico Araguaia e Tocantins.

Tabela 1. Distribuição das unidades do meio físico por Bacias Hidrográficas do Araguaia.

TEMAS	BACIA DO RIO ARAGUAIA (área em km ²)																
	Araguaia	Bananal	Barreiras	Caiapó	Côco	Corda	Cunhãs	Formoso	Javaés	Jenipapo	Lajeado	Lontra	Muricizal	Piranhas	Pium	Riozinho	TOTAL
Domínios Morfoestruturais																	
Bacias Sedimentares	5.223,68	415,60	209,40	146,16	762,78	3.436,90	967,32	-	-	892,19	1.187,97	2.609,16	1.810,23	1.739,79	-	-	19.401,18
Depósitos Sedimentares Inconsolidados	4.798,01	211,71	80,08	746,28	1.376,01	211,71	37,32	142,51	5.726,56	9.247,78	34,23	986,56	70,80	324,43	2,49	2.136,22	36.883,36
Embasamentos em Estilos Complexos	42,21	14,00	370,77	-	527,85	-	-	183,88	6.071,93	345,72	35,80	-	145,21	23,23	-	41,16	7.801,75
Faixas Orogênicas	5.837,39	2.225,68	1.084,70	4.516,15	4.032,00	40,04	1.492,86	8.919,32	2.751,31	619,01	3.839,47	1.014,58	1.225,74	-	2.885,91	-	40.484,17
Classes Declividade																	
A (0 a 5%)	3.137,96	-	-	-	13,93	-	-	-	544,52	11.237,85	-	-	-	-	56,70	10.895,50	25.886,46
B (5 a 10%)	1.293,94	628,56	547,81	403,26	1.515,48	400,68	1.760,70	2.110,26	61,48	658,61	1.298,79	691,33	1.328,47	4,31	559,07	-	13.262,74
C (10 a 15%)	2.157,26	-	53,47	-	1,62	112,89	8,50	237,15	738,74	271,45	74,91	-	875,15	588,22	-	11,63	5.130,98
D (15 a 30%)	545,62	271,72	387,95	-	54,29	-	468,29	-	-	78,08	127,25	8,86	-	10,38	-	-	1.952,40
E (30 a 45%)	69,80	10,94	-	-	14,44	125,96	14,61	67,92	-	-	139,91	34,49	-	12,42	-	2,49	492,98
F (> 45%)	194,27	91,55	38,41	4,17	45,41	36,46	133,67	45,68	-	39,26	146,06	174,67	128,49	-	-	-	1.078,09
AB (Mosaico – predomínio de A sobre B)	3.858,09	1.800,28	706,27	4.970,80	5.016,21	2.594,37	-	17.426,75	235,63	-	4.152,31	2.004,39	-	626,27	4.425,61	-	47.817,00
BA (Mosaico – predomínio de B sobre A)	1.377,77	22,57	-	-	-	114,96	24,44	-	-	173,58	-	-	-	356,06	-	-	2.069,38
BC (Mosaico – predomínio de B sobre C)	1.246,17	-	-	-	-	12,37	-	154,62	-	-	0,05	-	153,61	581,18	-	-	2.147,99
CB (Mosaico – predomínio de C sobre B)	-	24,92	-	-	-	-	-	-	-	-	41,17	-	-	-	-	-	66,09
CD (Mosaico – predomínio de C sobre D)	261,41	-	-	-	-	109,29	191,79	-	-	40,61	-	766,31	-	134,84	-	-	1.504,26
DC (Mosaico – predomínio de D sobre C)	2.486,09	-	-	-	-	-	169,16	-	-	310,88	-	143,51	879,07	-	-	-	3.988,71
Classes Erodibilidade																	
1 - Muito fraca a fraca	3.085,81	-	25,28	315,31	306,18	1.498,57	-	9.615,61	9.489,72	-	163,03	661,49	1.131,37	304,17	1.588,71	9.282,65	37.467,89
2 – Ligeira	3.746,69	1.597,81	645,74	4.338,38	4.063,31	1.634,52	1.020,59	7.639,02	359,50	572,61	3.406,50	1.526,06	491,57	430,88	2.820,68	58,58	34.352,46
3 - Moderada	2.175,79	646,47	484,54	393,82	1.318,17	97,62	718,24	1.709,16	96,68	321,67	1.307,03	954,18	750,74	918,65	542,37	-	12.435,13
4 - Forte	1.453,67	269,16	57,43	-	73,66	104,97	412,56	268,26	747,22	315,32	239,66	68,46	1.024,23	6,80	-	-	5.041,40
5 - Muito Forte	3.187,68	135,78	426,56	4,57	65,19	184,58	647,08	114,92	3,20	378,31	282,94	651,09	-	89,09	1,09	2,01	6.174,10
6 - Especial	1.851,23	229,46	111,49	379,29	900,57	8,79	-	1.437,57	1.694,07	-	640,28	-	-	-	138,25	1.673,98	9.064,88
Classes Modelados																	
Af	512,14	109,51	43,53	267,63	156,78	0,58	61,93	717,75	976,57	2,68	251,45	96,77	140,54	0,46	93,62	483,33	3.915,27
Afl	1.303,74	-	-	133,27	481,78	-	-	9,98	178,27	-	-	-	-	-	2,08	198,53	2.307,65
Ai	2.242,55	-	-	645,67	139,56	-	-	3.061,29	7.517,09	-	-	-	-	-	1.450,48	10.092,39	25.149,03
Aptf	49,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,92	53,31
Atf	100,72	-	-	-	40,29	-	-	70,76	64,54	-	-	-	73,96	-	-	89,33	439,60
Da	36,08	62,88	38,38	-93	42,96	-	205,54	139,36	7,91	13,97	246,06	-	-	-	1,70	-	795,77
Dc	6.143,91	2.417,57	1.482,44	923,68	589,77	82,23	1.943,01	3.833,58	954,38	1.094,73	3.896,88	548,65	1.693,28	655,75	-	-	26.259,86
De	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dei	13,73	-	3,86	-	26,18	-	-	-	3,84	-	-	-	-	-	-	-	47,61
Dir	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,86
Dr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dt	4.123,06	270,00	174,69	3.156,09	5.098,48	3.351,05	531,69	12.565,92	2.467,10	469,00	1614,17	3.192,63	1.472,30	908,94	3.500,95	45,51	42.941,58
Kc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pgi	186,25	2,75	-	-	-	-76,37	-	2,93	30,67	-	-	-	-	175,77	-	-	474,74
Pgu	-	-	-	-	0,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,57
Pri	848,77	1,72	-	250,06	67,76	-	42,37	13,67	11,48	-	-	-	-	0,03	0,01	-	1.235,87
Pru	-	-	-	-	-	-	-	197,04	-	-	-	-	-	-	-	-	197,04
Classes de Solos																	
Afloramentos Rochosos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argissolos Amarelos	710,77	-	-	-	-	1.687,47	445,89	-	-	476,96	-	1.112,62	1.162,80	176,04	-	-	5.772,55
Argissolos Vermelhos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argissolos Vermelho-Amarelos	4.110,92	1.084,23	877,22	-	-	373,61	821,14	583,30	-	307,06	17,63	820,79	1.602,34	0,12	-	-	10.598,36
Cambissolos Háplicos	200,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,99	-	-	216,25
Chernossolos Argilúvicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dunas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleissolos Melânicos	2.402,59	214,78	87,80	767,38	861,39	22,46	164,23	2.909,86	1.778,16	34,11	971,29	10,78	135,39	2,46	1.357,53	1.493,34	13.213,55
Latossolos Amarelos	1.468,53	-	-	-	-	-	388,25	146,52	-	198,52	-	-	18,97	1,15	-	-	2.221,92
Latossolos Vermelhos	31,06	-	-	10,26	331,58	177,52	129,30	4.081,84	10,02	148,67	-	337,11	45,59	102,42	-	-	5.405,37
Latossolos Vermelho-Amarelos	1.443,65	-	38,00	197,57	240,91	25,63	401,97	690,22	1.397,77	162,51	192,78	30,49	-	190,88	18,92	-	5.031,29
Luvissolos Háplicos	107,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107,57
Neossolos Flúvicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neossolos Litólicos	492,58	16,10	14,67	-	37,60	396,61	355,13	286,24	748,23	103,26	-	447,50	287,46	105,10	0,61	-	3.291,09
Neossolos Quartzarênicos	798,34	-	-	807,96	1.130,55	826,41	80,65	96,56	89,63	120,51	292,53	968,73	129,97	493,72	-	-	5.835,54
Nitossolos Vermelhos	201,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	473,19	-	-	675,08
Planossolos Háplicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planossolos Nátricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plintossolos Argilúvicos	57,70	-	-	-	-	-	-	230,57	1.466,78	-	-	-	-	-	-	994,27	2.749,33
Plintossolos Háplicos	2.135,19	-	-	-	-	3,11	-	2.121,57	5.765,82	-	-	20,39	-	181,17	773,49	8.428,91	19.429,65
Plintossolos Pétricos	1.204,08	1.551,43	726,21	3.597,96	4.046,91	-	-	9.470,76	950,35	29,53	4.538,76	89,51	-	2.898,35	-	-	29.103,85

Af - Planície Fluvial; Afl - Planície Flúviolacustre; Ai - Área s de inundação; Aptf - Planície e Terraço Fluvial; Atf - Terraço Fluvial; Da - Conjunto de formas de relevo de topos estreito s e alongados; Dc - Conjunto de fo rmas de relevo de topos convexo s; De - Dissecação fortemente controlada pela estrutura; Dei - Encosta íngreme de erosão; Dir - Ilhas rochosas; Dr - Dissecação em ravinas; Dt - Conjunto de formas de relevo de topos tabulares; Kc - Conjunto de formas de dissolução parcialmente expostas em superfície; Kd - Conjunto de formas de dissolução originadas em superfície; Ke - Conjunto de formas de dissolução expostas em superfície em exumação, Pgi - Pediplano degradado inumado; Pgu - Pediplano degradado desnudado; Pri - Pediplano retocado inumado; Pru - Pediplano retocado desnudado.



Tabela 2. Distribuição das unidades do meio físico por Bacias Hidrográficas do Tocantins.

TEMAS	BACIA DO RIO TOCANTINS (área em km ²)														
	Balsas	Crixás	Mangues	Manuel Alves da Natividade	Manuel Alves Grande	Manuel Alves Pequeno	Palma	Paraná	Perdida	Santa Teresa	Santo Antônio	São Valério	Sono	Tocantins	TOTAL
Domínios Morfoestruturais															
Bacias Sedimentares	10.810,30	11,74	541,96	1.255,11	8.285,91	3.485,79	2.503,19	-	9.551,65	-	-	-	23.025,89	34.440,04	93.911,57
Depósitos Sedimentares Inconsolidados	84,62	213,29	126,29	1.001,63	245,84	427,93	2.604,65	350,65	17,55	371,03	212,47	130,37	694,48	6.149,74	12.630,55
Embasamentos em Estilos Complexos	1.511,07	2.390,82	1.726,15	12.672,47	-	-	4.813,21	6.429,61	-	4.942,38	2.365,53	1.912,39	-	12.355,65	51.119,29
Faixas Orogênicas	-	807,26	417,27	36,52	-	-	6.570,92	1.352,99	-	650,87	490,51	154,34	-	3.762,32	14.243,01
Classes Declividade															
A (0 a 5%)	4.447,37	59,91	0,02	38,54	1.222,77	6,08	714,12	26,98	335,05	13,27	13,34	15,30	1.339,01	1.517,67	9.749,43
B (5 a 10%)	1.351,98	157,01	303,92	91,38	529,39	19,68	1.047,22	1,22	70,11	43,52	80,96	-	623,19	4.151,01	8.470,57
C (10 a 15%)	457,25	1,86	336,17	282,30	245,79	31,99	1.069,44	43,97	-	50,95	-	-	183,58	2.874,21	5.577,50
D (15 a 30%)	2.479,00	-	197,74	978,89	9,48	-	1.946,52	60,01	614,73	260,52	-	26,95	2.823,63	3.350,36	12.247,85
E (30 a 45%)	329,66	27,81	130,30	688,88	201,22	142,95	481,28	83,52	44,48	-	59,21	95,89	56,03	1.075,02	3.416,26
F (> 45%)	1.090,88	101,94	181,34	1.722,07	299,54	-	1.863,37	1.471,83	317,01	443,69	124,63	208,91	646,76	5.090,24	13.562,22
AB (Mosaico – predomínio de A sobre B)	-	3.055,60	1.555,87	10.801,36	3.478,74	3.504,42	9.561,67	6.382,42	8.079,28	5.114,32	2.774,28	1.628,40	17.380,16	35.102,23	108.418,76
BA (Mosaico – predomínio de B sobre A)	-	-	23,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	655,80	679,03
BC (Mosaico – predomínio de B sobre C)	493,97	-	-	-	1.415,02	-	-	-	-	-	-	-	1.311,56	1.797,64	5.018,18
CB (Mosaico – predomínio de C sobre B)	148,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134,85	282,92
CD (Mosaico – predomínio de C sobre D)	1.506,97	-	5,48	291,68	1.060,72	187,13	295,92	39,56	-	-	-	210,09	13,71	1.088,60	4.699,86
DC (Mosaico – predomínio de D sobre C)	38,11	-	61,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	100,34
Classes Erodibilidade															
1 - Muito fraca a fraca	1.357,75	2.967,57	1.290,44	2.949,82	867,15	-	4.016,58	4.095,57	3,80	4.072,46	2.295,83	453,43	2.828,03	11.094,12	38.292,54
2 - Ligeira	3.434,02	226,71	547,21	7.621,53	3.768,68	3.397,30	4.437,01	1.041,61	8.390,62	137,53	88,87	1.049,41	15.445,10	25.467,19	75.052,79
3 - Moderada	1.210,33	65,79	303,24	348,49	987,13	160,29	2.222,47	1.116,38	216,27	54,22	32,88	4,40	1.376,00	4.714,05	12.811,94
4 - Forte	2.227,94	-	362,29	624,50	1.193,22	187,36	1.401,62	50,15	273,80	258,54	-	126,79	2.975,83	4.987,72	14.669,77
5 - Muito Forte	4.234,97	123,85	320,13	3.351,83	1.727,72	178,69	4.549,74	1.650,45	672,52	541,96	178,69	412,71	1.285,12	8.154,40	27.382,78
6 - Especial	-	53,77	0,34	145,76	-	6,75	101,16	245,09	-	917,65	486,26	160,36	-	2.440,14	4.557,28
Classes Modelados															
Af	0,02	-	-	18,23	-	-	12,73	2,19	-	350,28	122,59	107,17	50,36	983,86	1.647,43
Afl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,77	38,77
Ai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	924,94	924,94
Aptf	107,13	-	-	128,94	75,88	9,81	49,18	68,10	15,37	-	-	-	275,01	555,30	1.284,72
Atf	-	-	-	18,83	-	-	-	-	-	7,83	-	-	-	-	26,66
Da	536,37	69,42	18,15	736,67	1.119,64	201,12	0,67	208,59	326,18	180,70	80,60	349,94	29,79	3.764,56	7.622,40
Dc	3.356,61	1,14	-	452,28	1.059,27	798,94	269,56	1.929,42	2.344,83	700,67	5,94	355,40	1.164,24	8.909,42	21.347,72
De	627,55	-	-	779,60	135,04	-	737,89	1.024,01	-	-	-	-	102,43	650,47	4.056,99
Dei	-	-	137,99	-	-	-	171,69	7,06	-	-	-	-	120,32	361,15	798,21
Dir	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	14,61	14,63
Dr	22,51	-	-	-	-	-	-	-	523,92	-	-	-	554,40	-	1.100,83
Dt	4.906,63	3.055,73	971,97	2.371,95	3.956,88	2.701,30	3.389,08	323,39	6.061,30	4.308,78	2.355,02	212,70	14.727,79	31.652,35	80.994,87
Kc	-	-	-	57,93	-	-	1.384,85	0,21	-	-	-	-	-	-	1.442,99
Kd	-	-	-	-	-	-	1.504,01	31,38	-	-	-	-	-	-	1.535,39
Ke	-	-	-	-	-	-	841,47	-	-	-	-	-	-	-	841,47
Pgi	610,37	4,68	-	371,05	1.086,89	42,24	596,29	-	112,32	-	-	-	3.207,54	1.467,33	7.498,71
Pgu	113,05	-	39,86	138,66	-	-	67,38	18,92	-	-	-	90,26	-	89,65	557,78
Pri	2.089,91	283,75	1.628,91	8.048,11	635,04	157,73	7.306,38	4.287,69	178,11	338,00	497,51	696,70	3.567,36	4.415,77	34.130,97
Pru	23,06	-	-	1.805,84	455,67	-	121,17	236,08	-	53,45	-	383,55	-	2.044,83	5.123,65
Classes de Solos															
Afloramentos Rochosos	-	-	-	-	-	-	95,29	-	-	-	-	-	-	-	95,29
Argissolos Amarelos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154,82	154,82
Argissolos Vermelhos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167,09	167,09
Argissolos Vermelho-Amarelos	608,93	-	-	3.743,07	34,03	-	2.470,55	1.218,56	-	1.816,14	1.402,76	122,49	1.104,92	5.066,17	17.587,63
Cambissolos Háplicos	87,29	18,17	373,66	260,83	8,54	0,98	2.672,77	9,84	80,58	4,01	-	-	-	1.898,34	5.415,00
Chernossolos Argilúvicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,74	80,74
Dunas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,24	-	6,24
Gleissolos Melânicos	354,58	-	-	421,63	-	-	98,34	3,13	67,69	554,05	243,96	153,16	694,15	886,57	3.477,26
Latosolos Amarelos	277,52	979,95	-	520,91	876,92	598,09	410,81	-	1.011,53	-	1,37	294,12	2.358,58	878,13	8.207,93
Latosolos Vermelhos	535,82	119,32	276,80	330,83	-	-	27,66	35,96	12,21	-	1,39	-	1.407,85	2.260,53	5.008,37
Latosolos Vermelho-Amarelos	1.101,03	1.688,62	1.470,37	2.618,83	43,00	8,12	1.375,91	109,03	343,70	3.215,27	977,68	375,02	448,66	11.673,55	25.448,79
Luvissolos Háplicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	837,32	837,32
Neossolos Flúvicos	-	70,95	52,42	3,64	12,97	-	319,21	56,53	-	0,02	8,13	7,00	-	1.330,69	1.861,55
Neossolos Litólicos	2.140,91	89,98	69,44	2.789,84	2.478,66	388,59	3.304,28	2.573,90	930,34	145,16	66,68	372,01	2.101,50	3.340,10	20.791,39
Neossolos Quartzarênicos	3.583,36	-	-	1.384,45	2.679,69	454,31	1.629,24	160,30	5.306,15	0,45	-	-	11.787,96	13.156,74	40.142,65
Nitossolos Vermelhos	-	-	-	59,83	-	-	569,28	0,18	-	-	-	-	-	537,79	11.67,08
Planossolos Háplicos	-	-	-	102,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102,48
Planossolos Nátricos	-	-	-	-	-	-	52,34	-	-	-	-	-	-	-	52,34
Plintossolos Argilúvicos	-	-	-	-	-	-	1.073,29	217,75	-	-	-	-	-	-	1.291,03
Plintossolos Háplicos	-	-	-	87,00	846,81	-	2.221,82	3.651,97	168,09	31,50	-	-	-	2.689,64	9.696,83
Plintossolos Pétricos	3.708,54	450,23	556,25	2.614,37	1.487,37	2.463,64	131,70	-	1.648,76	171,16	360,87	872,77	3.785,90	10.518,86	28.770,43

Af - Planície Fluvial; Afl - Planície Flúviolacustre; Ai - Área s de inundação; Aptf - Planície e Terraço Fluvial; Atf - Terraço Fluvial; - Da - Conjunto de formas de relevo de topos estreito s e alongados; Dc - Conjunto de formas de relevo de topos convexo s; De - Dissecação fortemente controlada pela estrutura; Dei - Encosta íngreme de erosão; Dir - Ilhas rochosas; Dr - Dissecação em ravinas; Dt - Conjunto de formas de relevo de topos tabulares; Kc - Conjunto de formas de dissolução parcialmente expostas em superfície; Kd - Conjunto de formas de dissolução originadas em superfície; Ke - Conjunto de formas de dissolução expostas em superfície em exumação, Pgi - Pediplano degradado inumado; Pgu - Pediplano degradado desnudado; Pri - Pediplano retocado inumado; Pru - Pediplano retocado desnudado.



4 MATERIAL E MÉTODOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL

Organizou-se o trabalho de inventário florestal observando a disponibilidade de recursos técnicos e operacionais para trabalhos em gabinete e campo. Desse modo, apresentam-se, a seguir, os principais passos para a realização do inventário florestal do estado do Tocantins.

4.1 Material

O material usado para a realização dos trabalhos de inventário florestal foi:

- sistemas de informações geográficas ArcGIS;
- base de dados VegTocantins, montada para o mapeamento das regiões fitoecológicas e inventário florestal do estado do Tocantins, contendo: (i) imagens do sensor *Thematic Mapper* (TM) do satélite Landsat 5, com a resolução espacial de 30 m - bandas TM3, TM4 e TM5 ortorretificadas; (ii) planos de informação de hidrografia, vegetação, relevo, limites municipais, estradas e sedes municipais; (iii) planos de informação de cobertura e uso da terra dos anos 1990, 2000, 2005 e 2007, pertencentes ao Projeto Estudo da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra no Estado do Tocantins; (iv) plano de informação de áreas prioritárias para conservação ambiental (SEPLAN, 2008);
- folhas topográficas na escala 1:100.000;
- cartas-imagem Landsat (2007) com locais planejados para amostragem;
- mapa de cobertura e uso da terra (ano 2007) com os locais planejados para amostragem;
- fichas de campo para registro dos dados do inventário florestal, levantamento rápido, coleta botânica e mapeamento da vegetação;
- computadores tipo *desktop*, para organização, preparação e tratamento dos dados do inventário florestal;
- programa *Trackmaker* para navegação por GPS;
- *notebooks*, máquinas fotográficas digitais, GPS de navegação;
- mochila 30 litros, bolsa térmica, gelo em gel, trena, suta, fita métrica, facão, lima, tesoura de poda, haste do podão, cabeça do podão (corta galhos), garrafa d'água de cinco litros, binóculo, kit primeiros socorros, prancheta e fita crepe;
- Equipamento de Proteção Individual (EPI) - perneira, capa de chuva, luva, botina, boné, camisa manga longa e meião;
- material de herborização botânica - prensa de madeira, chapa de alumínio, jornal e saco plástico;
- impressoras e *scanner* A3;

- veículos *off road* 4x4.

4.2 Seleção das áreas para inventário florestal

Usando a base de dados do projeto VegTocantins, em ambiente ArcGIS, analisaram-se os planos de informação de: cobertura e uso da terra (ano 2007) elaborado em escala 1:100.000, pertencente ao Projeto Estudo da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra no Estado do Tocantins; (ii) vegetação do Banco de Dados do Censipam em escala 1:250.000; (iii) o mosaico de imagem Landsat 2007.

Com base nesses planos de informação, identificaram-se as áreas de remanescentes das unidades fitofisionômicas cartografadas nas faixas Sul, Centro e Norte. Observou-se que os polígonos das diferentes fitofisionomias apresentavam variadas dimensões, em virtude do maior ou menor grau de antropismo. Pretendendo obter uma ampla amostragem das fitofisionomias por bacias, estabeleceram-se três critérios para a seleção das áreas-alvo para os trabalhos em campo:

- (i) identificar polígonos de fitofisionomias em bom estado de conservação e com mais de 10.000 ha;
- (ii) abranger um número maior de fitofisionomias, permitindo a seleção de polígonos com fitofisionomias conservadas e área com mais de 5.000 ha;
- (iii) incluir áreas com importâncias florísticas não selecionadas nos dois critérios anteriores.

Usou-se, para a aplicação desses critérios, o plano de informação de cobertura e uso da terra (ano 2007) em escala 1:100.000. No ArcGIS, aplicou-se o primeiro critério quando foram selecionados polígonos de remanescentes de vegetação das fitofisionomias de cerrado *stricto sensu*, parques de cerrado (cerrado inundável), floresta estacional semidecidual aluvial (matas ciliares inundável e não inundável) e cerradão.

Com a insuficiência de áreas de floresta para amostragem, aplicou-se o segundo critério para a seleção de polígonos. Com ele, selecionou-se uma maior quantidade de formações florestais (floresta estacional e cerradão) e mais áreas de vegetação de cerrado *stricto sensu*.

Com o terceiro critério de seleção, conseguiu-se encontrar outras formações vegetais, *i.e.*, os campos e matas de galeria que se apresentavam em áreas descontínuas com dimensões inferiores a 5.000 ha, seja por efeitos da ação antrópica ou pelo padrão natural de ocorrência dessas fitofisionomias.

As áreas de interesse identificadas em terra indígena e unidades de conservação federal não foram amostradas em função das dificuldades de obtenção de autorizações para a realização dos levantamentos.

Uma vez identificadas as áreas segundo os três critérios, fez-se a seleção das áreas prioritárias para os trabalhos de campo, considerando a máxima distribuição delas por toda a extensão das bacias e em diferentes situações de relevo e tipos de associações de solos.



4.3 Planejamento do inventário florestal

Os coordenadores do projeto decidiram que o inventário florestal aconteceria nas principais e mais expressivas fitofisionomias das bacias hidrográficas das faixas Sul, Centro e Norte.

Na sequência, foram definidos os locais dentro das áreas selecionadas e o número de parcelas de inventário florestal, que foram marcados sobre cartas-imagem Landsat (2007) e no mapa de cobertura e uso da terra (2007). Identificou-se cada local de amostragem com um código, o qual continha um número acompanhado de uma letra que representa a bacia onde o ponto achava-se situado. Para cada local, traçaram-se itinerários de campo que eram lançados no sistema de navegação *Trackmaker*. Nesse sistema, ficou armazenada cada uma das rotas que continha a previsão de pontos de amostragem por dia.

Acordou-se que, como método de trabalho para o inventário florestal das fitofisionomias do Bioma Cerrado, seriam seguidas as diretrizes propostas no Manual de Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal (FELFILI; CARVALHO; HAIDAR, 2005).

Determinou-se que as equipes de campo cadastrassem os pontos de amostragem segundo fichas de campo elaboradas especificamente para o projeto. Em cada ficha, solicitava-se a anotação do nome do coordenador de equipe, que ficaria como responsável pela obtenção dos dados em cada parcela. Exigiu-se que os pontos de campo tivessem numeração sequencial, iniciando sempre com o número um para cada bacia, e suas coordenadas fossem obtidas por meio de GPS de navegação, que deveria estar acoplado ao sistema de navegação *Trackmaker*.

Finalmente, recomendou-se às equipes de campo que as fotos registradas para as fitofisionomias ou espécies arbóreas fossem tomadas usando câmera fotográfica digital, devendo a numeração de cada uma das fotos ser estabelecida de acordo com o número da parcela. Para fins de mapeamento da vegetação, exigiu-se também que as equipes de campo dos levantamentos de inventário florestal descrevessem as fitofisionomias que estivessem ao longo dos itinerários, preenchendo fichas de campo.

4.4 Inventário florestal - trabalhos de campo

4.4.1 Definição e composição das equipes

As equipes de campo foram definidas e compostas para os levantamentos de campo, de acordo com as qualificações do pessoal técnico das equipes chave e complementar, e pelas experiências da equipe de apoio. Assim, estabeleceram-se as equipes de campo para os trabalhos de inventário florestal integradas por um coordenador de equipe e auxiliares botânicos e de campo:

Equipe 1	Função	Formação
Ricardo Flores Haidar	Coordenador	Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais
Vanessa Pessanha Tunholi	Auxiliar botânica	Engenheira Florestal
Márcio José Moura de Araújo	Auxiliar de campo	
Bruno Souza	Auxiliar de campo	
Raimundo Pereira da Silva	Auxiliar de campo	

Equipe 2	Função	Formação
Evandro Luiz Mendonça Machado	Coordenador	Engenheiro Florestal, Doutor em Ciências Florestais
Edson de Souza Lima	Auxiliar botânico	Biólogo, Mestre em Ciências Florestais
Newton Rodrigues	Auxiliar de campo	
Osman Vieira Martins Duarte	Auxiliar de campo	
Eugênio Ribeiro da Silva	Auxiliar de campo	
Equipe 3	Função	Formação
Ricardo Flores Haidar	Coordenador	Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais
Galiana da Silva Lindoso	Auxiliar botânica	Bióloga, Mestre em Ecologia
Bruno Souza	Auxiliar de campo	
Raimundo Pereira da Silva	Auxiliar de campo	
Equipe 4	Função	Formação
Jeanine Maria Felfili	Coordenadora	Engenheira Florestal, PhD em Ecologia
Álvaro Nogueira de Souza	Auxiliar botânico	Engenheiro Florestal, Doutor em Economia Florestal
Clodomir Costa Júnior	Auxiliar de campo	
Newton Rodrigues	Auxiliar de campo	
Equipe 5	Função	Formação
Luis Carlos de Oliveira Filho	Coordenador	Engenheiro Florestal
Edgard da Costa Freire	Auxiliar botânico	Engenheiro Florestal
Sebastião de Souza Silva	Auxiliar de campo	
Equipe 6	Função	Formação
Ricardo Flores Haidar	Coordenador	Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais
Hugo Vitor de Menezes	Auxiliar botânico	
Josivan Souza Fonseca	Auxiliar de campo	
Raimundo Pereira da Silva	Auxiliar de campo	
Equipe 7	Função	Formação
Gabriel Damasco do Vale	Coordenador	Engenheiro Florestal
Clarissa Fontes Gouveia	Auxiliar botânica	Engenheira Florestal
Osman Vieira Martins Duarte	Auxiliar de campo	
Eugênio Ribeiro da Silva	Auxiliar de campo	
Equipe 8	Função	Formação
Ricardo Flores Haidar	Coordenador	Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais
Daniel Costa Carneiro	Auxiliar botânica	
Josivan Souza Fonseca	Auxiliar de campo	
Raimundo Pereira da Silva	Auxiliar de campo	
Equipe 9	Função	Formação
Vicente Arcela	Coordenador	Engenheiro Florestal
Marcos Gabriel Durões	Auxiliar botânico	Engenheiro Florestal
Eugênio Ribeiro da Silva	Auxiliar de campo	
Amadeus Miranda de Souza	Auxiliar de campo	



Equipe 10	Função	Formação
Ricardo Flores Haidar	Coordenador	Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais
Julianna Marrocolo	Auxiliar botânico	Engenheira Florestal
Josivan Souza Fonseca	Auxiliar de campo	
Eugênio Ribeiro da Silva	Auxiliar de campo	

Equipe 11	Função	Formação
Miguel Marinho Brandão	Coordenador	Engenheiro Florestal
Marcos Gabriel Durões	Auxiliar botânica	Engenheiro Florestal
Raimundo Pereira da Silva	Auxiliar de campo	
Gustavo Anthunes Thomé	Auxiliar de campo	

Equipe 12	Função	Formação
Ricardo Flores Haidar	Coordenador	Engenheiro Florestal
Sebastião Sousa Silva	Auxiliar botânico	
Raimundo Pereira da Silva	Auxiliar de campo	
Bruno Souza	Auxiliar de campo	

Equipe 13	Função	Formação
Gustavo Antunes Thomé	Coordenador	Engenheiro Florestal
Hugo Menezes Parente	Auxiliar de campo	Biólogo
Eugênio Ribeiro da Silva	Auxiliar de campo	
Amadeus Miranda	Auxiliar de campo	

4.4.2 Nivelamento de informações e recomendações para procedimentos de campo

O nivelamento das informações sobre os trabalhos de campo e as recomendações para procedimentos de campo aconteciam sempre antes de qualquer campanha de campo.

A coordenação do projeto reunia-se com as equipes em Palmas durante um ou dois dias (para trabalhos em cada uma das faixas Sul, Centro e Norte), e, nas reuniões: (i) repassava os objetivos das campanhas de campo; (ii) enfatizava a forma de amostragem e distribuição das parcelas em cada fitofisionomia; (iii) entregava, para cada equipe de campo, o material descrito na *Seção 4.1 Material*; (iv) relembrava atenção para o uso dos equipamentos de proteção individual.

4.4.3 Realização das atividades de campo de inventário florestal

Durante a espacialização das parcelas do inventário florestal, buscou-se cobrir toda a área selecionada por meio da distribuição equidistante entre parcelas, levando-se em consideração as vias de acesso. O modelo da amostragem procurou, assim, cobrir o máximo possível da diversidade paisagística de cada área. As parcelas foram alocadas em áreas com o mínimo de alteração antrópica possível.

Nas parcelas de todas as fitofisionomias, identificou-se, quando possível, o nome científico de cada indivíduo arbóreo e mensurou-se, com suta (formações savânicas) e fita métrica (formações florestais), o diâmetro dos troncos de todos os indivíduos acima do limite de inclusão (5 cm). Foram medidas a altura total, tendo por base a projeção do tronco na base do

solo até a última gema foliar, e a altura comercial (do nível do solo até a primeira bifurcação considerável) de todos os indivíduos dentro do limite de inclusão.

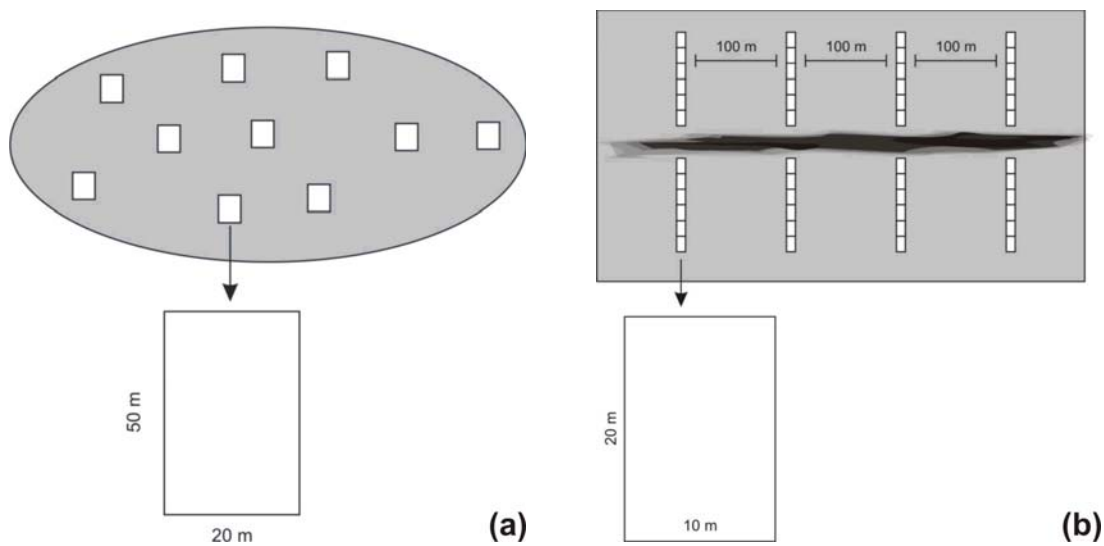
Durante o inventário florestal, realizou-se a caracterização do meio físico dentro das parcelas, por meio de informações sobre: tipo de solo (textura, cor, pedregosidade), declividade e presença de afloramentos rochosos. Anotou-se, como estado de conservação da vegetação dentro das parcelas, evidências de passagem recente de fogo, vestígios de entrada de gado (uso como pastagem extensiva) e registros de corte seletivo de determinadas espécies de árvores. As espécies de palmeiras existentes nas parcelas foram identificadas e registradas na planilha de campo, embora não se tenha realizado mensuração ou contagem dessas.

O tamanho e forma das parcelas adotadas para cada fitofisionomia (Quadro 1) buscaram captar toda a variação, não só florística como também estrutural, de cada formação. Utilizaram-se parcelas maiores para cerrado *stricto sensu* e cerradão, devido à maior heterogeneidade na distribuição das árvores, que ocorrem em moitas e outras vezes isoladas, diferente de ambientes florestais, cujo espaçamento entre as árvores, em geral, é mais homogêneo.

Fitofisionomias	Tipo de amostragem	Tamanho das parcelas	Altura de medição do tronco	Limite de inclusão
Cerrado <i>stricto sensu</i>	Aleatório	20 x 50 m	0,30 m do solo	5 cm
Cerradão	Aleatório	20 x 50 m	1,30 m do solo	5 cm
Mata de galeria não inundável e inundável	Sistemática (parcelas contíguas em faixa)	10 x 10 m	1,30 m do solo	5 cm
Mata ciliar não inundável e inundável	Sistemática (parcelas contíguas em faixa)	10 x 10 m	1,30 m do solo	5 cm
Floresta estacional	Aleatório	20 x 20 m	1,30 m do solo	5 cm
Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	Aleatório	20 x 20 m	1,30 m do solo	5 cm
Floresta Ombrófila	Aleatório	20 x 20 m	1,30 m do solo	5 cm

Quadro 1. Métodos de amostragem para as fitofisionomias dos Biomas Cerrado e Amazônia.
Fonte: adaptado de Felfili, Carvalho e Haidar (2005).

Para as matas de galeria e ciliar, utilizaram-se parcelas menores, tendo em vista que, muitas vezes, essas vegetações ribeirinhas apresentam-se naturalmente em faixas estreitas, acompanhando cursos d'água. Nas matas de galeria, analisaram-se os gradientes de inclinação e de umidade, e também as diferenças entre os ambientes: próximos ao curso d'água principal, seus tributários e nascentes, de borda da mata, clareiras e dossel fechado. Foram alocadas, de forma sistemática (50 a 100 m de distância uma das outras), linhas de amostragem (20 m de largura) perpendiculares aos cursos d'água. Cada linha atravessou a mata de galeria de uma borda (margem do curso d'água) à outra (interface com outra fitofisionomia ou área antropizada) - (Figura 11a). A tentativa foi abranger todo o contínuo vegetacional do gradiente: borda com vegetação de interface, córrego e borda com vegetação de interface novamente. As parcelas nas matas de galeria e ciliar foram sempre subdivididas em 10 x 10 m, sendo essa a unidade mínima de trabalho (Figura 11b).



(a) em cerrado *stricto sensu* e cerrado, em que foram usadas parcelas de 20 x 50 m; (b) em matas de galeria e ciliar inundável e não inundável - parcelas de 10 x 20 m.

Figura 11. Esquema de amostragem em campo.

Fonte: Felfili, Carvalho e Haidar (2005).

Para a análise da vegetação das florestas estacionais (decidual e semidecidual), ecótono (floresta estacional/ombrófila) e floresta ombrófila, os fragmentos florestais foram divididos em faixas de 20 m de largura, perpendiculares a determinado gradiente ambiental (e.g., encosta). Nessas faixas, foram estabelecidas parcelas de 20 x 20 m. Procedeu-se ao sorteio de faixas para amostragem e, em seguida, ao sorteio de parcelas nas faixas (Figura 12).

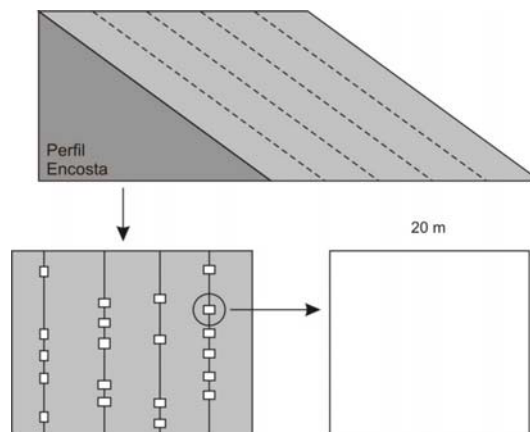


Figura 12. Esquema de amostragem em florestas estacionais (decidual e semidecidual), ecótono (floresta estacional/ombrófila) e floresta ombrófila.

Fonte: Felfili, Carvalho e Haidar (2005).

A Figura 13 exibe os procedimentos e equipamentos usados em campo, durante as campanhas de inventário florestal.



(a) alocação de parcela de 20 x 20 m em floresta; (b, c) medição do tronco de árvores de cerrado na altura de 30 cm acima do nível do solo; (d) coleta de material botânico; (e) medição de tronco a 1,30 m do solo em ambiente de floresta.

Figura 13. Procedimentos de campo para inventário florestal.

Das espécies não determinadas ou identificadas por nomes populares, foi coletado material botânico para identificação nas coleções científicas de herbários da Fundação Universidade do Tocantins (Unitins), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, Herbário da Reserva Ecológica do Roncador - DF) e da Universidade de Brasília (UnB). Todas as espécies que se apresentaram férteis foram coletadas e organizadas na forma de exsicatas.

A coleta de material botânico foi devidamente autorizada pelos órgãos ambientais do Tocantins e do Brasil (Naturatins e IBAMA). O material coletado foi enviado para ser tombado



e incorporado aos acervos científicos dos herbários da Unitins, IBGE (Distrito Federal) e UnB (Figura 14).



(a, b) procedimento de campo com material botânico visando herborização; (c) material em preparação para exsiccatas; (d) material prensado; (e) procedimentos de análise do material coletado no herbário da Unitins (Palmas) para posterior tombamento no acervo científico; (f) exsiccatas do material botânico coletado.

Figura 14. Procedimentos de coleta e herborização de material botânico.

Durante os deslocamentos entre os locais planejados para as amostragens, as equipes de inventário florestal eram responsáveis por descrever fitofisionomias que fossem atravessadas ou que margeassem as estradas. A descrição era feita em ficha específica, registrava-se o ponto em coordenadas, com auxílio de GPS de navegação, e efetuava-se o registro fotográfico da fitofisionomia observada.

O objetivo da realização dessa atividade era o de obter uma maior quantidade de pontos sobre a vegetação, de modo a facilitar o mapeamento das unidades em termos cartográficos, além de permitir uma melhor padronização das respostas dos tipos de vegetação nas imagens Landsat.

4.5 Análise dos dados do inventário florestal

Resumidamente, a análise florística foi obtida pela contagem de espécies, gêneros e famílias, classificados conforme sistema APG II (APG, 2003). A análise fitossociológica foi obtida pelos índices que expressam a estrutura horizontal da vegetação, ou seja: densidade, dominância (área basal), frequência e índice de valor de importância (KENT; COKER, 1992). A diversidade alfa foi obtida pelos Índices de Shannon e de Equabilidade de Pielou (KENT; COKER, 1992), e a diversidade beta por meio do método de classificação por TWINSpan (FELFILI; REZENDE, 2003; FELFILI *et al.*, 2004). A seguir, é descrita a metodologia utilizada para as análises da estrutura diamétrica, volumétrica e da biomassa das fitofisionomias estudadas nas faixas Sul, Centro e Norte.

4.5.1 Precisão da amostragem

Para determinação da precisão das estimativas de volume e carbono das fitofisionomias por bacia, foram estabelecidos os erros de amostragem e intervalos de confiança, com probabilidade de 95% e erro máximo admissível em torno de 20%.

4.5.2 Definição das classes diamétricas

A análise da distribuição em diâmetros permite inferências sobre o passado e o futuro das comunidades e das populações vegetais que as compõem e, portanto, refletem a história de uma floresta (FELFILI, 1997). A interpretação das medidas dos diâmetros das espécies em histogramas de frequência de classes pode mostrar a situação atual da vegetação e indicar possíveis perturbações passadas ou características fisiológicas e fenológicas das espécies (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1988).

A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro pode caracterizar uma comunidade ou população estoque, o que é um padrão em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998). Conforme Schiavini, Resende e Aquino (2001), na medida em que aumenta o tamanho da classe, a frequência diminui até atingir o seu menor índice na maior classe diamétrica, caracterizando uma curva do tipo exponencial negativa, comumente denominada como 'J-reverso'. Isso ocorre porque as espécies tolerantes possuem capacidade de se regenerar e sobreviver por muito tempo como indivíduo suprimido no sub-bosque, e conseqüentemente, tendem a apresentar uma regeneração contínua (HUBBEL; FOSTER, 1987).

Para a obtenção das distribuições diamétricas em classes, segundo o procedimento prescrito por Spiegel (1976), foram calculadas as amplitudes dos arranjos de diâmetros (diâmetro superior da distribuição menos diâmetro inferior) para as fitofisionomias de cada bacia. Os intervalos de classe (IC) ideais foram obtidos pela equação de Sturges:

$$IC = A/(1 + 3,3 \log N)$$



Sendo que: A refere-se à amplitude e N refere-se ao número total de indivíduos para determinado arranjo de diâmetros.

A fim de não prejudicar a proporcionalidade das comparações entre as bacias, optou-se por intervalos de classes padronizados para cada fitofisionomia. O valor padronizado baseou-se nos intervalos obtidos pelos cálculos nas diferentes bacias, pela fórmula de Sturges (SPIEGEL, 1976), tomando como base as menores amplitudes de cada fitofisionomia, por serem mais inclusivas. Por esse motivo e para efeito de comparação, foram adotados: um intervalo de três centímetros para as formações do cerrado *stricto sensu*, cerradão e parque de cerrado, conforme adotado por Felfili (2008) e Borges Filho (2006); e intervalos de cinco centímetros para as formações florestais de mata de galeria e ciliar, e floresta estacional, de acordo com Felfili (1997), Silva Júnior (2004), Nascimento, Felfili e Meirelles (2004) e Haidar (2008).

4.5.3 Quociente de Liocourt (“q”)

Para a comunidade amostrada, foi calculado o Quociente de Liocourt “q” (MEYER, 1952), com objetivo de verificar a existência de discrepância entre as taxas de mortalidade e recrutamento entre as classes de diâmetro, que pode levar a mudanças na estrutura da floresta (SILVA JÚNIOR, 1999).

Liocourt *apud* Meyer (1952) sugeriu que, na estrutura diamétrica de uma floresta tropical, estão registrados os eventos passados. Propôs então o quociente ‘q’, que indica o recrutamento ‘q’ e a mortalidade 1-‘q’ de indivíduos entre os intervalos de diâmetro, calculado pela divisão do número de indivíduos de uma classe pelo número de indivíduos da classe anterior, através das sucessivas classes de diâmetro. As taxas de mortalidade englobam emigrações, além da mortalidade entre classes, enquanto as taxas de recrutamento também expressam as imigrações entre as classes diamétricas. Esperam-se valores de ‘q’ mais próximos à média para classes de diâmetro menores, onde se concentra um grande número de indivíduos, enquanto espera-se maior variabilidade para as mais altas, pelo menor número de árvores presentes.

$$\text{Quociente de Liocourt} = 'q' = n_2 / n_1$$

Onde: n1= número de indivíduos da classe diamétrica (anterior); n2= número de indivíduos da classe diamétrica posterior.

Tomadas de decisões quanto ao manejo de populações ou mesmo de comunidades dentro de fragmentos florestais ou de unidades de conservação podem ser subsidiadas por estudos de distribuição de indivíduos em classes de diâmetros. Isso se as interpretações forem feitas cuidadosamente (HARPER, 1977), de modo a manter a biodiversidade, a produtividade, a capacidade de regeneração, a vitalidade e um potencial para cumprir pressões ecológicas, econômicas e sociais nos níveis local, nacional e global, sem causar danos a outros sistemas (SCOLFORO; PULZ; MELO, 1998). Felfili (1997) observou que os valores de “q” tendem a ser mais constantes nas classes menores e intermediárias de diâmetro, e que isto

é uma tendência comum em florestas nativas, onde a pequena ocorrência de indivíduos nas maiores classes dificulta um balanceamento entre mortalidade e recrutamento.

4.5.4 Biomassa, volume e carbono

4.5.4.1 Cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado

- **Volume total**

Foram testadas duas equações provindas de experimentos de cubagem rigorosa em áreas de cerrado *stricto sensu* do Distrito Federal (REZENDE *et al.*, 2006) e de Planaltina de Goiás (IMANÃS *et al.*, 2008) para determinação de volume total. Foi testado o fator de forma para determinar os volumes comercial, da galhada e total. Após a comparação dos resultados obtidos e a verificação da precisão das equações, optou-se por:

O volume total foi calculado a partir da equação recomendada por Rezende *et al.* (2006):

$$VT = 0,000109.Db^2 + 0,0000145.Db^2.Ht$$

Onde: VT = Volume total (m³); Db = Diâmetro a 30 cm do solo em centímetros; Ht = Altura total em metros.

Nesse modelo matemático, foram considerados galhos e troncos com diâmetro mínimo comercial de três centímetros. A equação apresentou coeficientes de determinação acima de 93% e erro padrão percentual entre 25,03 a 28,09%. Mesmo apresentando erros em torno de 30%, os autores consideram que a equação selecionada é satisfatória, tendo em vista a variabilidade natural existente da vegetação e na forma dos troncos das espécies lenhosas do cerrado *stricto sensu* (REZENDE *et al.*, 2006).

- **Volume comercial**

O volume comercial referente ao volume do fuste, ou seja, do tronco principal até a primeira bifurcação significativa (tomado como altura comercial em campo), foi obtido pela multiplicação entre área basal (dominância), altura comercial e o fator de forma do fuste de 0,55:

$$VC = gi.Hc.ff$$

Onde: VC = volume comercial; Hc = altura comercial; ff = fator de forma.

Para o cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado, adotou-se o fator de forma de 0,55, tendo em vista a tortuosidade existente na maioria dos fustes das árvores, associada às cascas suberosas e espessas de muitas espécies, o que pode vir a superestimar o volume, se utilizado fator de forma alto. Para formações florestais, nas quais, em geral, os fustes são retilíneos e as cascas são finas, é recomendada a utilização de fatores de forma que variam de 0,7 a 0,82 (SILVA; ASSIS, 1982; SCOLFORO; MELLO; LIMA, 1995; COLPINI *et al.*, 2009). O órgão ambiental do estado do Tocantins - Naturatins -, por meio do "Roteiro de Elaboração de Projetos de Exploração Florestal" (NATURATINS, [s.d.]), recomenda a utilização de fator de forma inferior a 0,65, para que se evite superestimação do volume madeireiro das formações de cerrado *stricto sensu* do estado.



- **Volume de galhada**

O volume de galhada resultou na subtração do volume comercial em relação ao volume total obtido pela equação de Rezende *et al.* (2006).

$$VG = Vt - Vc$$

Onde: VG = volume de galhada; Vt = volume total; Vc = volume comercial.

- **Biomassa lenhosa a parte aérea**

A partir da equação desenvolvida por Delitti, Meguro e Pausas (2006) para o cerrado *stricto sensu*, que obteve coeficientes de determinação acima de 96% e erro padrão percentual de 2,56%, foi calculada a biomassa aérea:

$$BA = 28,77.Db^2.Ht$$

Onde: BA = biomassa lenhosa da parte aérea (ton.ha⁻¹); Db = diâmetro a 30 cm do solo; Ht = altura total.

- **Biomassa lenhosa da parte subterrânea**

A biomassa da parte subterrânea foi estimada pela razão entre a biomassa de parte subterrânea e da parte aérea, no valor de 2,75, deduzido por Felfili *et al.* (2008) a partir dos dados de estimativa de biomassa aérea e subterrânea de um gradiente de campo sujo a cerrado denso no Distrito Federal. Felfili *et al.* (2008) sugeriram a seguinte equação:

$$BS = 2,75.BA$$

Em que: BS = biomassa lenhosa da parte subterrânea (ton.ha⁻¹); BA = biomassa lenhosa da parte aérea.

- **Carbono aéreo**

O acúmulo de carbono da parte aérea lenhosa (troncos e galhos finos de até três centímetros) foi calculado a partir da equação desenvolvida por Rezende *et al.* (2006) para o cerrado *stricto sensu*:

$$CA = 0,24564 + (0,01456.Db^2.Ht / 1000)$$

Em que: CA = estoque de carbono do componente arbóreo aéreo (ton), Db = diâmetro a 30 cm do solo; Ht = altura total em metros.

- **Carbono total**

A estimativa de carbono total foi obtida a partir da soma das estimativas da biomassa dos componentes lenhosos aéreo (BA = 28,77.Db².Ht) e subterrâneo (BS = 2,75.BA), que resultou na biomassa total. Para efeito da estimativa de estoque total de carbono, optou-se por utilizar a relação uma tonelada de biomassa para 0,5 tonelada de carbono, que é consagrada no meio acadêmico e científico (HIGUCHI, 1998).

$$CT = BA + BS.0,5$$

Em que: CT = carbono total; BA = biomassa aérea do componente arbóreo; BS = biomassa subterrânea do componente arbóreo.

4.5.4.2 Matas de galeria e ciliar, floresta estacional, ecótono (floresta estacional/ombrófila), floresta ombrófila e cerrado

Foram testadas duas equações provindas de experimentos de cubagem rigorosa em florestas tropicais brasileiras para determinação do volume total. A primeira, obtida na Serra dos Carajás, no Pará, provém de uma Floresta Ombrófila Densa (ROLIM *et al.*, 2006). A segunda, de uma Floresta Ombrófila Aberta da região noroeste do Mato Grosso (COLPINI *et al.*, 2009). Também foi testada a fórmula de volume por meio do fator de forma ($g_i.Ht.ff$), para determinar os volumes comercial, da galhada e total das formações florestais. Após a comparação dos resultados obtidos e as suas medidas de confiança e significância, optou-se pela equação desenvolvida por Colpini *et al.* (2009), devido à maior proximidade do Mato Grosso com o estado do Tocantins e ao coeficiente de determinação acima de 95% e erro padrão percentual de 1,16%, que indicam a boa significância e precisão da equação. As estimativas por essa equação foram similares às obtidas com o uso do fator de forma de 0,8 e 0,7, para volumes comercial e de galhada, respectivamente. Portanto, o volume total foi calculado a partir da equação desenvolvida por Colpini *et al.* (2009):

$$\ln(VT) = -9,1892 + 1,9693 \ln(DAP) + 0,837 \ln(Ht)$$

Em que: Ln = logaritmo neperiano ou natural; VT = volume total (m³); DAP = diâmetro em cm tomado a 1,30 m do solo em centímetros; Ht = altura total em metros.

- **Volume comercial**

O volume comercial referente ao volume do fuste, ou seja, do tronco principal até a primeira bifurcação significativa (tomado como altura comercial em campo), foi obtido pela multiplicação entre área basal (dominância), altura comercial e o fator de forma do fuste de 0,80:

$$VC = g_i.Hc.ff$$

Em que: VC = volume comercial; Hc = altura comercial; ff = fator de forma.

Foi adotado fator de forma de 0,8 para as formações florestais, em função das recomendações de estudos que sugerem valores que variam de 0,7 a 0,82 (SILVA; ASSIS, 1982; SCOLFORO; MELLO; LIMA, 1995; ROLIM *et al.* 2006; COLPINI *et al.*, 2009).

- **Volume de galhada**

O volume de galhada resultou na subtração do volume comercial em relação ao volume total obtido pela equação de Colpini *et al.* (2009).

$$VG = Vt - Vc$$

Em que: VG = volume de galhada; Vt = volume total; Vc = volume comercial.

- **Biomassa lenhosa da parte aérea**

A partir da equação desenvolvida por Higuchi *et al.* (1998) para uma floresta ombrófila de terra firme do Amazonas, que obteve coeficientes de determinação acima de 96% e erro padrão percentual de 2,56%, foi calculada a biomassa aérea:



$$BA = [0,077 + 0,492.DAP^2.Ht].0,6$$

Em que: BA = biomassa lenhosa da parte aérea (ton.ha⁻¹); DAP = diâmetro a 1,30 m do solo; Ht = altura total.

A biomassa lenhosa da parte subterrânea não foi calculada, em função de, ao menos até hoje, serem poucos os estudos divulgados para estimativas em florestas tropicais úmidas ou secas do Brasil. Para florestas ombrófilas do Brasil (SALOMÃO; NEPSTAD; VIEIRA, 1996), Gana (GREENLAND; KOWAL, 1960) e Venezuela (JORDAN; UHL, 1978), foram obtidas relações parte aérea: subterrânea de 4:1, 4:1 e 5:1, respectivamente. Isso mostra a baixa biomassa do componente subterrâneo em relação ao aéreo em florestas ombrófilas, condição que, teoricamente, deve-se assemelhar à das matas de galeria e ciliar do Bioma Cerrado. Para florestas estacionais, foram obtidas razões parte aérea:subterrânea de 2:1 e 1:1 em estudos realizados no México (CASTELLIANUS; MAASS; KUMMEROW, 1991) e em Porto Rico (MURPHY; LUGO, 1986), respectivamente.

- **Carbono aéreo**

O acúmulo de carbono da parte aérea lenhosa (troncos e galhos finos de até três centímetros) foi calculado a partir da equação de biomassa seca desenvolvida por Higuchi *et al.* (1998), considerando a consagrada relação de 2:1 entre a biomassa seca e estoque de carbono, ou seja, a estimativa de biomassa foi multiplicada por 0,5 para a obtenção do estoque de carbono.

$$CA = [0,077 + 0,492.DAP^2.Ht].0,6.0,5$$

Em que: CA = estoque de carbono do componente arbóreo aéreo (ton); DAP = diâmetro em um 1,30 m do solo em metros; Ht = altura total em metros.

4.5.5 Definição dos usos madeireiros

Com as estimativas dos volumes comerciais, de galhada e total de todos os indivíduos, foram estabelecidos critérios de uso:

- lenha ou carvão: todos os indivíduos com D30 de 5 a 14 cm (cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado) ou DAP de 5 a 10 cm (formações florestais) ou qualidade de fuste 3 ou altura comercial inferior a dois metros;
- estaca: D30 acima de 14 cm (cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado) ou DAP superior a 10 cm (formações florestais), altura comercial superior a dois metros e qualidade de fuste 1 ou 2;
- lapidado: DAP ou D30 acima de 25 cm, altura comercial acima de dois metros e qualidade de fuste 1 ou 2;
- serraria: DAP ou D30 acima de 40 cm, altura comercial superior a dois metros e qualidade de fuste 1 ou 2.

4.5.6 Definição de usos não madeireiros

Por meio da congregação de informações advindas da literatura específica, de entrevistas informais com moradores da zona rural e originárias de observações de campo, foram

levantados dados de usos não madeireiros das espécies amostradas nas faixas Sul, Centro e Norte.

As principais fontes da literatura foram: Lorenzi (1992, 2002, 2009); Paula e Alves (1997); Almeida, Proença e Sano, (1998); IBGE (2002); Maia (2002); Carauta e Diaz (2002); Carvalho (2003); Backes e Irgang (2004); Silva Júnior (2005); Ávila (2006); Silva Júnior e Pereira (2009). As espécies foram classificadas, conforme seus usos potenciais, para: (a) arborização, paisagismo ou ornamentação; (b) recuperação de áreas degradadas; (c) alimentação humana (uso alimentício); (d) fitoterapia (uso medicinal); (e) atração de abelhas (melífero); (f) artesanato; (g) plantios silviculturais (silvicultura); (h) curtimento de couro (curtume); (i) produção de tintas e corantes (tintoril); (j) produção de cortiça vegetal (corticeiras); (k) produção de paina.



5 RESULTADOS

5.1 Distribuição diamétrica da densidade, volume e carbono; volume e potencial de utilização do material lenhoso; biomassa, estoque de carbono; e precisão da amostragem da vegetação nativa

5.1.1 Cerrado *stricto sensu*

Para todas as amostras de cerrado *stricto sensu*, verificou-se tendência de distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetro em forma de “J reverso”, caracterizando comunidades com elevado estoque de indivíduos arbóreos jovens, ou seja, com potencial autorregenerativo (SCOLFORO, 1998). Em apenas seis das 31 amostras, o primeiro intervalo de classe de diâmetro (5 a 8 cm) apresentou baixa densidade em relação à segunda classe, mas, em geral, os cinco primeiros intervalos de classes (até 20 cm) apresentaram de 80 a 90% da densidade total registrada nas comunidades.

As variações no coeficiente de Liocourt (“q”) foram calculadas com baixa variação entre os primeiros intervalos de classe, condição que sugere equilíbrio entre mortalidade e recrutamento (FELFILI 1997; SCOLFORO 1998). As maiores variações no coeficiente da razão “q” ocorreram entre os intervalos de classe acima de 26 cm, na maioria das amostras, em função da baixa densidade de indivíduos. A distribuição de densidade e produtividade registradas nas áreas de cerrado *stricto sensu*, nas bacias amostradas no estado do Tocantins, estão disponíveis nos Relatórios Técnicos 7 (Faixa Sul), 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

As menores estimativas do volume total de material lenhoso registradas nas áreas de cerrados *stricto sensu* amostradas no estado do Tocantins variaram de 18,87 a 30 m³.ha⁻¹, em geral, nas bacias do ambiente das Bacias Sedimentares, onde predominam o substrato arenoso (Neossolo Quartzarênico). Por outro lado, as maiores estimativas, de 31,47 a 45,61 m³.ha⁻¹, foram registradas nas bacias dos ambientes Embasamentos em Estilos Complexos e Faixas Orogênicas, em especial nas Faixas Sul e Centro, onde predominam solos cascalhentos (Plintossolo Pétrico) e argilosos (Latossolo e Argissolo) - Tabela 3.

Tabela 3. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), estoque de carbono aéreo (C aéreo), biomassa seca aérea (B aérea), biomassa seca subterrânea (Bsub) e estoque de carbono total (CT) para as áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas.

Bacia	Faixa	Vcom (m ³ .ha ⁻¹)	Vgal (m ³ .ha ⁻¹)	Vtotal (m ³ .ha ⁻¹)	C aéreo (ton ha ⁻¹)	B aérea (ton.ha ⁻¹)	Bsub.	CT
Javaés	Sul	13,20	21,78	35	13,49	25,91	71,24	48,57
Formoso	Sul	18,31	17,01	35,31	15,21	29,32	80,62	54,97
Tocantins	Sul	10,98	13,74	24,72	9,48	18,31	50,35	34,33
Santa Teresa	Sul	14,04	21,38	35,42	13,95	26,98	74,19	50,58
Paraná	Sul	13,46	6,86	20,32	9,06	17,47	48,06	33,62
Palma	Sul	11,95	14,16	26,11	9,25	17,68	48,61	33,15
Manuel Alves da Natividade	Sul	13,93	4,94	18,87	8,38	16,23	44,64	30,44
São Valério	Sul	14,85	16,44	31,28	12,2	23,41	64,38	43,90
Santo Antônio	Sul	12,36	19,14	31,50	11,08	21,35	58,72	40,04
Crixás	Sul	10,19	15,71	25,90	9,36	17,93	49,31	34,37
Balsas	Sul	10,56	11,57	22,12	7,77	14,80	40,69	27,74
Araguaia	Centro	15,09	14,48	29,57	12,67	24,56	67,53	46,04
Formoso	Centro	25,48	20,13	45,61	22,42	43,75	120,3	82,03

Bacia	Faixa	Vcom (m ³ .ha ⁻¹)	Vgal (m ³ .ha ⁻¹)	Vtotal (m ³ .ha ⁻¹)	C aéreo (ton ha ⁻¹)	B aérea (ton.ha ⁻¹)	Bsub.	CT
Pium	Centro	21,22	16,71	37,92	17	32,9	90,48	61,69
Coco	Centro	21,06	18,97	40,03	18,62	36,10	99,28	67,69
Lajeado	Centro	17,11	23,16	40,27	16,2	31,33	86,15	58,74
Bananal	Centro	12,13	15,71	27,84	10,55	20,22	55,61	37,92
Tocantins	Centro	14,97	17,34	32,31	14,77	28,66	78,81	53,74
Crixás	Centro	16,19	20,82	37,01	15,14	29,23	80,40	54,82
Balsas	Centro	19,23	16,13	35,37	14,77	28,47	78,29	53,38
Sono	Centro	10,38	12,83	23,20	9,04	17,37	47,77	32,57
Mangues	Centro	20,9	20,44	41,35	16,74	32,24	88,67	60,46
Perdida	Centro	15,07	15,17	30,24	14,4	28,03	77,09	52,56
Manuel Alves Pequeno	Centro	23,32	16,80	40,12	20,44	39,87	109,60	74,75
Manuel Alves Grande	Centro	25,33	19,47	44,80	21,76	42,46	116,80	79,62
Araguaia	Norte	16,63	14,47	31,10	14,61	28,47	78,28	53,37
Ribeirão Corda	Norte	15,78	13,99	29,77	14,59	28,52	78,44	53,48
Lontra	Norte	11,75	12,64	24,39	11,19	21,75	59,81	40,78
Piranhas	Norte	11,57	11,43	23,00	10,44	20,31	55,85	38,08
Tocantins	Norte	15,84	15,53	31,37	14,93	29,13	80,09	54,61
Manuel Alves Grande	Norte	15,05	16,42	31,47	14,86	28,87	79,39	54,13

As estimativas de volume das áreas de cerrado *stricto sensu* do Tocantins são similares às obtidas em áreas de cerrado *stricto sensu* da Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Distrito Federal, cuja variação é de 16,18 até 57,69 m³.ha⁻¹ (Tabela 4).

Tabela 4. Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo e carbono total (aéreo + subterrâneo) em áreas de cerrado *stricto sensu* do Planalto Central do Brasil.

LOCALIDADES (AUTORES)	Volume total (m ³ .ha)	Carbono aéreo (ton.ha ⁻¹)	Carbono total (ton.ha ⁻¹)
Planaltina de Goiás - GO (IMANÃ <i>et al.</i> , 2008)	16,18		
Alto Paraíso de Goiás - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 2007)	20,86	4,21	15,79
Correntina - BA (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001)	25,35	5,26	19,73
Paracatu - MG (FELFILI <i>et al.</i> , 1994)	26,82	5,76	21,60
Água Boa - MT (FELFILI <i>et al.</i> , 2001)	31,00	6,21	23,29
Vila Propício - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 2007)	31,43	6,34	23,78
Parque Nacional Grande Sertão Veredas - MG (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001)	36,05	7,45	27,94
Nova Xavantina - MT (FELFILI <i>et al.</i> , 2001)	38,8	7,48	28,05
Canarana - MT (FELFILI <i>et al.</i> , 2001)	38,9	7,98	29,93
Parque Nacional da Chapada Veadeiros - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 2007)	41,38	8,66	32,48
Estação Ecológica de Águas Emendadas - DF (FELFILI <i>et al.</i> , 1994)	42,66	8,6	32,25
Silvânia - GO (FELFILI <i>et al.</i> , 1994)	44,09	8,85	33,19
Iaciara - GO (FELFILI, 2008)	48,96	10,75	40,31
Alvorada do Norte - GO (FELFILI, 2008)	57,69	13,27	49,76

Em relação ao uso potencial do material lenhoso do cerrado *stricto sensu* amostrado no estado do Tocantins, foi verificado que 52,30 a 87,79% dos volumes totais estimados só podem ser destinados para fins energéticos (lenha e carvão). Para fins não energéticos, podem ser destinados para produção de estacas de 6,05 a 31,82% das estimativas de material lenhoso; para lapidado, de 2,35 a 15,25%. Foram registradas áreas sem nenhum potencial de uso para serraria e, por outro lado, áreas que apresentaram até 12,03% do volume total com potencial de destinação para esse tipo de uso.

Apesar do uso potencial de indivíduos de algumas espécies para fins não energéticos, foi verificado que grande parte dessas não produz lenho (madeira) com características físicas e mecânicas para as finalidades estaca, lapidado e serraria. Foram registradas 94 espécies entre as 20 com maior produtividade de material lenhoso nas 31 áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas. Entre elas, a que apresentou maior número de registros foi *Qualea parviflora*, ocorrendo em 14 áreas como a espécie de maior produtividade. Outras seis



espécies também foram as de maior produtividade em alguma das amostras: *Callisthene fasciculata*, *Callisthene molissima*, *Caryocar coriaceum*, *Hirtella ciliata*, *Curatella americana* e *Sclerolobium paniculatum*. A produtividade específica das áreas de cerrado *stricto sensu* em cada bacia amostrada no estado do Tocantins estão disponíveis nos Relatórios Técnicos 7 (Faixa Sul), 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

Verificou-se que, nas áreas de cerrado *stricto sensu*, as principais espécies que ocorrem com dimensões para usos não energéticos e possuem madeira com características aptas para tais utilidades são: *Platymenea reticulata* (Vinhático), *Callisthene fasciculata* (Jacaré, Capitão), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Vatairea macrocarpa* (Amargoso), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), *Pterodon emarginatus* (Sucupira-branca), *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Dypterix alata* (Barú), *Terminalia argentea* (Capitão, Garroteiro), *Terminalia fagifolia* (Mussambê, Orelha-de-cachorro) e *Platonia insignis* (Bacuri). Essas espécies possuem lenho com média ou alta durabilidade natural, podendo ser empregadas de forma permanente, como estaca ou lapidado. Entretanto, verificou-se produtividade média ou baixa dessas espécies, em conjunto, dentro das áreas amostradas, em geral correspondendo a cerca de 5% a 10% do volume total estimado para a comunidade. A espécie de maior produtividade (*Qualea parviflora*) só pode ser empregada para fins energéticos ou, de forma provisória (temporária), para produção de estacas.

Calculando-se a mediana das porcentagens do volume de material lenhoso de cada classe de uso (carvão ou lenha, estaca, lapidado e serraria) em relação ao volume total, tem-se 74% do material lenhoso com uso potencial para fins energéticos (carvão e lenha), 15% para produção de estacas, 8% para lapidado e 3% do material lenhoso com potencial uso para serraria (Figura 15).

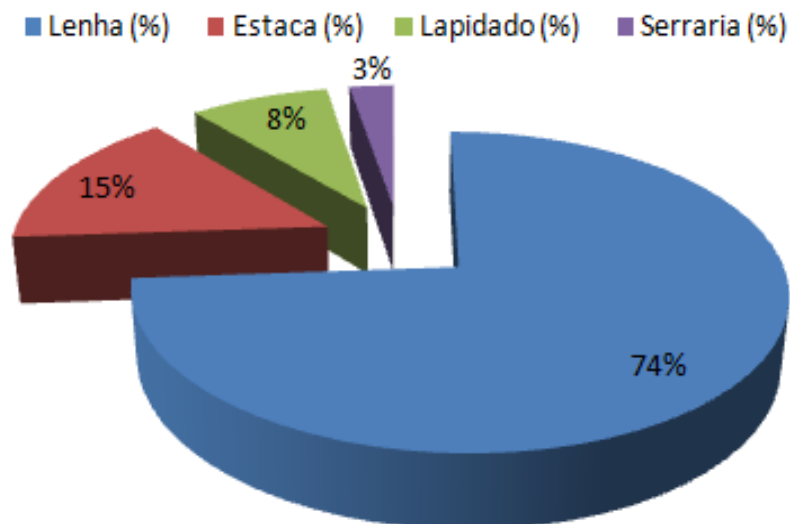


Figura 15. Mediana dos percentuais do volume das amostras para cada tipo de uso potencial do material lenhoso das áreas de cerrado *stricto sensu*.

Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar para a vocação e potencial das áreas de cerrado *stricto sensu* na produção de produtos não madeireiros, e.g.,

frutos, resinas, fármacos, em sistema silvopastoril. Ao invés de cortes rasos, os desmatamentos devem ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, como *Caryocar coriaceum* (Pequi), *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Anacardium occidentale* (Cajú), *Byrsonima* spp. (Murici), *Platonia insignis* (Bacuri), tendo em vista que elas são protegidas pela Constituição do estado do Tocantins (TOCANTINS, 1989) e podem gerar renda adicional aos proprietários rurais. Vale ressaltar que, dentro das áreas de cerrado *sensu stricto*, foram registradas 69 espécies, entre arbóreas, arbustos e palmeiras, que são consideradas ameaçadas ou protegidas por legislação estadual (TOCANTINS, 1989, 1999) e federal (MMA, 2008), ou consta em lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2006) - Apêndice A.

Para o parâmetro volume total, foram obtidos erros percentuais variando de 4,89% (Bacia do Rio do Crixás, Faixa Sul), onde a estrutura volumétrica entre as parcelas é mais homogênea, até 21,28% (Bacia do Rio Balsas, Faixa Sul). A alta variação dos dados volumétricos na Bacia dos Rios das Balsas resultou em um erro próximo ao limite aceitável de 20%, indicando que as áreas de cerrado *stricto sensu* dessa bacia apresentam as maiores variações volumétricas em relação às demais amostras de cerrado *sensu stricto* inventariadas no estado do Tocantins. Amostras de outras quatro Bacias (Araguaia, Coco, Manuel Alves Pequeno e Lontra) apresentaram erros entre 15 e 19%, indicando que as áreas de cerrado *sensu stricto* amostradas têm estrutura mais heterogênea em relação às demais bacias do estado do Tocantins.

Os demais erros percentuais foram inferiores a 14,75% e a mediana dos erros entre as bacias foi de 11,21%, sugerindo precisão suficiente (NETTO; BRENA, 1997) das amostras para subsidiar tomadas de decisão quanto ao manejo do material lenhoso nas áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas (Tabela 5). Apesar da confiabilidade, os dados estimados devem ser utilizados como base de comparação e não substituir os projetos de exploração florestal requeridos pelo Naturatins para licenciar processos de desmatamento das áreas de cerrado *stricto sensu* no estado do Tocantins, dada a especificidade de cada área requerida ao desmatamento.

Tabela 5. Estatística descritiva dos parâmetros volume total (VT) das áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas.

Faixa	Bacia	VT da amostra (m ³)	VT por hectare (m ³)	Média por parcela (m ³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m ³)	IC por hectare (m ³)	IC - 95% (m ³)
Sul	Javaés	34,99	34,99	3,49	0,66	0,20	5,96	0,40	4,09	30,91 a 39,09
Sul	Formoso	35,31	35,31	3,53	1,21	0,38	10,88	0,75	7,53	27,78 a 42,85
Sul	Tocantins	24,72	24,72	2,47	1,01	0,32	13,02	0,63	6,31	18,41 a 31,03
Sul	Santa Teresa	35,42	35,42	3,54	0,67	0,21	6,06	0,42	4,21	31,21 a 39,64
Sul	Paraná	24,38	20,32	2,03	0,81	0,23	11,60	0,46	4,62	15,70 a 24,94
Sul	Palma	67,89	26,11	2,61	1,18	0,23	8,87	0,45	4,54	21,57 a 30,65
Sul	Manuel	43,39	18,86	1,88	0,66	0,13	7,37	0,27	2,72	16,14 a 21,60
Sul	Santo Antônio	32,06	32,06	3,20	1,13	0,36	11,23	0,70	7,06	25,00 a 39,12
Sul	São Valério	31,28	31,28	3,12	1,25	0,39	12,68	0,77	7,77	23,50 a 39,06
Sul	Crixás	26,61	26,61	2,66	0,41	0,13	4,89	0,25	2,55	24,06 a 29,17
Sul	Balsas	19,91	22,12	2,21	1,41	0,47	21,28	0,92	9,23	12,89 a 31,35
Centro	Araguaia	29,57	29,57	2,95	1,60	0,50	17,17	0,99	9,95	19,62 a 39,53
Centro	Formoso	50,17	45,61	4,56	1,56	0,47	10,35	0,92	9,25	36,36 a 54,87
Centro	Pium	37,92	34,47	3,79	1,05	0,31	8,39	0,62	6,24	28,24 a 40,72
Centro	Coco	36,03	40,03	4,00	2,05	0,68	17,11	1,34	13,4	26,61 a 53,46
Centro	Lajeado	52,35	40,27	4,02	1,80	0,50	12,41	0,98	9,79	30,47 a 50,07
Centro	Bananal	27,84	27,84	2,78	0,83	0,26	9,45	0,51	5,16	22,68 a 33,00



GOVERNO DO TOCANTINS

Faixa	Bacia	VT da amostra (m ³)	VT por hectare (m ³)	Média por parcela (m ³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m ³)	IC por hectare (m ³)	IC - 95% (m ³)
Centro	Tocantins	132,48	32,31	3,23	2,00	0,31	9,68	0,61	6,13	26,18 a 38,45
Centro	Crixás	48,11	37,01	3,70	1,62	0,45	12,19	0,88	8,84	28,17 a 45,86
Centro	Balsas	38,90	35,36	3,53	1,28	0,38	10,94	0,75	7,58	27,78 a 42,95
Centro	Sono	129,94	23,20	2,32	1,11	0,14	6,44	0,29	2,93	20,27 a 26,14
Centro	Mangues	45,48	41,34	4,13	1,45	0,43	10,60	0,85	8,59	32,75 a 49,94
Centro	Perdida	30,23	30,23	3,02	1,41	0,44	14,75	0,87	8,74	21,50 a 38,98
Centro	Manuel Alves Pequeno	40,12	40,12	4,01	2,40	0,76	18,99	1,49	14,93	25,19 a 55,06
Centro	Manuel Alves Grande	44,80	44,80	4,48	1,71	0,54	12,12	1,06	10,64	34,16 a 55,45
Norte	Araguaia	31,09	31,09	3,10	1,18	0,37	12,02	0,73	7,32	23,77 a 38,43
Norte	Corda	29,77	29,77	2,97	0,87	0,27	9,30	0,54	5,42	24,34 a 35,20
Norte	Lontra	29,26	24,38	2,43	1,53	0,44	18,15	0,86	8,67	15,71 a 33,07
Norte	Manuel Alves Grande	31,46	31,46	3,14	0,77	0,24	7,78	0,48	4,80	26,66 a 36,27
Norte	Piranhas	23	23	2,30	0,35	0,11	4,91	0,22	2,21	20,79 a 25,21
Norte	Tocantins	31,37	31,37	3,13	1,07	0,34	10,87	0,66	6,68	24,68 a 38,06

IC = Intervalo de confiança.

As estimativas de estoque de carbono da parte lenhosa aérea nas áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas no Tocantins variaram de 7,77 ton.ha⁻¹, na Bacia do Rio Balsas (Faixa Sul), até 24,78 ton.ha⁻¹, na Bacia do Rio Formoso (Faixa Centro), denotando variação similar à observada para o volume total. As áreas de cerrado *stricto sensu* sobre areia têm menor produtividade em relação às áreas de cerrado *stricto sensu* sobre solo cascalhento ou argiloso, em que a estrutura é mais robusta. A variação encontrada é compatível com aquela de 4,21 a 15,81 ton.ha⁻¹ obtida em áreas de cerrado *stricto sensu* de Goiás, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais e Distrito Federal (FELFILI, 2008), embora as amostras de sete Bacias (Formoso, Pium, Coco, Lajeado, Mangues, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande) da Faixa Centro tenham apresentado estimativas superiores a 15 ton.ha⁻¹, podendo ser consideradas relativamente altas.

Verificou-se que os seis primeiros intervalos de classe (até 23 cm) de todas as amostras concentram grande parte (40 a 70%) dos estoques de carbono e material lenhoso estimados para as áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas no estado do Tocantins. O elevado estoque de carbono entre os intervalos nas menores classes de diâmetro pressupõe que atividades que reduzem a densidade da vegetação, como a entrada de gado ou passagem de fogo, sejam prejudiciais à função de armazenamento do carbono atmosférico. É importante ressaltar que, a partir do momento do desmatamento e queima de uma área de cerrado *stricto sensu*, a função de sumidouro de CO₂ é convertida em fonte desse elemento na atmosfera (NEPSTAD *et al.*, 2008). A averbação de áreas de reserva legal cobertas por cerrado *stricto sensu* pode gerar ganhos econômicos por meio da comercialização de produtos alimentícios nativos do Cerrado e proporcionar créditos de carbono que podem ser vendidos, pelos proprietários rurais, em bolsas internacionais (NEPSTAD *et al.*, 2008).

Para o parâmetro estoque de carbono da parte lenhosa aérea foram calculados erros percentuais variando entre 6,01%, na Bacia do Rio do Crixás (Faixa Sul) e 24,47%, na Bacia do Rio das Balsas (Faixa Sul) - Tabela 6. Para o parâmetro estoque de carbono, a mediana dos erros percentuais foi de 13,36% entre todas as amostras, resultado que indica a precisão satisfatória da amostragem (NETTO; BRENA, 1997).

Tabela 6. Estatística descritiva dos parâmetros estoque de carbono aéreo (Ca) das áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas.

Faixa	Bacia	Ca da amostra (m ³)	Ca por hectare (m ³)	Média por parcela (m ³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m ³)	IC por hectare (m ³)	IC (95%)
Sul	Javaés	13,48	13,49	1,35	0,32	0,10	7,53	0,20	1,99	11,49 a 15,48
Sul	Formoso	15,20	15,21	1,52	0,62	0,20	12,82	0,38	3,82	11,38 a 19,03
Sul	Tocantins	9,48	9,48	0,95	0,50	0,16	16,54	0,31	3,07	6,41 a 12,56
Sul	Santa Teresa	13,94	13,95	1,39	0,31	0,10	7,04	0,19	1,93	12,02 a 15,87
Sul	Paraná	10,86	9,06	0,91	0,46	0,13	14,73	0,26	2,62	6,44 a 11,67
Sul	Palma	24,03	9,25	0,92	0,50	0,10	10,67	0,19	1,93	7,31 a 11,78
Sul	Manuel	19,26	8,38	0,84	0,35	0,07	8,72	0,14	1,43	6,95 a 9,81
Sul	Santo Antônio	12,20	12,20	1,22	0,66	0,21	17,15	0,41	4,10	8,10 a 16,30
Sul	São Valério	11,07	11,08	1,11	0,39	0,12	11,14	0,24	2,42	8,66 a 13,50
Sul	Crixás	9,57	9,57	0,96	0,18	0,06	6,01	0,11	1,13	8,44 a 10,70
Sul	Balsas	6,99	7,77	0,78	0,57	0,19	24,47	0,37	3,73	4,04 a 11,50
Centro	Araguaia	12,66	12,67	1,27	0,81	0,26	20,22	0,50	5,02	7,65 a 17,68
Centro	Formoso	24,66	22,42	2,24	1,02	0,31	13,73	0,60	6,04	16,39 a 28,46
Centro	Pium	17,00	15,46	1,70	0,55	0,17	9,76	0,33	3,25	12,20 a 18,71
Centro	Coco	16,75	18,62	1,86	1,20	0,40	21,56	0,79	7,87	10,75 a 26,49
Centro	Lajeado	21,05	16,20	1,62	0,83	0,23	14,14	0,45	4,49	11,71 a 20,69
Centro	Bananal	10,55	10,55	1,06	0,38	0,12	11,36	0,23	2,35	8,20 a 12,90
Centro	Tocantins	60,55	14,77	1,48	1,08	0,17	11,46	0,33	3,32	11,45 a 18,09
Centro	Crixás	19,68	15,14	1,51	0,76	0,21	13,96	0,41	4,14	11,00 a 19,29
Centro	Balsas	16,24	14,77	1,48	0,61	0,18	12,48	0,36	3,61	11,15 a 18,38
Centro	Sono	50,64	9,04	0,90	0,51	0,07	7,54	0,13	1,34	7,71 a 10,38
Centro	Mangues	18,40	16,74	1,67	0,70	0,21	12,57	0,41	4,12	12,61 a 20,86
Centro	Perdida	14,40	14,40	1,44	0,80	0,25	17,47	0,49	4,93	9,47 a 19,33
Centro	Manuel Alves Pequeno	20,44	20,44	2,04	1,39	0,44	21,51	0,86	8,62	11,82 a 29,06
Centro	Manuel Alves Grande	21,75	21,76	2,18	0,96	0,30	14,01	0,60	5,97	15,78 a 27,73
Norte	Araguaia	14,60	14,61	1,46	0,67	0,21	14,51	0,42	4,15	10,45 a 18,76
Norte	Corda	14,58	14,59	1,46	0,54	0,17	11,62	0,33	3,32	11,26 a 17,91
Norte	Lontra	13,42	11,19	1,12	0,82	0,24	21,09	0,46	4,62	6,56 a 15,81
Norte	Manuel Alves Grande	14,86	14,86	1,49	0,41	0,13	8,71	0,25	2,54	12,32 a 17,40
Norte	Piranhas	10,44	10,44	1,04	0,22	0,07	6,64	0,14	1,36	9,08 a 11,80
Norte	Tocantins	14,93	14,93	1,49	0,62	0,20	13,07	0,38	3,83	11,11 a 18,76

IC = Intervalo de confiança.

As estimativas de biomassa lenhosa subterrânea e aérea, e o estoque de carbono total seguem o mesmo padrão descrito para os parâmetros de volume e estoque de carbono aéreo do componente arbóreo. Em síntese, pode-se afirmar que foram verificadas altas variações das estimativas de produtividade em volume, biomassa e estoque de carbono em função das variações do geoambientes, nos quais se desenvolvem as áreas de cerrado *stricto sensu* das bacias amostradas no estado do Tocantins. As áreas de cerrado denso, de maior produtividade, concentra-se nas faixas Sul e Centro sobre solos cascalhentos (Plintossolo Pétrico) ou de textura argilosa (Latossolo ou Argissolo), possivelmente devido à maior disponibilidade de nutrientes e capacidade de retenção hídrica. Por outro lado, as áreas de cerrado ralo, de menor produtividade ocorrem na parte leste das faixas Sul e Centro, e na maior parte da Faixa Norte. Aparecem, em geral, associadas a solos arenosos ou afloramentos de rocha (Neossolo Quartzarênico ou Litólico) no ambiente das Bacias Sedimentares.

As estimativas de estoque de carbono total do componente arbóreo (aéreo e subterrâneo) variaram de 27,74 ton.ha⁻¹ (Bacia do Rio Balsas, Faixa Sul) a 82,03 ton.ha⁻¹ (Bacia do Rio Formoso, Faixa Centro), representando de 30 a 50% das menores estimativas de estoque de



carbono da parte aérea de florestas ombrófilas da Amazônia, que em geral, são superiores a 100 ton.ha^{-1} (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994; HIGUCHI *et al.*, 1998). Por outro lado, os estoques de carbono total registrados nas áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas no estado são superiores aos estoques compreendidos entre 7,05 e 41 ton.ha^{-1} obtidos em florestas ombrófilas secundárias de até 20 anos, nos estados do Amazonas e Maranhão (SALOMÃO; NEPSTAD; VIEIRA, 1996; LIMA *et al.*, 2007).

Nota-se, portanto, a importância da preservação de áreas de cerrado *stricto sensu* objetivando-se o armazenamento de carbono (aéreo e subterrâneo), tendo em vista que, mesmo sendo susceptível à ação de fogo, assegura estoque de biomassa similar ao estimado em florestas ombrófilas secundárias. Em relação à substituição do cerrado *stricto sensu* por plantios silviculturais, nota-se que, no ano de corte do plantio, o carbono estocado é similar ao encontrado em áreas de cerrado *stricto sensu* em bom estado de conservação. Dependendo do destino final que levará à produção madeireira do plantio silvicultural, como no caso de carvão e lenha para siderúrgicas, grande parte do carbono estocado é reemitida à atmosfera durante o processo de combustão. Além disso, deve-se atentar para a elevada vocação e potencial das áreas de cerrado *sensu stricto* na produção de produtos não madeireiros, *e.g.*, frutos, resinas, fármacos, em sistema silvopastoril, gerando renda adicional aos proprietários rurais, além de contribuir na tentativa de formação de corredores ecológicos entre áreas de cerrado *stricto sensu* no estado do Tocantins.

5.1.2 Cerradão

Para todas as amostras de cerradão, verificou-se tendência de distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetro em forma de “J reverso”, caracterizando comunidades com elevado estoque de indivíduos arbóreos jovens, ou seja, com potencial autorregenerativo (SCOLFORO, 1998). Apenas na amostra da Bacia do Rio Manuel Alves de Natividade, o primeiro intervalo de classe de diâmetro (5 a 10 cm) apresentou baixa densidade em relação à segunda classe. Em todas as amostras, os cinco primeiros intervalos de classes (até 30 cm) apresentaram até 90% da densidade total da comunidade. As variações do coeficiente de Liocourt (“q”) foram calculadas com baixa variação entre os primeiros intervalos de classe, condição que sugere equilíbrio entre mortalidade e recrutamento (FELFILI 1997; SCOLFORO, 1998). As maiores variações da razão “q” ocorreram entre os intervalos de classe acima de 40 cm, na maioria das amostras, em função da baixa densidade de indivíduos. A distribuição de densidade e produtividade das amostras de cerradão de cada Bacia do estado do Tocantins estão disponíveis nos Relatórios Técnicos 7 (Faixa Sul), 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

As áreas de cerradão amostradas no Tocantins apresentaram estimativas de material lenhoso total variando de $94,42 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ (Bacia do Rio Manuel Alves de Natividade, Faixa Sul) a $241,68 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ (Bacia do Rio Coco, Faixa Centro). A maior concentração do material lenhoso dentro das amostras foi registrada entre os intervalos de classe de 10 a 30 cm de diâmetros. Vale ressaltar que as áreas de cerradão nas Bacias dos Rios Coco, Pium e Formoso (Tabela 7) são áreas de contato dessa fitofisionomia com floresta estacional semidecidual, prevalecendo nessas situações maior produtividade madeireira em relação às áreas de cerradão, que ocorrem em meio a uma matriz de cerrado *stricto sensu* nas Bacias dos Rios Manuel Alves da Natividade, Tocantins e das Balsas.

Tabela 7. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), biomassa seca aérea (B aérea), estoque de carbono aéreo (C aéreo) e estoque de carbono total (CT) das áreas de cerradão amostradas.

Faixa	Local/Parâmetro	Vcom (m ³ .ha ⁻¹)	Vgal (m ³ .ha ⁻¹)	Vtotal (m ³ .ha ⁻¹)	B aérea (ton.ha ⁻¹)	C aéreo (ton.ha ⁻¹)
Sul	Manuel Alves de Natividade	56,24	38,19	94,42	78,44	39,22
Centro	Formoso	67,25	82,56	149,80	132,87	66,43
Centro	Pium	71,74	140,37	212,11	165,86	82,93
Centro	Coco	106,51	135,16	241,68	178,57	89,28
Centro	Tocantins	54,54	114,03	168,56	146,53	73,27
Centro	Balsas	62,13	137,88	200,01	153,02	76,51

Em relação ao uso potencial do material lenhoso das áreas de cerradão amostradas, verificou-se que de 57 a 72,55% dos volumes totais estimados podem ser destinados para fins energéticos (lenha e carvão). Para fins não energéticos, podem ser destinados para produção de estacas de 12,50 a 22,27% das estimativas de material lenhoso; e, para lapidado, de 9,80 a 13,69%. Verificou-se que 1,50 a 7,47% do material lenhoso total das áreas de cerradão das bacias amostradas apresentam potencial de uso para serraria.

Foram registradas 50 espécies entre as 20 de maior produtividade de material lenhoso nas cinco amostras de cerradão, com as espécies *Copaifera langsdorffii*, *Physocalymma scaberrimum*, *Tapirira guianensis*, *Sclerobium paniculatum* e *Emmotum nitens* sendo as espécies de maior produtividade de material lenhoso dentro das amostras. Além dessas, apresentaram elevada produtividade de material lenhoso nas áreas de cerradão, as espécies *Caryocar coriaceum*, *Hymenaea courbaril*, *Apuleia leiocarpa*, *Hirtella glandulosa*, *Magonia pubescens*, *Myrcia sellowiana*, *Tetragastris altíssima* e *Xylopia aromatica*. Nota-se, que das áreas de cerradão pode ser extraído material lenhoso de espécies com ampla utilização na construção civil e no meio rural, e.g., *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Apuleia leiocarpa* (Garapa) e *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá), ao contrário das áreas de cerrado *stricto sensu*, onde o material lenhoso possui qualidade para aproveitamento, quase que exclusivo, para produção de energia (carvão e lenha). A produtividade específica das amostras de cerradão de cada bacia estão disponíveis nos Relatórios Técnicos 7 (Faixa Sul), 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

Calculando-se a mediana das porcentagens do volume de material lenhoso de cada classe de uso (carvão ou lenha, estaca, lapidado e serraria) em relação ao volume total, verifica-se que, de uma forma geral, 68% do material lenhoso têm uso potencial para fins energéticos (carvão e lenha); 17% para produção de estacas; 11% para lapidado; e 4% do material lenhoso com potencial uso para serraria (Figura 16).



■ Lenha (%) ■ Estaca (%) ■ Lapidado (%) ■ Serraria (%)

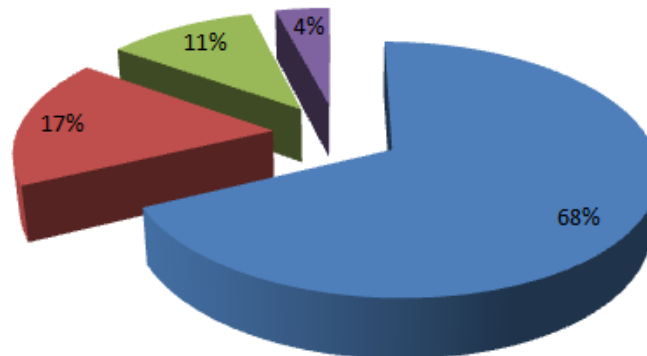


Figura 16. Mediana dos percentuais do volume das amostras para cada tipo de uso potencial do material lenhoso das áreas de cerradão.

Para o parâmetro volume total foram obtidos erros percentuais variando de 8,26 a 17,35% entre as amostras das bacias (Tabela 8) e a mediana dos erros, entre as bacias, foi de 11,28%. Isso sugere precisão suficiente (NETTO; BRENA, 1997) das amostras para subsidiar tomadas de decisão quanto ao manejo do material lenhoso nas áreas de cerradão. Apesar da confiabilidade, os dados estimados devem ser utilizados como base de comparação e não substituir os projetos de exploração florestal requeridos pelo Naturatins para licenciar processos de desmatamento de vegetação nativa.

Tabela 8. Estatística descritiva dos parâmetros volume total (VT) das áreas de cerradão amostradas.

Faixa	Bacia	VT da amostra (m ³)	VT por hectare (m ³)	Média por parcela (m ³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m ³)	IC por hectare (m ³)	IC (95%)
Sul	Manuel Alves de Natividade	122,75	94,42	9,44	3,33	0,92	9,78	1,81	18,10	76,33 a 112,52
Centro	Formoso	134,82	149,80	14,98	5,27	1,76	11,72	3,44	34,40	115,40 a 184,20
Centro	Pium	212,11	192,83	21,21	12,21	3,68	17,36	7,22	72,17	120,66 a 265,00
Centro	Coco	217,51	241,68	24,17	9,92	3,31	13,68	6,48	64,80	176,88 a 306,47
Centro	Tocantins	185,42	168,56	16,86	4,62	1,39	8,27	2,73	27,31	141,25 a 195,88
Centro	Balsas	240,01	200,01	20,00	7,53	2,17	10,86	4,26	42,58	157,43 a 242,59

IC = Intervalo de confiança.

As estimativas de estoque de carbono da parte lenhosa aérea das áreas de cerradão do variaram de 39,22 ton.ha⁻¹ (Bacia do Rio Manuel Alves de Natividade, Faixa Sul) a 89,28 ton.ha⁻¹ (Bacia do Rio Coco, Faixa Centro), denotando variação similar a observada para o volume total.

Verificou-se que, nos primeiros seis intervalos de classe (até 35 cm) de todas as amostras, está concentrada a maior parte (50 a 80%) do estoque de carbono estimado para as áreas de cerradão do Tocantins. Assim, atividades que diminuam a densidade da vegetação, como a entrada de gado bovino ou passagem de fogo, podem prejudicar ou interferir na função ecológica de armazenamento do carbono atmosférico. A partir do momento do desmatamento e queima de uma área de cerradão, a função de sumidouro de CO₂ é convertida em fonte desse elemento na atmosfera (NEPSTAD *et al.* 2008). A averbação de áreas de reserva legal cobertas por cerradão pode gerar ganhos econômicos por meio da utilização de produtos madeireiros e não madeireiros, sob regime de manejo florestal, além de proporcionar a

geração de créditos de carbono que podem ser vendidos, pelos proprietários rurais, em bolsas internacionais. Além disso, vale ressaltar que, dentro das áreas cerradão, foram registradas 39 espécies, entre arbóreas, arbustos e palmeiras, que são consideradas ameaçadas ou protegidas por legislação estadual (TOCANTINS, 1989, 1999) e federal (MMA, 2008), ou constam na lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2006) - Apêndice A.

Para o parâmetro estoque de carbono da parte lenhosa, foram calculados erros percentuais variando de 5,26% (Bacia do Rio do Crixás, Faixa Sul) a 11,44% (Bacia do Rio das Balsas, Faixa Sul) - Tabela 9. A mediana dos erros percentuais foi de 6,72% entre todas as amostras, resultado que indica a precisão satisfatória da amostragem, abaixo do limite aceitável de 20% de erro (NETTO; BRENA, 1997), tanto para a conservação quanto para a utilização manejada das áreas cerradão.

Tabela 9. Estatística descritiva do estoque de carbono aéreo (Ca) das áreas de cerradão amostradas.

Faixa	Bacia	Ca da amostra (ton)	Ca por hectate (ton)	Média por parcela (ton)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (ton)	IC por hectare (ton)	IC - 95% (ton)
Centro	Manuel Alves da Natividade	50,9837	39,2182	3,9218	0,9013	0,2501	6,3738	0,4899	4,8993	34,32 a 44,12
Centro	Formoso	59,7896	66,4329	6,6433	1,0762	0,3587	5,3997	0,7031	7,0308	59,40 a 73,46
Centro	Pium	82,9302	75,3911	8,2930	3,1482	0,9492	11,4461	1,8605	18,6046	56,79 a 94,00
Centro	Coco	80,3553	89,2836	8,9284	2,5489	0,8496	9,5160	1,6652	16,6523	72,63 a 105,94
Centro	Tocantins	80,5941	73,2674	7,3267	1,2803	0,3860	5,2686	0,7566	7,5658	65,70 a 80,83
Centro	Balsas	91,8098	76,5082	7,6508	1,8737	0,5409	7,0697	1,0601	10,6013	65,91 a 87,11

IC = Intervalo de confiança.

As amostras das áreas de cerradão apresentaram produtividade em volume, biomassa e carbono superiores às de áreas de cerrado *stricto sensu* no Tocantins e no Planalto Central brasileiro (FELFILI, 2008); e similares à de florestas estacionais do Bioma Cerrado (GUARINO; MEDEIROS 2005) e da América Central (MURPHY; LUGO, 1986). Entretanto, a produtividade é inferior àquela obtida em algumas matas de galeria e ciliar do Bioma Cerrado (BURGUER; DELITTI, 1999; SOCIOAMBIENTAL, 2005; OIKOS, 2006a- b, 2008).

Fica evidente a importância da produtividade madeireira das áreas de cerradão no estado do Tocantins. Por esse motivo, tais formações florestas têm sido exaustivamente utilizadas pela população local e, comercialmente, em diversas localidades do estado, sem projetos de reposição florestal das espécies nativas. Assim, nota-se a modificação e substituição de grande parte das áreas de cerradão por pastagens, e.g., em áreas dentro da Área de Proteção Ambiental da Ilha do Bananal/Cantão. Vale ressaltar que todas as áreas cobertas por cerradão, situadas acima do paralelo 13 no estado do Tocantins, integram a Amazônia Legal. Neste caso, a reserva legal das áreas das propriedades rurais em áreas de cerradão deve ser de 80% como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera e acresce dispositivos ao Código Florestal brasileiro (BRASIL, 2001). Entretanto, na prática, os ambientes de cerradão são tratados como cerrado *sensu stricto*, no que tange aos processos de regularização de reserva legal, mantendo apenas 35% de área de Reserva Legal.

5.1.3 Floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila)

Em todas as amostras das áreas de floresta estacional e de ecótono, verificou-se tendência de distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetro na forma de “J reverso” caracterizando comunidades com elevado estoque de indivíduos arbóreos jovens, ou



seja, com potencial autorregenerativo (SCOLFORO, 1998). Nos seis primeiros intervalos de classes (até 40 cm) de quase todas as amostras, concentram-se 90% da densidade total da comunidade, e os valores da razão “q” apresentaram baixa variação, condição que sugere equilíbrio entre mortalidade e recrutamento dos intervalos iniciais. Por outro lado, entre os intervalos de classe acima de 40 cm foram registradas as maiores variações da razão “q” em função da baixa densidade de indivíduos, assim como constatado em áreas de floresta estacional do estado de Goiás (NASCIMENTO, FELFILI, MEIRELLES; 2004; HAIDAR *et al.*, 2005). A distribuição de densidade e produtividade das áreas de floresta estacional e de ecótono (floresta estacional/ombrófila) das bacias amostradas no estado do Tocantins estão disponíveis nos Relatórios Técnicos 7 (Faixa Sul), 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

Verificou-se que as maiores estimativas para o parâmetro volume total ($457,32$ a $411,75 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$) foram obtidas nas áreas de ecótono (floresta estacional/ombrófila) das Bacias dos Rios Coco (Faixa Centro) e Lontra (Faixa Norte), enquanto a menor estimativa ($104,10 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$) foi registrada nesse tipo de ecótono, na Bacia do Rio Piranhas (Tabela 10). Para as áreas de florestas estacionais decidual e semidecidual, as estimativas de volume de material lenhoso variaram de $133,50 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ (Bacia do Rio Tocantins, Faixa Sul) a $335,49 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ (Bacia do Rio das Balsas, Faixa Centro). A maior concentração do material lenhoso, de todas as amostras, ocorreu dentro do intervalo de 15 a 40 cm de diâmetro, com o intervalo de 25 a 30 cm sendo, em geral, o de maior volumetria.

Tabela 10. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), biomassa seca aérea (B aérea), estoque de carbono aéreo (C aéreo) nas áreas de floresta estacional (decidual e ou semidecidual) e de ecótono (floresta estacional/ombrófila) amostradas.

Faixa	Local/Parâmetro	Fitofisionomia	Vcom ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$)	Vgal ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$)	Vtotal ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$)	B aérea ($\text{ton}.\text{ha}^{-1}$)	C aéreo ($\text{ton}.\text{ha}^{-1}$)
Sul	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual	53,77	79,73	133,50	96,43	48,21
Sul	Palma	Floresta estacional decidual e semidecidual	108,54	129,58	238,12	158,80	79,40
Sul	Manuel Alves de Natividade	Floresta estacional decidual e semidecidual	138,08	54,49	192,58	124,83	62,42
Sul	Santo Antônio	Floresta estacional semidecidual	112,55	102,50	215,05	135,95	67,98
Centro	Coco	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	223,92	233,41	457,32	285,97	142,98
Centro	Caiapó	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	186,49	162,20	348,69	233,73	116,87
Centro	Barreiras	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	161,74	226,28	388,02	244,36	122,18
Centro	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual/Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	112,12	183,10	295,22	200,29	100,14
Centro	Balsas	Floresta estacional semidecidual	182,58	152,91	335,49	215,23	107,61
Centro	Sono	Floresta estacional decidual e semidecidual	95,37	105,88	201,25	146,08	73,04
Centro	Mangues	Floresta estacional semidecidual	133,52	115,67	249,19	156,32	78,16
Centro	Manuel Alves Grande	Floresta estacional decidual e semidecidual	106,93	110,81	217,75	154,15	77,08
Norte	Araguaia	Floresta estacional decidual e semidecidual/Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	72,46	80,66	153,12	96,79	48,39
Norte	Cunhãs	Floresta estacional decidual e semidecidual	75,90	81,44	157,34	120,84	60,42
Norte	Jenipapo	Floresta estacional decidual e semidecidual	127,45	141,65	269,10	163,89	81,94
Norte	Muricizal	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	194,72	217,03	411,75	242,05	121,03
Norte	Lontra	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	109,65	120,33	229,98	151,32	75,66
Norte	Lontra	Floresta estacional decidual e semidecidual	141,95	179,05	321,00	194,27	97,13
Norte	Ribeirão do Corda	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	85,60	93,35	178,95	101,98	50,99
Norte	Piranhas	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	46,13	57,97	104,10	96,92	48,46
Norte	Tocantins	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	73,08	68,33	141,42	117,02	58,51
Norte	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual/Ecótono (floresta	103,22	108,63	211,86	144,67	72,33

Faixa	Local/Parâmetro	Fitofisionomia	Vcom (m ³ .ha ⁻¹)	Vgal (m ³ .ha ⁻¹)	Vtotal (m ³ .ha ⁻¹)	B aérea (ton.ha ⁻¹)	C aéreo (ton.ha ⁻¹)
		estacional/ombrófila)					

Para o volume total, foram obtidos erros percentuais variando de 5,87% (floresta estacional semidecidual - Bacia do Rio Santo Antônio, Faixa Sul) a 20,23% (ecótono - Bacia do Rio Barreiras, Faixa Centro) - (Tabela 11). A mediana do erro percentual entre todas as bacias foi de 10,99%. Erros inferiores a 20% sugerem precisão suficiente das amostras (NETTO; BRENA, 1997) para subsidiar tomadas de decisão quanto ao manejo do material lenhoso das áreas de floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila). Apesar da confiabilidade, os dados estimados devem ser utilizados como base de comparação e não substituir os projetos de exploração florestal requeridos pelo Naturatins para licenciar processos de desmatamento em áreas de floresta estacional e de ecótono.

Tabela 11. Estatística descritiva do volume total (VT) das áreas de floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila) amostradas.

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	VT da amostra (m ³)	VT por hectare (m ³)	Média por parcela (m ³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m ³)	IC por hectare (m ³)	IC (95%)
Sul	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual	154,864	133,5034	5,3401	2,3556	0,4374	8,1912	0,8573	21,4333	112,07 a 154,94
Sul	Palma	Floresta estacional decidual e semidecidual	677,4423	238,536	9,5414	5,3786	0,6383	6,6901	1,2511	31,2774	207,26 a 269,81
Sul	Manuel Alves de Natividade	Floresta estacional decidual e semidecidual	192,5785	192,5785	7,7031	3,4221	0,6844	8,8849	1,3414	33,5359	159,04 a 226,11
Sul	Santo Antônio	Floresta estacional semidecidual	111,8274	215,0527	8,6021	1,8229	0,5056	5,8774	0,9909	24,7731	190,28 a 239,83
Centro	Coco	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	256,1012	457,3236	18,2929	4,2319	1,131	6,1828	2,2168	55,419	401,9 a 512,74
Centro	Caiapó	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	376,5892	348,6937	13,9477	7,4009	1,4243	10,2116	2,7916	69,7892	278,9 a 418,48
Centro	Barreiras	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	101,6885	211,851	8,474	5,9394	1,7146	20,233	3,3605	84,0117	127,84 a 295,86
Centro	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual /Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	614,0637	295,2229	11,8089	9,9314	1,3772	11,6627	2,6993	67,4835	227,74 a 362,71
Centro	Balsas	Floresta estacional semidecidual	295,3896	335,67	13,4268	5,1541	1,0989	8,1841	2,1537	53,843	281,83 a 389,51
Centro	Sono	Floresta estacional decidual e semidecidual	434,6964	201,2483	8,0499	4,3463	0,5915	7,3474	1,1592	28,9811	172,27 a 230,23
Centro	Mangues	Floresta estacional semidecidual	129,5786	249,1895	9,9676	4,2256	1,172	11,7577	2,297	57,4248	191,76 a 306,61
Centro	Manuel Alves Grande	Floresta estacional decidual e semidecidual	95,8091	217,748	8,7099	2,8347	0,8547	9,8128	1,6752	41,8791	175,87 a 259,63
Norte	Araguaia	Floresta estacional decidual e semidecidual /Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	153,122	153,122	6,1249	3,133	0,6266	10,2304	1,2281	30,7027	122,42 a 183,82
Norte	Cunhãs	Floresta estacional decidual e semidecidual	62,9344	157,3361	6,2934	3,4615	1,0437	16,5835	2,0456	51,1391	106,2 a 208,48
Norte	Jenipapo	Floresta estacional decidual e semidecidual	107,6399	269,0999	10,764	5,4078	1,6305	15,1479	3,1958	79,8941	189,21 a 348,99
Norte	Muricizal	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	164,6989	411,7474	16,4699	5,5173	1,6635	10,1004	3,2604	81,5111	330,24 a 493,26
Norte	Lontra	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	166,9216	321,003	12,8401	8,1838	2,2698	17,6772	4,4487	111,2167	209,79 a 432,22
Norte	Lontra	Floresta estacional decidual e semidecidual	137,9902	229,9836	9,1993	2,9875	0,7714	8,3851	1,5119	37,7965	192,19 a 267,78
Norte	Corda	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	71,5807	178,9519	7,1581	2,2875	0,6897	9,6354	1,3518	33,7952	145,16 a 212,75
Norte	Piranhas	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	41,638	104,095	4,1638	1,44	0,4342	10,4272	0,8509	21,2737	82,82 a 125,37
Norte	Tocantins	Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	177,2935	201,4699	8,0588	4,9316	1,0514	13,0469	2,0608	51,5188	149,95 a 252,99
Norte	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual /Floresta de ecótono (estacional/ombrófila)	177,9583	211,8551	8,4742	6,0291	1,3157	15,5254	2,5786	64,4659	147,39 a 276,32

IC = Intervalo de confiança

Em relação ao uso potencial do material lenhoso, foi verificado que de 30 a 69% dos volumes totais, obtidos nas amostras de floresta estacional e de ecótono, só podem ser destinados para fins energéticos (lenha e carvão). Para fins não energéticos, podem ser destinados para produção de estacas de 4,18 a 27,06% do volume total de material lenhoso, enquanto que, para a produção de lapidado, foi constatado o potencial uso de 4,79 a 28,32% das estimativas de volume total. O potencial uso para serraria pode chegar até a 29,15% das estimativas de volume total. Calculando-se a mediana das porcentagens do volume de material lenhoso de cada classe de uso em relação ao volume total de todas as amostras, verifica-se que, de uma



forma geral, tem-se: 56% do material lenhoso com uso potencial para fins energéticos (carvão e lenha); 14% para produção de estacas; 14% para lapidado; e 16% do material lenhoso com potencial uso para serraria (Figura 17).

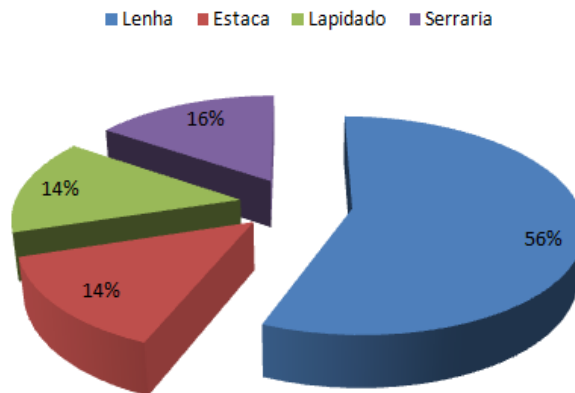


Figura 17. Mediana dos percentuais do volume total das amostras para cada tipo de uso do material lenhoso das áreas de floresta estacional e de ecótono (floresta estacional/ombrófila).

Foram registradas 180 espécies entre as 20 de maior produtividade de material lenhoso nas 22 amostras de floresta estacional e de ecótono. Nessa situação, a espécie com o maior número de registro foi *Hymenaea stilbocarpa*, seguida por *Protium heptaphyllum*, *Anadenanthera colubrina*, *Physocalymma scaberrimum* e *Tabebuia serratifolia* com mais de 10 registros. Ocuparam o primeiro lugar em produtividade de, ao menos, uma das 22 amostras, as seguintes espécies: *Tabebuia impetiginosa*, *Cavanillesia arborea*, *Anadenanthera colubrina*, *Tetragastris altissima*, *Sacoglottis guianensis*, *Sclerolobium paniculatum*, *Copaifera langsdorffii*, *Myracrodruon urundeuva*, *Protium heptaphyllum*, *Hymenaea stilbocarpa*, *Nectandra mollis*, *Spondias mombin*, *Callisthene minor*, *Lecythis pisonis* e *Copaifera coriacea*. A produtividade específica das áreas de floresta estacional e de ecótono das bacias amostradas no estado do Tocantins está disponível nos Relatórios Técnicos 7 (Faixa Sul), 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

Foi registrada elevada produtividade de espécies como *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil; Muirapiranga), *Manilkara salzmannii* (Maçaramduba) e *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara). Essas espécies fornecem cerne de excelente qualidade e durabilidade natural. Apesar de reduzidas e fragmentadas, as áreas de floresta estacional e de ecótono do Tocantins, ainda hoje, podem ser utilizadas sob a forma de manejo florestal. Pode-se conciliar o uso e preservação desse tipo de floresta dentro de áreas de reserva legal, no ambiente de floresta estacional e ecótono, onde se sugere a implantação de plantios silviculturais com espécies nativas de elevado valor econômico. Vale ressaltar que, dentro das áreas de floresta estacional e de ecótono do Tocantins, foram registradas 66 espécies, entre arbóreas, arbustos e palmeiras, que são consideradas ameaçadas ou protegidas por legislação estadual (TOCANTINS, 1989; 1999) e federal (MMA, 2008), ou consta em lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2006) (Apêndice A).

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo das florestas estacionais e de ecótono (estacional/ombrófila) variaram de 48,21 ton.ha⁻¹ (floresta estacional - Bacia do

Rio do Tocantins, Faixa Sul) a 142,98 ton.ha⁻¹ (floresta de ecótono - Bacia do Rio Coco, Faixa Centro), denotando a mesma variação observada para o volume total (Tabela 12). De forma geral, não se verificou padrão consistente entre as amostras, em relação à distribuição do estoque de carbono aéreo nos intervalos de classe de diâmetro. Em parte das amostras, a concentração do estoque de carbono foi verificada entre as primeiras classes, outras amostras apresentam estoques de carbono equitativos entre as classes e, na minoria das amostras, registrou-se o acúmulo de estoque de carbono nas maiores classes de diâmetro. Ou seja, para se armazenar efetivamente o estoque de carbono, nas áreas de floresta estacional e de ecótono do Tocantins, é necessário conservar integralmente os remanescentes de atividades de pastejo, assim como controlar a retirada desordenada de material lenhoso, para se evitar a liberação do carbono e promover a geração de créditos que podem ser vendidos em bolsas internacionais (NEPSTAD *et al.* 2008). Quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos em áreas de floresta estacional e de ecótono terá o carbono como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além, é claro, da madeira.

Foram encontrados erros percentuais variando entre 4,55 a 15,21%, nos ambientes de floresta estacional e do ecótono (floresta estacional/ombrófila), respectivamente, nas bacias dos Rios Santo Antônio (Faixa Sul) e Lontra (Faixa Norte). Erros inferiores a 20% indicam precisão das estimativas de estoque de carbono das amostras (NETTO; BRENA, 1997) que podem auxiliar, de forma segura, o planejamento e gestão dessas florestas.

Tabela 12. Estatística descritiva do parâmetro estoque de carbono aéreo (Ca) das amostras de floresta estacional e ecótono (floresta estacional/ombrófila).

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	Ca da amostra (ton)	Ca por hectare (ton)	Média por parcela (ton)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (ton)	IC por hectare (ton)	IC - 95% (ton)
Sul	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual	55,93	48,22	1,93	0,65	0,12	6,22	0,24	5,87	42,34 a 54,09
Sul	Palma	Floresta estacional decidual e semidecidual	225,90	79,54	3,18	1,43	0,17	5,34	0,33	8,32	71,22 a 87,86
Sul	Manuel Alves de Natividade	Floresta estacional decidual e semidecidual	62,42	62,42	2,50	0,90	0,18	7,24	0,35	8,86	53,55 a 71,28
Sul	Santo Antônio	Floresta estacional semidecidual	35,35	67,98	2,72	0,45	0,12	4,55	0,24	6,06	61,91 a 74,04
Centro	Coco	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	80,07	142,98	5,72	1,22	0,33	5,68	0,64	15,93	127,05 a 158,91
Centro	Caiapó	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	126,21	116,87	4,67	2,01	0,39	8,26	0,76	18,91	97,96 a 135,77
Centro	Barreiras	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	37,95	79,07	3,16	1,56	0,45	14,22	0,88	22,04	57,03 a 101,10
Centro	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual/Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	208,30	100,14	4,01	2,89	0,40	10,01	0,79	19,65	80,49 a 119,80
Centro	Balsas	Floresta estacional semidecidual	94,96	107,91	4,32	1,41	0,30	6,96	0,59	14,72	93,19 a 122,64
Centro	Sono	Floresta estacional decidual e semidecidual	157,76	73,04	2,92	1,26	0,17	5,85	0,34	8,38	64,66 a 81,41
Centro	Mangues	Floresta estacional semidecidual	40,64	78,16	3,13	1,18	0,33	10,46	0,64	16,03	62,13 a 94,19
Centro	Manuel Alves Grande	Floresta estacional decidual e semidecidual	33,91	77,08	3,08	0,82	0,25	8,01	0,48	12,10	64,97 a 89,18



GOVERNO DO TOCANTINS

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	Ca da amostra (ton)	Ca por hectare (ton)	Média por parcela (ton)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (ton)	IC por hectare (ton)	IC - 95% (ton)
Norte	Araguaia	Floresta estacional decidual e semidecidual/ Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	48,39	48,39	1,94	0,82	0,16	8,49	0,32	8,06	40,34 a 56,45
Norte	Cunhãs	Floresta estacional decidual e semidecidual	24,17	60,42	2,42	0,92	0,28	11,52	0,55	13,65	46,77 a 74,07
Norte	Jenipapo	Floresta estacional decidual e semidecidual	32,78	81,94	3,28	1,45	0,44	13,38	0,86	21,49	60,45 a 103,44
Norte	Muricizal	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	48,41	121,03	4,84	1,42	0,43	8,85	0,84	21,00	100,03 a 142,02
Norte	Lontra	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	50,51	97,13	3,89	2,13	0,59	15,21	1,16	28,96	68,17 a 126,10
Norte	Lontra	Floresta estacional decidual e semidecidual	45,40	75,66	3,03	0,82	0,21	6,97	0,41	10,33	65,33 a 85,99
Norte	Corda	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	25,50	63,74	2,55	0,60	0,18	7,11	0,36	8,88	54,86 a 72,62
Norte	Piranhas	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	19,38	48,46	1,94	0,55	0,16	8,49	0,32	8,06	40,40 a 56,52
Norte	Tocantins	Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	60,58	68,84	2,75	1,27	0,27	9,82	0,53	13,26	55,59 a 82,10
Norte	Tocantins	Floresta estacional decidual e semidecidual/ Ecótono (floresta estacional/ombrófila)	60,76	72,33	2,89	1,61	0,35	12,17	0,69	17,25	55,09 a 89,58

IC = Intervalo de confiança

As áreas de floresta estacional e de ecótono (estacional/ombrófila) do Tocantins apresentaram produtividade em volume, biomassa e carbono superior à das áreas de cerrado *stricto sensu* do Tocantins e de outras regiões do Brasil (FELFILI, 2008). As menores estimativas de produtividade das áreas de floresta estacional e de ecótono são similares às estimativas obtidas em florestas estacionais do Bioma Cerrado (GUARINO; MEDEIROS, 2005), da América Central (MURPHY; LUGO, 1986) e do mundo (BROWN; GILLESPIE; LUGO, 1989). Já as áreas de floresta estacional e de ecótono mais produtivas apresentam produtividade compatível com as matas de galeria e ciliar do Bioma Cerrado (BURGUER; DELITTI, 1999; SOCIOAMBIENTAL, 2005; OIKOS, 2006a-b, 2008) e com as ombrófilas primárias da Amazônia (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994). Entretanto, deve-se ter cautela neste tipo de comparação, tendo em vista as diferentes metodologias aplicadas nos diversos estudos comparativos, para a obtenção das estimativas (fator de forma x equações de volume e biomassa); e os limites de inclusão adotados.

Fica evidente a importância da produtividade madeireira e estoque de carbono das áreas de floresta estacional e de ecótono para o Tocantins. Pela alta qualidade da madeira de algumas espécies e fertilidade dos solos onde se desenvolvem, tais florestas têm sido exauridas da paisagem natural. Entretanto, essa atividade exploratória é desenvolvida sem planos de manejo ou projetos de reposição florestal das espécies nativas, o que pode vir a diminuir consideravelmente o estoque de madeira e deteriorar geneticamente as florestas estacionais e as áreas de ecótono do estado.

Dos remanescentes de floresta estacional e de ecótono existentes no Tocantins, a maior parte já foi submetida a algum tipo de exploração madeireira pontual ou, às vezes, de grande porte. O que sobrou mais conservado foram remanescentes de floresta estacional decidual e semidecidual sobre afloramentos de rocha e florestas de ecótono, sobre solos arenosos de baixa aptidão agrícola que, em geral, constituem as áreas de reserva legal das propriedades rurais. Em todas as áreas cobertas por florestas estacionais e ecótono (floresta estacional/ombrófila) situadas acima do paralelo 13 no estado do Tocantins, ou seja, dentro da Amazônia Legal, a reserva legal das áreas florestais das propriedades rurais deve ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera leis e acresce dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001).

5.1.4 Formações ribeirinhas (matas de galeria e ciliar) e de planícies inundáveis (ipucas)

Verificou-se comunidades com elevado estoque de indivíduos arbóreos jovens, ou seja, com potencial autorregenerativo, na maioria das áreas das florestas ribeirinhas e de planícies inundáveis. Há uma tendência de distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetro na forma de “J reverso” (SCOLFORO, 1998), constatada pela elevada concentração de indivíduos nas seis primeiras classes de diâmetro. Os valores do Coeficiente de Lioucurt (“q”) apresentaram baixa variação, condição que sugere equilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os intervalos iniciais, embora a elevada variação de “q” entre os intervalos de classe acima de 40 cm indiquem desequilíbrio no passado da floresta, por questões naturais ou de origem antrópica. Isso já foi observado em matas de galeria do Brasil Central (FELFILI, 1997). A distribuição de densidade e produtividade das formações ribeirinhas e de planície inundáveis amostradas nas bacias do estado do Tocantins estão disponíveis nos Relatórios Técnicos 7 (Faixa Sul), 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

Para as florestas ribeirinhas e de planícies inundáveis, foram obtidas estimativas de volume de material lenhoso (Tabela 13) variando de 153,48 m³.ha⁻¹ (mata ciliar do Rio Lajeado, Faixa Centro) a 684,04 m³.ha⁻¹ (mata de galeria do Ribeirão Corda, Faixa Norte). Para a área de ipuca, foi estimado volume total de 296,67 m³.ha⁻¹. Para as demais amostras, a estimativa de volume total variou de 159,67 a 480,50 m³.ha⁻¹, respectivamente, em matas ciliares das bacias dos Rios Crixás (Faixa Sul) e Araguaia (Faixa Centro).

Tabela 13. Estimativas do volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtot), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) nas áreas amostradas de mata de galeria, mata ciliar e ipuca.

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	Vcom (m ³ .ha ⁻¹)	Vgal (m ³ .ha ⁻¹)	Vtot (m ³ .ha ⁻¹)	B (ton.ha ⁻¹)	C (ton.ha ⁻¹)
Sul	Javaés	Mata ciliar	107,38	105,88	213,26	142,65	71,33
Sul	Formoso	Mata ciliar	165,45	215,30	380,75	233,58	116,79
Sul	Santa Teresa	Mata ciliar	125,09	149,25	274,34	174,79	87,40
Sul	São Valério	Mata de galeria e ciliar	129,32	166,06	295,39	207,95	103,98
Sul	Santo Antônio	Mata ciliar	120,05	111,85	231,90	160,76	80,38
Sul	Crixás	Mata ciliar	80,41	79,26	159,67	147,12	73,56
Sul	Balsas	Mata de galeria e ciliar	122,66	132,89	255,55	182,64	91,32
Centro	Araguaia	Mata ciliar	207,52	272,98	480,50	288,25	144,12
Centro	Javaés	Mata ciliar	165,25	234,44	399,69	246,32	123,16
Centro	Formoso	Mata ciliar	156,27	241,79	398,06	241,96	120,98
Centro	Formoso	Ipuca	125,07	171,61	296,67	191,37	95,68
Centro	Pium	Mata de galeria e ciliar	193,26	209,01	402,28	263,74	131,87
Centro	Coco	Mata ciliar	172,16	176,61	348,76	212,74	106,37
Centro	Caiapó	Mata ciliar	209,30	164,39	373,69	250,58	125,29
Centro	Lajeado	Mata ciliar	142,01	11,47	153,48	169,85	84,92



GOVERNO DO TOCANTINS

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	Vcom (m ³ .ha ⁻¹)	Vgal (m ³ .ha ⁻¹)	Vtot (m ³ .ha ⁻¹)	B (ton.ha ⁻¹)	C (ton.ha ⁻¹)
Centro	Bananal	Mata ciliar	143,29	167,79	311,09	207,15	103,58
Centro	Barreiras	Mata de galeria	195,71	153,05	348,75	208,24	104,12
Centro	Tocantins	Mata de galeria e ciliar	196,55	230,11	426,66	276,20	138,10
Centro	Crixás	Mata de galeria e ciliar	80,30	85,23	165,53	135,41	67,70
Centro	Balsas	Mata de galeria e ciliar	80,66	102,64	183,30	141,39	70,70
Centro	Sono	Mata de galeria e ciliar	113,59	124,45	238,03	167,94	83,97
Centro	Mangues	Mata de galeria	245,13	150,88	396,01	284,29	142,15
Centro	Perdida	Mata de galeria	125,94	102,83	228,78	165,35	82,68
Centro	Manuel Alves Pequeno	Mata de galeria	144,86	128,77	273,63	181,59	90,79
Centro	Manuel Alves Grande	Mata de galeria	130,62	132,75	263,37	168,70	84,35
Norte	Tocantins	Mata de galeria e ciliar	106,56	129,88	236,43	152,06	76,03
Norte	Ribeirão do Corda	Mata de galeria	323,92	360,12	684,04	416,19	208,09
Norte	Lontra	Mata de galeria	155,60	164,78	320,38	216,49	108,24

Para as estimativas de volume total, foram obtidos erros percentuais variando de 6,98% (mata ciliar da Bacia do Rio Formoso, Faixa Centro) a 21,92% (ipuca da Bacia do Rio Formoso, Faixa Centro) - Tabela 14. Para as demais amostras, os valores dos erros percentuais variaram de 7% (mata ciliar da Bacia do Rio Formoso, Faixa Sul) a 17% (mata ciliar da Bacia do Rio das Balsas, Faixa Centro). O erro amostral para o parâmetro volume total foi inferior ou próximo a 20%, indicando precisão suficiente das amostras (NETTO; BRENA, 1997) para subsidiar tomadas de decisão em relação ao manejo conservacionista do material lenhoso das formações ribeirinhas e florestas de planícies inundáveis do estado.

Tabela 14. Estatística descritiva do volume total (VT) das áreas de mata de galeria, mata ciliar e ipuca amostradas.

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	VT da amostra (m ³)	VT por hectare (m ³)	Média parcela (m ³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m ³)	IC por hectare (m ³)	IC (95%)
Sul	Javaés	Mata ciliar	213,26	213,26	8,53	3,51	0,70	8,24	1,38	34,43	178,83 a 247,70
Sul	Formoso	Mata ciliar	731,04	380,75	15,23	7,39	1,07	7,00	2,09	52,24	328,51 a 432,99
Sul	Santa Teresa	Mata ciliar	274,34	274,34	10,97	6,56	1,31	11,95	2,57	64,26	210,08 a 338,60
Sul	São Valério	Mata de galeria e ciliar	165,42	295,39	11,82	5,45	1,46	12,32	2,85	71,31	224,08 a 366,70
Sul	Santo Antônio	Mata ciliar	111,31	231,90	9,28	3,51	1,01	10,93	1,99	49,67	182,23 a 281,57
Sul	Crixás	Mata ciliar	164,46	159,67	1,60	1,16	0,11	7,17	0,22	22,45	137,21 a 182,12
Sul	Balsas	Mata de galeria e ciliar	51,11	255,55	2,56	2,02	0,45	17,67	0,89	88,50	167,05 a 344,05
Centro	Araguaia	Mata ciliar	499,72	480,50	19,22	9,73	1,91	9,93	3,74	93,53	386,97 a 574,03
Centro	Javaés	Mata ciliar	207,84	399,69	15,99	5,46	1,52	9,48	2,97	74,25	325,44 a 473,94
Centro	Formoso	Mata ciliar	461,75	398,06	15,92	5,99	1,11	6,99	2,18	54,52	343,54 a 452,58
Centro	Formoso	Ipuca	118,67	296,67	11,87	8,23	2,60	21,92	5,10	127,48	169,19 a 424,16
Centro	Pium	Mata de galeria e ciliar	160,91	402,28	16,09	5,87	1,86	11,53	3,64	90,93	311,35 a 493,20
Centro	Coco	Mata ciliar	404,57	348,76	13,95	8,68	1,61	11,55	3,16	78,97	269,80 a 427,73
Centro	Caiapó	Mata ciliar	343,80	373,69	14,95	6,35	1,32	8,86	2,60	64,90	308,79 a 438,59
Centro	Lajeado	Mata ciliar	42,97	153,48	6,14	1,73	0,65	10,64	1,28	32,00	121,48 a 185,47
Centro	Bananal	Mata ciliar	167,72	349,43	13,98	8,54	2,47	17,64	4,83	120,80	228,62 a 470,23
Centro	Barreiras	Mata de galeria	195,30	348,75	13,95	8,74	2,34	16,74	4,58	114,46	234,30 a 463,21
Centro	Tocantins	Mata de galeria e ciliar	273,06	426,66	17,07	7,77	1,94	11,38	3,81	95,18	331,48 a 521,84
Centro	Crixás	Mata de galeria e ciliar	72,83	165,53	6,62	2,09	0,63	9,52	1,24	30,88	134,64 a 196,41
Centro	Balsas	Mata de galeria e ciliar	22,00	183,30	1,83	1,11	0,32	17,52	0,63	62,94	120,36 a 246,23
Centro	Sono	Mata de galeria e ciliar	509,39	238,03	2,38	2,80	0,19	8,04	0,38	37,50	200,53 a 275,53
Centro	Mangues	Mata de galeria	158,40	396,01	3,96	2,43	0,38	9,70	0,75	75,27	320,74 a 471,28

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	VT da amostra (m³)	VT por hectare (m³)	Média parcela (m³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m³)	IC por hectare (m³)	IC (95%)
Centro	Perdida Manuel	Mata de galeria	237,93	228,78	9,15	4,30	0,84	9,22	1,65	41,35	187,43 a 270,12
Centro	Alves Pequeno	Mata de galeria	131,34	273,63	10,95	4,13	1,19	10,90	2,34	58,47	215,16 a 332,10
Centro	Alves Grande	Mata de galeria	158,02	263,37	10,53	4,07	1,05	9,97	2,06	51,45	211,92 a 314,82
Norte	Ribeirão Corda	Mata de galeria	273,62	684,04	6,84	4,51	0,71	10,43	1,40	139,90	544,14 a 823,94
Norte	Lontra	Mata de galeria	128,15	320,38	12,82	4,07	1,29	10,04	2,52	63,05	257,32 a 383,43
Norte	Tocantins	Mata de galeria e ciliar	94,57	236,43	2,36	2,00	0,32	13,40	0,62	62,09	174,35 a 298,52

IC = Intervalo de confiança.

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo (Tabela 15) variaram entre 67,7 ton.ha⁻¹ (mata ciliar - Bacia do Rio Crixás, Faixa Centro) e 208,09 ton.ha⁻¹ (mata de galeria - Bacia do Ribeirão Corda, Faixa Norte), denotando elevada variação estrutural entre estas florestas. Para as demais amostras, obteve-se variação de 70,70 (mata ciliar - Bacia do Rio Balsas) a 144,12 ton.ha⁻¹ (mata ciliar inundável - Parque Estadual do Cantão, Bacia do Rio Araguaia, Faixa Centro). Foram encontrados erros percentuais variando de 4,67 a 16,99%, indicando que as amostras apresentaram precisão satisfatória (NETTO; BRENA, 1997) em relação às estimativas de estoque de carbono. Essas estimativas podem auxiliar tomadas de decisão de planejamento e gestão das áreas de matas de galeria, mata ciliar e ipuca do estado do Tocantins.

Na maioria das amostras, verificou-se que o estoque de carbono está concentrado entre os intervalos de 25 a 50 cm de diâmetros. Dessa forma, ressalta-se a importância da efetiva conservação das áreas de preservação permanente, evitando-se a retirada de material lenhoso, assegurando o armazenamento do carbono e a qualidade da água das bacias do estado (BRASIL, 2001).

Tabela 15. Estatística descritiva do estoque de carbono aéreo (Ca) das áreas de mata de galeria, mata ciliar e ipuca nas bacias amostradas.

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	Ca da amostra (ton)	Ca por hectare (ton)	Média por parcela (ton)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (ton)	IC por hectare (ton)	IC - 95% (ton)
Sul	Formoso	Mata ciliar	224,23	116,79	4,67	2,08	0,30	6,42	0,59	14,69	102,10 a 131,48
Sul	Santa Teresa	Mata ciliar	87,40	87,40	3,50	1,73	0,35	9,89	0,68	16,94	70,46 a 104,33
Sul	São Valério	Mata de galeria e ciliar	58,23	103,98	4,16	1,62	0,43	10,41	0,85	21,22	82,76 a 125,19
Sul	Santo Antônio	Mata ciliar	38,58	87,40	3,22	1,06	0,31	9,53	0,60	15,02	72,38 a 102,41
Sul	Crixás	Mata ciliar	75,77	73,56	0,74	0,35	0,03	4,67	0,07	6,73	66,83 a 80,30
Sul	Balsas	Mata de galeria e ciliar	18,26	91,32	0,91	0,58	0,13	14,29	0,26	25,57	65,75 a 116,89
Centro	Araguaia	Mata ciliar	149,89	144,12	5,77	2,77	0,54	9,41	1,06	26,58	117,54 a 170,71
Centro	Javaés	Mata ciliar	64,04	123,16	4,93	1,52	0,42	8,54	0,83	20,63	102,54 a 143,79
Centro	Formoso	Mata ciliar	140,34	120,98	4,84	1,59	0,30	6,11	0,58	14,49	106,49 a 135,47
Centro	Formoso	Ipuca	38,27	95,68	3,83	2,06	0,65	16,99	1,27	31,87	63,82 a 127,55
Centro	Pium	Mata de galeria e ciliar	52,75	131,87	5,27	1,42	0,45	8,50	0,88	21,98	109,90 a 153,85
Centro	Coco	Mata ciliar	123,39	106,37	4,25	2,60	0,48	11,35	0,95	23,67	82,70 a 130,04
Centro	Caiapó	Mata ciliar	115,27	125,29	5,01	1,75	0,37	7,30	0,72	17,92	107,37 a 143,21
Centro	Lajeado	Mata ciliar	23,78	84,92	3,40	0,88	0,33	9,79	0,65	16,29	68,63 a 101,21



GOVERNO DO TOCANTINS

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	Ca da amostra (ton)	Ca por hectare (ton)	Média por parcela (ton)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (ton)	IC por hectare (ton)	IC - 95% (ton)
Centro	Bananal	Mata ciliar	56,26	117,22	4,69	2,34	0,68	14,41	1,32	33,10	84,12 a 150,31
Centro	Barreiras	Mata de galeria	58,31	104,12	4,16	2,38	0,64	15,29	1,25	31,20	72,92 a 135,32
Centro	Tocantins	Mata de galeria e ciliar	88,38	138,10	5,52	2,18	0,55	9,88	1,07	26,75	111,35 a 164,85
Centro	Crixás	Mata de galeria e ciliar	29,79	67,70	2,71	0,55	0,17	6,11	0,32	8,11	59,60 a 75,81
Centro	Balsas	Mata de galeria e ciliar	8,48	70,70	0,71	0,34	0,10	13,96	0,19	19,34	51,36 a 90,03
Centro	Sono	Mata de galeria e ciliar	179,70	83,97	0,84	0,78	0,05	6,36	0,10	10,47	73,51 a 94,44
Centro	Mangues	Mata de galeria	56,86	142,15	1,42	0,75	0,12	8,38	0,23	23,34	118,80 a 165,49
Centro	Perdida	Mata de galeria	85,98	82,68	3,31	1,07	0,21	6,34	0,41	10,27	72,40 a 92,95
Centro	Manuel Alves Pequeno	Mata de galeria	43,58	90,79	3,63	1,14	0,33	9,10	0,65	16,19	74,60 a 106,98
Centro	Manuel Alves Grande	Mata de galeria	50,61	84,35	3,37	1,01	0,26	7,70	0,51	12,72	71,63 a 97,08
Norte	Ribeirão do Corda	Mata de galeria	83,24	208,09	2,08	1,27	0,20	9,64	0,39	39,32	168,78 a 247,41
Norte	Lontra	Mata de galeria	43,30	108,24	4,33	1,08	0,34	7,86	0,67	16,68	91,56 a 124,93
Norte	Tocantins	Mata de galeria e ciliar	30,41	76,03	0,76	0,58	0,09	12,13	0,18	18,07	57,96 a 94,10

IC = Intervalo de confiança.

As estimativas de produtividade das áreas de mata de galeria e ciliar, e ipuca chegam a ser 20 vezes maiores que as estimativas das áreas de cerrado *stricto sensu* e cinco vezes em relação às estimativas obtidas para as florestas estacionais do Tocantins. A maior disponibilidade de água e nutrientes nos ambientes ribeirinhos e de planície justifica os elevados valores da produtividade de material lenhoso e biomassa do componente arbóreo em relação às demais fitofisionomias amostradas nas bacias do estado do Tocantins.

As menores estimativas de volume total, nas matas de galeria e ciliares do estado do Tocantins, são similares às obtidas em mata de galeria de Goiás e do Tocantins, em outros estudos (OIKOS, 2006b; OIKOS, 2008), onde se obteve variação de 109,92 a 234,04 m³.ha⁻¹ (Tabela 16). O mesmo é observado em florestas ombrófilas dos estados do Tocantins (DAMBRÓS *et al.*, 2005) e de Roraima, que exibem estimativas de volume total variando de 69,06 a 254,18 m³.ha⁻¹. As maiores estimativas de produtividade são similares àquelas obtidas para as florestas ombrófilas da região Amazônica (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994; LIMA *et al.* 2007).

Entretanto, deve-se ter cautela neste tipo de comparação, tendo em vista as diferentes metodologias aplicadas nos diversos estudos comparativos, para a obtenção das estimativas (fator de forma x equações de volume e biomassa); e os limites de inclusão adotados.

Nos inventários florestais da região amazônica, são, geralmente, utilizados limites de inclusão acima de 30 cm de diâmetro. Neste caso, haveria uma expressiva redução das estimativas de produtividade apresentadas para as formações ribeirinhas da Faixa Norte, *e.g.*, a redução do volume de 684,04 para 553,56 m³.ha⁻¹ na amostra de mata de galeria inundável preservada da Bacia do Ribeirão Corda, se adotado o limite de inclusão de 30 cm.

Tabela 16. Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo em matas de galeria e ciliar e florestas ombrófilas do Brasil.

FITOFISIONOMIA - LOCALIDADES (AUTORES)	Volume total (m ³ .ha)	Carbono aéreo (ton.ha ⁻¹)
Mata ciliar - São Paulo - SP (BURGUER; DELITTI, 1999)		58,95
Mata ciliar - São Salvador - TO (SÓCIO-AMBIENTAL, 2005)	234,04	
Mata de galeria - GO (PAULA; ALVES, 1997)	181,99	66,00
Matas de galeria e ciliar - UHE Novo Acordo - TO (JURIS AMBIENTIS, 2009)	129,05	65,22
Matas de galeria e ciliar - Babaçulândia - TO (OIKOS, 2006a)	109,92	
Matas de galeria e ciliar - Guaraí - TO (OIKOS, 2006b)	128,00	
Matas de galeria e ciliar - Porto Nacional - TO (OIKOS, 2008)	188,00	
Matas de galeria e ciliar - Rio dos Bois -Paraíso do Tocantins - TO (OIKOS, 2008)	139,00	
Floresta ombrófila densa "capoeira" - Manaus - AM (LIMA <i>et al.</i> , 2007)		28,10
Floresta ombrófila densa "primária" - Manaus - AM (LIMA <i>et al.</i> , 2007)		169,85
Florestas ombrófilas - Bioma Amazônia - (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994)		180,00 a 217,50
Floresta ombrófila densa aluvial -Norte do Tocantins - TO (DAMBRÓS <i>et al.</i> , 2005)	110,18	
Floresta ombrófila densa submontana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978)	254,18	
Floresta ombrófila densa submontana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978)	91,40	
Floresta ombrófila densa montana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978)	107,51	
Floresta ombrófila aberta submontana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978)	69,06	

Ressalta-se que o efetivo uso do material lenhoso, mesmo sob regime de manejo florestal sustentado no interior das formações ribeirinhas e de planície inundável, seja integral ou parcialmente, é ilegal, pois essas formações vegetais são tratadas como áreas de preservação permanente associadas a cursos d'água ou sujeitas às enchentes naturais dos rios (BRASIL, 2001). Entende-se que, nesses ambientes, a função ecológica de proteção e manutenção de mananciais e refúgio da fauna silvestre sobressaem ao potencial econômico de uso e exploração do material lenhoso, conforme o Código Florestal brasileiro (BRASIL, 2001). Por esse motivo, os resultados do presente estudo devem auxiliar a mensuração do serviço florestal de geração de créditos de carbono para serem vendidos em bolsas internacionais (NEPSTAD *et al.* 2008), ao invés de planos de exploração florestal em áreas de preservação permanente. Reforça a necessidade da preservação de áreas de preservação permanente do Tocantins, o registro de 83 espécies, entre arbóreas, arbustos e palmeiras, que são consideradas ameaçadas ou protegidas por legislação estadual (TOCANTINS, 1989; TOCANTINS, 1999) e federal (MMA, 2008), ou constam em lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2006) - Apêndice A.

5.1.5 Floresta ombrófila

As amostras de floresta ombrófila, exceto da Bacia do Rio das Cunhãs, apresentaram comunidades com tendência de distribuição dos indivíduos arbóreos em intervalos de classe de diâmetro na forma de "J reverso" (SCOLFORO, 1998), com elevado estoque de indivíduos arbóreos jovens, ou seja, com potencial autorregenerativo. Os valores da razão "q" apresentaram baixa variação, condição que sugere equilíbrio da mortalidade e recrutamento entre os intervalos iniciais, embora a elevada variação de "q", entre os intervalos de classe acima de 40 cm, indique desequilíbrio entre mortalidade e recrutamento (FELFILI, 1997). A distribuição de densidade e produtividade das áreas de floresta ombrófila das bacias amostradas no estado do Tocantins estão disponíveis nos Relatórios Técnicos 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

Foram obtidas estimativas de volume de material lenhoso (Tabela 17) variando de 84,21 (floresta ombrófila aberta aluvial - Bacia do Rio Araguaia, Faixa Centro) a 566,18 m³.ha⁻¹ (floresta ombrófila aberta submontana - Bacia do Rio das Cunhãs, Faixa Norte). Para as



demais bacias, o volume total variou de 139,49 a 385,47 m³.ha⁻¹, indicando a elevada produtividade madeireira das florestas ombrófilas do Tocantins em níveis similares a outras florestas ombrófilas do Brasil (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978; HIGUCHI *et al.*, 1998).

Verificou-se que a maior concentração de material lenhoso, nas áreas de floresta ombrófila amostradas, ocorreu entre os intervalos de 20 a 40 cm de diâmetros, exceto nas bacias dos Rios das Cunhãs e Muricizal, onde o intervalo de maior concentração de material lenhoso teve mais de 90 cm. Evidenciou-se que, nos remanescentes estudados, as espécies de maior produtividade são: *Anacardium giganteum*, *Nectandra lanceolata*, *Sacoglottis guianensis*, *Schefflera morototonii*, *Sloanea guianensis*, *Tapirira obtusa* e *Trattinickia rhoifolia*. A produtividade específica das áreas de floresta ombrófila das bacias amostradas no estado do Tocantins está disponível nos Relatórios Técnicos 15 (Faixa Centro) e 21 (Faixa Norte).

Tabela 17. Estimativas de volume comercial (Vcom), volume de galhada (Vgal), volume total (Vtotal), biomassa seca aérea (B), estoque de carbono aéreo (C) das áreas de floresta ombrófila amostradas.

Faixa	Local/Parâmetro	Fitofisionomia	Vcom (m ³ .ha ⁻¹)	Vgal (m ³ .ha ⁻¹)	Vtotal (m ³ .ha ⁻¹)	B (ton.ha ⁻¹)	C (ton.ha ⁻¹)
Centro	Araguaia	Floresta ombrófila aberta aluvial	47,00	37,21	84,21	69,76	34,88
Centro	Barreiras	Floresta ombrófila aberta aluvial	161,73	226,27	388,02	244,35	122,18
Centro	Cunhãs	Floresta ombrófila aberta aluvial	84,30	55,19	139,49	98,95	49,47
Norte	Araguaia	Floresta ombrófila aberta submontana	187,58	160,12	347,70	211,29	105,64
Norte	Ribeirão do Corda	Floresta ombrófila aberta submontana	110,14	97,04	207,18	135,90	67,95
Norte	Cunhãs	Floresta ombrófila aberta submontana	292,70	273,48	566,18	326,16	163,08
Norte	Muricizal	Floresta ombrófila aberta submontana	209,74	175,73	385,47	237,50	118,75
Norte	Piranhas	Floresta ombrófila aberta submontana	88,56	78,32	166,88	122,73	61,36

Para as estimativas de volume total das áreas de floresta ombrófila do Tocantins, foram obtidos erros percentuais variando de 11,52 (Bacia do Rio Araguaia) a 17,17% (Bacia do Rio Muricizal). Erro percentual para o parâmetro volume total foi inferior a 20% para todas as amostras (Tabela 18), indicando precisão suficiente (NETTO; BRENA, 1997) para subsidiar tomadas de decisão em relação à conservação e manejo do material lenhoso das florestas ombrófilas do estado.

Tabela 18. Estatística descritiva do volume total (VT) das áreas de floresta ombrófila amostradas.

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	VT da amostra (m ³)	VT por hectare (m ³)	Média parcela (m ³)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (m ³)	IC por hectare (m ³)	IC (95%)
Centro	Araguaia	Floresta ombrófila aberta aluvial	33,68	84,21	3,37	2,24	0,71	20,99	1,39	34,64	49,57 a 118,85
Centro	Cunhãs	Floresta ombrófila aberta aluvial	55,79	139,49	5,58	2,69	0,85	15,23	1,67	41,63	97,85 a 181,12
Centro	Barreiras	Floresta ombrófila aberta aluvial	186,25	388,02	15,52	3,66	1,06	6,81	2,07	51,76	336,26 a 439,78
Norte	Araguaia	Floresta ombrófila aberta submontana	403,33	347,70	13,91	8,63	1,60	11,53	3,14	78,54	269,16 a 426,24
Norte	Cunhãs	Floresta ombrófila aberta submontana	249,12	566,18	22,65	12,90	3,89	17,18	7,30	182,50	383,68 a 748,68
Norte	Muricizal	Floresta ombrófila aberta submontana	154,19	385,47	15,42	8,35	2,64	17,12	5,17	129,37	256,10 a 514,84
Norte	Corda	Floresta ombrófila aberta submontana	91,16	207,18	8,29	4,66	1,41	16,97	2,64	65,96	141,22 a 273,14
Norte	Piranhas	Floresta ombrófila aberta submontana	66,75	166,88	6,68	3,57	1,13	16,91	2,21	55,30	111,58 a 222,17

IC = intervalo de confiança; ton = toneladas.

Em relação ao potencial uso do material lenhoso, foi verificado que 45 a 59,68% dos volumes totais das amostras só podem ser destinados para fins energéticos (lenha e carvão). Para fins não energéticos, destaca-se o potencial de uso para serraria, com variação de 6,52 a 38,48% das estimativas totais do volume de material lenhoso das amostras. Podem ser destinados para produção de estacas de 4,21 a 21,62% do volume total de material lenhoso, enquanto que, para a produção de lapidado, foi constatada a variação do potencial uso de 6,85 a 29,48% das estimativas de volume total. Calculando-se a mediana das porcentagens do volume de material lenhoso de cada classe de uso em relação ao volume total, verifica-se que: 52% do material lenhoso apresentam potencial de uso para fins energéticos (carvão e lenha); 23% para serraria; 14% para produção de lapidado; e 11% do material lenhoso podem ser destinados para produção de estacas (Figura 18).

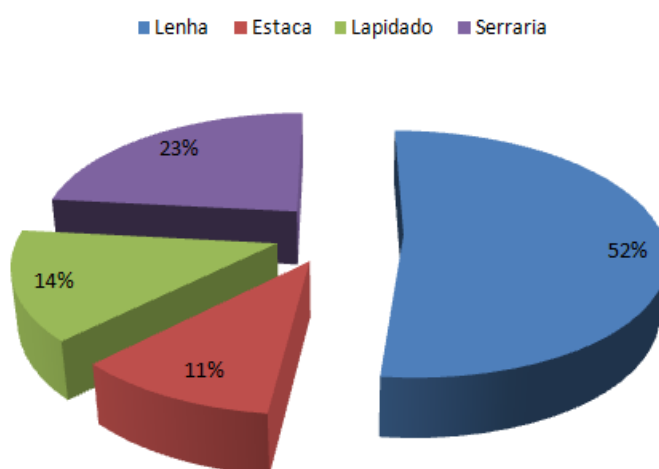


Figura 18. Mediana dos percentuais do volume total para cada tipo de uso do material lenhoso das áreas de floresta ombrófila amostradas.

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo das florestas ombrófilas (Tabela 17) variaram de 34,88 (floresta ombrófila aberta aluvial - Bacia do Rio Araguaia, Faixa Centro) a 163,08 ton.ha⁻¹ (floresta ombrófila aberta submontana, Bacia do Rio Muricizal, Faixa Norte), denotando elevada variação estrutural entre as florestas ombrófilas de diferentes posições do relevo. Entre as amostras, verificaram-se diferentes classes de diâmetros com o maior estoque de carbono, variando desde a primeira classe (5 a 10 cm) até a classe de 120 a 125 cm de diâmetro. Esse fato sugere a necessidade de proteção integral dos remanescentes de floresta ombrófila, desde o isolamento dos remanescentes, evitando-se a entrada do gado bovino e a retirada de material lenhoso de árvores de grande porte de forma desordenada, que podem vir a comprometer a estrutura da floresta e, conseqüentemente, diminuir sua capacidade de estocar carbono e gerar créditos para serem vendidos em bolsas internacionais (NEPSTAD *et al.*, 2008).

Foram calculados erros percentuais variando de 10,95 e 16,15% (Tabela 19), significando que as amostras apresentaram precisão satisfatória (NETTO; BRENA, 1997) em relação às estimativas de estoque de carbono. Dessa forma, essas estimativas podem auxiliar tomadas de decisão sobre a conversação, recuperação ou utilização, sob forma de manejo florestal, das áreas de floresta ombrófila do estado.

**Tabela 19.** Estatística descritiva do estoque de carbono aéreo (Ca) das áreas de floresta ombrófila das bacias amostradas.

Faixa	Bacia	Fitofisionomia	Ca da amostra (ton)	Ca por hectare (ton)	Média por parcela (ton)	Desvio padrão	Erro padrão	Erro percentual (%)	IC por parcela (ton)	IC por hectare (ton)	IC - 95% (ton)
Centro	Araguaia	Floresta ombrófila aberta aluvial	13,95	34,88	1,40	0,58	0,18	13,20	0,36	9,03	25,85 a 43,9
Centro	Cunhãs	Floresta ombrófila aberta aluvial	19,79	49,47	1,98	0,71	0,23	11,41	0,44	11,06	38,41 a 60,53
Centro	Barreiras	Floresta ombrófila aberta aluvial	58,64	122,17	4,88	1,09	0,31	6,44	0,62	15,44	106,74 a 137,62
Norte	Araguaia	Floresta ombrófila aberta submontana	122,55	105,64	4,23	2,49	0,46	10,96	0,91	22,69	82,95 a 128,34
Norte	Cunhãs	Floresta ombrófila aberta submontana	29,90	67,95	2,72	1,40	0,42	15,57	0,79	19,85	48,10 a 87,8
Norte	Muricizal	Floresta ombrófila aberta submontana	71,76	163,08	6,52	3,68	1,11	17,00	2,08	52,01	111,07 a 215,09
Norte	Corda	Floresta ombrófila aberta submontana	47,50	118,75	4,75	2,49	0,79	16,59	1,54	38,61	80,14 a 157,36
Norte	Piranhas	Floresta ombrófila aberta submontana	24,55	61,36	2,45	0,98	0,31	12,62	0,61	15,18	46,18 a 76,54

IC = intervalo de confiança; ton = toneladas.

As menores estimativas de volume total das áreas de floresta ombrófila do Tocantins são similares às obtidas em matas de galeria do Goiás e do Tocantins em outros estudos (OIKOS, 2006a-b), onde se obteve variação de 109,92 a 234,04 m³.ha⁻¹ (Tabela 20). O mesmo é observado em florestas ombrófilas dos estados do Tocantins (DAMBRÓS *et al.*, 2005) e de Roraima, que exibem estimativas de volume total variando de 69,06 a 254,18 m³.ha⁻¹. As maiores estimativas de produtividade são similares àquelas obtidas para as florestas ombrófilas da região Amazônica (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994; LIMA *et al.*, 2007).

Entretanto, deve-se ter cautela neste tipo de comparação, tendo em vista as diferentes metodologias aplicadas nos diversos estudos comparados, para a obtenção das estimativas (fator de forma x equações de volume e biomassa) e os limites de inclusão adotados.

Nos inventários florestais da região amazônica são, geralmente, utilizados limites de inclusão acima de 30 cm de diâmetro. Neste caso, haveria uma expressiva redução das estimativas de produtividade apresentadas para as áreas de floresta ombrófila, e.g., a redução de estoque de carbono 163,08 ton.ha⁻¹ para 84,55 ton.ha⁻¹ e de volume total de 566,18 m².ha⁻¹ para 298,15 m².ha⁻¹ na amostra de floresta ombrófila da Bacia do Rio Muricizal, se adotado o limite de inclusão de 30 cm.

Tabela 20. Estimativas de volume total e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo em áreas de mata de galeria, mata ciliar e floresta ombrófila do Brasil.

FITOFISIONOMIA - LOCALIDADES (AUTORES)	Volume total (m ³ .ha)	Carbono aéreo (ton.ha ⁻¹)
Mata ciliar - São Paulo - SP (BURGUER; DELITTI, 1999)		58,95
Mata ciliar - São Salvador - TO (SÓCIO - AMBIENTAL, 2005)	234,04	
Mata de galeria - GO (PAULA <i>et al.</i> , 1997)	181,99	66,00
Matas de galeria e ciliar - UHE Novo Acordo - TO (JURIS AMBIENTIS, 2009)	129,05	65,22
Matas de galeria e ciliar - Babaçulândia - TO (OIKOS, 2006a)	109,92	
Matas de galeria e ciliar - Guaraí - TO (OIKOS, 2006b)	128,00	
Matas de galeria e ciliar - Porto Nacional - TO (OIKOS, 2008)	188,00	
Matas de galeria e ciliar - Rio dos Bois - Paraíso do Tocantins - TO (OIKOS, 2008)	139,00	
Floresta ombrófila densa "capoeira" - Manaus - AM (LIMA <i>et al.</i> , 2007)		28,10
Floresta ombrófila densa "primária" - Manaus - AM (LIMA <i>et al.</i> , 2007)		169,85
Florestas ombrófilas - Bioma Amazônia - (KAUFFMAM; CUMMINGS; WARD, 1994)		180,00 a 217,50
Floresta ombrófila densa aluvial - Norte do Tocantins - TO (DAMBRÓS <i>et al.</i> , 2005)	110,18	
Floresta ombrófila densa submontana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978)	254,18	
Floresta ombrófila densa submontana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978)	91,40	

FITOFISIONOMIA - LOCALIDADES (AUTORES)	Volume total (m ³ .ha)	Carbono aéreo (ton.ha ⁻¹)
Floresta ombrófila densa montana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE, 1978)	107,51	
Floresta ombrófila aberta submontana - Roraima - RR (MAGNAGO; BARRETO; PASTORE,, 1978)	69,06	

Ressalta-se que, devido ao elevado potencial uso do material lenhoso para serraria, provindo de espécies como *Swietenia macrophylla* (Mogno), *Bertholletia excelsa* (Castanheira-do-pará), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil, Pau-rainha), *Bowdichia nitida* (Sucupira), *Dipteryx odorata* (Cumaru), *Minquartia guianensis* (Acariquara), *Aspidosperma carapanauba* (Carapanaúba), *Vochysia maxima* (Quaruba), *Jacaranda copaia* (Pará-pará), *Schyzolobium amazonicum* (Paricá), *Lechythis pisonis* (Sapucaia), entre outras, a maior parte das áreas de floresta ombrófila do estado do Tocantins já foi explorada economicamente, sem planos de manejo ou reposição florestal. Isso resultou na intensiva degradação florestal, com o predomínio de pequenos remanescentes de floresta, em meio à matriz de pastagens, palmeirais e capoeiras. Nesses remanescentes, registrou-se 38 espécies, entre arbóreas, arbustos e palmeiras, que são consideradas ameaçadas ou protegidas por legislação estadual (TOCANTINS, 1989; 1999) e federal (MMA, 2008), ou constam em lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2006) - Apêndice A.

Desse modo, aponta-se para a necessidade efetiva da conservação ou uso sustentável dos poucos remanescentes de floresta ombrófila ainda íntegros do estado do Tocantins, tendo em vista que são fontes de biodiversidade, refúgio para a vida silvestre, serviços ambientais e recurso madeireiro de elevado valor econômico. Vale ressaltar que todos os remanescentes de floresta ombrófila registrados estão situados dentro da Amazônia Legal, onde a reserva legal das áreas florestais das propriedades rurais deve ser de 80%, como previsto na Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que altera e acresce dispositivos ao Código Florestal (BRASIL, 2001).

Conforme a lei, dentro das áreas de reserva legal, é permitido o uso de produtos madeiros e não madeiros sob orientação de um plano de manejo florestal avaliado pelo órgão ambiental estadual. O plano de manejo tem por objetivo a utilização de técnicas de impacto reduzido adequadas para colher produtos (madeira, óleos, resinas, sementes e frutos) das espécies nativas de interesse, evitando desperdícios e preservando as condições para que a floresta se recupere e continue a produzir por um tempo indefinido. Difere da exploração florestal por tratar a floresta como um recurso natural renovável, ao invés de uma fonte imediata e única de produtos florestais.

Além disso, a manutenção da floresta por meio de manejo, evita a liberação do carbono nela contida para a atmosfera, em forma de gás carbono e metano, constituindo-se em um benefício importante. Evitar a emissão de gás do efeito estufa já é um serviço florestal incorporado ao sistema financeiro global, gerando créditos de carbono que podem ser vendidos em bolsas internacionais (NEPSTAD *et al.*, 2008). O manejo florestal opera como medida de mitigação do efeito estufa, estocando carbono em forma de produtos florestais de longo prazo, enquanto as florestas se regeneram nos locais manejados. É provável que quem iniciar um ciclo de manejo florestal de 30 anos terá o carbono como um dos produtos vendáveis pelo sistema, além da madeira proveniente dos remanescentes de floresta ombrófila do Tocantins.



5.2 Usos não madeireiros

Foram encontradas informações de usos não madeireiros para 427 espécies arbóreas registradas nas fitofisionomias amostradas no estado do Tocantins. Dessas, 250 espécies, 58% do total, possuem de três a oito tipos de uso não madeireiro, citados na literatura (LORENZI, 1992; 2002; 2009; PAULA; ALVES, 1997; ALMEIDA *et al.*, 1998; IBGE, 2002; MAIA, 2002; CARAUTA; DIAZ, 2002; CARVALHO, 2003; BACKES; IRGANG, 2004; SILVA JÚNIOR, 2005; AVILA, 2006; SILVA JÚNIOR; PEREIRA, 2009). Com dois ou mais tipos de usos não madeireiros, têm-se 382 espécies, ou seja, 89% do total de espécies que podem ser consideradas espécies de usos múltiplos (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005b).

O maior potencial de uso não madeireiro das espécies arbóreas é para recuperação de áreas degradadas (81% das espécies), ou seja, aquelas selecionadas em função: (i) da domesticação (produção de mudas e desenvolvimento em campo) satisfatória; (ii) dos tipos de flores e frutos capazes de atrair invertebrados (insetos e aracnídeos), aves e a fauna silvestre de médio e grande porte; ou (iii) das sementes disseminadas a longas distâncias pelo vento e que apresentam elevada germinação natural.

Em seguida, destaca-se o uso das espécies para arborização e paisagismo (79%), ou seja, aquelas utilizadas na ornamentação de ambientes urbanos ou rurais. Nesse caso, são levados em consideração: (i) os potenciais de beleza cênica das espécies, como a floração, frutificação, arquitetura da copa, tipo de tronco e folhas; ou (ii) aspectos fenológicos integrados, como a perda de folha e surgimento de floração exuberante, e.g., espécies dos gêneros *Tabebuia* (ipês) e *Physocallyma* (Cega-machado).

Aproximadamente 39% das espécies apresentam uso potencial para fins medicinais, comprovados cientificamente ou utilizados por populações tradicionais. Para alimentação humana, apresentam potencial de uso 25% das espécies, sendo muitas delas comercializadas no mercado nacional e internacional. Com uso potencial na silvicultura, foram listadas 103 espécies, ou seja, aproximadamente 24% do total.

Apresentaram uso potencial para artesanato 20% das espécies, enquanto que aproximadamente 18% delas são consideradas melíferas, ou seja, com potencial de atrair abelhas para produção de mel. Espécies que podem ser utilizadas para curtir couro (curtume) correspondem a 7% e, para tinturaria, 6,1% do total. Cerca de 3% das espécies apresentam potencial de uso para a produção de cortiça; 2,3% são aromatizantes de comida ou bebidas; 1,6% utilizadas na produção de látex; e 1,4% das espécies são fornecedoras de paina (Quadro 2).

Quadro 2. Usos não madeireiros das espécies arbóreas registradas nas fitofisionomias do Tocantins.

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Anacardium giganteum</i> Hance ¹	Anacardiaceae	Caju-açu	x			x			x							3
<i>Anacardium occidentale</i> L. ¹	Anacardiaceae	Caju	x	x	x	x			x		x		x			7
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ^{2,3}	Anacardiaceae	Gonçalo-alves	x	x	x		x			x						5
<i>Astronium lecontei</i> Ducke	Anacardiaceae		x	x	x		x			x						5
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão ^{2,3,4}	Anacardiaceae	Aroeira	x	x	x		x		x	x						6
<i>Spondias mombin</i> L. ¹	Anacardiaceae	Cajá	x	x	x	x										4
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Pau-pombo, Pombeiro	x	x					x	x			x			5
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Anacardiaceae	Pau-pombo, Pombeiro	x	x					x							3
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	Anacardiaceae	Amaparana		x										x		2
<i>Annona coriacea</i> Mart. R.E.Fr. ¹	Annonaceae	Araticum, Bruto-cagão	x	x	x	x										4
<i>Annona crassiflora</i> Mart. ¹	Annonaceae	Araticum, Bruto-cagão	x	x	x	x										4
<i>Annona montana</i> Mart. ¹	Annonaceae	Ata-lisa	x	x	x	x										4
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Annonaceae		x			x										2
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttd.	Annonaceae	Embira	x	x												2
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. ¹	Annonaceae	Ata-brava	x			x										2
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	Annonaceae		x	x	x											3
<i>Guatteria sellowiana</i> Schlttd.	Annonaceae		x	x												2
<i>Oxandra reticulata</i> Maas	Annonaceae	Cundururu	x	x		x										3
<i>Unonopsis guatteriioides</i> (DC.) R.E.Fr.	Annonaceae	Cundururu	x	x	x											3
<i>Unonopsis lindmanii</i> R. E. Fr.	Annonaceae	Cundururu	x	x	x											3
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. ¹	Annonaceae	Pimenta-de-macaco	x	x	x	x		x								5
<i>Xylopia cf. frutescens</i> Aubl.	Annonaceae	Pimenta-de-macaco		x		x										2
<i>Xylopia emarginata</i> Mart. ¹	Annonaceae	Pimenta-de-macaco	x	x		x										3
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil. ¹	Annonaceae	Pimenta-de-macaco	x	x		x										3
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pich.	Apocynaceae		x	x	x	x	x									5
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	Apocynaceae	Pereira		x	x		x	x		x						5
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Apocynaceae		x	x			x	x				x				5
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Apocynaceae	Canela-de-veio		x	x		x	x								4
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	Guatambu	x	x				x				x				4
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	Apocynaceae	Pequiá						x								1
<i>Aspidosperma nobile</i>	Apocynaceae	Guatambu	x	x				x								3

¹ Ali. = Alimentação; Med. = Medicinal; Arb. = Arborização, Paisagismo e Ornamentação; Rec. = Recuperação ambiental; Mel. = Melífera; Art. = Artesanato; Cur. = Curtume; Sil. = Silvicultura; Aro. = Aromatizantes; Cor. = Cortiça; Pai. = Pina (Algodão); Lat. = Latex. Total 1 = Número total de usos não madeireiros de cada espécie. Total 2 = Número de espécies que possuem determinado tipo de uso. As espécies estão ordenadas por ordem de família botânica e, ao final, é fornecido o total de espécies potenciais para cada tipo de utilidade não madeireira. ¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989); ²espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (TOCANTINS 1999); ³ consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008); ⁴ consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).



GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
Müll.Arg.																
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Apocynaceae			x	x		x	x	x	x		x				7
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	Guatambu	x					x								2
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A.DC.	Apocynaceae	Pau-pereira	x	x	x			x	x							5
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	Pereiro, Peroba	x	x	x			x								4
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	Guatambu	x	x	x			x				x				5
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes ¹	Apocynaceae	Mangaba	x	x	x	x	x		x					x		7
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	Apocynaceae	Pau-de-leite-do-cerrado	x	x	x			x	x					x		6
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	Apocynaceae	Sucuba	x	x	x			x						x		5
<i>Ilex affinis</i> Gardn.	Aquifoliaceae		x	x	x											3
<i>Attalea speciosa</i> (Mart.) ex Spreng 1	Araceae	Babaçu	x	x	x	x										4
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dcne et Planch.	Araliaceae		x	x					x							3
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Araliaceae	Mandiocão	x	x			x	x								4
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Asteraceae	Coração-de-negro	x						x							2
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Asteraceae	Coração-de-negro	x		x				x	x						4
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	Asteraceae	Assa-peixe	x	x												2
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	Ipê-verde	x	x	x			x			x					5
<i>Jacaranda brasiliana</i> Pers.	Bignoniaceae	Caroba, Boca-de-sapo	x	x	x			x								4
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae	Pará-pará	x	x			x	x								4
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore ²	Bignoniaceae	Caraíba	x	x	x			x	x		x					6
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A.DC.) Standley ²	Bignoniaceae	Ipê-tabaco	x	x			x									3
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo ²	Bignoniaceae		x	x												2
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl. ^{2,4}	Bignoniaceae	Ipê-roxo	x	x	x		x		x							5
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley ²	Bignoniaceae	Ipê-amarelo		x	x		x		x		x					5
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith ²	Bignoniaceae	Ipê-branco, Taipoca	x	x			x			x						4
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vohl) Nich. ²	Bignoniaceae	Ipê-amarelo		x			x									2
<i>Zeyheriamontana</i> (Mart.) Bureau ⁴	Bignoniaceae	Bolsa-de-pastor	x	x	x			x	x							5
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ⁴	Bignoniaceae	Ipê-tabaco	x	x			x									3
<i>Bixa orellana</i> L ¹	Bixaceae	Urucum	x			x		x			x					4
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steudel	Bixaceae	Pacoté	x	x												2
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Boraginaceae	Freijó					x									1
<i>Cordia cf. ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	Freijó		x	x		x									4
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	Boraginaceae	Claraíba-preta, Carobinha	x	x			x		x	x						5

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Boraginaceae		x	x	x	x	x									5
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex stand.	Boraginaceae	Freijó, Grão-de-galo	x	x	x		x		x							5
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Burseraceae	Amburana-de-espino		x	x				x							3
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	Breu, Amesclabranca	x	x	x											3
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	Burseraceae		x	x												2
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae	Almecegueira	x	x					x				x			4
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Burseraceae	Amesclaroqueira	x	x												2
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae	Amesclão	x				x		x							3
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent	Cannabaceae		x													1
<i>Celtis pubescens</i> (Kunth) Spreng.	Cannabaceae	Juá	x	x	x											3
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	Candiúva	x	x	x				x							4
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl) A. DC. ¹	Caricaceae	Jaracatiá, Mamãozinho	x	x		x										3
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. ¹	Caryocaraceae	Pequi	x	x	x	x	x		x	x	x					8
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. ¹	Caryocaraceae	Pequi	x	x	x	x	x		x	x	x					8
<i>Cheilochinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm ¹	Celastraceae		x			x										2
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	Celastraceae		x	x												2
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Celastraceae		x	x												2
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	Celastraceae	Paliteiro			x											1
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don ¹	Celastraceae	Bacupari-docerrado	x		x	x		x								4
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don ¹	Celastraceae	Bacupari-damata	x	x		x										3
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. ¹	Chrysobalanaceae	Oiti-docerrado	x	x		x										3
<i>Exellodendron cordatum</i> (Hooker f.) Prance	Chrysobalanaceae	Cariperana	x	x					x			x				4
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Chrysobalanaceae	Pau-pombo-seco	x	x					x							3
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Chrysobalanaceae	Vermelhão		x												1
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	Chrysobalanaceae	Bosta-de-cabra	x	x												2
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	Chrysobalanaceae	Farinha-seca	x					x								2
<i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch.	Chrysobalanaceae	Farinha-seca	x													1
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	Chrysobalanaceae	Farinha-seca	x													1
<i>Licania parvifolia</i> Huber	Chrysobalanaceae	Farinha-seca	x													1
<i>Licania sclerophylla</i> (Mart. ex Hook.f.)	Chrysobalanaceae	Farinha-seca	x													1
<i>Licania sclerophylla</i> Prance	Chrysobalanaceae	Farinha-seca	x													1
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	Landi	x	x	x		x		x							5
<i>Caraipa densiflora</i> Mart.	Clusiaceae	Camaçari			x		x									2
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Clusiaceae		x			x										2
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Clusiaceae	Pau-santo	x	x	x			x	x		x	x				7
<i>Kielmeyera lathrophyton</i>	Clusiaceae	Pau-santo	x	x				x								3



GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
Saddi																
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	Clusiaceae	Pau-santo	x	x												2
<i>Kielmeyera speciosa</i> St.-Hil.	Clusiaceae	Pau-santo			x			x				x				3
<i>Platonia insignis</i> Mart. ¹	Clusiaceae	Bacupi				x	x				x					3
<i>Rheedia gardneriana</i> Planchon & Triana)	Clusiaceae		x	x		x										3
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Clusiaceae		x	x	x											3
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Clusiaceae	Lacre	x	x												2
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler ¹	Combretaceae	Mirindiba	x			x				x						3
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler ¹	Combretaceae	Mirindiba	x	x		x				x						4
<i>Combretum duarteum</i> Cambess.	Combretaceae	Vaqueta	x	x	x					x						4
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Combretaceae	Mufumbu	x	x	x											3
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	Garoteiro	x	x	x			x	x	x						6
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Combretaceae	Orelha-de-cachorro	x	x	x		x	x	x	x						7
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Combretaceae	Orelha-de-onça		x				x								2
<i>Terminalia lucida</i> Mart.	Combretaceae	Cinzeiro	x	x			x									3
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eicheler	Combretaceae	Capitão-da-mata		x			x			x						3
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	Connaraceae	Pau-de-brinco		x	x			x	x			x				5
<i>Rourea induta</i> Planchon	Connaraceae	Pau-brinco	x		x			x	x							4
<i>Lamanonia cf. ternata</i> Vell.	Cunoniaceae		x	x	x					x	x					5
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & endl.	Dichapetalaceae	Tapura	x	x												2
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	Lixeira, Sambaiba	x	x	x					x						4
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Dilleniaceae	Lixeirinha, Sambaibinha			x											1
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. exMiq	Ebenaceae		x	x		x										3
<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. ¹	Ebenaceae	Olho-de-boi-do-cerrado	x	x		x				x						4
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. ¹	Ebenaceae	Olho-de-boi-da-mata		x		x				x						3
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. ¹	Ebenaceae	Fruto-de-tucano	x	x		x										3
<i>Diospyrus poeppigianna</i> A.DC.	Ebenaceae	Caqui-da-mata	x			x										2
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Elaeocarpaceae	Guerruda	x	x												2
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	Pimenta-de-galinha-do-cerrado	x	x	x											3
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Erythroxylaceae	Pimenta-de-galinha-da-mata				x										1
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	Pimenta-de-galinha	x	x	x											3
<i>Erythroxylum pruinatum</i> O.E.Schulz	Erythroxylaceae	Pimenta-de-galinha				x										1
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Erythroxylaceae	Pimenta-de-galinha				x										1
<i>Alchornea cf. glandulosa</i> Endl. & Poeppig	Euphorbiaceae		x	x												2
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	Euphorbiaceae	Farinha-seca-d'água	x													1

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Bail.	Euphorbiaceae			x												1
<i>Croton urucurana</i> Baill	Euphorbiaceae	Sangra-d'água	x	x	x				x							4
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Euphorbiaceae	Pinhão-bravo	x	x	x				x							4
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Cachimho-d'água-com-faixa	x	x	x											3
<i>Mabea pohliana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Cachimho-d'água	x	x										x		3
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	Milho-torrado	x	x							x					3
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Euphorbiaceae	Leiteiro	x	x	x											3
<i>Sapium marmieri</i> Huber	Euphorbiaceae	Leiteiro	x													1
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr	Fab. Caesalpinoideae	Garapa	x	x	x		x		x	x						6
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul	Fab. Caesalpinoideae		x													1
<i>Cassia grandis</i> L.f	Fab. Caesalpinoideae		x	x												2
<i>Cassia leiandra</i> Benth	Fab. Caesalpinoideae		x	x												2
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Fab. Caesalpinoideae	Cega-facão	x	x												2
<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	Fab. Caesalpinoideae	Pau-preto, Cega-facão	x	x							x					3
<i>Chamaecrista orbiculata</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Fab. Caesalpinoideae	Folha-de-moeda	x	x												2
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	Fab. Caesalpinoideae	Copaíba			x		x									2
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fab. Caesalpinoideae	Copaíba	x	x	x		x									4
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw. ¹	Fab. Caesalpinoideae		x	x		x										3
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Fab. Caesalpinoideae	Favela, Faveiro	x	x	x											3
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fab. Caesalpinoideae	Faveiro, Favela	x	x	x											3
<i>Erythrina mulungu</i> Vell.	Fab. Caesalpinoideae	Mulungu	x	x												2
<i>Erythrina verna</i> Vell	Fab. Caesalpinoideae	Mulungu	x	x	x											3
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee & Lang. ¹	Fab. Caesalpinoideae	Jatobá-da-mata	x	x	x	x	x									5
<i>Hymenaea maranhensis</i> Lee & Langenh. ¹	Fab. Caesalpinoideae	Jatobá	x	x	x	x	x	x								6
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne ¹	Fab. Caesalpinoideae	Jatobá-da-mata				x	x	x								3
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne ¹	Fab. Caesalpinoideae	Jatobá-do-cerrado	x	x	x	x		x								5
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	Fab. Caesalpinoideae	Folha-seca	x	x			x		x							4
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth.	Fab. Caesalpinoideae	Falso-jatobá	x													1
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	Fab. Caesalpinoideae	Paricá	x	x			x									3
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	Fab. Caesalpinoideae	Tatarema, Pau-bosta	x	x				x	x							4
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel var <i>rubiginosa</i>	Fab. Caesalpinoideae	Carvoeiro, Cachamorra	x	x	x		x		x							5



GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel var. <i>subvelutinum</i>	Fab. Caesalpinoideae	Carvoeiro, Cachamorra	x	x	x				x		x					5
<i>Senna multijuga</i> Rich. I. & B.	Fab. Caesalpinoideae	Canafisítula	x	x												2
<i>Abarema jupunba</i> (Wild.) Britton & Killip	Fab. Mimosoideae	Ingarana	x	x				x								3
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Fab. Mimosoideae	Espinheiro	x	x	x					x						4
<i>Acacia paniculata</i> Willd.	Fab. Mimosoideae	Monjolo							x							1
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & Grimes	Fab. Mimosoideae		x													1
<i>Albizia niopoides</i> (Choadat) Burr.	Fab. Mimosoideae	Angico- branco, Angico- amarelo	x							x						2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan ⁴	Fab. Mimosoideae	Angico-preto	x	x	x		x	x	x							6
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Fab. Mimosoideae		x	x	x		x	x	x							6
<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Benth.) Barneby & Grimes	Fab. Mimosoideae	Pau-cascudo		x												1
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & Grimes	Fab. Mimosoideae							x								1
<i>Cynometria marleneae</i> A.S. Tav.	Fab. Mimosoideae	Jatobazinho, Falsa-copaíba	x	x	x		x									4
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fab. Mimosoideae	Tamboril-da- mata	x	x	x		x									4
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fab. Mimosoideae	Tamborim-do- cerrado	x	x	x					x						4
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fab. Mimosoideae	Tamboril-da- mata	x	x												2
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. ¹	Fab. Mimosoideae	Ingá	x	x												2
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. ¹	Fab. Mimosoideae	Ingá	x	x		x										3
<i>Inga edulis</i> Mart. ¹	Fab. Mimosoideae	Ingá	x	x	x	x										4
<i>Inga laurina</i> Willd. ¹	Fab. Mimosoideae	Ingá	x	x		x										3
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fab. Mimosoideae	Ingá	x	x	x	x				x						5
<i>Inga vera</i> Willd. ¹	Fab. Mimosoideae	Ingá	x	x		x		x								4
<i>Mimosa clausenii</i> Benth	Fab. Mimosoideae		x	x												2
<i>Parkia multijuga</i> Benth	Fab. Mimosoideae		x	x												2
<i>Parkia pendula</i> Benth	Fab. Mimosoideae	Faveira-da- mata	x	x			x									3
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fab. Mimosoideae	Fava-de- bolota	x	x			x									3
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	Fab. Mimosoideae	Pau-jacaré	x						x							2
<i>Plathymenea reticulata</i> Benth.	Fab. Mimosoideae	Vinhático	x	x	x		x				x					5
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & Grimes	Fab. Mimosoideae	Boneco		x					x							2
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fab. Mimosoideae	Barbatimão	x	x	x					x	x					5
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	Fab. Mimosoideae	Barbatimão			x							x				2
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	Fab.	Barbatimão	x	x	x					x	x					5

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
Benth	Mimosoideae															
<i>Zygia inaequalis</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.)	Fab. Mimosoideae	Ingá-falso	x	x												2
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovl.	Fab. Papilionoideae	Para-tudo, Chapadinha	x	x	x											3
<i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovl.	Fab. Papilionoideae						x									1
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.) Yakovl.	Fab. Papilionoideae		x	x												2
<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A.C.Smith ²	Fab. Papilionoideae	Cerejeira, Amburana-de-cheiro	x	x	x		x						x			5
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	Fab. Papilionoideae	Angelim			x					x						2
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Fab. Papilionoideae	Angelim-da-mata	x	x												2
<i>Andira vermifuga</i> Mart ex Benth (= <i>Andira paniculata</i>)	Fab. Papilionoideae	Mata-barata	x	x	x											3
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth. ³	Fab. Papilionoideae	Sucupira				x	x									2
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	Fab. Papilionoideae	Sucupira-preta	x	x	x		x									4
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	Fab. Papilionoideae	Jacaradá-do-cerrado	x	x				x		x						4
<i>Dipteryx alata</i> Vogel ¹	Fab. Papilionoideae	Baru	x	x	x	x	x	x						x		7
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd ¹	Fab. Papilionoideae	Cumarú	x	x	x	x	x	x						x		7
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	Fab. Papilionoideae		x	x												2
<i>Luetzelburgia praecox</i> (Harms ex Kuntze) Harms	Fab. Papilionoideae	Pau-mocó			x		x									2
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Jacarandá			x		x									2
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Jacarandá	x	x			x									3
<i>Machaerium hirtum</i> Raddi	Fab. Papilionoideae	Sete-capas-de-espiho	x	x			x									3
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Jacarandá-cascudo	x	x								x				3
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	Fab. Papilionoideae	Pau-ferro	x	x			x									3
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Jacarandá	x	x			x									3
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fab. Papilionoideae	Tento, Mulungu	x	x			x	x								4
<i>Ormosia stipularis</i> Ducke	Fab. Papilionoideae	Tento, Mulungu	x	x			x	x								4
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Feijão-cru	x	x			x									3
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Canzilheiro	x	x						x						3
<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	Fab. Papilionoideae		x	x												2
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Sucupira-amarela, Sucupira-branca	x	x	x		x			x						5
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Sucupira-amarela	x	x	x		x	x		x						6
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Fab. Papilionoideae	Sucupira-branca	x	x	x		x	x								5
<i>Swartzia acutifolia</i> Vog.	Fab. Papilionoideae	Banha-de-galinha				x	x									2



GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Swartzia multijuga</i> Vogel	Fab. Papilionoideae	Banha-de-galinha				x										1
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Fab. Papilionoideae		x	x												2
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fab. Papilionoideae	Amargoso	x	x	x			x		x						5
<i>Goupia glabra</i> Aublet	Goupiaceae	Cupiúba	x	x	x											3
<i>Sparantanthelium botocudorum</i> Mart.	Hernadiaceae		x	x					x							3
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) St.-Hil. ¹	Humiriaceae	Humiri		x	x	x										3
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. ¹	Humiriaceae	Achuí	x	x		x	x				x					5
<i>Vantanea cf. parviflora</i> Lam.	Humiriaceae		x	x												2
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	Casco-de-anta	x	x												2
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	Lacistemaceae		x	x		x										3
<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham	Lamiaceae	Tamanqueira	x						x							2
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham	Lamiaceae		x						x							2
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Lamiaceae	Lacre		x	x	x	x									4
<i>Vitex polygama</i> Cham	Lamiaceae	Tarumã	x	x		x	x		x							5
<i>Aniba desertorum</i> (Nees) Mez	Lauraceae			x												1
<i>Cinnamomum cf. glaziovii</i> (Mez) Kosterm	Lauraceae			x												1
<i>Endlicheria sericea</i> Nees	Lauraceae			x												1
<i>Mezilarurus crassiramea</i> (Meissn.) Taub.	Lauraceae	Itaúba-do-cerrado		x	x											2
<i>Mezilarurus itaúba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez ⁴	Lauraceae	Itaúba				x	x									2
<i>Nectandra cf. rigida</i> (Kunth.) Nees	Lauraceae	Louro		x												1
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	Canelinha		x			x									2
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	Lauraceae		x	x												2
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer ⁴	Lauraceae	Louro	x	x												2
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Lauraceae	Louro	x													1
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl. ^{3,4}	Lecythidaceae	Castanheira-do-pará	x	x	x	x	x	x								6
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	Jequitibá	x	x	x		x	x		x						6
<i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers	Lecythidaceae	Cachimbeiro, Jequitibá	x	x	x		x	x		x						6
<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori ¹	Lecythidaceae	Sapucaia	x	x		x	x	x								5
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers ¹	Lecythidaceae	Sapucaia	x	x		x	x	x								5
<i>Gustavia augusta</i> L.	Lecythidaceae			x		x										2
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess. ¹	Lecythidaceae	Sapucaia	x	x		x	x									4
<i>Eschweilera nana</i> (O.Berg) Miers ¹	Lecythidaceae	Sapucaia-do-cerrado	x	x	x	x		x								5
<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganaceae	Antonia	x	x	x				x							4
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil. ¹	Loganaceae	Falsa-quina			x	x						x				3
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. ⁴	Lythraceae	Pacari, Mangabeira	x	x	x			x			x					5
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Lythraceae	Cega-machado	x	x			x	x								4
<i>Talauma ovata</i> A.St.-Hil.	Magnoliaceae	Pinha-do-brejo	x	x	x			x								4

5 Resultados

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. ¹	Malpighiaceae	Murici-de-galinha	x		x	x										3
<i>Byrsonima orbigniana</i> A. Juss. ¹	Malpighiaceae	Murici-de-várzea, Canjiquinha	x		x	x										3
<i>Byrsonima sericea</i> DC. ¹	Malpighiaceae	Murici-da-mata	x	x	x	x				x	x					6
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss. ¹	Malpighiaceae	Muricizão	x	x	x	x			x	x	x		x			8
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth ¹	Malpighiaceae	Murici-rosa	x	x	x	x			x				x			6
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. ¹	Malpighiaceae	Murici-ferrugem	x	x	x	x							x			5
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Malpighiaceae	Murici-macho		x						x						2
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Malvaceae	Jangada	x	x												2
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	Jangada	x	x	x											3
<i>Cavanillesia arborea</i> K. Schum	Malvaceae	Barriguda-lisa, Baobá-brasileiro		x												1
<i>Ceiba pentandra</i> L.	Malvaceae	Sumaúma			x										x	2
<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Malvaceae	Barriguda-de-espinho	x	x											x	3
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae	Algodãozinho	x	x				x								3
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae	Algodãozinho	x	x											x	3
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Malvaceae	Paineira-do-cerrado	x	x											x	3
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ¹	Malvaceae	Mutamba	x	x	x	x										4
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	Açoita-cavalo		x	x			x								3
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	Açoita-cavalo	x	x	x		x	x	x							6
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	Açoita-cavalo	x	x	x		x	x	x							6
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	Malvaceae	Açoita-cavalo	x	x	x			x	x							5
<i>Mollia burchellii</i> Sprague	Malvaceae	Malvão		x			x									2
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Malvaceae	Imbiruçu	x	x											x	3
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Malvaceae	Imbiruçu	x												x	2
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst ¹	Malvaceae	Chichá	x			x		x								3
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin ¹	Malvaceae	Chichá	x			x		x								3
<i>Theobroma speciosa</i> Spreng ¹	Malvaceae	Cacai	x	x		x	x									4
<i>Norantea adamantium</i> Cambess	Marcgraviaceae			x												1
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana ¹	Melastomataceae	Fruto-de-anta		x		x			x							3
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	Remela-de-galinha	x	x												2
<i>Miconia ferruginata</i> A.DC.	Melastomataceae	Pixirica	x	x												2
<i>Mouriri elliptica</i> Mart. ¹	Melastomataceae	Puçá-croa	x	x		x										3
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. ¹	Melastomataceae	Puçá-da-mata		x		x										2
<i>Mouriri pusa</i> Gardner ¹	Melastomataceae	Puçá	x	x		x										3
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. subsp. canjerana	Meliaceae	Canjerana	x	x												2



GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Cabralea cf. canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	Canjerana, cedrinho	x	x												2
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro	x	x	x		x	x								5
<i>Cedrella fissilis</i> Vell. ⁴	Meliaceae	Cedro	x	x	x		x	x								5
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	Carrapeta, marinho	x	x	x		x									4
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	Marinho	x													1
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	Marinho	x	x	x											3
<i>Swietenia macrophylla</i> King ³	Meliaceae	Mogno	x	x			x									3
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Meliaceae	Cedrinho						x			x					2
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Meliaceae	Cedrinho						x			x					2
<i>Trichilia cf. clausenii</i> C.DC	Meliaceae	Cedrinho						x			x					2
<i>Trichilia hirta</i> L.	Meliaceae	Cedrinho	x	x												2
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul ¹	Moraceae	Maria-murcha	x		x	x							x			4
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg ¹	Moraceae	Inharé			x									x		2
<i>Brosimum rubescens</i> Taub. ¹	Moraceae	Pau-brasil	x			x	x				x			x		5
<i>Ficus insipida</i> Willd	Moraceae	Gameleira	x	x	x											3
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benth. ¹	Moraceae	Inharé	x	x		x										3
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand ¹	Moraceae	Moreira, Tatajuba	x		x											2
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanjow & W.Boer	Moraceae	Cundururu-de-leite		x	x											2
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaud.	Moraceae			x	x											2
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	Ucuúba	x	x	x											3
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb. ³	Myristicaceae	Micuiba-dobrejo	x	x	x		x									4
<i>Virola urbaniana</i> Warburg.	Myristicaceae	Micuiba-dobrejo	x	x			x									3
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Myrsinaceae	Língua-de-vaca	x	x	x											3
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth)	Myrtaceae	Maria-preta	x	x												2
<i>Campomanesia eugenioides</i> (Cambess.) Legrand	Myrtaceae	Murta	x	x												2
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae	Murta	x													1
<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC. ¹	Myrtaceae	Cagaita	x	x	x	x			x			x				6
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae		x	x												2
<i>Gomidesia lindeniana</i> O.Berg	Myrtaceae			x												1
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	Araçarana	x	x					x							3
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Myrtaceae	Grudento-folha-fina	x	x												2
<i>Myrcia splendens</i> DC.	Myrtaceae		x	x												2
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl) DC.	Myrtaceae	Araçá-da-mata-do-tronco-liso	x	x		x										3
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae		x			x										2
<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg ¹	Myrtaceae	Araçá-do-cerrado	x	x		x										3
<i>Psidium pohlianum</i> O.Berg. ¹	Myrtaceae	Araçá-do-cerrado	x	x		x										3
<i>Psidium sartorianum</i> (Berg.) Nied ¹	Myrtaceae	Araçá-da-mata-seca	x	x												2
<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg ⁴	Myrtaceae		x			x										2

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart ex Schmid) Lund	Nyctaginaceae	Capa-rosa	x	x												2
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	Capa-rosa	x	x												2
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	Capa-rosa	x		x		x									3
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae	Capa-rosa	x	x												2
<i>Ouratea castaneifolia</i> (A. DC.) Engl.	Ochnaceae	Vassoura-de-bruxa	x	x												2
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill	Ochnaceae	Vassoura-de-bruxa	x	x	x											3
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Ochnaceae	Vassoura-de-bruxa	x	x												2
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl	Olaceae	Acariquara			x						x					2
<i>Ximenea americana</i> L. ¹	Olaceae	Ameixeira			x	x										2
<i>Priogymnanthus hasslerianus</i> (Chodat) P.S.Green	Oleaceae	Pau-de-vidro		x												1
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	Opiliaceae	Pau-marfim			x	x						x				3
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	Opiliaceae	Pau-marfim	x	x		x		x								4
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke	Peraceae		x					x								2
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Peraceae	Riba-saia	x	x												2
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Phyllanthaceae	Urucurana	x	x												2
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Phyllanthaceae		x	x												2
<i>Richeria grandis</i> Vahl	Phyllanthaceae	Santa-rita	x													1
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Phyllanthaceae	Leitero	x	x												2
<i>Sebastiania membranifolia</i> Müll.Arg.	Phyllanthaceae	Leitero	x	x												2
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Polygonaceae	Pau-jaú	x						x							2
<i>Triplaris gardneriana</i> Weddell	Polygonaceae	Pau-jaú	x	x												2
<i>Triplaris gardneriana</i> Weddell	Polygonaceae	Pau-jaú	x	x												2
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	Proteaceae	Carvalho	x	x												2
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	Carne-de-vaca	x				x	x	x							4
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	Birró-da-mata, Bosta-de-cabrito	x		x											2
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Rosaceae		x	x												2
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex DC. ¹	Rubiaceae	Marmelada-de-cachorro		x	x	x										3
<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum. ¹	Rubiaceae	Marmelada, Marmelada-preta		x		x										2
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum. ¹	Rubiaceae	Marmelada	x	x		x										3
<i>Alibertia verrucosa</i> S.Moore ¹	Rubiaceae	Marmelada-de-espinho		x		x										2
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	Fruto-de-veado, Marmelada-roxa	x	x												2
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.	Rubiaceae	Angélica-lisa	x	x												2
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum	Rubiaceae			x	x											2
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl	Rubiaceae	Pau-de-serra		x								x				2
<i>Ferdinandusa speciosa</i> Pohl	Rubiaceae	Pau-d'água	x	x												2



GOVERNO DO TOCANTINS

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Genipa americana</i> L. ¹	Rubiaceae	Jenipapo	x	x	x	x					x					5
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schlttdl.	Rubiaceae	Angélica-peluda	x	x		x										3
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	Bate-caixa		x	x											2
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Rubiaceae		x	x												2
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyer	Rubiaceae	Jenipapo-bravo	x	x												2
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham & Schlttdl) K. Schum. ¹	Rubiaceae	Jenipapo-de-cavalo		x	x	x										3
<i>Metrodorea cf. nigra</i> A.St.-Hil.	Rutaceae		x	x												2
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	Mamica-de-porca	x	x	x											3
<i>Zantroxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	Mamica-de-porca	x	x	x			x								4
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	Salicaceae	Nó-de-porco	x	x	x											3
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae					x										1
<i>Casearia rupestris</i> Eichler ¹	Salicaceae	Pururuca	x	x		x										3
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Folha-de-carne	x	x	x											3
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Sapindaceae		x													1
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Sapindaceae	Camboatá	x	x	x				x	x						5
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	Mamoninha	x	x			x	x								4
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Sapindaceae	Timbó, Tingui	x	x	x		x	x								5
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	Mataíba	x													1
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	Mataíba	x	x					x							3
<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk. ¹	Sapindaceae	Pitomba	x	x	x	x										4
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eich.) Engl.	Sapotaceae	Aguai	x	x			x									3
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae		x	x												2
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) Lam.	Sapotaceae	Massaramduba	x	x		x	x									4
<i>Manilkara triflora</i> (Fr. Allemão) Monochino	Sapotaceae	Massaramduba	x													1
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	Sapotaceae	Uvinha		x			x									2
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Sapotaceae	Uvinha					x									1
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. ¹	Sapotaceae		x	x		x										3
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni ¹	Sapotaceae	Taturuba	x			x										2
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma ¹	Sapotaceae	Burra-leiteira	x			x										2
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. ¹	Sapotaceae	Curriola, Grão-de-galo	x	x		x										3
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. subsp. glaba T.D.Pennington ¹	Sapotaceae	Curriola	x	x		x										3
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. subsp. torta ¹	Sapotaceae	Curriola	x	x		x			x							4
<i>Simarouba amara</i> Aubl	Simaroubaceae	Mata-cachorro	x	x	x											3
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Simaroubaceae	Mata-cachorro	x	x	x											3

Nome científico ¹	Família	Nome popular	Rec.	Arb.	Med.	Ali.	Sil.	Art.	Mel.	Cur.	Tin.	Cort.	Aro.	Lat.	Pai.	Total 1
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	Negra-mina	x		x											2
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil. ¹	Solanaceae	Lobeira	x		x	x										3
<i>Styrax camporum</i> Pohl	Styracaceae		x					x								2
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	Laranjinha	x	x	x											3
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A.DC.	Symplocaceae		x	x												2
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	Theaceae	Beguê	x		x											2
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	Pólvora	x	x	x				x							4
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	Urticaceae	Embaúba	x	x	x	x			x							5
<i>Callisthene cf. minor</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-de-rato	x	x				x								3
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Vochysiaceae	Jacaré, Capitão	x	x	x			x								4
<i>Erismia cf. uncinatum</i> Warm	Vochysiaceae	Canjerana, Quarubarana	x	x			x									3
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-folha-larga	x	x				x	x		x					5
<i>Qualea ingens</i> Warm.	Vochysiaceae	Canjerana-norata	x	x			x									3
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-liso	x	x				x								3
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Pau-terra-folha-miúda	x	x				x		x						4
<i>Qualea wittrockii</i> Malme	Vochysiaceae	Canjerana-preta	x	x			x									3
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St-Hil.	Vochysiaceae	Folha-larga, Bananeira	x	x	x			x								4
<i>Vochysia divergens</i> Pohl	Vochysiaceae	Canjerana-branca	x	x	x			x	x							5
<i>Vochysia elliptica</i> (Spreng.) Mart.	Vochysiaceae	Pau-doce		x	x			x								3
<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	Vochysiaceae	Pau-qualada		X				x								2
<i>Vochysia haenkeana</i> (Spreng.) Mart.	Vochysiaceae	Escorrega-macaco	x	x			x	x								4
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Vochysiaceae	Cedrarana, quaruba	x													1
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	Vochysiaceae	Canjerana-dobrejo	x	x				x								3
<i>Vochysia rufa</i> (Spreng.) Mart.	Vochysiaceae	Pau-qualada, Bananeira-doce	x	x				x								3
TOTAL			347	336	169	107	103	87	77	30	26	14	10	7	6	

5.2.1 Arborização, paisagismo e ornamentação

Nas áreas de cerrado *lato sensu* das bacias do estado do Tocantins, pode-se utilizar, para arborização, paisagismo e ornamentação de centros urbanos e rurais, as exuberantes florações de (Figura 19): *Pterodon emarginatus* (Sucupira-amarela) - floradas rosa; *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta) e *Andira vermifuga* (Angelim, Mata-barata) - floradas roxa; *Salvertia convallariaeodora* (Folha-larga), *Kielmeyera* spp. (Pau-santo) e *Eugenia dysenterica* (Cagaita) - floradas brancas; *Qualea grandiflora* (Pau-terra-folha-larga) e *Vochysia haenkiana* (Escorrega-macaco) - floradas amarela; *Mabea fistulifera* (Cachinho-d'água) - longos cachos com flores avermelhadas, entre outras.

Ainda nas áreas de cerrado *stricto sensu*, apresentam destaque na paisagem os troncos amarelado e liso de *Vochysia haenkiana* (Escorrega-macaco) e o tronco avermelhado de *Vochysia gardneri* (Pau-qualada). Os troncos corticeiros de *Agonadra brasiliensis* (Pau-



marfim), *Terminalia fagifolia* (Orelha-de-cachorro, Camaçari), *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá-do-cerado), *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo) e *Kielmeyera lathrophyton* (Santo-antônio) e os de outras espécies com adaptação a passagem do fogo apresentam beleza singular, tornando-as interessantes para o paisagismo.



(a) *Pterodon emarginatus*, (b) *Kielmeyera coriacea*, (c) *Mabea fistulifera* e (d) *Andira vermifuga*.

Figura 19. Floração de espécies de cerrado *stricto sensu* do Tocantins.

Outros detalhes que podem ser aproveitados para paisagismo e arborização, como as sombras das copas de *Parkia platycephala* (Fava-de-bolota - Figura 20), árvore símbolo do Tocantins (TOCANTINS, 1989) e, também, da exuberante *Platonia insignis* (Bacuri), que é endêmica dos estados do Pará, Piauí, Mato Grosso, Maranhão e Tocantins.



Figura 20. *Parkia platycephalla* (Fava-de-bolota). (a) arquitetura da copa, (b) floração e frutos verdes.

Nas áreas de floresta estacional e formações ribeirinhas, destacam-se as florações das espécies (Figura 21): (i) *Tabebuia serratifolia* (Ipê-amarelo), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo) e *Tabebuia roseo-alba* (Ipê-branco), respectivamente, de cores roxa, amarela e branca; (ii) *Erythrina spp.* (Mulungu) de floradas alaranjadas ou avermelhadas; (iii) *Jacaranda brasiliana* (Caroba) e *Physocalymma scaberrimum* (Cega-machado) de floradas roxas. Nas áreas de ecótono (floresta estacional/ombrófila), sobressai a florada amarelada de *Martiodendron mediteraneum* (Jatoba-de-arara). Próximo às nascentes e cursos d'água, destacam-se as florações em cachos de *Caririana rubra* (Jequitibá) de cor avermelhada e as robustas flores amarelas de *Cochospermum orinocensis* (Patoté), entre outras.

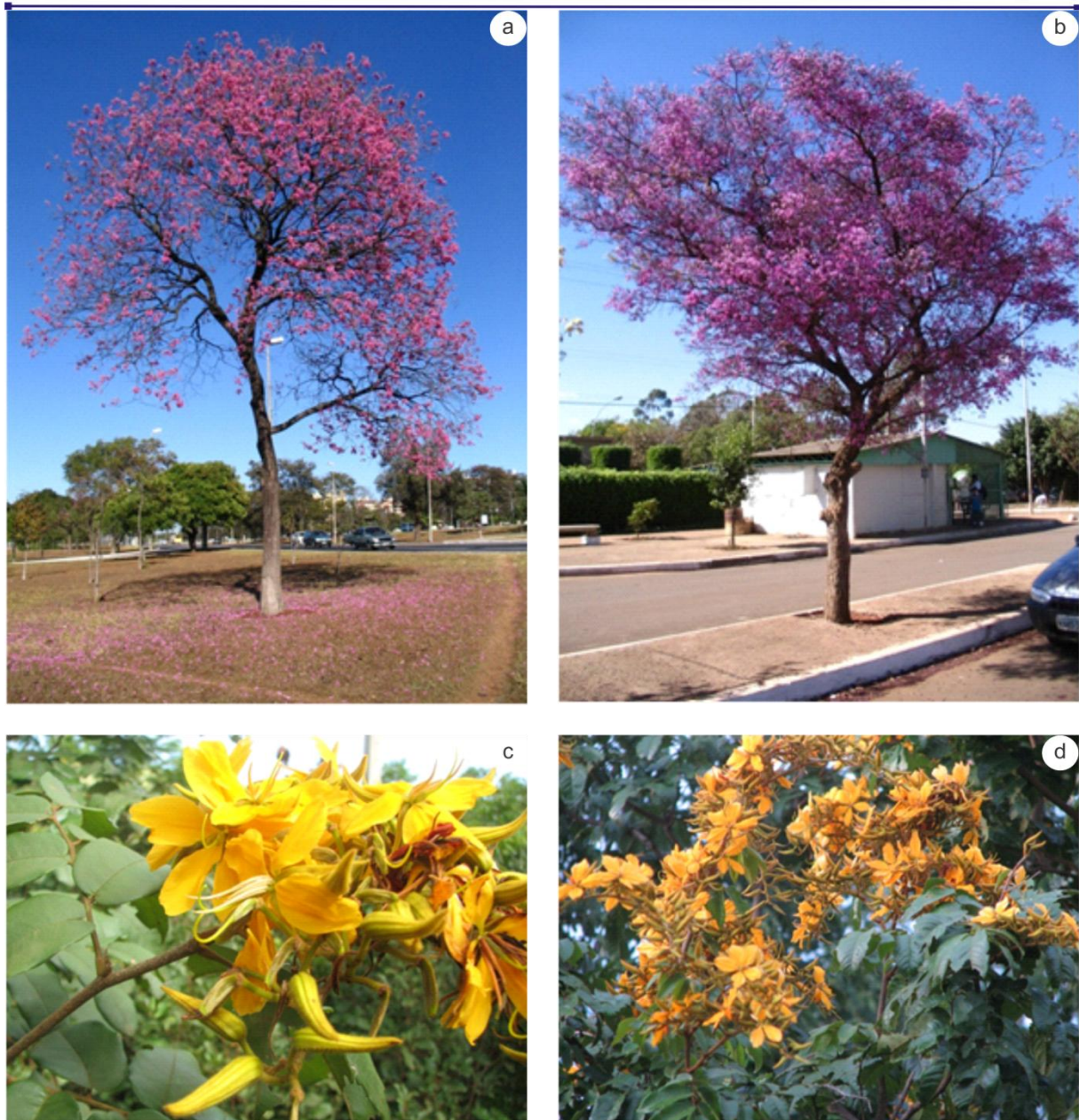


Figura 21. (a) Florada de *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), (b) florada de *Physocalymma scaberrimum* (Cega machado), (c, d) florada de *Martiodendron mediterraneum* (Folha-seca).

Outras espécies de fenologia perenifólia ou semidecidual, como *Copaifera langsdorffii* (Copaíba), *Apuleira leiocarpa* (Garapiá), *Apeiba tiburubou* (Jangada), *Tapirira guianensis* (Pombeiro), *Inga edulis* (Ingá), *Ormosia arborea* (Tento), *Abarema jupunba* (Ingarana) e *Mollia burchelli* (Malvão - Figura 22) possuem copas amplas que proporcionam sombra durante todo o ano, e, por isso, podem ser utilizadas em praças públicas e estacionamentos.

Outras espécies apresentam potencial paisagístico, seja pelo porte avantajado ou pelo tipo de tronco com aspectos singulares, tais como: *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Cavanillesia arborea* (Barriguda-lisa), *Ceiba pubiflora* (Barriguda-de-espinho), *Erythrina mulungu* (Mulungu), *Psidium sartorianum* (Araçá-da-mata-seca), *Aspidosperma discolor* (Canela-de-

velho - Figura 22b), *Cedrella fissilis* (Cedro), *Genipa americana* (Jenipapo), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves) e *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira).



Figura 22. (a) Florada de *Mollia burchelli* (Malvão), (b) tronco de *Aspidospema discolor* (Canela-de-veio).

Em locais onde o lençol freático está próximo a superfície do solo, como baixadas inundáveis ou nascentes, pode-se aproveitar o potencial paisagístico de *Qualea witrockii* (Canjerana-preta) e *Qualea ingens* (Canjerana-norata), que atingem porte avantajado, possuem troncos com aspectos singulares e floradas exuberantes, em especial a segunda espécie com flores azuis (Figura 23a,b).

Ainda em locais periodicamente encharcados, podem ser utilizadas as espécies *Ferdinandusa speciosa* (Pau-d'água) e *Cariniana rubra* (Cachimbeiro -Figura 23c), com exuberantes floradas avermelhadas; *Richeria grandis* (Santa-maria), que possui tronco com fissuras longitudinais; *Vochysia pyramidalis* (Canjerana-branca -Figura 23d), com florada amarela e *Callophylum brasiliense* (Landim). As duas últimas espécies, apesar de ocorrerem naturalmente em terrenos úmidos, apresentam crescimento satisfatório em ambientes secos, quando utilizadas na arborização de centros urbanos, como verificado na cidade de Brasília.



Figura 23. (a) Florada de *Qualea ingens* (Canjerana-norata), (b) florada de *Qualea wittrockii* (canjerana-preta), (c) florada de *Cariniana rubra* (Cachimbeiro), (d) florada de *Vochysia pyramidalis* (Canjerana-branca).

A utilização de espécies nativas em conjunto com espécies exóticas, em centros urbanos e rurais, contribui na tentativa de formação de trampolins ecológicos (*stepping stones*) para conservação genética de espécies, facilitando a formação de corredores ecológicos em áreas antropizadas (FELFILI; FAGG; PINTO, 2005b). A seleção de espécies remanescentes da vegetação nativa para paisagismo, em locais estratégicos nos centros urbanos e rurais, pode gerar economia de recursos e ganho de tempo no processo de arborização e paisagismo. Caso a revegetação para arborização seja necessária, as prefeituras devem estabelecer metas para produção de mudas de espécies nativas por meio da seleção de matrizes, coletas de sementes, produção das mudas em viveiro e plantio em campo.

5.2.2 Recuperação de áreas degradadas

Nas áreas de cerrado *lato sensu* amostradas do estado do Tocantins, foram encontradas muitas espécies com potencial de uso na recuperação ambiental de áreas degradadas. Entre elas, destacam-se espécies com frutos e estruturas associadas (arilo) consumidos pela avifauna, pequenos mamíferos e insetos. Entre essas espécies, destacam-se: *Curatella americana* (Lixeira), *Erythroxylum suberosum* (Pimenta-de-galinha), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba, Pau-d'óleo), *Protium heptaphyllum* (Amescla-branca), *Hirtella gracilipes* (Bosta-de-cabra), *Maprounea guianensis* (Milho-torrado), *Guapira* spp. (Maria-mole), *Miconia ferruginata*

(Pixirica), *Casearia sylvestris* (Folha-de-carna). Entre as espécies que apresentam potencial para atrair mamíferos de médio e grande porte, destacam-se *Anacardium occidentale* (Caju), *Couepia grandiflora* (Oiti-do-cerrado), *Platonia insignis* (Bacuri), *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá-do-cerrado), *Dypteryx alata* (Baru), *Dimorphandra gardineriana* (Faveiro, Favela), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Pouteria ramiflora* (Curriola), *Hancornia speciosa* (Mangaba) e *Solanum lycocarpum* (Lobeira).

Nas áreas de cerrado *lato sensu*, foram encontradas espécies que possuem sementes com boa germinação em ambientes naturais alterados (áreas degradadas), com destaque para aquelas com síndrome de dispersão anemocórica (dispersas pelo vento), como: *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara), *Himathantus obovatus* (Tiborninha), *Tabebuia* spp. (ipês), *Kielmeyera* spp. (Pau-santo), *Terminalia* spp. (Garroteiro e Camaçari), *Sclerolobium* spp. (Cachamorra e Tatarema), *Plathymenia reticulata* (Candeia), *Luetzelburgia praecox*, *Luehea* spp. (Açoita-cavalo), *Qualea* spp. (Pau-terra), *Aspidosperma* spp. (Guatambu e Peroba).

Nas áreas de floresta estacional, floresta ombrófila, ecótonos e formações ribeirinhas amostradas no estado do Tocantins, também foram registradas espécies com frutos, sementes e estruturas associadas (arilo) consumidas pela avifauna, pequenos mamíferos e insetos. Destacam-se as espécies: *Dialium guianensis* (Jutaí), *Pouteria caimito* (Curriola), *Sacoglottis guianensis* (Achuí), *Humira balsamifera* (Humira), *Copaifera langsdorffii* (Copaíba, Pau-d'óleo), *Protium heptaphyllum* (Amescla-branca), *Hirtella gracilipes* (Bosta-de-cabra), *Rhamnidium elaeocarpum* (Birro-da-mata), *Campomanesia velutina* (Murta), *Inga* spp. (Ingás), *Tapirira guianensis* (Pau-pombo), *Zanthoxylum* spp. (Mamica-de-porca).

Algumas espécies possuem potencial para atrair mamíferos de médio e grande porte espécies, como: *Theobroma speciosa* (Cacauí), *Jacaratia spinosa* (Mamãozinho, Jaracatiá), *Talisia sculenta* (Pitomba), *Pouteria gardineri* (Taturuba), *Brosimum rubescens* (Falso-pau-brasil), *Hymenaea* spp. (Jatobá-da-mata), *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril), *Vitex polygama* (Tarumã), *Sterculia striata* (Chichá), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), *Duguetia marcgraviana* (Ata-brava), *Cordia sellowiana* (Freijó), *Salacia elliptica* (Bacupari), *Spondias mombin* (Cajá), *Vitex polygama* (Tarumã), *Eschweilera coriacea* (Sapucaia), *Lecythis pisonis* (Sapucaia), *Genipa americana* (Jenipapo), *Coussarea hydrangeifolia* (Angélica-lisa), *Pouteria torta* (Guapeva), *Callophylum brasiliense* (Landim), *Buchenavia tomentosa* (Mirindiba), *Mouriri glazioviana* (Puçá) e *Brosimum lactescens* (Inharé).

Algumas espécies possuem sementes com boa germinação, crescimento rápido e baixas taxas de mortalidade em ambientes naturais alterados (áreas degradadas) e viveiros florestais (Figura 24), com destaque para aquelas com síndrome de dispersão anemocórica, como: *Aspidosperma carapanauna* (Carapanaúba), *Swietenia macrophylla* (Mogno), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Tabebuia* spp. (ipês), *Cordia* spp. (Freijó), *Aspidosperma* spp. (Guatambu e Peroba), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Terminalia* spp. (Garroteiro), *Luehea* spp. (Açoita-cavalo), *Ceiba pubiflora* (Barriguda-de-espinho), *Triplaris gardineriana* (Pau-jaú), *Machaerium hirtum* (Sete-capas-de-espinho), *Physocalymma scaberrimum* (Cegamachado), *Platypodium elegans* (Canzilheiro) e *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara). Das espécies citadas com dispersão anemocórica, as quatro primeiras possuem madeira de excelente qualidade, e são bastante valorizadas no mercado madeireiro e de



ampla utilização no meio rural, e, por isso, podem agregar valor aos plantios de recuperação ambiental, a partir do manejo florestal em plantios mistos na reserva legal das propriedades rurais.



Figura 24. (a) Produção de mudas de espécies nativas em viveiro, (b, c) plantio de mudas, (d) manutenção periódica do plantio.

5.2.3 Alimentício

Foi observado potencial alimentício para 107 espécies registradas nas formações vegetais amostradas no estado do Tocantins. A maioria delas se enquadra no Artigo 112 da Constituição do estado (TOCANTINS, 1989), que “obriga a preservação de áreas de vegetação natural com produção de frutos nativos indispensáveis à sobrevivência da fauna e das populações que deles se utilizam”.

Entre as espécies de cerrado *lato sensu*, com elevado potencial alimentício e que são utilizadas pela população local (Figura 25), merecem destaque: *Caryocar coriaceum* (Pequi), *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Anacardium occidentale* (Caju) e *Platonia insignis* (Bacuri). Elas são comercializadas em mercados, feiras livres e na beira de algumas rodovias do estado do Tocantins. Outras espécies bastante utilizadas pela população local são: *Dipteryx alata* (Baru), *Pouteria ramiflora* (Grão-de-galo), *Mouriri pusa* (Puçá-preto), *Mouriri elliptica* (Puçá-croa), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Byrsonima crassifolia* (Murici-de-galinha),

Byrsonima verbascifolia (Murucuzão), *Byrsonima coccolobifolia* (Murici-rosa), *Annona coriacea* (Bruto) e *Annona crassiflora* (Araticum).



Figura 25. (a) Frutos de *Caryocar coriaceum* (Pequi), (b) *Hancornia speciosa* (Mangaba), (c) *Anacardium occidentale* (Caju), (d) *Platonia insignis* (Bacuri).

Além dessas, outras espécies de cerrado *stricto sensu*, como *Brosimum gaudichaudii* (Mama-cadela), *Psidium myrsinoides* (Araçá-liso), *Alibertia edulis* (Marmelada), *Salacia crassifolia* (Bacupari), *Buchenavia tomentosa* (Mirindiba), *Diospyros coccolobifolia* (Olho-de-boi), *Diospyros sericea* (Fruto-de-tucano), *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá) e *Solanum lycocarpum* (Lobeira), são utilizadas em menor escala por populações tradicionais. O fruto da *Xylopia aromatica* (Pimenta-de-macaco) é utilizado como tempero na culinária das comunidades tradicionais do Planalto Central (ALMEIDA *et al.*, 1998).

Das espécies frutíferas com maiores potenciais de usos de subsistência e econômico, destacam-se: (i) *Caryocar coriaceum* (Pequi), com densidade variando entre 8 e 137 ind.ha⁻¹; (ii) *Pouteria ramiflora* (Grão-de-galo), com densidade variando de 2 a 66 ind.ha⁻¹; (c) *Byrsonima coccolobifolia* (Murici-rosa), com densidade entre de 1 a 45 ind.ha⁻¹; (d) *Anacardium occidentale* (Caju), com densidade de 1 a 38 ind.ha⁻¹. Outras espécies ocorreram em menor número de bacias: (i) *Mouriri pusa* (Puçá-preto), com densidade de 1 a 18 ind.ha⁻¹; (b) *Annona coriacea* (Bruto), com densidade de 1 a 11 ind.ha⁻¹; (iii) *Hancornia speciosa* (Mangaba), com densidade de 1 a 12 ind.ha⁻¹; (iv) *Dipteryx alata* (Baru), com densidade de 1 a 11 ind.ha⁻¹; (v) *Mouriri elliptica*, com densidade de 2 a 10 ind.ha⁻¹; (vi) *Platonia insignis*



(Bacuri), com densidade de 1 a 5 ind.ha⁻¹; (vii) *Eugenia dysenterica* (Cagaita), com densidade de 1 a 43 ind.ha⁻¹ e ; (viii) *Byrsonima verbascifolia* (Muricizão), com densidade de 1 a 18 ind.ha⁻¹.

Essas são estimativas de densidade tomadas nas atividades de campo de inventário florestal e levantamento rápido do estado do Tocantins tiveram por objetivo cobrir ao máximo as áreas em bom estado de conservação de cerrado *stricto sensu* em cada uma das bacias estudadas. Entretanto, sabe-se que existem sítios de coletas monitoradas pelas comunidades tradicionais, que constituem pomares naturais de frutas nativas na região do Bioma Cerrado, onde a densidade de indivíduos por hectare pode ser muito superior aos valores descritos anteriormente. Neste caso, enquadram-se as áreas de transição entre cerrado *lato sensu* e floresta estacional, associadas a solos de elevada fertilidade, nos quais se sobressai a espécie *Dipteryx alata* (Baru). Essa espécie geralmente é mantida em pastagens por fornecer sombra e alimento ao gado, assim como as grandes árvores de *Caryocar coriaceum* (Pequi), condição que facilita a coleta de suas sementes pelas comunidades tradicionais. Nas áreas de cerrado *sensu stricto*, próximo das matas de galeria e de encosta, aumenta a densidade natural de *Platonia insignis* (Bacuri), onde são realizadas coletas em larga escala pela comunidade tradicional. Estima-se que, em ano de boa produção, um indivíduo de grande porte de *Platonia insignis* chega a produzir 500 frutos (ÁVILA, 2006).

Nos ambientes de floresta estacional, floresta ombrófila e das formações riberinhas, têm-se ainda outras espécies frutíferas com potencial uso na economia do estado, e.g., *Theobroma speciosa* (Cacauí), *Spondias mombin* (Cajá), *Genipa americana* (Jenipapo), *Talisia esculenta* (Pitomba), *Pouteria torta* (Guapeva), *Salacia elliptica* (Bacupari), *Annona montana* (Ata), *Buchenavia tomentosa* (Mirindiba), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil), *Inga edulis* (Ingá), *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá-da-mata), *Guazuma ulmifolia* (Mutamba), *Sterculia striata* (Chichá) e *Swartzia* spp. (Banha-de-galinha). Elas podem ser consumidas *in natura* ou processados na forma de sorvetes, geleias e doces.

Além das espécies arbóreas, nas áreas de floresta, foram registradas diversas palmeiras produtoras de frutos, e.g., *Euterpe oleraceae* (Açaí), *Attalea speciosa* (Babaçu), *Attalea maripa* (Inajá), *Acrocomia aculeata* (Macaúba), *Mauritia flexuosa* (Buriti), *Oenocarpus distichus* (Bacaba), *Astrocaryum vulgare* (Tucum) e *Syagrus flexuosa* (Coco-babão), entre outras. Vale destacar a elevada proliferação de *Attalea speciosa* (Babaçu) e *Attalea maripa* (Inajá) em áreas desmatadas de floresta por toda a parte oeste da Faixa Norte, onde é elevado o potencial de utilização do palmito e frutos. As estimativas de densidade de *Attalea speciosa* (Babaçu), nas áreas de pastagem da Faixa Norte, variaram entre 135 e 150 indivíduos (diâmetro superior a 5 cm) por hectare.

Portanto, nota-se o elevado potencial das áreas de cerrado *lato sensu* e florestas do estado para a produção de frutos que podem ser comercializados e revertidos em renda adicional para a população local, proprietários rurais, comerciantes e empresários, valorizando áreas de “Cerrado e Florestas em pé”. Para tanto, são necessárias políticas públicas que insiram a atividade extrativista de modo competitivo na economia rural, como a garantia de preço mínimo, seguro de perda de colheita, popularização dos produtos do Cerrado em merendas escolares, hospitais, prisões, coquetéis comemorativos e outros. Entretanto, para garantir a perpetuação das espécies-alvo em seus ambientes naturais, são necessários programas de treinamento que habilitem os coletores a respeitar a capacidade de produção das espécies,

e.g., deixar ao menos 30% dos frutos produzidos por cada árvore durante a coleta; evitar danificações nos galhos e troncos; e estimular a produção e plantio de mudas das espécies coletadas nos sítios de coleta, centros urbanos, quintais domésticos ou áreas degradadas (FELFILI *et al.*, 2004). Mesmo em propriedades rurais produtivas, é importante que se estimule a implantação de sistemas silvopastoris usando as espécies nativas do Cerrado com potencial alimentício, resinífero ou madeireiro, dentro das pastagens, como fonte de renda adicional e diversificada para o produtor rural.

5.2.4 Medicinal

Foram registradas 169 espécies com uso potencial na medicina popular ou na indústria farmacológica. Nas áreas de cerrado *stricto sensu*, destacam-se algumas espécies que possuem partes vegetativas (casca, raiz e folha) ou reprodutivas (flores, frutos e sementes) com demanda por indústrias farmacêuticas e valor econômico atribuído, tais como, *Dimorphandra gardineriana* (Favela, Faveiro), que possui frutos ricos em flavonoíde (rutina), usada no tratamento de varizes e outros problemas vasculares, e que também é considerada abortiva por causar contrações uterinas, principalmente no gado bovino (SILVA JÚNIOR, 2005). Essa espécie ocorre nas áreas de cerrado *lato sensu*, com densidades que variam de 1 a 20 ind.ha⁻¹ em todas bacias, condição que indica seu elevado potencial de extração nas áreas de cerrado do estado.

Nos estados de Minas Gerais, Goiás e Maranhão, a *Dimorphandra gardineriana* (Favela, Faveiro) é coletada muitas vezes sem critérios sustentáveis, por comunidades tradicionais, com venda garantida para laboratórios farmacêuticos como a Merck (FELFILI *et al.*, 2004). Em função da maior concentração do princípio ativo dos frutos verdes, o comprador recomenda a coleta do fruto nesse estágio de maturação, o que leva muitas vezes à perda de potencial de regeneração da espécie em locais de elevada extração, como no Norte de Minas Gerais, nas proximidades do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (FELFILI *et al.*, 2004).

A entrecasca das espécies do gênero *Stryphnodendron* spp. (Barbatimão - *S. adstringens*; *S. coreaceum*; *S. obovatum*), que ocorrem nas áreas de cerrado *lato sensu* do estado do Tocantins, com densidades de até 27 ind.ha⁻¹, apresentam tanino com elevado potencial de cicatrização de ferimentos e infecções do útero e, por isso, são amplamente utilizados tanto em centros urbanos e rurais, como por indústrias farmacêuticas (BORGES-FILHO; FELFILI, 2003). A extração da entrecasca de forma incorreta, como por meio do anelamento do tronco, pode ocasionar a morte do indivíduo e, por consequência, o declínio das populações da espécie em ambientes naturais. Essa espécie está entre as seis de maior comercialização no Bioma Cerrado (IBGE, 1999).

O fruto de *Pterodon emarginatus* (Sucupira-amarela) apresenta óleo com elevado potencial de cura para inflamações na garganta e coluna, sendo indicada para reumatismo e hérnia de disco (ALMEIDA *et al.* 1998). As sementes dessa espécie são amplamente comercializadas tanto em feiras populares do Planalto Central, como por indústrias farmacêuticas. Essa espécie ocorre nas áreas de cerrado *lato sensu*, com densidades que variam até 21 ind.ha⁻¹. Outra espécie com potencial medicinal é a *Lafoensia pacari* (Mangabeira-brava, Pacari), que há séculos é utilizada por índios como cicatrizante e para dores estomacais (tratamento de úlceras e gastrite) (ALMEIDA *et al.*, 1998). Sua comercialização é feita em feiras livres de toda



a região Centro-Oeste do Brasil. Essa espécie ocorre nas áreas de cerrado *lato sensu* de todas bacias amostradas com densidades que variam de 3 a 160 ind.ha⁻¹.

Duas outras espécies típicas do cerrado *stricto sensu*, *Brosimum gaudichaudii* (Mama-cadela; Maria-murcha) e *Solanum lycocarpum* (Lobeira), apresentam grande demanda na indústria farmacêutica em função de suas propriedades medicinais. *Brosimum gaudichaudii* é indicada para combater doenças cutâneas, como vitiligo e úlceras (ALMEIDA *et al.* 1998). Nessa planta, encontram-se as furanocumarinas, principalmente psoraleno e bergapteno, que são princípios ativos com capacidade fotossensibilizante responsáveis pelo efeito da repigmentação (LEÃO *et al.*, 2005). O produto farmacêutico elaborado a partir da porção inferior do caule e das raízes é comercializado com o nome Viticromin® (LEÃO *et al.*, 2005). O amido obtido dos frutos de *Solanum lycocarpum* tem sido usado no controle da diabetes de pacientes hiperglicêmicos que relatam redução da glicemia quando o consomem como parte da dieta (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Certamente existem inúmeras outras espécies do cerrado *stricto sensu* que possuem princípios ativos com potencial de cura ou combate a outras doenças. No entanto, são necessários estudos científicos, no ramo da farmacologia, que comprovem os efeitos fitoterápicos de espécies utilizadas na medicina popular (ALMEIDA *et al.*, 1998). Quanto à comercialização desses produtos fitoterápicos, sabe-se que certamente a contribuição à economia nacional é muito maior, pois muitas espécies utilizadas em escala regional ou local infelizmente não são computadas nas estatísticas oficiais do IBGE. É importante ressaltar que a maior parte das espécies nativas do Cerrado, com potencial medicinal, apresenta forma de vida herbáceo-arbustiva que não foi registrada nesse estudo.

Entre as espécies registradas como medicinais nas áreas de floresta estacional do estado do Tocantins, menciona-se a utilização de *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) na medicina popular para combater doenças respiratórias e urinárias, hemorragias, diarreia, inflamação de garganta, gastrite, úlceras e alergias. Usa-se a entrecasca, folhas e raízes com efeito anti-inflamatório, cicatrizante, adstringente, antiulcerogênico e anti-histamínico (IBGE, 2002). A utilização de remédios a base de *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) não está restrita à medicina popular, tendo em vista a série de produtos farmacêuticos em que seus princípios ativos estão inclusos, como sabonetes, xampus e cremes (MORAIS *et al.*, 2005). Estudos com os extratos dos brotos e renovos do caule de *M. urundeuva* permitiu comprovam a existência de chalconas diméricas anti-inflamatórias (VIANA; BANDEIRA; MATOS, 2003; BANDEIRA; MATOS; BRAZ-FILHO, 1994) e taninos com ação analgésica e anti-inflamatória (VIANA *et al.*, 1997). Essa espécie ocorre nas áreas de floresta estacional de algumas das bacias amostradas com densidades de até 30 ind.0,04ha⁻¹.

A casca de *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), comum em áreas de floresta estacional, tem reconhecido uso na medicina popular desde os tempos pré-colombianos, sendo utilizada contra diabetes, artrite, reumatismo, sífilis, câncer e uma série de outras doenças (IBGE, 2002). Sua efetividade contra o câncer tem sido atribuída à presença de lapachol, um composto químico com diversas propriedades farmacológicas e eficaz ação contra tumores malignos (SOUZA NEILA *et al.*, 2009). Outras partes dessa planta, como cerne, folhas e entrecasca, sob a forma de chá e infusão, são utilizadas popularmente devido suas propriedades adstringentes, hipertensoras, anti-hemorragias, anti-inflamatórias e

antigástricas, principalmente no combate de escabiose (sarna), úlceras sífilicas, doenças sexualmente transmissíveis e anemia (IBGE, 2002). A alta representatividade da espécie nas florestas estacionais, com densidades de até 14 ind.0,04ha⁻¹, indica o elevado potencial de extração para fins medicinais sob regime de manejo florestal sustentável de produtos não madeireiros.

Outra espécie com alta representatividade e importância nas florestas estacionais amostradas no estado do Tocantins é *Anadenanthera colubrina* (Angico), que apresenta uma série de propriedades medicinais descritas na medicina popular e farmacologia. Sua entrecasca e goma utilizadas na forma de xarope e chá apresentam propriedades depurativas e hemostática aplicadas no combate à gonorreia, leucorreia, tosse, bronquite, coqueluche e problemas respiratórios (MAIA, 2004). O remédio denominado “sanativo”, que é revendido em farmácias como antisséptico, tem como base o tanino retirado de sua entrecasca. Essa espécie ocorre nas áreas de floresta estacional de algumas das bacias amostradas com densidades de até 38 ind.0,04ha⁻¹.

A espécie *Aspidosperma pyriforme* (Peroba-rosa) é conhecida por apresentar uma grande variedade de alcalóides indólicos, como a aspidospermina e ramiflorina, presentes na entrecasca, que é utilizada popularmente para curar casos de malária (IBGE, 2002; ARAÚJO JÚNIOR *et al.*, 2007).

O óleo extraído do tronco de *Copaifera langsdorffi* (Copaíba) é utilizado como cicatrizante e anti-inflamatório (SILVA JÚNIOR, 2005) e a seiva de *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá) é tônico e expectorante (LORENZI, 1992). Ambos são amplamente utilizados na medicina popular para tratamentos de bronquite, asma, deficiência pulmonar, laringite, dores de estômago, dor de cabeça, tuberculose, afecções pulmonares, gripes, resfriados e tosses (LORENZI, 1992). Para extrair o óleo, é necessário um furo no tronco, que deve ser feito com um trado específico. Infelizmente, ainda hoje, a extração é feita de forma predatória, por meio da abertura de grandes orifícios no caule com machado, que envolve a perda de muito óleo, podendo matar a planta ou mesmo facilitar a ocorrência de patógenos. Técnicas mais sofisticadas para extração desses produtos, como a utilização de trados específicos, devem ser recomendados aos extratores visando o manejo adequado da espécie.

Das áreas de ecótono (floresta estacional/ombrófila), destaca-se o potencial medicinal da xantiletina obtida em elevada concentração nos extrativos do cerne de *Brosimum rubescens* (Pau-brasil, Pau-rainha, Muirapiranga). A xantiletina é uma piranocumarina reportada pela atividade antiplaquetária (TENG *et al.*, 1992) e anticancerígena (GLJNATILAU; KINGSTON, 1994), apresenta potencial herbicida (ANAYA *et al.*, 2005) e mostrou inibição à fungos simbióticos de formiga cortadeira (GODOY *et al.*, 2005). O interesse nesse composto químico é também para uso como intermediário na síntese de compostos biologicamente ativos, como relatado por Magiatis *et al.* (1998) que na busca de drogas antitumorais em produtos naturais, sintetizaram derivados potentes contra linhagens de células leucêmicas (L-1210). Os derivados de xantiletina obtidos por Kim *et al.* (2001) têm recebido considerável atenção devido suas propriedades citotóxicas e analgésicas, além de ativos contra a bactéria *Helicobacter pylori*, causadora de úlceras. O interessante é que a xantaletina, assim como outros compostos químicos, pode ser extraída de resíduos da atividade madeireira, possibilitando o aproveitamento múltiplo dessa espécie. Essa espécie ocorre nas áreas de



ecótono (floresta estacional/ombrófila) com árvores de grande porte, porém em densidade inferior a 4 ind.0,04 ha⁻¹.

Entre as espécies de maior destaque em densidade nas formações ribeirinhas amostradas no estado do Tocantins, tem-se *Calophyllum brasiliense* (Landim), cuja casca, látex e folhas na forma de chá ou banho de assento apresentam na medicina popular propriedade vesicante, energizante, antirreumática, antisséptica e anti-inflamatória, com indicação própria no combate à diabetes, tumores, úlceras crônicas, varizes e hemorróidas (IBGE, 2002) (Figura 26). O exsudado do tronco de *Brosimum lactescens* (Inharé) é utilizado na medicina popular como depurativo sanguíneo e no tratamento de doenças cutâneas, como psoríase e vitilígo.

A resina do tronco de *Caraipa densiflora* (Camaçari) sob a forma de decocção é utilizado no tratamento de dermatoses, herpes e sarnas. A casca de *Cariniana rubra*, na medicina popular, é indicada para tratar leucorreia, afecções da boca, amigdalite, faringite e ulcerações na pele (IBGE, 2002). O chá da raiz de *Enterolobium contortisiliquum* é indicado para reumatismo (LORENZI, 1992). A ampla utilização do exsudado extraído do tronco de *Virola surinanensis* na indústria de cosméticos, para combater reumatismos e inflamações, a tornou oficialmente ameaçada de extinção no Brasil (MMA, 2008).



(a) *Dimorphandra gardineriana*, (b) *Pterodon emarginatus*, (c) *Copaifera langsdorffii*, (d) *Hymenaea stilbocarpa*, (e) *Stryphnodendron* spp., (f) *Myracrodruon urundeuva*.

Figura 26. Exemplos de produtos farmacêuticos que utilizam em suas formulações princípios ativos de espécies nativas do Cerrado.

Fonte: www.shopping.tray.com.br; www.natubel.loja2.com.br; <http://timblindim.wordpress.com>.



5.2.5 Silvicultura e manejo florestal

Apresentaram potencial para silvicultura 103 espécies registradas nas formações vegetais do estado do Tocantins, seja pela madeira de boa qualidade, pela produção de resina, látex ou frutos e sementes utilizadas comercialmente. Para madeira, foram classificadas espécies de cerne de elevada resistência e durabilidade natural com utilização indicada para fins nobres na construção civil, serraria, movelaria, produção de instrumentos musicais, esculturas e outros objetos de luxo. As madeiras das espécies mais valorizadas pertencem aos gêneros *Tabebuia* spp. (ipês, Pau-d'arco), *Machaerium* spp. (Jacarandá) e *Cedrella* spp. (Cedro), que são categorizadas como “especiais” pela Instrução Normativa N° 003/2008, de 20 de fevereiro de 2008, que regulamenta o preço em R\$ 127,77 por metro cúbico da madeira em pé em áreas de floresta nativa no estado do Pará (PARÁ, 2008). As espécies *Cordia trichotoma* (Freijó), *Dipteryx alata* (Baru) e *Dipteryx odorata* (Cumaru) enquadram-se na categoria de madeiras “nobres”, conforme a mesma Instrução Normativa, com valor do metro cúbico da madeira em pé fixado em R\$ 95,83. As madeiras das espécies *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Apuleia leiocarpa* (Garapiá), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), *Micropholis venulosa* (Uvinha), *Hymenaea martiana* (Jatobá) e *Hymenaea stilbocarpa* (Jatobá) são classificadas como “vermelhas” e o preço estabelecido do metro cúbico da árvore em pé é de R\$ 63,88.

Dessas espécies, enquadram-se no Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins, *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), *Tabebuia serratifolia* (Ipê-amarelo, Pau-d'arco), *Tabebuia roseo-alba* (Ipê-branco), *Tabebuia chrysotricha* (Ipê-amarelo), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) e *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), que legalmente só podem ser manejadas com autorização do Naturatins. Infelizmente, verifica-se o desmatamento desenfreado dos ambientes naturais em que existem tais espécies, sem nenhuma forma de manejo florestal. A retirada das madeiras de tais espécies é tratada como desmatamento por meio de projetos de exploração florestal que visam a substituição das florestas por atividades agropecuárias.

Nas áreas de ecótono floresta estacional/ombrófila, destaca-se o potencial uso da espécie *Brosimum rubescens*, cuja madeira é classificada como mista. O cerne da madeira dessa espécie possui densidade alta (0,90 g/cm³) e apresenta coloração vermelho-brilhante (NASCIMENTO, 2000; SILVA, 2002), com indicação para móveis de luxo, vigamentos, escadas, tacos de assoalho, instrumentos musicais, faqueados decorativos, objetos de adorno, entre outros. Seus resíduos da serraria podem ser utilizados para produção de artefatos e na farmacologia.

Nas áreas de floresta ombrófila, destaca-se *Swietenia macrophylla* (Mogno) para silvicultura. Sua madeira é caracterizada pela alta resistência ao ataque de fungos, embora pouco durável em condições de umidade, e pela boa trabalhabilidade com indicações para mobiliário de luxo, decoração interna, rodapés, molduras, assoalhos, instrumentos musicais, entre outros fins nobres que justificam o elevado valor de US\$ 1.500,00 pelo metro cúbico de sua madeira serrada. Dessa maneira, a espécie sofreu drástica redução na Amazônia brasileira, entre os anos de 1980 e 1992, quando sua exportação chegou a ser de 899.105,52 toneladas (período de 12 anos). Por essa razão, recebeu legislação específica,

a fim de controlar a exploração prevista no Decreto-Lei nº 4.593, de 13/2/2003, além de ser considerada ameaçada de extinção no Brasil (MMA, 2008).

Os plantios comerciais de *Swietenia macrophylla* (Mogno) apresentam incremento volumétrico médio igual a 8,395m³/ha/ano (AVILA, 2006). A principal limitação do plantio, em monocultivo, na Amazônia, deve-se ao ataque da broca dos ponteiros, causada pela *Hypsipilla grandella*. Há recomendação de plantio de mogno em sistema agroflorestais, ou em plantio misto de enriquecimento de capoeiras, em quantidade máxima de 60 mudas por hectare, cujos resultados indicam rotação de 12 anos para a produção de compensados e de 20 anos para serraria, quando as árvores já atingiram 45 cm de diâmetro e 30 m de altura (AVILA, 2006).

Para a espécie *Jacaranda copaia* (Para-pará), existem registros, desde a década de 1960, de plantios industriais visando a fabricação de papel e celulose, bem como chapas, em razão de produzir elevado volume de madeira por ano, em área igual à de algumas espécies de eucaliptos (AVILA, 2006). A madeira de *Schyzolobium amazonicum* (Paricá) é utilizada, desde a década de 1920, pela indústria de laminados e compensados, por ser bem clara e sem nós (AVILA, 2006). Ambas possuem plantios comerciais em plena produção e com elevado aproveitamento econômico na região Amazônica. Além dessas, devem ser aproveitadas pela silvicultura no estado do Tocantins as espécies *Aspidsoperma carapanauba* (Carapanaúba) e *Minquatia guianensis* (Acariquara), que possuem madeira de elevada durabilidade natural (cerca de 150 anos) e de grande utilidade em áreas externa, como varandas e pátios, devido à beleza dos sulcos ornamentais que possui seu tronco (AVILA, 2006).

Das áreas das formações ribeirinhas, podem ser coletadas sementes de espécies com madeira de bom aproveitamento para serraria, e.g., *Calophyllum brasiliense* (Landim), *Caraipa densiflora* (Camaçari), *Terminalia lucida* (Cinzeiro), *Mezilaurus itauba* (Itaúba), *Cariniana rubra* (Cachimbeiro, Jequitibá), *Cynometria marleneae* (Jatobazinho, Falsa-copaíba), *Mollia burchellii* (Malvão), *Virola surinamensis* (Micuíba), *Qualea ingens* (Canjerana-preta), *Qualea wittrockii* (Canjerana-norata). A recomendação é a produção de mudas e plantio dessas espécies em áreas degradadas ou reservas legais, para posterior exploração sobre orientação de plano de manejo florestal. Apesar do uso potencial dessas espécies, deve-se ter noção de que, legalmente, é proibida a utilização de material lenhoso das faixas de matas de galeria e ciliar que são consideradas áreas de preservação permanente pelo Código Florestal brasileiro (BRASIL, 2001).

A utilização dessas e de outras espécies em plantios silviculturais no estado do Tocantins, além de garantir ganhos econômicos de retorno a médio e longo prazos para os produtores rurais, possibilita a diminuição da exploração madeireira dentro dos remanescentes florestais. Esses remanescentes podem vir a funcionar como fonte de propágulos vegetais (frutos e sementes) para silvicultura.

Além do potencial madeireiro, a maioria dessas espécies apresenta elevado potencial medicinal, muitos deles comprovados cientificamente, conforme descrito anteriormente. Dessa forma, o múltiplo uso das referidas espécies reforça a escolha dessas em plantios silviculturais e sistema sivotopastoris, substituindo áreas abandonadas pela atividade agropecuária por todo



o estado do Tocantins. Outra alternativa para ganho de renda adicional a produtores é explorar madeira por meio de planos de manejo de impacto reduzido, dentro das reservas legais com cobertura florestal. Entretanto, o primeiro passo para a sustentabilidade da exploração é o manejo da regeneração, que consiste na proteção do fragmento por meio de cercas, evitando a entrada do gado bovino, e confecção de aceiros contra o fogo. A limpeza periódica de espécies indesejáveis, como cipós e capins exóticos, favorece o crescimento das árvores de espécies de interesse. Além disso, a regeneração artificial, por meio do plantio e enriquecimento de mudas das espécies de interesse nos locais explorados, pode incrementar a produtividade dos remanescentes.

O Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) está fomentando o estabelecimento de redes de sementes para divulgação dos produtores que dispõem de sementes e mudas de plantas brasileiras. A demanda desse produto para a recuperação de áreas degradadas de cerrado *stricto sensu* e florestas é elevada no Tocantins, principalmente como parte da compensação ambiental de grandes obras hidrelétricas e de transporte. Assim, a produção de mudas de espécies nativas do bioma Cerrado pode se tornar fonte de renda alternativa para pequenos proprietários rurais e assentados por meio de duas grandes atividades: (1a) coleta, beneficiamento e comercialização de sementes de espécies nativas e (2a) produção e comercialização de mudas de espécies nativas do Cerrado. Ambas atividades vêm sendo legalmente regularizadas, com determinação de preços e normas de qualidade e transporte, e tornando-se atividades comerciais geradoras de renda em diversas partes do Brasil, em especial nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, onde a degradação ambiental é mais intensa.

5.2.6 Demais usos não madeireiros

- **Melífero**

Com potencial de uso melífero, foram registradas 77 espécies que podem ser utilizadas para essa finalidade, que vêm a agregar valor ao “Cerrado e Florestas em pé” por meio da produção de mel e colmeias de abelhas. No estado, entre as principais espécies, ou seja, aquelas de maior densidade e índice de importância nas áreas amostradas, destacam-se as floradas de *Pterodon emarginatus* (Sucupira-amarela), *Anacardium occidentale* (Caju), *Terminalia argentea* (Garoteiro), *Sclerolobium paniculatum* (Cachamorra, Carvoeiro), *Andira cuyabensis* (Angelim), *Byrsonima crassifolia* (Murici), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Qualea grandiflora* (Pau-terra-folha-larga), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Trattinickia rhoifolium*, *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Acacia paniculata* (Monjolo), *Cordia glabata* (Freijó), *Martiodendron mediterraneum* (Jatobá-de-arara), *Tapirira guianensis* (Pombeiro), entre outras.

- **Artesanato**

Para a produção de artesanatos, 87 espécies apresentaram potencial de uso, com destaque para aquelas de frutos e sementes “secas” ou vistosas, como: *Magonia pubescens* (Tingui), *Jacaranda brasiliana* (Caroba), *Aspidosperma* spp. (Pereiro e Guatambus), *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Anadenanthera* spp. (Angico), *Ormosia* spp. (Mungulu, Tento), *Himantus* spp. (Sucuca), *Hymenaea* spp. (Jatobá), *Qualea* spp. (Pau-terra), *Vochysia* spp. (Pau-qualada). Artesanatos com partes vegetativas ou reprodutivas dessas espécies (Figura 27) são comercializados em feiras do Planalto Central, como as feiras do Bosque (Palmas), da Torre

de TV (Brasília) e da Lua (Goiânia). Para o artesanato, destacam-se os frutos e as folhas da palmeira *Attalea speciosa* (Babaçu), que é amplamente utilizada e comercializada nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil.



Figura 27. Artesanatos produzidos a partir de frutos, sementes e partes vegetativas de espécies nativas registradas nas formações vegetais amostradas no Tocantins.

Além dessas espécies de árvores e palmeiras, ressalta-se a importância para a geração de renda de diversas famílias no estado do Tocantins, o artesanato feito de *Sygonanthus nitens* (Capim-dourado), que ocorre em áreas de vereda e campo limpo úmido do Bioma Cerrado (Figura 28). Populações dessa espécie, com elevada densidade, são encontradas exclusivamente na região do Jalapão. O artesanato de capim dourado é comercializado em feiras livres do estado do Tocantins e em grandes centros comerciais de capitais brasileiras.



Figura 28. Artesanatos produzidos com o capim dourado (*Sygonanthus nitens*).

Fonte: www.capimdourado.net/; www.to.agenciasebrae.com.br/; www.ferias.tur.br/fotos

- **Curtume**

Foram registradas 30 espécies com extrativos tanínicos e potencial para curtir couro (curtume). Entre elas destacam-se: *Byrsonima verbascifolia* (Muricizão), *Acacia polyphylla* (Monjolo), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Byrsonima sericea* (Murici), *Cariniana rubra* (Jequitibá), *Caryocar coriaceum* (Pequi), *Curatella americana* (Sambaíba), *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá-do-cerrado), *Enterolobium gummiferum* (Tamboril-do-cerrado), *Heteropterys byrsonimifolia* (Murici-macho), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Qualea parviflora* (Pau-terra-folha-fina), *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão), *Stryphnodendron obovatum* (Barbatimão), *Terminalia fagifolia* (Orelha-de-cachorro) e *Vatairea macrocarpa* (Amargoso).

- **Tinturaria**

Para fabricação de corante, podem ser utilizados extratos das seguintes espécies registradas no estado do Tocantins: *Anacardium occidentale* (Caju), *Bixa urellana* (Urucum), *Brosimum rubescens* (Pau-brasil), *Byrsonima sericea* (Murici), *Byrsonima verbascifolia* (Muricizão), *Cybistax antisyphilitica* (Ipê-verde), *Cenostigma tocaninum*, *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Tabebuia ochracea* (Ipê-amarelo-do-cerrado), *Caryocar* spp. (Pequi), *Genipa americana* (Jenipapo), *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo), *Maprounea guianensis* (Milho-torrado), *Sclerolobium paniculatum* (Cachamorra, Carvoeiro), *Plathymenea reticulata* (Candeia, Vinhático), *Stryphnodendron* spp. (Barbatimão), *Lafoensiapacari* (Pacari, Mangabeira), *Qualea*

grandiflora (Pau-terra-folha-larga), *Minuartia guianensis*, *Platonia insignis* (Bacuri), *Sacoglottis guianensis* (Achuí) e *Trichilia catigua* (Catiguá).

- **Corticeira**

Apresentam potencial para produção de cortiça (Figura 29) as seguintes espécies: *Aspidosperma tomentosum* (Pereiro-do-campo), *Kielmeyera coriacea* (Pau-santo), *Connarus suberosus* (Pau-de-brinco), *Enterolobium gummiferum* (Tamboril-do-cerrado, Orelha-de-macaco), *Strychnos pseudoquina* (Falsa-quina), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Agonandra brasiliensis* (Pau-marfim) e *Ferdinandusa elliptica* (Pau-de-serra).



Figura 29. Cortiça da espécie *Enterolobim gummiferum* utilizada na fabricação de rolhas e isolante térmico.

- **Paina**

Seis espécies exclusivas da família Malvaceae (antiga Bombacaceae) apresentam potencial para produção de paina: *Ceiba pubiflora* (Barriguda-de-espinho), *Ceiba pentandra* (Sumaúma), *Pseudobombax tomentosum* (Imbiruçu), *Pseudobombax longiflorum* (Imbiruçu-de-talinho), *Eriotheca gracilipes* (Algodoeiro) e *Eriotheca pubescens* (Paineira-do-cerrado). A paina dessas espécies (Figura 30), que ecologicamente serve para dispersar pelo vento suas sementes, é utilizada pelo homem para o enchimento de almofadas, travesseiros, salva-vidas, como isolante térmico e confecção de tecidos (ALMEIDA *et al.*, 1998).



Figura 30. Paina de espécie *Eriotheca gracilipes* que é comum em áreas de cerrado *stricto sensu* do Tocantins.



6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As estimativas de produtividade (volume e estoque de carbono) das fitofisionomias amostradas no estado do Tocantins aumentam na seguinte sequência: cerrado *stricto sensu* → cerradão → floresta estacional → floresta de ecótono (estacional/ombrófila) → floresta ombrófila → formações ribeirinhas e florestas de planície.

Nas áreas de cerrado *stricto sensu*, foram obtidas estimativas de volume de material lenhoso variando de 18,87 a 45,61 m³.ha⁻¹. Nas áreas de cerradão, a variação foi de 94,47 a 241,68 m³.ha⁻¹ e, nos ambientes de floresta estacional e de ecótono (floresta estacional/ombrófila), verificou-se uma variação de 104,10 a 457,32 m³.ha⁻¹. As maiores estimativas de volume total foram obtidas em áreas de floresta ombrófila, onde as estimativas situaram-se entre 84,21 e 566,18 m³.ha⁻¹, e em matas de galeria e ciliar, em que se obtiveram valores entre 153,48 a 684,08 m³.ha⁻¹.

As estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo aéreo foram de 7,70 a 22,45 ton.ha⁻¹ em áreas de cerrado *stricto sensu*, enquanto que a estimativa para os componentes subterrâneos e aéreos ficou entre 27,74 e 82,03 ton.ha⁻¹. Nas áreas de cerradão, as estimativas de estoque de carbono do componente arbóreo ficaram compreendidas entre 39,22 e 85 ton.ha⁻¹, enquanto, em áreas de floresta estacional e de ecótono (floresta estacional/ombrófila), mostraram-se entre 48,46 e 142,98 ton.ha⁻¹. Como para a volumetria, as maiores estimativas de estoque de carbono foram obtidas nas áreas de floresta ombrófila, dentro do intervalo de 34,88 e 163,08 ton.ha⁻¹; e nas áreas de matas de galeria e ciliar, cujos valores oscilaram de 67,70 a 208,09 ton.ha⁻¹.

Esses resultados demonstram que as formações florestais amostradas no estado do Tocantins apresentam produtividade em volume de material lenhoso e estoque de carbono do componente arbóreo aéreo, que chegam a ser de 5 a 25 vezes maior que a das formações savânicas. Entretanto, quando considerado o estoque de carbono do componente arbóreo aéreo e subterrâneo das formações savânicas, essa proporção de comparação da produtividade é reduzida para até sete vezes maior. Vale a ressalva que o estrado herbáceo-subarbustivo das formações savânicas não foi avaliado nessa análise, subestimando-se sua produtividade.

Esses resultados reforçam a necessidade do cumprimento da legislação vigente no Código Florestal. Principalmente a respeito da conservação das áreas de preservação permanente associadas a cursos d'água e afloramentos de lençol freático, em que se enquadram as matas de galeria e ciliar, e formações de planícies inundável (ipuca e parque de cerrado).

É importante a preservação das regiões com relevo acidentado, especificamente as áreas de preservação permanente por declividade (declividade ≥ 45%), onde estão partes das florestas estacionais e áreas de cerrado rupestre do estado. Na composição estrutural dessas florestas, sobressaem as espécies com madeira de excelente qualidade,

consideradas especiais, nobres ou vermelhas, devido ao elevado valor econômico no mercado madeireiro e protegidas por legislação estadual e federal. Foi presenciado, em praticamente todos os fragmentos amostrados, o corte de indivíduos de grande porte de espécies, como: *Tabebuia* spp. (ipês), *Machaerium* spp. (Jacarandá), *Cedrella fissilis* (Cedro), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Hymenaea* spp. (Jatobás), entre outras. Nas áreas de cerrado rupestre, evidenciou-se a presença de espécies de distribuição restrita e endêmicas, e.g., *Tibouchina papyrus*, *Manilkara triflora*, *Wunderlichia cruelsiana*, *Norantea adamantium*, entre outras.

Ressalta-se, ainda, que as áreas de reserva legal das propriedades rurais que possuam florestas estacionais e áreas de ecótono (floresta estacional/ombrófila), dentro da Amazônia Legal, devem ser averbadas com dimensão de até 80%, conforme prevê a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, do Código Florestal brasileiro. A mesma área de reserva legal de 80% deve ser designada para propriedades rurais localizadas na região fitoecológica de floresta ombrófila e ecótono (ombrófila/estacional), tendo em vista que todas são consideradas formações florestais, conforme o Manual de Vegetação Brasileira (IBGE, 1992). Legalmente, dentro das reservas legais, ao contrário das áreas de preservação permanente, podem ser realizadas atividades de manejo florestal sustentável, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área (conservação dos solos, recursos hídricos, fauna e flora).

Em relação ao potencial de uso do material lenhoso, foi verificado que as áreas de cerrado *stricto sensu* apresentam baixo potencial para produção madeireira. Apesar do porte de alguns indivíduos, foi verificado que a maioria das espécies não produz lenho (madeira) com características físicas e mecânicas apreciadas para fins madeireiros. Apenas espécies como *Platymene reticulata* (Vinhático), *Callisthene fasciculata* (Jacaré, Capitão), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Vatairea macrocarpa* (Amargoso), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta), *Pterodon emarginatus* (Sucupira-branca) e *Platonia insignis* (Bacuri) possuem lenho com durabilidade natural apreciada no setor madeireiro. Assim, essas espécies podem ser empregadas de forma permanente como estaca ou lapidado. A madeira das outras espécies registradas no cerrado *stricto sensu* só pode ser empregada de forma provisória ou temporária para fins não energéticos. Apesar do elevado potencial para produção de carvão, deve-se atentar antes da emissão de autorizações de desmatamento em áreas de cerrado *stricto sensu*, para sua elevada vocação de produção de frutos nativos em sistemas silvopastoril. Ao invés de cortes rasos, os desmatamentos devem ter critérios para a permanência de espécies frutíferas, sobretudo as espécies protegidas pela constituição do estado do Tocantins (TOCANTINS, 1989).

Nas áreas de floresta estacional, floresta ombrófila e ecótono (floresta estacional/ombrófila), foi observado elevado potencial de uso do material lenhoso para produção de estaca, lapidado ou serraria, além do potencial para produção de carvão e lenha, de pequenos fustes e galhada. Desse modo, deve-se atentar para a necessidade de averbação de reservas legais com esses tipos de floresta para que nelas seja desenvolvido o uso sustentável seguindo plano de manejo florestal, como previsto no Código Florestal brasileiro. Conforme a lei, dentro das áreas de reserva legal, é permitido o uso de produtos madeireiros e não madeireiros sob orientação de plano de manejo florestal. O plano de manejo tem por objetivo a utilização de



técnicas de impacto reduzido adequadas para colher produtos (madeira, óleos, resinas, sementes e frutos) das espécies nativas de interesse, evitando desperdícios e preservando as condições para que a floresta se recupere e continue a produzir por um tempo indefinido. Difere da exploração florestal, por tratar a floresta como um recurso natural renovável, ao invés de fonte imediata e única de produtos florestais.

Nas áreas de floresta ombrófila e de ecótono (floresta estacional/ombrófila), têm-se um elevado potencial madeireiro de espécies, como *Brosimum rubescens* (Pau-brasil, Pau-rainha), *Bowdichia nitida* (Sucupira), *Dipteryx odorata* (Cumaru), *Minquartia guianensis* (Acariquara), *Aspidosperma carapanauba* (Carapanaúba), *Vochysia maxima* (Quaruba), *Jacaranda copaia* (Parapará), *Schyzolobium amazonicum* (Paricá) e *Lechythia pisonis* (Sapucaia). O registro de espécies como *Swietenia macrophylla* (Mogno) e *Bertholletia excelsa* (Castanheira-do-pará), mesmo que de forma esporádica, revela a possibilidade de planos de enriquecimento dos remanescentes de floresta e capoeira, ou projetos silviculturais e sistemas silvopastoris, principalmente nas áreas degradadas.

Nas áreas de floresta estacional, ocorrem outros tipos de espécies, que também apresentam elevado potencial de uso madeireiro, como: *Tabebuia* spp. (Ipês), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Machaerium* spp. (Jacarandás), *Amburana cearensis* (Cerejeira), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves) e outras, já previstas para atividade de manejo florestal pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 1999). Em áreas degradadas com ocorrência dessas espécies de alto valor comercial, é recomendável o desenvolvimento de atividades silviculturais de espécies nativas e a implantação de sistemas silvopastoris.

Entretanto, não foram verificadas áreas florestais para serem implantados projetos de exploração ou manejo florestal em larga escala no estado do Tocantins. O tamanho das áreas de floresta estacional, ombrófila ou ecótono (floresta estacional/ombrófila) com potencial para esse tipo de atividade varia de 200 a 4.000 ha, com a maior parte delas estando averbadas ou destinadas à reserva legal da propriedade rural. Todavia, essas áreas de floresta são fragmentadas e intercaladas com pastagens e capoeiras.

Os municípios com remanescentes florestais de maior potencial para prática de manejo florestal ou silvicultura com espécies nativas em áreas degradadas das propriedades rurais são: Arraias, Taguatinga, Gurupi, Duerê, Cariri do Tocantins, Porto Nacional, Palmas, Aparecida do Rio Negro, Pedro Afonso, Tupirana, Marianópolis do Tocantins, Guaraí, Itaporã do Tocantins, Colinas do Tocantins, Bandeirantes do Tocantins, Arapoema, Pau D'Arco, Santa Fé do Araguaia, Xambioá, Muricilândia, Aragominas, Araguaína, Babaçulândia, Palmeiras do Tocantins, Tocantinópolis, Itaguatins, Axixá do Tocantins, São Miguel do Tocantins, Araguatins, Buriti do Tocantins, São Sebastião do Tocantins e Esperantina.

Para as formações ribeirinhas, não foi feita classificação da destinação explícita de uso do material lenhoso, tendo em vista que são florestas parcialmente ou integralmente protegidas como áreas de preservação permanente e, por isso, não devem ser destinadas para fins comerciais. Optou-se por uma classificação do material lenhoso apenas em função dos intervalos de classe, comprimento e qualidade dos fustes. Nesse sentido, todas as

estimativas de produtividade devem ser voltadas à conservação e valoração (estimativas de estoque de carbono) das matas de galeria e ciliar existentes nas bacias estudadas e, sobretudo, para a recuperação de áreas de preservação permanente degradadas e de passivos ambientais.

Apesar da confiabilidade obtida na variação das estimativas do volume de material lenhoso e do estoque de carbono obtido dentro de todas as fitofisionomias amostradas nas bacias inventariadas no estado do Tocantins, que são confirmados pelos baixos erros percentuais de amostragem e variância dos dados, esses devem ser utilizados como subsídio nas comparações e análises de estudos de vegetação. Dessa forma, os resultados obtidos não devem substituir os projetos de exploração florestal requeridos pelo Naturatins para licenciar processos de desmatamento de vegetação nativa dentro do estado, dada a especificidade de cada área requerida ao desmatamento. Para a maior confiabilidade dos projetos de exploração florestal no estado do Tocantins, recomenda-se a realização de um estudo de cubagem rigorosa, visando a geração de equações para determinação de volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação arbórea de para cada fitofisionomia do estado, em diferentes regiões.

Estudos de longo prazo e contínuos para acompanhar a dinâmica de crescimento das principais fitofisionomias do estado podem determinar as taxas de incremento em biomassa e estoque de carbono e, dessa forma, subsidiar estimativas econômicas do ganho anual de estoque de carbono das principais fitofisionomias do estado. Futuras transações financeiras, envolvendo os créditos de carbono estocados nas fitofisionomias do estado, dependem de estudos dessa natureza. Entretanto, para realizá-los é fundamental a garantia da preservação das áreas de estudo, sugerindo-se unidades de conservação de proteção integral, além da parceria de universidades e centros de pesquisa para executar as medições periódicas.

Em relação aos usos não madeireiros, foi encontrado elevado potencial de uso das espécies registradas nas fitofisionomias em diferentes finalidades, em especial para recuperação de áreas degradadas e para arborização, paisagismo e ornamentação. Ressalta-se que a utilização de espécies nativas, em centros urbanos e rurais, contribui na tentativa de formação de trampolins ecológicos (*stepping stones*) para conservação genética de espécies, facilitando a formação de corredores ecológicos em áreas antropizadas. A seleção de espécies remanescentes da vegetação nativa para paisagismo, em locais estratégicos nos centros urbanos e rurais, pode gerar economia de recursos e ganho de tempo no processo de arborização e paisagismo.

Em todas as fitofisionomias, mas em especial para as áreas de cerrado *stricto sensu* amostradas, foi verificado elevado potencial de produção de frutos e sementes utilizadas na alimentação humana. Muitos desses produtos alimentícios, que tendem a valorizar o “Cerrado em pé”, são amplamente utilizados por populações tradicionais do estado do Tocantins. Os produtos são comercializados em grandes centros urbanos, como o caso do Bacuri (*Platonia insignis*), Pequi (*Caryocar coreaceum*), Cajuí (*Anacardium occidentale*), Cacaúí (*Theobroma speciosa*) e Babaçu (*Attalea speciosa*). Conforme, o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989), “todas as áreas de vegetação nativa com potencial de produção de frutos nativos indispensáveis à sobrevivência da fauna e das populações que deles se utilizam devem ser obrigatoriamente preservadas dentro do



estado”. Fica a sugestão de futuras pesquisas, que busquem atender: (i) a carência de informações sobre a produtividade, comercialização (cadeia produtiva) e valoração das espécies frutíferas que se destacam na economia do estado e (ii) a real preocupação de preservação de áreas com elevado potencial de extrativismo de frutos, conforme prevê a Constituição do Tocantins. Como exemplo, recomenda-se a realização de estudos ecológicos e econômicos sobre a produtividade e uso do fruto, semente, palmito e folha da palmeira Babaçu (*Attalea speciosa*), em especial na região do bico do Papagaio.

Todas as fitofisionomias amostradas apresentaram espécies com propriedades fitoterápicas. Algumas já possuem potencial reconhecido e são amplamente utilizadas em indústrias farmacológicas ou na medicina popular, com destaque para: Favela (*Dimarphandra gardineriana*) e Barbatimão (*Stryphnodendron* spp.), provindas das áreas de cerrado *stricto sensu*; Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e Angico (*Anadenanthera colubrina*), comuns nos ambientes de floresta estacional; Copaíba (*Copaifera langsdorffii*), Jatobá (*Hymenaea stilbocarpa*), Landim (*Callophylum brasiliense*) e Inharé (*Brosimum lactescens*), típicas das florestas ombrófilas e formações ribeirinhas. Novos princípios ativos com potencial de cura ou combate de diversas doenças a partir de espécies existentes no estado só serão descobertos por meio de estudos científicos, no ramo da farmacologia, que comprovem os efeitos fitoterápicos citados por populações tradicionais e indígenas. Cabe ao governo estadual e federal estimular e investir em pesquisas dessa natureza, que envolvam o saber popular e a tecnologia científica.

Além dos principais tipos de usos madeireiros e não madeireiros recomendados, existem outras formas de usos alternativos da cobertura vegetal, como: a silvicultura e sistemas silvopastoris com espécies nativas; a produção de mel (apicultura); e o artesanato. Atividades complementares desse tipo poderiam ser incentivadas pelos governos estadual e federal, objetivando a promoção do devido valor da vegetação nativa em pé e, sobretudo; (i) assegurar as funções ecológicas exercidas por ela; (ii) proteger os solos da erosão, os corpos hídricos dos assoreamentos (produção de água); (iii) contribuir para a recarga de aquíferos (produção de água); (iv) contribuir para a fixação de carbono; (v) gerar renda adicional aos proprietários rurais; (vi) manter abrigo e alimentação para a fauna silvestre existente no estado do Tocantins.

Recomenda-se que políticas governamentais que assegurem preço mínimo, garantia de aquisição dos produtos de extrativismo, seguro por perda de colheita e outras, que são asseguradas aos produtores agrícolas, devem ser estendidas à comunidade extrativista. Deve-se, também, por meio de programas governamentais, inserir os produtos da biodiversidade em merendas escolares, refeições de hospitais e prisões, coquetéis comemorativos e outros, para o estímulo do consumo de produtos provindos de espécies nativas do estado do Tocantins. Pólos industriais, com *freezers* para polpas, máquinas para quebrar nozes e despolpar frutos, fogões industriais e sistemas para embalagens nas regiões de coleta com conexões para transporte e inserção no mercado consumidor, são fundamentais para estimular o empreendedorismo e virão agregar renda à economia local, bem como às famílias rurais. Tais pólos devem ser precedidos de estudo da cadeia produtiva.

Além de proteger as áreas de coleta, são necessárias políticas públicas para inserir a atividade extrativista, de modo competitivo, na economia rural. Todavia, é necessário apoiar o associativismo para explorar, de modo sustentável, os produtos não madeireiros.

Como recomendações de uso sustentável da cobertura vegetal do estado do Tocantins, os principais pontos a considerar são:

- respeitar e manter as áreas de preservação permanente;
- nas reservas legais, incentivar o plano de manejo para a utilização de produtos madeireiros e não madeireiros nas áreas de floresta ombrófila, floresta estacional, áreas de ecótono (floresta estacional/ombrófila) e cerrado; e não madeireiros, no cerrado *stricto sensu*;
- fomentar sistemas silvopastoris e programas de recuperação ambiental com espécies arbóreas frutíferas e/ou madeiras nativas das fitofisionomias dos biomas Cerrado e Amazônia;
- incentivar e fomentar a preservação de áreas nativas, extra reserva legal e áreas de preservação permanente, como áreas para fixação de CO₂;
- incentivar coleta de sementes e produção de mudas de espécies nativas para recuperação ambiental e plantios silviculturais;
- fomentar a silvicultura de espécies exóticas (Eucalipto e Pinus) em associação com espécies nativas como Ipê (*Tabebuia* spp.) Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Mogno (*Swietenia macrophylla*), Jatobá (*Hymenaea* spp.), Landin (*Calophyllum brasiliense*), Pau-brasil (*Brosimum rubescens*), Castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa*) e outras, para diminuir a pressão madeireira sobre os remanescentes florestais que devem ser preservados e utilizados através da elaboração de planos de manejo florestal;
- fomentar a exploração sustentável de produtos não madeireiros das formações savânicas do bioma Cerrado, principalmente seus frutos, sabendo-se que essa é a vocação natural dessa formação;
- obrigar o uso de espécies nativas em projetos de recuperação de áreas degradadas;
- fomentar viveiros municipais e estadual, visando a produção em larga escala e distribuição de mudas de espécies nativas dos biomas Cerrado e Amazônia;
- incentivar a prática de turismo ecológico, científico e de aventura em áreas com atrativos naturais relevantes (cachoeiras, cavernas, dunas e outros) e de baixa aptidão agropecuária ou para a silvicultura;
- incentivar estudos de dinâmica de crescimento da vegetação nativa, com enfoque na produção madeireira e estoque de carbono;
- incentivar estudos de valoração do estoque de carbono na “vegetação nativa em pé” e, posteriormente, as formas de torná-los vendáveis em bolsas de valores nacionais e internacionais.



REFERÊNCIAS

- ABDALA, G. C.; CALDAS, L. S.; HARIDASAN, M.; EITEN, G. Above and belowground organic matter and root:shoot ratio in a cerrado in Central Brazil. *Brazilian Journal of Ecology*, n. 2, p. 11-23, 1998.
- ALMEIDA, H. G.; ARAÚJO, O. J. B. de; MARTINS, R. C. **Geologia**: Marabá, Folha SB.22-XD, Estados do Pará, Maranhão e Tocantins. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Escala 1:250.000.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998, 464p.
- ANAYA, A. L.; RUBALCAVA, M. M.; ORTEGA, R. C.; SANTANA, C. G.; MONTEERRUBIO, P. N. S.; BAUTISTA, B. E. H.; RACHEL, M. R. Allelochemicals from *Stauranthus perforatus*, a Rutaceous tree of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Phytochemistry*, v. 66, n. 4, p. 487-494, 2005.
- ANDRARE-LIMA, D. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, n. 4, p. 149-163, 1982.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG II) 2003. Disponível em: <<http://www.mobot.org/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2010.
- ARAÚJO-JÚNIOR, J. X.; VALERIANO, L. S.; ANTHEAUME, C.; TRINDADE, R. C. P.; SCHMITT, M.; BOURGUIGNON, J.; SANT'ANA, A. E. G. 2007. **Isolamento e caracterização estrutural de alcalóides indólicos de *Aspidosperma pyriforme* Mart.** Sociedade Brasileira de Química. 29ª Reunião Anual.
- ÁVILA, F. **Árvores da Amazônia**. Empresa das Artes, São Paulo, 2006, 243p.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica**: as árvores e a paisagem. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.
- BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, F. J. A.; BRAZ-FILHO, R. New chalconoid dimers from *Myracrodruon urundeuva*. *Nat Prod Lett*, v. 4. p. 113-120, 1994.
- BATMANIAN, G. J. 1983. 78f. **Efeitos do fogo sobre a produção primária e a acumulação de nutrientes no estrato rasteiro de um cerrado**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 1983.
- BORGES FILHO, H. C. **Padrões de Distribuição diamétrica do cerrado sensu stricto no Vão do Paranã - Goiás**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, 2006.
- BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* Mart. Coville) no Distrito Federal, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 735-745, 2003.
- BRASIL. Presidência da República da Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Medida Provisória No 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**. Altera os Arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de

- 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/mpv/2166-67.htm>>. Acesso em: 12 maio de 2009.
- BROWN, S.; GILLESPIE, A. J. R.; LUGO, A. E. Biomass estimation methods for tropical forests with application to forest inventory data. **Forest Science**, v. 35, p. 881-902, 1989.
- BURGER, D. M.; DELITTI, W. B. C. Fitomassa epigeia da Mata ciliar do rio Mogi Guaçu, Itapira, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, p. 429-435, 1999.
- CARAUTA, J. P. P.; DIAZ, B. E. **Figueiras do Brasil**. Editora UFRJ. Rio de Janeiro, 2002.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo: Embrapa Florestas, 2003.
- CASTRO, E. A.; KAUFFMAN, J. B. Ecosystem structure in the Brazilian cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root biomass and consumption by fire. **Journal of Tropical Ecology**, n. 14, p. 263-283, 1998.
- CASTELLIANOS, J.; MAASS, M.; KUMMEROW, J. Root biomass of a dry deciduous tropical forest in Mexico. **Plant and Soil**, v. 131, p. 225-228, 1991.
- CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B. 2000. **Biodiversidade Amazônica: exemplos de utilização**. Manaus: INPA, 2000, 409p.
- COLPINI, C.; TRAVAGIN D. P.; SOARES, T. S.; SILVA V. S. M. Determinação do volume, do fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma Floresta Ombrófila Aberta na região noroeste de Mato Grosso. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 1, p. 97-104, 2009.
- DAMBRÓS, L. A.; OLIVEIRA FILHO, L. C.; FREIRE, E. C.; PEREIRA, J. D. A.; SILVA, S. S.; FORZANI, J. R. R. Secretaria do Planejamento. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. **Inventário Florestal e Levantamento Florístico do Norte do Estado do Tocantins**. Escala 1:250.000. (FORZANI, J. R. R., org.). Palmas: Seplan/DZE, 2005. 122p. (ZEE - Tocantins, 6/6).
- DELITTI, W. B. C.; MEGURO, M.; PAUSAS, J. G. Biomass and mineralmass estimates in a cerrado ecosystem. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 531-540, 2006.
- DELLA FÁVERA, J. C. Tempestitos da bacia do Parnaíba. 243f. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1990.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Solo: substrato da vida**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 1ª Edição, Brasília, 2006.
- FARACO, M. T. L. *et al.* **Folha SC.22-Tocantins**. In: Schobbenhaus, C. *et al.* (eds.), Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília, 2004. 1 CD-ROM.



FEARNSIDE, P. M. Amazonian deforestation and global warming: Carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon Forest. **Forest Ecology and Management**, n. 80, p. 21-34, 1996.

FELFILI, J. M. Diameter and height distributions of a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p. 155-162, 1997.

FELFILI, J. M. Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil central com a utilização de técnicas de análise multivariada. **Boletim do Herbário Ezequias Paulo Heringuer**, Brasília, v. 2, p. 35-48, 1998.

FELFILI, M. C. **Proposição de Critérios Florísticos, Estruturais de Produção para Manejo do Cerrado sensu stricto do Brasil Central**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 2008.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.2, p. 85-105, 1988.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. (Eds.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2001, 152p.

FELFILI, J. M.; REZENDE R. P. **Conceitos e Métodos em Fitossociologia**. Universidade de Brasília/Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, 2003, 68p.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005, 55p.

FELFILI, J. M.; FAGG, W. F.; PINTO, J. R. R. **Modelo nativas do bioma stepping stones na formação de corredores ecológicos, pela recuperação de áreas degradadas no Cerrado**. MOACIR, A. B. (Org). Gestão Integrada de Ecossistemas Aplicada a Corredores Ecológicos. IBAMA, Brasília, 2005, 427p.

FELFILI, J. M.; SILVA-JUNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, F. C. C.; SALGADO, M. A. Projeto Biogeografia do bioma Cerrado: Vegetação e Solos. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Geociências. **Caderno de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 12, p. 75-166, 1994.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, F. C. C.; SALGADO, M. A. **Fitossociologia da vegetação arbórea**. In: FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. (orgs.). Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, p. 35-56, 2001.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SEVILHA, A. C.; FAGG, C. W.; WALTER, B. M. T.; NOGUEIRA, P. E.; REZENDE, A. V. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, p. 37-46, 2004.

FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; ARMAS, J. F. S.; FARINAS, M. R.; NUNES, M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FAGG, C. W. **Padrões**

- fitogeográficos e sua relação com sistemas de terra no bioma Cerrado.** In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 213-226, 2008.
- FELFILI, J. M.; NASCIMENTO, A. R. T.; FAGG, C. W.; MEIRELLES, E. M. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica da Sociedade Botânica de São Paulo**, São Paulo, v. 4, n. 30, p. 611-621, 2007.
- FRASCA; A. A. S.; ARAÚJO, V. A. de. **Projeto Hidrogeologia no Tocantins** - Folha Palmas - SD.22-Z-B. Goiânia: CPRM, 2001.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Árvores do Brasil Central:** espécies da região geoeconômica de Brasília. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, v. 3, 2002.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Extração vegetal e silvicultura.** Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, v. 59, p. 351-357, 1999.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Geologia do Estado do Tocantins.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007a. 1 mapa Escala 1:1.000.000.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Geomorfologia do Estado do Tocantins.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007b. 1 mapa Escala 1:1.000.000.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Solos do Estado do Tocantins.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007c. 1 mapa Escala 1:1.000.000.
- GLJNATILAU, A. A. L.; KINGSTON, D. G. I. Biological activity of some coumarins from Sri Lankan Rutaceae. **Journal of Natural Products**, v. 57, n. 4, p. 518-520, 1994.
- GODOY, M. F. P.; VICTOR, S. R.; BELLINI, A. M.; GUERREIRO, G.; ROCHA W. C.; BUENO, O. C.; HEBLING, M. J. A.; BACCCI-JR, M.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P.C.; FERNANDES J. B.; PAGNOCCA F. C. Inhibition of the symbiotic fungus of leaf-cutting ants by coumarins. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 16, n. 3B, p. 669-672, 2005.
- GREENLAND, D. J.; KOWAL, J. M. L. Nutrient content of the moist tropical forest of Ghana. **Plant and Soil**, v. 12, p. 154-173, 1960.
- GUARINO, E. S. G.; MEDEIROS, M. B. **Levantamento da Fitomassa dos estratos arbóreos e herbáceo-arbustivo da área de influência direta do aproveitamento hidrelétrico de Corumbá IV (GO).** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005, 20p.
- HAIDAR, R. F. **Fitossociologia, diversidade e sua relação com variáveis ambientais em florestas estacionais do bioma Cerrado no Planalto Central e Nordeste do Brasil.** 2008. 254f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- HAIDAR, R. F.; FELFILI, J. M.; PINTO, J. R. R.; FAGG, C. W. Fitossociologia da vegetação arbórea em fragmentos de florestas estacional no Parque Ecológico



- Altamiro de Moura Pacheco, GO. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 15, p. 19-46, 2005.
- HARPER, J. L. Population biology of plants. Academic Press: New York, 1977.
- HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R. J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da Floresta Tropical Úmida de terra-firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 28, n. 2, p. 153-166, 1998.
- HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. **Revista de Biología Tropical**, v. 35, p. 7-22, 1987.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA O. A.; PAULA, J. E.; IMAÑA C. R. Equações de volume de madeira para o cerrado de Planaltina de Goiás. **Floresta**, v. 39, n. 1, p. 107-116, 2008.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Red list of threatened species**. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom, 2006. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2010.
- JORDAN, C. F.; UHL, C. Biomass of a 'Tierra Firme' forest of the Amazon Basin. **Oecologia Plantarum**, v. 13, p. 387-400, 1978.
- JORGE, L. A. B. Equação de volume comercial com casca em floresta tropical pluvial no norte do Espírito Santo. Silvicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. **Anais...** São Paulo, v. 1, n. 16, p. 456-467, 1982.
- JURIS AMBIENTIS. **Avaliação de Fitomasa UHE Rio Sono**. [S.l.], 2009.
- KAUFFMAN, J. B.; CUMMINGS, D. L.; WARD, D. E. Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian Cerrado. **Journal of Ecology**, v. 82, p. 519-531, 1994.
- KENT, M.; COKER, P. Vegetation description analyses. London: **Behaven Press**, 1992, 363p.
- KIM, S.; KO, H.; SON, S.; SHIN, K.J.; KIMB, D.J. Enantioselective syntheses of (+)-decursinol and (+)-trans-decursidinol. **Tetrahedron Letters**, v. 42, p. 7641-7643, 2001.
- LAIRD, S. **The botanical medicine industry**. In: KATE, K. T.; LAIRD, S. The commercial use of biodiversity. London: Earthscan, p. 78-116, 1999.
- LEÃO, A. R.; CUNHA, L. C.; PARENTE, L. M. L.; CASTRO, C. M.; CHAUL, A.; CARVALHO, H. E.; RODRIGUES, V. B.; MARCILEY A.; BASTOS, M. A. Avaliação clínica toxicológica preliminar do viticromin® em pacientes com vitiligo. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 2, n. 1, p. 15-23, 2005.
- LIMA, A. J. N. *et al.* Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 37, n. 1, p. 49-53, 2007.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 5 Ed. São Paulo: Nova Odessa, v. 2, 2009.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, v. 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, 384p.

- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa. Instituto Plantarum, v. 1, 1992.
- MACHADO, S. A.; MELLO, J. M.; BARROS, D. A. Comparação entre métodos para avaliação de volume total de madeira por unidade de área, para o Pinheiro do Paraná, na região Sul do Brasil. **Cerne**, Lavras, n. 6, v. 2, p. 55-66, 2000.
- McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD: multivariate analysis of ecological data**. Version 3.0. Oregon: MjM Software Design, 1997.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. **Flora Vascular do Cerrado**. In: Cerrado: ecologia e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, v. 2, 2008.
- MAGIATIS, P.; MELLIU, E.; SKALTSOUNIS, A.L.; MITAKU, S.; LÉONCE, S.; RENARD, P.; PIERRÉ, A.; ATASSI, G. Synthesis and cytotoxic activity of pyranocoumarins of the seselin and xanthyletin series. **Journal of Natural Products**, v. 61, n. 8, p. 982-986, 1998.
- MAGNAGO, H.; BARRETO, R. A. A.; PASTORE, U. **As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico**. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RadamBrasil. Folha SA. 20 - Manaus. Rio de Janeiro: RadamBrasil, p. 413-530, 1978. (Levantamento de recursos naturais, 18).
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo. D&Z Computação Gráfica e Editora, 2002, 413p.
- MENK, F. W.; YEOMAN, T. K.; WRIGHT, D.M., LESTER, M.; HONARY, F. **Highlatitude observations of impulse-driven ULF pulsations in the ionosphere and on theground**. In: *Annales Geophysicae*, v. 21, p. 559-576, 2003.
- MEYER. H.A. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forest. **Journal of Forestry**, v. 50, p. 85-92, 1952.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção - Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008**. Brasília: MMA, 2008.
- MURPHY, P. G.; LUGO, A. E. Ecology of tropical dry forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 17, p. 67-88, 1986.
- NATURATINS (Instituto Natureza do Tocantins). **Roteiro de Elaboração de Projetos de Exploração Florestal**, Tocantins, [s.d.], 5p.
- NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 659-669, 2004.
- NASCIMENTO, C. C. **Variabilidade e desenvolvimento de modelos para estimar propriedades da madeira de quatro espécies da Amazônia**. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2000, 154p.



NEPSTAD *et al.* **Custos e Benefícios da redução das emissões de carbono do desmatamento e da degradação (REDD) na Amazônia brasileira.** Programa de Mudanças Climáticas do IPAM: 2008, 30p.

NETTO, S. P.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal.** Curitiba: Ed. dos Autores, 1997, 316p.

OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA. **Estudos para a seleção das áreas de maior potencial para a conversão em unidades de conservação na região Centro-Oeste do Tocantins.** Palmas: Seplan, 2006a.

OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA. **Levantamento Fitossociológico e Inventário Florestal na faixa de domínio da ferrovia Norte-Sul (FNS), referente ao trecho desde o Ribeirão Coco/Babaçulândia até o Pátio de Araguaína, no estado do Tocantins.** Rio de Janeiro: OIKOS, 2006b.

OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA. **Levantamento Fitossociológico e Inventário Florestal na faixa de domínio da ferrovia Norte-Sul (FNS), referente ao trecho desde a estaca do Km 719 até o Km 727+500, mais precisamente a área onde será o futuro Pátio de Palmas - Porto Nacional, no estado do Tocantins.** Rio de Janeiro, 2008.

OLIVEIRA, A. C .P.; ENDRINGER, D. C; ARAÚJO, R. J. P.; BRANDÃO, M. G. L.; COELHO, M. M. The starch from *Solanum lycocarpum* St. Hill. Fruit in not a hypoglycemic agent. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 36, p. 525-530, 2003.

OLIVEIRA, M. C.; SCOLFORO, J. R.; MELO, J. M.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JUNIOR, F. W. Avaliação de diferentes níveis de intervenção na florística, diversidade e similaridade de uma área de cerrado stricto sensu. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 342-349, 2006.

OLMOS, F.; ARBOCZ, G.; PACHECO, J. F.; DIAS, R. R. Secretaria do Planejamento. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. **Estudo de flora e fauna do norte do estado do Tocantins.** (DIAS, R. R., org.). Palmas: Seplan/DZE, 2004, 154p. (ZEE - Tocantins).

PAIVA, A. O.; FARIA, G. E. Estoque de carbono do solo sob cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal, Brasil. **Revista Trópica-Ciências Agrárias e Biológicas**, n. 1, p. 64-71, 2007.

PARÁ. **Instrução Normativa nº 003/2008, de 20 de fevereiro de 2008.** Regulamenta o preço, da madeira em pé, a ser cobrado pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - Ideflor, nos Contratos de Transição, bem como as garantias financeiras e o reajuste do preço. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, nº. 31112, 2008.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **Madeiras nativas:** anatomia, dendrologia, dendrometria, produção, uso. Brasília; Fundação Mokiti Okada, 1997, 541p.

PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; PEREIRA, B. A. S. Parâmetros volumétricos e da biomassa de mata ripária do córrego dos Macacos. **Cerne**, v. 2, n. 2, p. 91-105, 1996.

- PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; SUGIMOTO, N. **Levantamento quantitativo em três hectares de vegetação de cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, n. 5, p. 613-620, 1997.
- PEREIRA, B. A. P. Flora nativa. In: DIAS, B. F. S. **Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: FUNATURA/IBAMA, p. 53-62, 1992.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Midiograf, 2001, 327p.
- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, n. 80. p. 223-230, 1997.
- REIS, A. E.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L.; LEITE, H. G. Modelos de razão para estimar a biomassa de árvores individuais da floresta tropical úmida de terra firme da Amazônia brasileira. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 163-177, 1998.
- REZENDE A. V.; VALE, A. T.; SANQUETTA, C. R.; FILHO, A. F.; FELFILI, J. M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado *sensu stricto* em Brasília, DF. **Scientia Florestalis**, v. 71, p. 65-76, 2006.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RINEIRO, J. F. (Ed.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, cap. 6, p. 151-212, 2008.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; BRITO, M. A.; FONSECA, C. E. L. **Barú (*Dypterx alata* Vog.)**. Jaboticabal: Funep, 2000, 41p. il. (Funep. Série Frutras Nativas, 10).
- ROLIM, S. G.; COUTO, H. T.; JESUS, R. M.; FRANÇA, J. T. Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquirí, Serra do Carajás (PA). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 36, n. 1, p. 107-114, 2006.
- SALOMÃO, R. P.; NEPSTAD, D. C.; VIEIRA, I. C. G. Como a biomassa de florestas tropicais influi no efeito estufa. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 122, n. 21, p. 938-958, 1996.
- SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n.1, p.153-156, 2008.
- SCHIAVINI, I.; RESENDE, J. C. F.; AQUINO, F. G. **Dinâmica de populações arbóreas em Mata de Galeria e Mata Mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG**. In: RIBEIRO J. F.; FONSECA C. E. L.; SOUZA-SILVA, J. C. (eds) Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p 267-302, 2001.
- SCHMIDT, I. B.; FIGUEIREDO, I. B.; BORGHETTI, F.; SCARIOT, A. 2008. Produção e germinação de sementes de "capim dourado", *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae): implicações para o manejo. **Acta Botânica Brasilis**. v. 22, n. 1, p. 37-42, 2008. Disponível em: <<http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde>>. Acesso em: 12 Jan. 2009.



SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; LIMA, C. S. A. Obtenção de relações quantitativas para estimativa de volume do fuste em floresta estacional semidecidual montana. **Cerne**, n. 1, v. 1, p. 123-134, 1995.

SCOLFORO, J. R. A., PULZ, F. A.; MELO, J. M. **Modelagem da produção de idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e análise estrutural**. In: SCOLFORO, J. R. S (org.). Manejo Florestal Lavras: UFLA/FAEPE, p.189-246, 1998.

SCHOBENHAUS, C.; BRITO NEVES, B. B. de. **A geologia do Brasil no contexto da plataforma Sul-Americana**. In: Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil. Brasília: CPRM, 2003.

SCOLFORO, J. R. A., PULZ, F. A.; MELO, J. M. Modelagem da produção de idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e análise estrutural. IN: SCOLFORO, J. R. S (org.). **Manejo Florestal**, Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, p.189-246.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, 438p.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; LIMA, C. S. A. Obtenção de relações quantitativas para estimativa de volume do fuste em floresta estacional semidecidual montana. **Cerne**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 123-134, 1995.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA DO ESTADO DO TOCANTINS (SEPLAN-TO). **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Superintendência de Planejamento e Gestão Central de Obras Públicas. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. DIAS, R. R.; PEREIRA, E. Q.; SANTOS, L. F. dos (orgs.). 5 ed. Revisada e Atualizada. Palmas: Seplan/DZE, 2008, 62p.

SILVA JÚNIOR, M. C. Composição florística, fitossociológica e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo, reserva ecológica do IBGE (Recor), DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 4, p. 30-45, 1999.

SILVA JÚNIOR, M. C. da. **100 Árvores do cerrado: Guia de campo**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005, 278p.

SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na reserva ecológica do IBGE, Distrito Federal. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 419-428, 2004.

SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. + **100 Árvores do cerrado - Mata de galeria: Guia de campo**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2009, 288p.

SILVA, A. C. **Madeiras da Amazônia: características gerais, nome vulgar e usos**. Manaus: Edição SEBRAE, 2002, 237p.

SILVA, J. A. **Estimativa do volume por hectare e sua composição em povoamentos de Eucalyptous spp. nos cerrados em Minas Gerais e Mato grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1979.

SILVA, B. S.; ASSIS, J. S. **Estudo fitogeográfico**. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RadamBrasil. Folha SD. 23 Brasília. Rio de Janeiro: RadamBrasil, 1982. (Levantamento de Recursos Naturais, 29).

- SILVA, J. F.; FARINAS, M. R.; FELFILI, J. M.; KLINK, C. A. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the Cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, v. 3, n. 33, p. 536-556, 2006.
- SÓCIO AMBIENTAL. **Inventário Florestal para supressão de vegetação do canteiro de obras da Usina Hidroelétrica de São Salvador, Tocantins**. CONSÓRCIO ENERGÉTICO DE SÃO SALVADOR (CESS), 2005.
- SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. 1991. Equações de volume comercial e fator de forma para espécies da Mata Atlântica ocorrentes na Reserva da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES. **Revista Árvore**, Viçosa, n. 15, v. 3, p. 257-273.
- SOUZA NEILA C. de; REZENDE ALEXANDRE A. A. DE; SILVA REGILDO M. G. da, GUTERRES ZAIRA R.; GRAF ULRICH KERR WARWICK E. Modulatory effects of *Tabebuia impetiginosa* (Lamiales, Bignoniaceae) on doxorubicin-induced somatic mutation and recombination in *Drosophila melanogaster*. **Genet. Mol. Biol.**, v. 32, n. 2, p. 382-388, 2009.
- SOUZA, J. O.; MORETON, L. C. In: BRASIL. **Projeto RADAM. Folha SB.22-Z-B Xambioá**. Estados da Pará e Tocantins. Organizado Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001 (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil). Escala 1:250.000.
- SOUZA, J.O. *et al.* **Folha SD.23-Brasília**. In: Schobbenhaus, C. *et al.* (eds.), Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília, 2004. 1 CD-ROM.
- SPIEGEL, M. P. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- TENG, C. M.; LI, H. L.; WU, T. S.; HUANG, S. C.; HUANG, T. F. Antiplatelet actions of some coumarin compounds isolated from plant sources. **Thrombosis Research**, v. 66, n. 5, p. 549-557, 1992.
- TOCANTINS. **Constituição Federal do Estado do Tocantins, 1989**. Tocantins, 1989.
- TOCANTINS. Decreto Nº 838, de 13 de outubro de 1999. Regulamenta a Lei 771, de 7 de julho de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Palmas, 13 out. 1999.
- VASCONCELOS, A. M. *et al.* **Folha SC.23-Rio São Francisco**. In: Schobbenhaus, C. *et al.* (eds.), Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília, 2004. 1 CD-ROM.
- VALE, A. T.; FIEDLER, N. C.; SILVA, G. F. Avaliação energética da biomassa do cerrado em função do diâmetro das árvores. **Ciência Florestal**, n. 12, v. 2, p. 115-126, 2002.
- VIANA, G. S. B.; BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, F. J. A. Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **Phytomedicine**, v. 10, p. 189-195, 2003.
- VIANA, G. S. B.; BANDEIRA, M. A. M.; MOURA, L. C.; SOUZA-FILHO, M. V. P.; MATOS, F.J.A.; RIBEIRO, R.A. Analgesic and antiinflammatory effects of the tannin fraction from *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. **Phyther Res**, v. 11, p. 118-122, 1997.



APÊNDICE A

Lista das principais espécies protegidas ou ameaçadas de extinção por critérios estaduais, federais ou internacionais, com ocorrência no Tocantins



GOVERNO DO TOCANTINS

Família	Nome Científico	Nome popular	Habitat	Bacia	Faixa
Anacardiaceae	<i>Anacardium giganteum</i> Hance ¹	Caju-açu	Ecótono (Floresta estacional/ombrofila), floresta ombrófila aberta	Lontra, Araguaia, Cunhãs, Muricizal, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A. St.-Hil. ¹	Cajuí	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins	Centro
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L. ¹	Caju	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Santa Tereza, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Manuel Alves da Natividade, Paranã, Palma, Javaés, Crixás, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Coco, Lajeado, Bananal, Sono, Pium, Lontra	Sul, Centro
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ^{2,3}	Gonçalo-alves	Cerrado <i>stricto sensu</i> , floresta estacional, mata ciliar, cerradão, mata de galeria, floresta ombrófila aberta, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Crixás, Formoso, Javaés, Paranã, Santo Antônio, Santa Tereza, São Valério, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Pium, Coco, Caiapó, Bananal, Barreiras, Lajeado, Jenipapo, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa caatingae</i> J.D. Mitch. & Daly ³		Floresta estacional decidual	Palma	Sul
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão ^{2,3}	Aroeira	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, cerradão, mata ciliar, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Formoso, Santa Tereza, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, dos Mangues, Perdida, Pium, Coco, Araguaia, Lontra, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl. ³	Braúna	Floresta estacional	Palma, Paranã	Sul
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L. ¹	Cajá	Floresta estacional, mata de galeria, mata ciliar, floresta ombrófila, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Bananal, Barreiras, Crixás, Coco, Javaés, Pium, Cunhãs, Araguaia, Jenipapo, Lontra, Corda	Centro
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart. R.E.Fr. ¹	Araticum, Bruto-cagão	Mata de maleria, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, floresta estacional	Sono, Bananal, dos Mangues, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Formoso, Pium, Lajeado, Barreiras, Tocantins, Crixás, Araguaia, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Santo Antônio, Paranã, Palma, Corda	Sul, Centro, Norte
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart. ¹	Araticum, Bruto-cagão	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria	Palma, Paranã, Santa Tereza, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Tocantins, Bananal	Centro
Annonaceae	<i>Annona montana</i> Mart. ¹	Ata-lisa	Cerradão, mata ciliar, mata de galeria	Coco, Bananal, Barreiras, Lajeado	Sul, Centro, Norte
Annonaceae	<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart. ¹	Ata-brava	Ipucas, floresta ombrófila aberta, floresta estacional, ecótono (Floresta estacional/ombrofila), mata de galeria, cerradão, mata ciliar, cerrado <i>stricto sensu</i>	Javaés, Balsas, Manuel Alves Pequeno, Pium, Tocantins, Manuel Alves Grande, Araguaia, Formoso, Coco, Bananal, Crixás, Barreiras, Bananal, Sono, Caiapó, Piranhas	Sul
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. ¹	Pimenta-de-macaco	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Crixás, Formoso, Javaés, Manuel Alves da Natividade, Palma, Santo Antônio, Santa Tereza, São Valério, Tocantins, Balsas, Manuel Alves Grande, Sono, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Pium, Coco, Caiapó, Lajeado, Bananal, Barreiras, Cunhãs, Jenipapo, Lontra, Piranhas, Muricizal	Sul, Centro, Norte
Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i> Mart. ¹	Pindaíba-do-brejo	Mata de galeria, mata ciliar	Perdida, Araguaia, Formoso, Bananal, Tocantins, Lontra	Sul, Centro, Norte
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil. ¹	Pimenta-de-macaco, Pindaíba	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria	Araguaia, Formoso, Coco, Barreiras, Corda, Tocantins, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes ¹	Mangaba	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria	Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Crixás, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Grande, Formoso, Pium, Coco, Lajeado, Bananal, Araguaia	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. ¹	Macaúba	Cerrado, floresta estacional	Tocantins, Palma, Corda	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze ¹	Buri	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma, Corda	Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Allagoptera leucocalyx</i> (Mart.) Kuntze ¹	Coco-de-chapada	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Astrocaryum campestre</i> Mart. ¹	Tucum-rasteiro	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma, Corda	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Astrocaryum huaimi</i> Mart. ¹	Tucumã	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma, Corda	Centro
Arecaceae (Palmae)	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart. ¹	Tucum	Mata de galeria e ciliar	Tocantins, Palma, Araguaia, Manuel Alves da Natividade	Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Attalea eichleri</i> (Drude) Henderson ¹	Piassava	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma, Araguaia, Manuel Alves da Natividade, São Valério	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Attalea maripa</i> (Correa) Drupe ¹	Inajá	Floresta ombrófila, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Corda, Jenipapo, Piranhas, Caiapó, Tocantins, Araguaia	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Attalea phalerata</i> (Mart. & Spreng.) Burret ¹	Acuri	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Formoso, Javaés, Santo Antônio, Crixás, Manuel Alves da Natividade, Corda, Jenipapo, Piranhas, Caiapó, Tocantins, Araguaia	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng. ¹	Babaçu	Mata ciliar e galeria, floresta estacional	Formoso, Javaés, Santo Antônio, Corda, Jenipapo, Piranhas, Caiapó, Tocantins, Araguaia	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Bactris major</i> Jacq. ¹	Marajá, Tucum-murim	Mata ciliar	Araguaia, Tocantins	Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Bactris major</i> var. <i>infesta</i> (Mart.) Drude ¹	Marajá, Tucum-murim	Mata ciliar	Araguaia, Tocantins	Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore ¹	Carnaúba	Cerrado <i>stricto sensu</i> , varjão	Sono, Balsas, Perdida	Sul, Centro
Arecaceae (Palmae)	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart. ¹	Jacitara	Mata ciliar	Araguaia, Tocantins	Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> ¹	Jacitara	Mata ciliar	Araguaia, Tocantins	Centro, Norte

Família	Nome Científico	Nome popular	Habitat	Bacia	Faixa
Arecaceae (Palmae)	<i>Desmoncus polycanthos</i> Mart. ¹	Tipipi	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Euterpe</i> cf. <i>precatória</i> var. <i>precatória</i> (Mart.) Henderson ¹	Juçara	Floresta estacional semidecidual	Araguaia	Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Euterpe oleracea</i> Mart. ¹	Açaí	Mata de galeria, mata ciliar, floresta ombrófila aberta aluvial	Tocantins, Piranhas, Lontra, Corda	Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr. ¹	Cana-preta	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f. (Buriti) ¹	Buriti	Mata ciliar e galeria, vereda, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Paranã, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Javaés, Pium, Lajeado, Lontra, Araguaia, Piranhas, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret ¹	Buritirana	Mata de galeria e ciliar	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Paranã, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Javaés, Pium, Lajeado, Lontra, Araguaia, Piranhas, Cunhãs	Sul
Arecaceae (Palmae)	<i>Oenocarpus distichus</i> Mart. ¹	Bacaba	Mata de galeria e ciliar, cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma, Araguaia, Manuel Alves da Natividade, Corda, Jenipapo, Piranhas, Caiapó	Centro
Arecaceae (Palmae)	<i>Syagrus cocoides</i> Mart. ¹	Pupunha	Mata ciliar, cerrado <i>stricto sensu</i> e cerradão	Tocantins, Araguaia	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart. ¹	Catolé	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma, Araguaia, Manuel Alves da Natividade	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc. ¹	Coco-babão	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Palma, Araguaia, Manuel Alves da Natividade	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Syagrus glaziuviana</i> (Dammer) Becc. ¹		Cerrado <i>stricto sensu</i>	Araguaia, Tocantins	Sul, Centro
Arecaceae (Palmae)	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc. ¹	Pati	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Paranã, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Javaés, Pium, Lajeado, Lontra, Araguaia, Piranhas, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Arecaceae (Palmae)	<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc. ¹	Ariri, Coco-de-vassoura	Cerrado ralo	Tocantins, Palma, Corda	Sul, Centro, Norte
Asteraceae	<i>Lychnophora ericoides</i> Mart. ³	Arnica	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Manuel Alves da Natividade, Paranã	Sul
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore ²	Caraíba	Cerradão, cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, mata ciliar, floresta ombrófila aberta, floresta estacional, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Tocantins, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Pium, Coco, Bananal, Barreiras, Crixás, Cunhãs, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Lajeado, Formoso, Araguaia, Piranhas, Manuel Alves da Natividade, Palma, Santa Tereza, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Javaés	Sul, Centro, Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl [= <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos] ²	Ipê-velpudo	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , ecótono (Floresta estacional/ombrofila), floresta estacional	Palma, Manuel Alves da Natividade, Formoso, Tocantins, Lontra	Sul, Centro, Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo [= <i>Handroanthus heptaphyllus</i> Mattos] ²	Ipê-roxo	Mata ciliar	Manuel Alves Pequeno	Sul, Centro, Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl. [= <i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos] ²	Ipê-roxo	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar, floresta ombrófila aberta	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Paranã, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Javaés, Pium, Lajeado, Lontra, Araguaia, Piranhas, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith var. <i>insignis</i> ²	Ipê-braco-do-brejo	Mata de galeria inundável	Araguaia	Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. [= <i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos] ²	Ipê-amarelo	Cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, cerradão, floresta estacional	Manuel Alves da Natividade, Palma, Paranã, Santo Antônio, Santa Tereza, Formoso, Balsas, Perdida, Manuel Alves Grande, Araguaia, Pium, Coco, Lajeado, Tocantins, Crixás, Manuel Alves Pequeno, Piranhas, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith ²	Ipê-branco, Taipoca	Mata ciliar, cerradão, floresta estacional, mata de galeria, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, floresta ombrófila aberta, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Formoso, São Valério, Pium, Balsas, Sono, dos Mangues, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Coco, Lajeado, Barreiras, Cunhãs, Crixás, Caiapó, Araguaia, Jenipapo	Sul, Centro, Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vohl) Nich. [= <i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose] ²	Ipê-amarelo	Floresta estacional, cerradão, mata de galeria, mata ciliar, cerrado <i>stricto sensu</i> , floresta ombrófila aberta, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Santo Antônio, Formoso, dos Mangues, Manuel Alves Grande, Pium, Balsas, Sono, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Araguaia, Javaés, Coco, Caiapó, Jenipapo, Piranhas, Cunhãs, Lontra, Corda	Sul, Centro, Norte
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. ²		Mata ciliar	do Coco	Centro
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ⁴	Ipê-tabaco	Floresta estacional, floresta ombrófila aberta	Tocantins	Norte
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L. ¹	Urucum	Mata ciliar	Araguaia, Tocantins, Bananal, Barreiras	Centro, Norte
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl) A. DC. ¹	Mamãozinho	Mata ciliar, floresta ombrófila aberta	Araguaia, Tocantins, Araguaia, Cunhãs	Norte
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. ¹	Pequi	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Palma, Paranã	Norte
Caryocaraceae	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. ¹	Pequi	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar, floresta estacional	Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Pium, Coco, Lajeado, Bananal, Crixás, Caiapó, Lontra, Corda, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Celastraceae	<i>Cheilochlinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm ¹	Bacupari	Floresta estacional, mata de galeria, mata ciliar	Tocantins, Caiapó, Araguaia	Sul, Centro, Norte
Celastraceae (Hippocrateaceae)	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don ¹	Bacupari-do-cerrado	Cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria	Crixás, Formoso, Javaés, Manuel Alves da Natividade, Paranã, Santo Antônio, São Valério, Tocantins, dos Mangues, Balsas, Araguaia, Pium, Coco, Lajeado, Bananal, Lontra, Piranhas, Manuel Alves Grande, Corda	Sul, Centro, Norte
Celastraceae (Hippocrateaceae)	<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don ¹	Bacupari-da-mata	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i>	Manuel Alves da Natividade, Tocantins, Palma, Santo Antônio, Santa Tereza, Sono, Pium, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Grande, Formoso, Lajeado, Crixás, Araguaia Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Crixás, Tocantins, Balsas, Sono, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Pium, Coco, Bananal	Centro, Norte
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. ¹	Oiti-do-cerrado	Cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, cerradão	Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande	Centro
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart. ¹	Bacuri	Cerrado <i>stricto sensu</i> , floresta estacional, mata ciliar, cerradão	Tocantins, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande	Centro, Norte



GOVERNO DO TOCANTINS

Família	Nome Científico	Nome popular	Habitat	Bacia	Faixa
Combretaceae	<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler ¹	Mirindiba	Floresta estacional	Tocantins, Araguaia, Piranhas	Sul, Centro
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler ¹	Mirindiba	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i>	Manuel Alves da Natividade, Tocantins, Formoso, Santo Antônio, Balsas, Sono, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Javaés, Pium, Coco, Caiapó, Lajeado, Cunhãs, Lontra, Corda	Sul
Ebenaceae	<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart. ¹	Olho-de-boi-do-cerrado	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar	Balsas, Crixás, Manuel Alves da Natividade, Palma, Paranã, Santo Antônio, São Valério, Santa Tereza, Tocantins, Formoso, Coco, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Pium, Araguaia, Bananal, Lajeado, Lontra, Corda, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> A.DC. ¹	Olho-de-boi-da-mata	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, floresta estacional, mata de galeria, mata ciliar, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Paraná, São Valério, Formoso, Manuel Alves da Natividade, Santo Antônio, Santa Tereza, Tocantins, Crixás, Balsas, Sono, dos Mangues, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Pium, Coco, Lajeado, Bananal, Barreiras, Caiapó, Jenipapo, Lontra, Manoel Alves Grande, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Ebenaceae	<i>Diospyros poeppigiana</i> A.DC. ¹	Olho-de-boi-da-mata	Ipuca, mata ciliar	Araguaia, Formoso, Bananal	Centro, Norte
Ebenaceae	<i>Diospyros sericea</i> A.DC. ¹	Fruto-de-tucano	Ipuca, floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , mata ciliar, cerradão, mata de galeria, floresta ombrófila aberta	Santa Tereza, Santo Antônio, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Paranã, Palma, Balsas, Pium, Tocantins, Sono, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Coco, Caiapó, Barreiras, Bananal, Cunhãs, Corda, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Fab. Caesalpinoideae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw. ¹		Floresta ombrófila aberta, mata ciliar	Araguaia, Jenipapo, Muricizal, Piranhas, Tocantins	Norte
Fab. Caesalpinoideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.var <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee & Lang. ¹	Jatobá-da-mata	Ipuca, floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar, floresta ombrófila aberta	Manuel Alves da Natividade, Palma, Santo Antônio, Tocantins, Formoso, Paranã, Balsas, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Sono, Bananal, Coco, Pium, Jenipapo, Piranhas, Cunhãs, Araguaia	Sul
Fab. Caesalpinoideae	<i>Hymenaea eriogyne</i> Benth. ¹	Jatobá-do-carrasco	Cerrado <i>stricto sensu</i> , ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Manuel Alves Pequeno, Tocantins, Lontra, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Fab. Caesalpinoideae	<i>Hymenaea maranhensis</i> Lee & Langenh ¹	Jatobá	Cerradão, mata de galeria, cerrado <i>stricto sensu</i>	Balsas, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Formoso, Araguaia, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Fab. Caesalpinoideae	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne ¹	Jatobá-da-mata	Mata de galeria, floresta estacional	Palma, Tocantins, Manuel Alves Grande, Sono	Sul, Centro, Norte
Fab. Caesalpinoideae	<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber ¹	Jatobá	Floresta ombrófila aberta	Araguaia	Sul, Centro, Norte
Fab. Caesalpinoideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne ¹	Jatobá-do-cerrado	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão	Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Crixás, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Coco, Lajeado, Sono, Pium, Lontra, Piranhas	Centro, Norte
Fab. Mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var <i>cebil</i> ⁴	Angico	Floresta estacional, mata ciliar, cerradão	Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Crixás, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Coco, Lajeado, Bananal, Sono, Pium, Lontra	Sul, Centro, Norte
Fab. Mimosoideae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. ¹	Ingá	Mata ciliar, floresta estacional, mata de galeria, floresta ombrófila aberta	Caiapó, Sono, dos Mangues, Coco, Cunhãs, Tocantins, Balsas, Araguaia, Lontra	Sul, Centro, Norte
Fab. Mimosoideae	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart. ¹	Ingá	Floresta estacional, cerradão, mata de galeria, floresta ombrófila aberta, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Tocantins, Sono, dos Mangues, Crixás, Balsas, Pium, Caiapó, Araguaia, Piranhas, Cunhãs, Jenipapo, Muricizal	Centro, Norte
Fab. Mimosoideae	<i>Inga edulis</i> Mart. ¹	Ingá	Mata de galeria, floresta ombrófila aberta	Tocantins, Sono, Araguaia, Muricizal, Jenipapo, Corda, Piranhas, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Fab. Mimosoideae	<i>Inga heterophylla</i> Willd. ¹	Ingá	Mata de galeria e ciliar, floresta estacional, floresta ombrófila aberta	Araguaia, Muricizal, Tocantins, Formoso	Sul, Centro, Norte
Fab. Mimosoideae	<i>Inga laurina</i> Willd. ¹	Ingá	Mata de galeria, floresta ombrófila aberta, mata ciliar	Tocantins, Sono, Balsas, Araguaia, Javaés, Formoso, Cunhãs, Muricizal	Sul, Centro, Norte
Fab. Mimosoideae	<i>Inga nobilis</i> Benth. ¹	Ingá	Floresta estacional semidecidual	Tocantins	Centro
Fab. Mimosoideae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart. ¹	Ingá	Mata de galeria e ciliar	Javaés	Sul
Fab. Mimosoideae	<i>Inga thibaudiana</i> DC. ¹	Ingá	Mata de galeria, floresta ombrófila aberta	Corda, Araguaia, Muricizal	Sul
Fab. Mimosoideae	<i>Inga vera</i> Willd. ¹	Ingá	Cerradão, mata ciliar, mata de galeria, floresta estacional, floresta ombrófila aberta	Tocantins, Sono, dos Mangues, Manuel Alves Grande, Araguaia, Formoso, Pium, Coco, Caiapó, Bananal, Cunhãs, Lontra	Sul, Centro, Norte
Fab. Papilionoideae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A.C.Smith ²	Amburana-de-cheiro, Cerejeira	Floresta estacional	Palma, Tocantins	Sul, Centro, Norte
Fab. Papilionoideae	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth. ³	Sucupira	Floresta ombrófila aberta	Araguaia, Piranhas	Norte
Fab. Papilionoideae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel ¹	Baru	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar	Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Crixás, Balsas, Sono, Araguaia, Pium, Lajeado, Bananal	Sul, Centro
Fab. Papilionoideae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. ¹	Cumarú	Floresta estacional, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Tocantins	Norte
Fab. Papilionoideae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel ⁴	Jacarandá	Floresta estacional	Tocantins	Centro
Fab. Papilionoideae	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC. ⁴		Mata ciliar	Formoso, Javaés, Araguaia	Sul, Centro, Norte
Fab. Papilionoideae	<i>Swartzia acutifolia</i> Vog. ¹	Banha-de-galinha	Floresta estacional	Tocantins	Sul, Centro, Norte
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) St.-Hil. ¹	Humiri	Mata de gameria, mata ciliar, floresta ombrófila	Araguaia, Sono, Balsas, Tocantins	Sul, Centro, Norte
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. ¹	Achuí	Mata ciliar, mata de galeria, cerradão, floresta estacional, mata ciliar, floresta ombrófila aberta	Coco, Perdida, Pium, Caiapó, Tocantins, Araguaia	Sul, Centro

Família	Nome Científico	Nome popular	Habitat	Bacia	Faixa
Lauraceae	<i>Aiouea macedoana</i> Vattimo-Gil ⁴		Mata ciliar, floresta ombrófila	Araguaia	Norte
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez ⁴	Itaúba	Mata ciliar	Araguaia, Formoso, Javaés, Tocantins	Sul, Centro, Norte
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez ⁴	Louro	Floresta estacional, mata ciliar	Tocantins, Araguaia, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer ⁴	Louro	Floresta estacional, mata ciliar	Tocantins, Araguaia, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Lecythidaceae	<i>Bertholetia excelsa</i> Kunth ^{3,4}	Castanheira-do-pará	Floresta ombrófila aberta	Muricizal	Norte
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) Mori ¹	Sapucaia	Floresta ombrófila, floresta estacional	Araguaia, das Cunhãs, Jenipapo, Muricizal, Lontra, Corda, Piranhas, Tocantins, Palmas	Sul, Centro
Lecythidaceae	<i>Eschweilera nana</i> (O.Berg) Miers ¹	Sapucaia-do-cerrado	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Palma, Paranã, São Valério, Balsas, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande	Centro, Norte
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers ¹	Sapucaia	Mata ciliar, mata de galeria, floresta ombrófila aberta, floresta estacional Floresta ombrófila, mata de galeria, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Caiapó, Sono, Pium, Coco, Bananal, Tocantins, Muricizal, Araguaia, Cunhãs, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess. ¹	Sapucaia		Araguaia, Jenipapo, Corda, Muricizal, Tocantins	Norte
Loganaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil. ¹	Falsa-quina	Mata de galeria	Balsas	Sul, Centro, Norte
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. ⁴	Pacari, Mangabeira	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Palma, Paranã, Formoso, Manuel Alves da Natividade, Santa Tereza Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Balsas, dos Mangues, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Pium, Coco, Lajeado, Bananal, Perdida, Lontra, Corda, Piranhas	Sul, Centro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth ¹	Murici-rosa	Cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, cerradão	Manuel Alves da Natividade, Tocantins, Santa Tereza, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Crixás, Balsas, dos Mangues, Perdida, Coco, Crixás, Manuel Alves Grande, Araguaia, Pium, Bananal, Lajeado, Lontra, Corda	Sul, Centro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K. ¹	Murici-de-galinha	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, cerradão		Sul, Centro, Norte
Malpighiaceae	<i>Byrsonima lancifolia</i> A. Juss. ¹	Murici	Mata ciliar, cerradão	Tocantins	Centro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. ¹	Murici	Cerradão, mata ciliar	do Coco, Formoso	Sul, Centro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima orbigniana</i> A. Juss. ¹	Murici-de-varzea, Canjiquinha	Parque de cerrado, cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria e ipuca	São Valério, Tocantins, Balsas, Formoso, Piranhas, Araguaia, Javaés Santo Antônio, Formoso, Tocantins, São Valério, Palma, Bananal, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Pium, Coco, Lajeado, Crixás, Piranhas, Araguaia, Lontra, Corda	Sul, Centro, Norte
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. ¹	Murici-ferrugem	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar	Manuel Alves da Natividade, Formoso, Santo Antônio, Manuel Alves Pequeno, Pium, Lajeado, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Grande, Caiapó, Bananal, Tocantins, Crixás, Barreiras, Araguaia	Sul, Centro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC. ¹	Murici-da-mata	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar e floresta ombrófila aberta		Sul, Centro, Norte
Malpighiaceae	<i>Byrsonima subterranea</i> Brade & Markgr. ¹	Murici	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Tocantins	Centro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss. ¹	Muricizão	Cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, cerradão	Santo Antônio, Manuel Alves da Natividade, Formoso, Tocantins, São Valério, Santa Tereza, Paranã, Crixás, Coco, Balsas, dos Mangues, Pium, Lajeado	Sul, Centro, Norte
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ¹	Mutamba	Floresta estacional, cerradão, mata ciliar	Sono, Balsas, Pium, Coco, Tocantins	Sul, Centro, Norte
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst ¹	Chichá	Floresta estacional, floresta ombrófila aberta Mata de galeria, floresta ombrófila aberta, mata ciliar, cerradão, floresta estacional	Araguaia, Corda Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Perdida, Araguaia, Balsas, Sono, Manuel Alves Grande, Coco, Lajeado, Bananal, Crixás, Cunhãs, Lontra, Piranhas, Jenipapo	Centro
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> St. Hill. Ex Turpin ¹	Chichá			Sul, Centro, Norte
Malvaceae	<i>Theobroma speciosa</i> Spreng ¹	Cacauí	Floresta ombrófila aberta	Araguaia, Muricizal, Corda, Lontra, Piranhas, Tocantins	Norte
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana ¹	Fruto-de-anta	Mata de galeria, mata ciliar	Sono, Caiapó Crixás, Formoso, Manuel Alves da Natividade, Palma, Paranã, Santo Antônio, Santa Tereza, São Valério, Tocantins, Balsas, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Pium, Coco, Lajeado	Sul, Centro, Norte
Melastomataceae	<i>Mouriri elliptica</i> Mart. ¹	Puçá	Cerrado <i>stricto sensu</i>		Sul, Centro
Melastomataceae	<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. ¹	Puçá-da-mata	Mata ciliar, floresta estacional, mata de galeria, mata ciliar, cerradão	Manuel Alves Pequeno, Javaés, Sono, Perdida, Manuel Alves Grande, Araguaia, Formoso, Pium, Coco, Caiapó, Barreiras, Tocantins, Corda, Muricizal, Lontra, Piranhas Balsas, Crixás, Manuel Alves da Natividade, Palma, Santo Antônio, Santa Tereza, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Formoso, Coco, Bananal, Pium, Araguaia, Lontra, Piranhas, Tocantins	Sul, Centro, Norte
Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i> Gardner ¹	Puçá	Cerrado <i>stricto sensu</i>		Norte
Melastomataceae	<i>Tibouchina papyrus</i> (Pohl) Toledo ³	Pau-papel	Cerrado rupestre	Manuel Alves da Natividade	Sul
Meliaceae	<i>Cedrella fissilis</i> Vell. ⁴	Cedro	Floresta estacional	Palma, Tocantins	Centro, Norte
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King ^{3,4}	Mogno	Floresta ombrófila aberta	Piranhas, Corda Crixás, Formoso, Manuel Alves da Natividade, Palma, Paranã, Santo Antônio, Santa Tereza, São Valério, Tocantins, Balsas, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Araguaia, Pium, Coco, Lajeado, Bananal, Lontra	Norte
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul ¹	Maria-murcha	Cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria, cerradão		Sul, Centro
Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg ¹	Inharé	Mata de galeria, mata ciliar, ipucas	Balsas, Formoso, Coco, Barreiras, Tocantins	Sul
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i> Taub. ¹	Pau-brasil	Mata de galeria, floresta estacional, mata ciliar, floresta ombrófila aberta	Sono, Tocantins, Balsas, Caiapó, Barreiras, Cunhãs, Coco, Araguaia, Muricizal, Corda	Sul, Centro, Norte



GOVERNO DO TOCANTINS

Família	Nome Científico	Nome popular	Habitat	Bacia	Faixa
Moraceae	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benth. ¹	Inharé	Mata ciliar, floresta ombrófila aberta	Araguaia, Muricizal, Piranhas, Tocantins	Norte
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stand ¹	Moreira, Tatajuba	Floresta estacional	Palma, Tocantins	Centro, Norte
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaud. ⁴		Floresta ombrófila aberta	Araguaia	Norte
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb. ³	Micuíba-do-brejo	Mata de galeria, mata ciliar	Tocantins, dos Mangues, Lajeado, Barreiras, Corda	Sul, Centro, Norte
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC. ¹	Cagaita	Floresta estacional, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, mata ciliar	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Santa Tereza, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Javaés, Crixás, Balsas, Sono, dos Mangues, Araguaia, Formoso, Pium, Coco, Lajeado, Manuel Alves Grande	Sul, Centro, Norte
Myrtaceae	<i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg ¹	Araçá-do-cerrado	Cerradão, cerrado <i>stricto sensu</i> , mata de galeria	Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Balsas, Manuel Alves Pequeno, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Grande, Araguaia, Coco, Lajeado, Bananal, Crixás, Pium	Sul, Centro, Norte
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i> (Berg.) Nied ¹	Araçá-da-mata-seca	Mata ciliar, floresta estacional	Palma, Bananal, dos Mangues, Coco	Sul, Centro, Norte
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg ⁴		Floresta estacional, mata de galeria e ciliar	Tocantins, Palma, Araguaia, Formoso, Santa Tereza	Sul, Centro, Norte
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L. ¹	Ameixeira	Floresta estacional, mata de galeria e ciliar	Tocantins, Palma, Paranã, Formoso	Sul, Centro, Norte
Orchidaceae	<i>Galeandra curvifolia</i> Barb Rodr ⁴		Cerrado sensu stricto	Tocantins	Centro, Norte
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex DC. ¹	Marmelada-de-cachorro	Mata de galeria, cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, floresta ombrófila aberta, floresta estacional, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Palma, Balsas, Manuel Alves Pequeno, Pium, Cunhãs, Tocantins, Manuel Alves Grande	Sul, Centro, Norte
Rubiaceae	<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum. ¹	Marmelada, Marmelada-preta	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Palma, Balsas, Perdida, dos Mangues, Lajeado, Formoso, Bananal, Manuel Alves Pequeno, Crixás, Coco, Tocantins, Sono, Pium, Cunhãs	Sul, Centro, Norte
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum. ¹	Marmelada	Floresta estacional, mata de galeria, cerradão, mata ciliar	Balsas, Sono, Tocantins, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Formoso, Caiapó, Barreiras, Coco, São Valério, Lontra, Corda	Sul
Rubiaceae	<i>Alibertia verrucosa</i> S. Moore ¹	Marmelada-de-espinho	Floresta estacional. Mata de galeria e ciliar	Tocantins, Palmas, Paranã, Santo Antônio, Crixás, Barreiras, Manuel Alves Grande, Formoso	Sul, Centro, Norte
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L. ¹	Jenipapo	Mata de galeria	Manuel Alves Grande, Sono, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Bananal, Corda	Sul, Centro, Norte
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham & Schltdl) K. Schum. ¹	Jenipapo-de-cavalo	Mata de galeria, floresta estacional	Formoso, Palma, Manuel Alves da Natividade, Balsas, Sono, Tocantins	Sul, Centro, Norte
Salicaceae	<i>Casearia rupestris</i> Eichler ¹	Pururuca	Floresta estacional	Manuel Alves da Natividade, Palma, Tocantins, Santo Antônio, Balsas, Sono, Tocantins	Sul, Centro
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Radlk. ¹	Pitomba	Floresta estacional, cerradão	Palma, Tocantins, Manuel Alves Grande, Sono, Balsas, dos Mangues, Pium	Sul, Centro, Norte
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk ¹		Mata ciliar, floresta ombrófila aberta, mata de galeria, cerrado <i>stricto sensu</i> , floresta estacional, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Javaés, Cunhãs, Araguaia, Corda, Tocantins	Sul
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni ¹	Taturuba	Floresta estacional, cerradão, mata de galeria, mata ciliar, cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, Balsas, Sono, dos Mangues, Perdida, Pium, Coco, Bananal, Barreiras, Crixás, Caiapó, Manuel Alves Pequeno, Araguaia, Manuel Alves da Natividade	Sul
Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma ¹	Burra-leiteira	Floresta estacional, mata ciliar, floresta ombrófila aberta, mata de galeria, ecótono (Floresta estacional/ombrofila)	Coco, Bananal, Tocantins, Cunhãs, Sono, Araguaia	Sul, Norte
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. ¹	Curriola, Grão-de-galo	Cerrado <i>stricto sensu</i> , cerradão, mata de galeria, floresta estacional, mata ciliar	Tocantins, Santa Tereza, Manuel Alves da Natividade, Formoso, São Valério, Santo Antônio, Paranã, Palma, Javaés, Crixás, Balsas, Pium, Sono, dos Mangues, Perdida, Manuel Alves Pequeno, Manuel Alves Grande, Coco, Lajeado, Araguaia, Lontra, Corda, Piranhas	Sul, Centro, Norte
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. subsp. glaba T.D.Pennington ¹	Curriola	Floresta estacional	Manuel Alves da Natividade, Tocantins, Santo Antônio, Balsas, Cunhãs, Lontra, Perdida, Caiapó	Sul, Centro, Norte
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. subsp. torta T.D.Pennington ¹	Curriola	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Palma	Sul, Centro, Norte
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni ¹		Floresta estacional	Araguaia, Tocantins	Centro, Norte
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil. ¹	Lobeira	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Tocantins, dos Mangues, Coco	Sul, Centro, Norte

¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (TOCANTINS, 1989).²Espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 1999).³Consta na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).⁴Consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006).

Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável

SÉRIE TOCANTINS RECURSOS NATURAIS - VEGETAÇÃO

Volume 1 - Inventário Florestal da Faixa Sul

Volume 2 - Regiões Fitoecológicas da Faixa Sul

Volume 3 - Inventário Florestal da Faixa Centro

Volume 4 - Regiões Fitoecológicas da Faixa Centro

Volume 5 - Inventário Florestal da Faixa Norte

Volume 6 - Regiões Fitoecológicas da Faixa Norte

Volume 7 - Inventário Florestal do Tocantins

Volume 8 - Regiões Fitoecológicas do Tocantins

Volume 9 - Plano de Uso da Vegetação do Tocantins

Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins

EQUIPE EXECUTORA

Profissionais	Formação
Coordenação	
Jeanine Maria Felfili	Engenheira Florestal - PhD em Ecologia
José Roberto Rodrigues Pinto	Engenheiro Florestal - Doutor em Ecologia
Ricardo Ribeiro Dias	Geólogo - Doutor em Geociências e Meio Ambiente
Ricardo Flores Haidar	Engenheiro Florestal - Mestre em Ciências Florestais
Equipe Técnica	
Álvaro Nogueira de Souza	Engenheiro Florestal - Doutor em Economia Florestal
André Paulo Morais de Sousa	Técnico em Geoprocessamento
Antônio Carlos Pereira	Tecnólogo Agrícola
Carla Renata Bucar Miranda	Engenheira Florestal
Christopher William Fagg	Biólogo - Doutor em Ecologia
Clarissa Fontes Gouveia	Engenheira Florestal
Edgard da Costa Freire	Engenheiro Florestal
Edson de Souza Lima	Biólogo - Mestre em Ciências Florestais
Eduardo Ribeiro dos Santos	Biólogo - Mestre em Botânica
Evandro Luiz Mendonça Machado	Engenheiro Florestal - Doutor em Ciências Florestais
Gabriel Damasco do Vale	Engenheiro Florestal
Galiana da Silva Lindoso	Bióloga - Mestre em Ecologia
Gustavo Antunes Thomé	Engenheiro Florestal
Helena Lara Lemos	Bióloga
Hugo Menezes Parente	Biólogo
Isac Tavares de Santana	Geógrafo
Jailton Soares dos Reis	Geógrafo - Especialista em Georreferenciamento
Julianna Marrocolo	Engenheira Florestal
Lindomar Ferreira dos Santos	Engenheiro Ambiental - Mestre em Geotecnia
Luciano de Lima Guimarães	Biólogo
Luis Carlos de Oliveira Filho	Engenheiro Florestal
Luíz Alberto Dambrós	Engenheiro Florestal
Manoel Messias Santos	Engenheiro Florestal
Marcos Gabriel Durões	Engenheiro Florestal
Mariana de Queiroz Matos	Engenheira Florestal - Mestre em Ciências Florestais
Miguel Marinho Brandão	Engenheiro Florestal
Nathália Araújo e Silva	Engenheira Ambiental
Roberta Cunha Mendonça	Bióloga - Mestre em Botânica
Rodney Haulien Oliveira Viana	Biólogo - Mestre em Botânica
Vanessa Pessanha Tunholi	Engenheira Florestal
Rodrigo Almeida Barroso	Engenheiro Florestal - Mestre em Ciências Florestais
Sebastião de Souza Silva	Técnico Florestal
Vicente Arcela	Engenheiro Florestal
Vinícius Pereira Castro	Graduando em Engenharia Ambiental

Nota: O Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a **Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública** e a Consultora **OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda.**, com interveniência da Secretaria da Infra-Estrutura (contrato nº 00238/2008). O trabalho foi executado no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS), macrocomponente Consolidação do Sistema de Proteção Ambiental e Gestão Territorial, com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) - contrato de empréstimo nº 7.080-BR.



BANCO MUNDIAL

Secretaria do
Planejamento e da
Modernização da Gestão Pública



GOVERNO DO
ESTADO DO TOCANTINS
www.to.gov.br