



GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE  
DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

## PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA - BICO DO PAPAGAIO -

### ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

# ANÁLISE AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA

- NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS -

SÉRIE ZEE - TOCANTINS / BICO DO PAPAGAIO / Análise Ambiental e Socioeconômica

Palmas  
2004

**GOVERNO DO ESTADO  
DO TOCANTINS**

**Marcelo de Carvalho Miranda**  
Governador

**Raimundo Nonato Pires dos Santos**  
Vice-Governador

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO  
E MEIO AMBIENTE**

**Lívio William Reis de Carvalho**  
Secretário

**Nilton Claro Costa**  
Subsecretário

**Eduardo Quirino Pereira**  
Diretor de Zoneamento  
Ecológico-Econômico

**Belizário Franco Neto**  
Diretor de Meio Ambiente  
e Recursos Hídricos

**Glênio Benvindo de Oliveira**  
Diretor de Orçamento

**Félix Valóis Guará**  
Diretor de Planejamento

**Joaquín Eduardo Manchola Cifuentes**  
Diretor de Pesquisa  
e Informações

**Ana Maria Demétrio**  
Diretora de Administração  
e Finanças

**Eder Soares Pinto**  
Diretor de Ciência  
e Tecnologia

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
FEDERATIVA DO BRASIL**

**Luiz Inácio Lula da Silva**  
Presidente

**José Alencar Gomes da Silva**  
Vice-Presidente

**MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE**

**Maria Osmarina Marina da Silva Vaz de Lima**  
Ministra

**SECRETARIA DE COORDENAÇÃO  
DA AMAZÔNIA**

**Jörg Zimmermann**  
Secretário (substituto)

**SECRETARIA TÉCNICA DO  
SUBPROGRAMA DE POLÍTICAS  
DE RECURSOS NATURAIS**

**Francisco José de Barros Cavalcanti**  
Secretário Técnico

**PROGRAMA PILOTO PARA  
PROTEÇÃO DAS FLORESTAS  
TROPICAIS DO BRASIL – PPG-7**

**Alberto Lourenço**  
Coordenação Geral

**Cooperação Financeira para o Tocantins:**  
União Européia - CEC  
Rain Forest Fund - RFT

**Cooperação Técnica:** Department  
for International Development - DFID

**Parceria:** Banco Mundial



**GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS**  
**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE**  
**DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

Projeto de Gestão Ambiental Integrada  
-Bico do Papagaio-

Zoneamento Ecológico-Econômico

*Execução pela Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente – Seplan, Diretoria de Zoneamento Ecológico- Econômico – DZE, em convênio com o Ministério do Meio Ambiente – MMA, através do Subprograma de Política de Recursos Naturais – SPRN / Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil – PPG-7*

**ANÁLISE AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA**  
**- Norte do Estado do Tocantins -**

**TEXTO EXPLICATIVO**

ORGANIZADO POR

*Vítor Bellia*

*Ricardo Ribeiro Dias*

## CRÉDITOS DE AUTORIA

### TEXTO EXPLICATIVO

Vítor Bellia  
Jurandyr Luciano Sanches Ross  
Rafael Gonzalez Perez  
Edison Crepani  
Valter Casseti  
Jener Fernando Leite de Moraes  
Gezá Arbocz  
Fábio Olmos  
José Roberto Ferreira Menk  
Laís de Almeida Menezes  
Cláudio César de Freitas Delorenci  
Clarice Vieira  
Ricardo Ribeiro Dias

## ACOMPANHAMENTO TÉCNICO E REVISÃO

Jurandyr Luciano Sanches Ross  
Rafael Gonzalez Perez  
Eduardo Quirino Pereira  
Lindomar Ferreira dos Santos  
Rodrigo Sabino Teixeira Borges

---

Coordenação editorial a cargo da  
Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico - DZE  
Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente - Seplan

---

### Revisão de Texto

Waleska Zanina Amorim

BELLIA, Vítor; ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; PEREZ, Rafael Gonzalez; CREPANI, Edison; CASSETI, Valter; MORAES, Jener Fernando Leite de; ARBOCZ, Gezá; OLMOS, Fábio; MENK, José Roberto Ferreira; MENEZES, Laís de Almeida; DELORENCI, Cláudio César de Freitas; VIEIRA, Clarice; DIAS, Ricardo Ribeiro.

Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins. Org. por Vítor Bellia e Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE, 2004.

326p., ilust.

Séries ZEE - Tocantins / Bico do Papagaio / Análise Ambiental e Socioeconômica.

Executado por Oikos Pesquisa Aplicada Ltda. para a Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan), no âmbito de convênio firmado entre a Seplan e o Ministério do Meio Ambiente.

1. Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins. I. Tocantins. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. II. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. III. Título.

CDU 504.3(811.7)(1-17)

---

---

## Palavra do Governador

O meu governo, após ampla discussão com a sociedade, definiu como um dos seus macroobjetivos no PPA 2004-2007 o aumento da produção com desenvolvimento sustentável, tendo como orientações básicas a redução das desigualdades regionais, a promoção de oportunidades à população tocantinense e a complementaridade com as iniciativas em nível nacional para os setores produtivo e ambiental na Amazônia Legal e no Corredor Araguaia-Tocantins.

Para o aumento da produção com desenvolvimento sustentável, entre outras ações, temos conduzido a elaboração dos zoneamentos ecológico-econômicos e dos planos de gestão territorial para as diversas regiões do Estado. Estas ações permitem a identificação, mapeamento e descrição das áreas com importância estratégica para a conservação ambiental e das áreas com melhor capacidade de suporte natural e socioeconômico para o desenvolvimento das atividades e empreendimentos públicos e privados.

Fico feliz em entregar à sociedade mais um produto relacionado ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Plano de Gestão Territorial da Região Norte do Tocantins, e ratifico o meu compromisso com a melhoria da qualidade de vida da população residente na referida área, pautado na viabilização de atividades e empreendimentos, na redução da pobreza e na conservação dos recursos hídricos e biodiversidade.

Confio plenamente no uso das informações desta publicação e afirmo que o Estado do Tocantins caminha, a passos largos, rumo a um novo estágio de desenvolvimento econômico e social, modelado pela garantia de boa qualidade de vida às próximas gerações.

*Marcelo de Carvalho Miranda*

Governador



---

---

## A Word from the Governor

My government, after a broad discussion with society, has defined as one of its macro objectives in the 2004-2007 PPA (Pluriannual Plan) the increase of the State's output with sustainable development, having as basic guidelines the reduction of regional inequalities, the promotion of opportunities to the Tocantins people and the complement of the national level initiatives for the Legal Amazon and the Araguaia-Tocantins corridor production and environmental sectors.

To increase production with sustainable development, among other actions, we are setting up ecological-economic zoning and territorial management plans for the various State regions. These actions allow the categorizing, mapping and description of environmental conservation areas of strategic importance and of the areas with better natural and socio-economic support capacity for carrying-out the public and private activities and enterprises.

I'm glad to bring forth another product of the Ecological-Economic Zoning and of the Tocantins State North Region Territorial Management Plan, and confirm my commitment with the improvement of the region's people quality of life, centered on the feasibility of the activities and enterprises, in poverty reduction and in the preservation of the water resources and biodiversity.

I fully endorse the use of the information of this booklet and am truly confident that the Tocantins State is heading, with large steps, towards a new stage of economic and social development, designed to ensure the best quality of life to the next generations.

*Marcelo de Carvalho Miranda*  
Governor

---

---

## Apresentação

O Governo do Estado do Tocantins tem conseguido incorporar o segmento ambiental no planejamento e gestão das políticas públicas. Por meio do Zoneamento Ecológico-Econômico, considerado o ponto estratégico do Estado para possibilitar avanços no desenvolvimento econômico com conservação e proteção ambiental, a Seplan tem, eficientemente, gerado produtos que subsidiam a gestão do território tocantinense.

Buscando aumentar a lista de produtos do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), disponíveis para a sociedade e os órgãos dos governos federal, estadual e municipal, apresento o trabalho “Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins”, o qual foi elaborado com recursos do Tesouro do Estado e do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG-7), através do Ministério do Meio Ambiente e do Banco Mundial.

O relatório Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins apresenta uma síntese do conhecimento sobre os recursos naturais e a dinâmica socioeconômica, elaborada a partir dos dados e informações obtidos no diagnóstico socioambiental da área delimitada para o ZEE. O objetivo deste foi consolidar, num único documento, uma série de levantamentos de modo a permitir o entendimento da funcionalidade das paisagens do Norte do Estado e, consecutivamente, apoiar as atividades de elaboração dos Planos de Zoneamento Ecológico-Econômico e de Gestão Territorial. Vale ressaltar que os vários planos de informações do diagnóstico socioambiental foram executados por equipes de profissionais especializados e com ampla experiência nas respectivas áreas de conhecimento, tendo sido usadas metodologias consagradas, apoiadas na base de dados da Seplan, imagens de satélite e sistemas de informação geográfica.

Sumarizando, o trabalho ora apresentado e os produtos individuais que possibilitaram a elaboração desse, além de voltarem-se ao atendimento das necessidades do ZEE, representam uma contribuição desta Seplan para a ampliação do conhecimento dos recursos naturais e dos aspectos socioeconômicas do Tocantins, bem como subsídio ao planejamento regional.

*Lívio William Reis de Carvalho*

Secretário do Planejamento e Meio Ambiente

---

---

## Presentation

The Tocantins State Government has incorporated successfully the environment segment in its public politics. The Ecologic-Economic zoning (ZEE) has been very important to enable the economic development advances associated with the conservation and environmental protection. The Planning Secretary of Tocantins State (Seplan) has generated products, which provide support to improvement of lines of direction to the Tocantins State.

Seeking to increase the list of products made available to society and municipal, state and federal agencies through the Ecologic and Economic Zoning Programme, I present now the work "Environmental and social-Economic Analysis", which was obtained after financial efforts from the State Treasure, the G7 Pilot Programme to conserve the Brazilian Rain Forest (PPG7), through the Environment Ministry, and the Word Bank.

This report shows up Ecological and Economic Zoning Programme's gathered knowledge about natural resources and social-economic dynamics based on data and informations colleted from the social-environmental diagnosis of the Programme delimited area. It aimed to solidify into one documented a row of surveys allow the understanding of northern landscapes functionality and, therefore, supporting activities that led to Environmental-Economic Zoning and Territorial Management Plans. Experts' staff executed the various information plans for social-environmental diagnosis by using established methodologies, including Seplan's data-base, satellite images and geographic information systems.

Summarizing, the present work and its individual products, besides of considering Ecological and Economic Zoning needs, are a contribution given by this Seplan towards a better understanding of the natural recourses and social-economic aspects of State of Tocantins, as well as, support for land management.

*Lívio William Reis de Carvalho*  
Planning and Environment Secretariat



---

---

## Resumo

Foi realizada neste trabalho uma síntese do conhecimento sobre os recursos naturais e dinâmica socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins utilizando-se dos dados oriundos do diagnóstico socioambiental desta área. O propósito do diagnóstico era obter dados de melhor qualidade que os já existentes e produzir novos produtos atendendo as necessidades para o Zoneamento Ecológico-Econômico da área. Os trabalhos temáticos foram realizados na escala original de 1:250.000, sob a coordenação da Seplan, e a partir da utilização da base de dados do Zoneamento Agroecológico do Tocantins, bem como de outros trabalhos realizados por instituições como o IBGE, a CPRM, o DNPM, a Embrapa, entre outros. A área apresenta-se inserida em ambientes geológicos de rochas metamórficas (Domas Gnaíssicos e Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia), sedimentares (Bacia do Parnaíba) e coberturas superficiais que foram responsáveis, dada à atuação do clima, pelo surgimento de unidades de relevo, tais como: Planalto Residual do Araguaia, Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins, Chapadas do Meio Norte, Depressões do Araguaia e Tocantins, e terraços e planícies fluviais. Estas unidades contêm em sua maioria formas de relevo com topos tabulares, seguidos por topos convexos e, em áreas mais reduzidas, topos aguçados. Foram cartografadas 50 unidades de solos (distribuídas em 10 grupos de solos - Areias Quartzosas, Solos Hidromórficos, Latossolos Amarelo, Latossolos Vermelho-Escuro, Latossolos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Amarelo, Podzólicos Vermelho-Escuro, Petroplintossolos, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Solos Litólicos), com destaque para as maiores extensões em termos de solos Podzólicos Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas. Tais solos propiciaram para a área em estudo uma classificação das terras em sua maioria como aptas para lavouras de ciclo curto e pastagem plantada, seguida de perto por área para pastagens naturais e em menor escala por terras sem aptidão agrícola. Uma das constatações do trabalho foi, a já sabida, perda da cobertura vegetal primitiva, principalmente, nas áreas florestais (Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aberta) situadas no vale do rio Araguaia, sobretudo nos municípios de Arapoema, Pau D'arco, Araguaína, Santa Fé do Araguaia, Araguaia e Xambioá. Essa perda de cobertura florestal, conseqüentemente, redução de habitats, ocorreu sobremaneira nas décadas de 1970 e 1980, e de modo mais lento na segunda metade dos anos de 1990. Foi verificado com os dados de cobertura e uso da terra que na maior parte das propriedades rurais não houve o cumprimento à legislação ambiental. As áreas de formações do Cerrado estão sempre associadas à solos de baixa fertilidade, que quando situados em áreas de altas altitudes têm a função de zonas de recarga de aquíferos prestando, portanto, serviços ambientais em relação à ciclagem das águas. Há ainda nas áreas de remanescentes de floresta a possibilidade de uso madeireiro com manejo sustentado, bem como áreas de

significativa diversidade florística que devem ser preservadas. Apesar do alto grau de antropismo da área, o uso da terra tem se dado de forma adequada, com pouquíssimas áreas em situação de subutilização ou uso conflitivo ou com restrição intensa. A área apresenta um processo de ocupação iniciado no período colonial, sendo mais intensificado após a década de 1960 e posteriormente, ao final da década de 1980 e início dos anos de 1990 com a criação e implantação do Estado do Tocantins. Os indicadores de migração mostram que o Norte do Tocantins tem um alto potencial de atração de migrantes. A população está concentrada nos centros urbanos, e para o período 1991-2000, percebe-se que o decréscimo da população rural se deu mais lentamente no Norte do Estado do que no Tocantins como um todo. As atividades econômicas principais da área estão vinculadas à agropecuária (pecuária de corte e grãos - introdução da soja, mais recentemente). A criação de gado bovino, em muitos casos, é função dos incentivos fiscais oferecidos em décadas passadas para fazendeiros, individualmente ou em sociedade (agropecuária empresarial). Em boa parte da área predominam assentamentos da reforma agrária e uma estrutura produtiva mais voltada para a agricultura familiar. Os pequenos proprietários e os assentados são, em sua maioria, produtores de leite e, conseqüentemente, dedicados, também, à pecuária de corte. A área em questão ainda carece da consolidação e adensamento da produção agropecuária existente, privilegiando os enfoques de cadeias produtivas e arranjos produtivos locais, com transversalidade, para aumentar a produtividade e a rentabilidade e agregar valor, para que a atividade seja competitiva e sustentável. Devem ser promovidas as formas alternativas de organização social e econômica, privilegiando a economia solidária nos setores populares, e nos municípios onde a reforma agrária foi mais significativa, fortalecendo formas cooperativas e associativas, bancos de crédito popular, redes de trocas não-monetárias, formação de capital humano e outras ações ligadas à economia popular e solidária.

---

---

## Abstract

The present work is a synthesis of the knowledge compiled about the natural resources and socio-economic dynamics of the Tocantins State's north region, employing data gathered by the area's Socio-environmental Diagnosis. The diagnosis purpose is to get better quality data than the previous studies, and to generate new products complying with the requirements of the area's Ecological-Economic Zoning. The thematic works were done in the 1:250,000 original scale, under Seplan coordination, through the use of Tocantins State Agro-ecological Zoning, as well as other similar works done by institutions like the IBGE, the CPRM, the DNPM and Embrapa among others. The area is located within metamorphic rocks geological environs (Gnaissic Domes and Tocantins-Araguaia Orogenic Strip), sedimentaries (Parnaíba Basin) and superficial coverings that were responsible, due to climate actuation, to the rising of relief units such as: the Araguaia Residual Plateau, Araguaia-Tocantins Interfluvial Plateau, Mid-West Chapadas, Araguaia and Tocantins Depressions and fluvial terraces and plains. These units are mostly comprised of tableau top relief forms, followed by convex tops and, in more reduced areas, sharp tops. Fifty soil units were cartographed (distributed among 10 soil groups - Quartzose Sands, Hydromorphic Soils, Yellow Latossoils, Dark-Red Latossoils, Red-Yellow Latossoils, Yellow Podzolics, Dark-Red Podzolics, Petroplintsoils, Red-Yellow Podzolics and Litholic Soils), highlighting the largest extensions of Red-Yellow Podzolics and Quartzose Sands. These lands allowed a land classification for the studied area of mostly fit for short term crops and cultivated grazing areas, closely followed by areas for natural grazing lands and to a lesser extent by lands unsuitable for agriculture. One of the works findings was the already know loss of the original vegetal covering, specially in forest areas (Dense Ombrophila Forest and Open Ombrophila Forest) located in the Araguaia River valley, mainly in the Arapoema, Pau D'arco, Araguaína, Santa Fé do Araguaia, Araganã and Xambioá municipalities. This loss of forest covering, and consequently habitat reduction occurred especially in the 70's and 80's, and, at a slower pace, in the second half of the 90's. It has been established through the land covering and use data that the majority of rural holdings did not comply with environmental regulations. The Cerrado (Bushland) formation areas are usually associated with low fertility soils, that when located in high altitude areas function as aquifers replenishing zones, therefore providing environmental services regarding water recycling. In the remaining forest areas there's the possible use with sustainable logging, as well as areas with significant flower diversity that must be preserved. In spite of the area's high degree of anthropism, the use of the land has been adequate, with very few underused areas or with conflicting use or with intense restriction. The area has had an occupation process started in the colonial period, which accelerated after the decade of 1960 and again at the end of the 80's and



the beginning of the 90's, with the Tocantins State creation and implementation. The migration data indicates that Tocantins northern region has a huge potential for the attraction of migrants. The population is concentrated in the urban centers, and for the 1991-2000 period it has been noted that the decrease in the rural population was slower in the State's North than in Tocantins as a whole. The area's main economic activities are related to agriculture (beef cattle breeding and grains - with the introduction of soybeans, recently). The cattle breeding is, in many instances, a result of the tax incentives granted in past decades to farmers, on their own or in societies (agribusiness). In a large part of the area the agrarian reform settlements predominate, with a production structure directed towards familiar agriculture. The small producers and settlers are mostly, milk producers and thus, also engaged in beef cattle breeding. The area under study still lacks the consolidation and intensification of the present agricultural production, reinforcing the production chains and the local production arrangements, with transverse flow, to increase productivity and economic return, and to add value to the output, to turn the activity competitive and sustainable. Alternative ways of social and economic organization must be promoted, to strengthen economic solidarism in the neediest ranks of the population, and in the municipalities where agrarian reform was most intense, strengthening cooperative and associative forms of production, popular credit banks, networks of non-monetary barter, the increase in human capital and other actions linked to popular economic solidarism.

# Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	xvii
LISTA DE TABELAS .....	xxi
LISTA DE QUADROS .....	xxiii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xxv
LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS.....	xxvii
<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 – Apresentação .....	1
1.2 – Escopo da Análise Ambiental e Socioeconômica .....	2
1.3 – Organização do trabalho .....	2
1.4 – Localização e acesso .....	2
<b>2 – GEOLOGIA .....</b>	<b>5</b>
2.1 – Introdução.....	5
2.1.1 – Material e base de dados .....	5
2.1.2 – Método.....	6
2.2 – Estratigrafia .....	7
2.2.1 – Complexo Colméia (Acc).....	11
2.2.2 – Gnaisse Cantão (PMc) .....	12
2.2.3 – Granito Ramal do Lontra (Prl) .....	14
2.2.4 – Grupo Estrondo .....	15
2.2.4.1 – Formação Morro do Campo (PMem) .....	15
2.2.4.2 – Formação Xambioá (PMex) .....	16
2.2.4.3 – Formação Pequizeiro (PMep) .....	16
2.2.5 – Grupo Tocantins.....	17
2.2.5.1 – Formação Couto Magalhães (PMtc) .....	18
2.2.6 – Rochas Básico-ultrabásicas (PMSu) .....	18
2.2.7 – Bacia do Parnaíba .....	20
2.2.7.1 – Formação Pimenteiras (Dp) .....	20
2.2.7.2 – Formação Cabeças (Dc) .....	21
2.2.7.3 – Formação Longá (DI) .....	22

2.2.7.4 – Formação Poti (Cpo) .....	23
2.2.7.5 – Formação Piauí (Cpi) .....	24
2.2.7.6 – Formação Pedra de Fogo (Ppf).....	24
2.2.7.7 – Formação Motuca (PTRm).....	26
2.2.7.8 – Formação Sambaíba (TRs).....	29
2.2.7.9 – Formação Mosquito (TRJm).....	30
2.2.7.10 – Formação Corda (Jc) .....	32
2.2.7.11 – Formação Sardinha (Ks) .....	33
2.2.7.12 – Formação Codó (Kc).....	33
2.2.7.13 – Formação Itapecuru (Ki).....	36
2.2.8 – Formações Superficiais .....	37
2.2.8.1 – Coberturas Detríticas e/ou Lateríticas (TQdl) .....	37
2.2.8.2 – Aluviões (Qal).....	38
2.3 – Geologia estrutural .....	39
2.4 – Geologia econômica.....	41
<b>3 – GEOMORFOLOGIA</b> .....	<b>43</b>
3.1 – Introdução.....	43
3.1.1 – Material e base de dados .....	43
3.1.2 – Método.....	43
3.2 – Características geomorfológicas .....	46
3.2.1 – Domínios morfoestruturais .....	46
3.2.2 – Regiões geomorfológicas .....	49
3.2.3 – Unidades geomorfológicas.....	50
3.2.3.1 – Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins .....	52
3.2.3.2 – Planalto Residual do Araguaia .....	52
3.2.3.3 – Chapadas do Meio Norte .....	56
3.2.3.4 – Depressão do Tocantins .....	61
3.2.3.5 – Depressão do Araguaia.....	63
3.2.3.6 – Planícies e Terraços Fluviais .....	66
3.3 – Unidades morfoclimáticas e evolução do relevo.....	67
3.3.1 – Unidades morfoclimáticas .....	67
3.3.2 – Evolução do relevo .....	69
3.4 – Aplicações da pesquisa geomorfológica .....	71
3.4.1 – Vulnerabilidade do relevo.....	71
3.4.2 – Abertura e manutenção de estradas.....	76
3.4.3 – Sítios favoráveis à implantação de açudes, represas hidrelétricas e barramentos para captação de água.....	77
3.4.4 – Potencial para a navegação, instalações portuárias e problemas de inundações.....	78



3.4.5 – Recursos minerais.....	80
<b>4 – PEDOLOGIA .....</b>	<b>83</b>
4.1 – Solos.....	83
4.1.1 – Material e base de dados .....	83
4.1.2 – Método.....	83
4.1.3 – Descrição dos solos .....	84
4.1.3.1 – Podzólicos Vermelho-Amarelos (PV).....	89
4.1.3.2 – Areias Quartzosas (AQ).....	89
4.1.3.3 – Latossolos Vermelho-Amarelos (LV).....	91
4.1.3.4 – Solos Litólicos (R).....	93
4.1.3.5 – Podzólicos Vermelho-Escuros (PE).....	93
4.1.3.6 – Latossolos Vermelho-Escuros (LE).....	94
4.1.3.7 – Solos Hidromórficos .....	96
4.1.3.8 – Petroplintossolos (PP).....	96
4.1.3.9 – Latossolos Amarelos (LA) .....	100
4.1.3.10 – Podzólicos Amarelos (PA).....	100
4.2 – Aptidão agrícola das terras .....	101
4.2.1 – Material e base de dados .....	101
4.2.2 – Método.....	102
4.2.3 – Resultados da classificação da aptidão agrícola das terras .....	102
4.2.3.1 – Terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto .....	103
4.2.3.2 – Terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto .....	108
4.2.3.3 – Terras com aptidão restrita para lavouras de ciclo curto .....	108
4.2.3.4 – Terras com aptidão boa para pastagens plantadas.....	108
4.2.3.5 – Terras com aptidão regular para pastagens plantadas.....	108
4.2.3.6 – Terras com aptidão restrita para pastagens plantadas.....	110
4.2.3.7 – Terras com aptidão boa, regular ou restrita para silvicultura.....	110
4.2.3.8 – Terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagens naturais .....	110
4.2.3.9 – Terras sem aptidão para uso agrícola.....	110
4.3 – Risco de erosão.....	111
4.3.1 – Material e base de dados .....	112
4.3.2 – Resultados da análise de risco da erosão .....	113
4.3.2.1 – Potencial natural de erosão e estimativas de perdas de solo.....	113
4.3.2.2 – Tolerância às perdas de solo .....	116
4.3.2.3 – Risco de erosão planejado e atual.....	118
<b>5 – VEGETAÇÃO .....</b>	<b>121</b>
5.1 – Introdução.....	121

5.1.1 – Material e base de dados .....	121
5.1.2 – Método.....	122
5.2 – Resultados e discussão .....	125
5.2.1 – Mapeamento da vegetação/estudo fitogeográfico .....	125
5.2.1.1 – Região fitoecológica da Savana (Cerrado) .....	126
5.2.1.2 – Região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa.....	133
5.2.1.3 – Região fitoecológica da Floresta Ombrófila Aberta.....	136
5.2.1.4 – Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica Floresta Ombrófila/Floresta Estacional .....	139
5.2.1.5 – Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica Savana (Cerrado)/Floresta Ombrófila .....	142
5.2.1.6 – Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica Savana (Cerrado)/Floresta Estacional .....	142
5.2.1.7 – Formações Pioneiras .....	143
5.2.1.8 – Refúgios Vegetacionais (Comunidades Relíquias).....	144
5.2.2 – Inventário florestal .....	144
5.2.2.1 – Estimativas estatísticas - volume e número de árvores por amostra (ha).....	144
5.2.2.2 – Volume e número de árvores por espécie (ha).....	145
5.2.2.3 – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro.....	145
5.2.2.4 – Principais famílias e estrutura da distribuição diamétrica .....	145
5.2.2.5 – Relação espécies/amostrada .....	147
5.2.2.6 – Parâmetros fitossociológicos relevantes.....	147
5.2.3 – Levantamento florístico .....	148
5.2.3.1 – Listagem florística da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	148
5.2.3.2 – Espécies “raras”, “invasoras” e “endêmicas” .....	160
5.2.4 – Plano de uso da vegetação.....	162
<b>6 – COBERTURA E USO DA TERRA .....</b>	<b>173</b>
6.1 – Introdução.....	173
6.1.1 – Material e base de dados .....	173
6.1.2 – Método.....	174
6.2 – Descrição das unidades de mapeamento.....	178
6.2.1 – Definição das classes de cobertura e uso da terra .....	178
6.3 – Resultados.....	180
6.3.1 – Quantificação de áreas das unidades mapeadas .....	180
6.3.2 – Unidades mapeadas.....	181
6.3.2.1 – Formações florestais .....	185
6.3.2.2 – Formações savânicas .....	192
6.3.2.3 – Terra úmida .....	194
6.3.2.4 – Vegetação secundária.....	196
6.3.2.5 – Agricultura .....	197
6.3.2.6 – Pecuária .....	197

6.3.2.7 – Agropecuária .....	199
6.3.2.8 – Área urbana e/ou industrial .....	200
6.3.2.9 – Solo exposto.....	203
6.3.2.10 – Água .....	203
<b>7 – ADEQUAÇÃO DO USO DA TERRA À SUA APTIDÃO AGRÍCOLA.....</b>	<b>205</b>
7.1 – Introdução.....	205
7.1.1 – Material e base de dados .....	205
7.1.2 – Método.....	205
7.2 – Resultados.....	208
7.2.1 – Discussão dos resultados da análise da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola .....	211
<b>8 – DINÂMICA SOCIOECONÔMICA.....</b>	<b>215</b>
8.1 – Introdução.....	215
8.1.1 – Método e base de dados .....	215
8.2 – Histórico de ocupação .....	215
8.3 – Descrição da área .....	217
8.3.1 – Características gerais.....	217
8.3.2 – Inserção regional.....	219
8.4 – Dinâmica demográfica.....	220
8.4.1 – Crescimento populacional .....	220
8.4.2 – Urbanização .....	224
8.4.3 – Faixas populacionais .....	226
8.4.4 – Razão de dependência .....	226
8.4.5 – Razão de sexo.....	227
8.4.6 – Migrações .....	228
8.4.7 – Escolaridade do chefe do domicílio.....	229
8.4.8 – Renda do chefe do domicílio.....	230
8.5 – Estrutura produtiva .....	231
8.5.1 – Produto Interno Bruto .....	231
8.5.2 – Setor primário .....	232
8.5.2.1 – Produção agrícola .....	233
8.5.2.2 – Pecuária .....	235
8.5.2.3 – Extrativismo .....	237
8.5.3 – Setor secundário .....	239
8.5.4 – Setor terciário .....	240
8.5.4.1 – Comércio e serviços .....	240
8.5.4.2 – Turismo.....	240
8.6 – Condições habitacionais .....	242

8.6.1 – Abastecimento de água.....	242
8.6.2 – Esgotamento sanitário.....	243
8.6.3 – Destino de lixo.....	244
8.7 – Educação e saúde.....	245
8.7.1 – Educação.....	245
8.7.2 – Saúde.....	246
8.8 – Transporte de energia.....	248
8.8.1 – Rede de transportes.....	248
8.8.2 – Energia.....	250
8.9 – Rede de cidades.....	251
8.9.1 – Núcleos urbanos.....	251
8.9.2 – Sistema funcional.....	252
8.10 – Estrutura fundiária e reforma agrária.....	257
8.10.1 – Estrutura fundiária.....	257
8.10.1.1 – Histórico.....	257
8.10.1.2 – Tamanho da propriedade.....	257
8.10.1.3 – Condição do produtor.....	258
8.10.2 – Reforma agrária.....	258
<b>9 – ANÁLISE AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA.....</b>	<b>263</b>
9.1 – Introdução.....	263
9.2 – Geologia.....	263
9.3 – Geomorfologia.....	265
9.4 – Pedologia.....	267
9.5 – Vegetação.....	269
9.6 – Cobertura e uso da terra.....	271
9.7 – Adequação de uso da terra à sua aptidão agrícola.....	273
9.8 – Dinâmica socioeconômica.....	274
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>277</b>

## Lista de Figuras

1 – Área de abrangência do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.....	4
2 – Mapa geológico simplificado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.....	10
3 – Região de Xambioá. Complexo Colméia no núcleo das estruturas dômicas do Lontra e de Xambioá .....	13
4 – Região de Bandeirantes do Tocantins Exibição de unidades que pertencem ao domo gnáissico Cantão, a Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia e a Bacia do Parnaíba .....	19
5 – Região de Cachoeirinha. Mostra de unidades paleo-mesozóicas da Bacia do Parnaíba .....	27
6 – Região de Axixá do Tocantins. Exibição de parte das formações mesozóicas da Bacia do Parnaíba.....	35
7 – Mapa tectono-estrutural simplificado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	40
8 – Mapa geomorfológico simplificado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	51
9 – Região de Bandeirantes do Tocantins. Destaque para o Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins (PIAT) em relação às superfícies pediplanadas da Depressão do Araguaia (DA) .....	53
10 – Região de Xambioá. Cristas do Planalto Residual do Araguaia (PRA), Depressão do Araguaia (DA), Planícies e Terraços Fluviais (PTF), e Planícies Fluviais (PF) .....	55
11 – Região de Wanderlândia. Depressão do Araguaia (DA), Chapadas do Meio Norte – nível mais baixo (CMNb) e intermediário (CMNi), e Depressão do Tocantins (DT) .....	58
12 – Região de Araguatins. Depressões do Araguaia (DA), Chapadas do Meio Norte – nível mais baixo (CMNb) e Depressão do Tocantins (DT) .....	60
13 – Mapa esquemático de solos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	85
14 – Região de Arapoema. Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas e Latossolos Vermelho-Amarelos .....	90
15 – Região de Wanderlândia/Riachinho. Podzólicos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas, Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Escuros e Solos Litólicos.....	92
16 – Região de Xambioá. Associações de Solos Litólicos, Podzólicos Vermelho-Amarelo, Areias Quartzosas e Latossolos Vermelho-Amarelos.....	95
17 – Região de Araguatins/Sampaio. Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Solos Hidromórficos, Solos Litólicos e Areias Quartzosas .....	97
18 – Região de Maurilândia do Tocantins/Axixá do Tocantins. Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas, Solos Litólicos e Solos Hidromórficos .....	98

<b>19</b> – Região de Tocantinópolis/Arguianópolis. Associações de Latossolos Vermelho-Escuro, Areias Quartzosas, Podzólicos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos .....	99
<b>20</b> – Mapa de aptidão agrícola das terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	104
<b>21</b> – Terras com aptidão boa para culturas na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	105
<b>22</b> – Terras com aptidão regular ou restrita para lavouras de ciclo curto na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	109
<b>23</b> – Mapa de estimativas de perdas de solo da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	115
<b>24</b> – Mapa de tolerância às perdas de solo da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	117
<b>25</b> – Mapa de risco atual de erosão planejado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	119
<b>26</b> – Mapa de risco atual de erosão da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	120
<b>27</b> – Mapa de Regiões fitoecológicas da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	127
<b>28</b> – Região fitoecológica do Cerrado (Sa/Sg/Sp), Contato Cerrado/Floresta Estacional (Sn).....	128
<b>29</b> – Região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa (Da/Ds)e Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (On) .....	134
<b>30</b> – Região da Floresta Ombrófila Aberta (Aa/As), Floresta Ombrófila Densa (Da/Ds), Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (On), Contato Cerrado/Floresta Ombrófila (So) .....	137
<b>31</b> – Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (On).....	140
<b>32</b> – Mapa de uso potencial das tipologias vegetais da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	164
<b>33</b> – Carta-imagem da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (1995).....	182
<b>34</b> – Carta-imagem da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (2000).....	183
<b>35</b> – Mapa de cobertura e uso da terra da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (2000) .....	184
<b>36</b> – Região da Barreira Branca, município de Aragominas. Cobertura de Floresta Ombrófila Densa .....	186
<b>37</b> – Região de Ananás/Xambioá. Cobertura de Floresta Ombrófila Aberta.....	188
<b>38</b> – Região de Itaguatins. Cobertura de Floresta Estacional Semidecidual .....	191
<b>39</b> – Região de Riachinho/Darcinópolis). Cobertura de Cerradão .....	193
<b>40</b> – Região de Darcinópolis/Wanderlândia. Cobertura de Cerrado Sentido Restrito.....	195
<b>41</b> – Região de Pau D’Arco/Araguaína. Uso agropecuário .....	201
<b>42</b> – Distribuição do levantamento de campo no período de 05 a 09 de abril de 2002 .....	207
<b>43</b> – Adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	210
<b>44</b> – Sistema viário - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000.....	249

<b>45</b> – Conjuntos hierárquicos de lugares centrais - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000 .....	256
---	-----





## Lista de Quadros

1 – Coluna estratigráfica da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	8
2 – Domínios morfoestruturais, Regiões geomorfológicas e unidades taxonômicas da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	45
3 – Domínios morfoestruturais delineados por IBGE (1997) e DEL'ARCO <i>et. al.</i> (1995) no Estado do Tocantins.....	46
4 – Classes dos Índices morfométricos .....	72
5 – Regiões fitoecológicas e formações de vegetação natural da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	123
6 – Listagem florística da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	148
7 – Listagem de espécies raras da flora da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	161
8 – Listagem de espécies vegetais invasoras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	162
9 – Legenda final de cobertura e uso da terra para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.....	176
10 – Chave de identificação das classes de cobertura e uso da terra na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	176
11 – Legenda final de adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola.....	208
12 – Área das classes de adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola.....	209
13 – Municípios, ano de criação, área e densidade demográfica - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000.....	218
14 – População residente e taxas de crescimento por situação do domicílio - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 1991, 1996, 2000 .....	221
15 – Taxa média de crescimento geométrico anual por situação do domicílio - RPAs - 1996/2000 .....	222
16 – População residente e taxa média de crescimento geométrico anual por situação do domicílio - RPAs e municípios - 1996/2000 .....	223
17 – Área e população residente - RPAs e participações na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 1996/2000.....	224
18 – Produto Interno Bruto (PIB) em US\$ de 1998, participação na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e no Estado do Tocantins - 1996.....	232
19 – Principais produtos agrícolas - quantidade produzida, área e produtividade - arroz em casca .....	234
20 – Principais produtos agrícolas - quantidade produzida, área e produtividade - banana.....	235

<b>21</b> – Principais produtos derivados do extrativismo vegetal.....	237
<b>22</b> – Dez principais núcleos urbanos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000.....	252
<b>23</b> – Características dos três principais núcleos urbanos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000 ...	252
<b>24</b> – Categorias de bens e serviços selecionadas .....	253
<b>25</b> – Níveis e índices de centralidade segundo municípios - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000 ...	255

## Lista de Tabelas

1 – Símbolo, área e classificação dos solos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.....	86
2 – Guia de avaliação agrícola das terras - Região Tropical Úmida .....	103
3– Grupos, classes de aptidão agrícola e respectivas áreas de ocorrência .....	106
4 – Volume e número de árvores por amostra (ha).....	165
5 – Sumário das estimativas estatísticas - volume.....	166
6 – Sumário das estimativas estatísticas - número de árvores .....	166
7 – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Cerradão .....	166
8 – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Estacional Semidecidual.....	167
9 – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Ombrófila Aberta Submontana .....	167
10 – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Ombrófila Densa aluvial.....	168
11 – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	168
12 – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Cerradão.....	169
13 – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Estacional Semidecidual.....	169
14 – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Ombrófila Aberta Submontana .....	169
15 – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Ombrófila Densa Aluvial .....	169
16 – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Ombrófila Densa Submontana .....	170
17 – I.V.I. - Cerrado Sentido Restrito (10 espécies mais importantes) .....	170
18 – I.V.I. - Cerradão (10 espécies mais importantes) .....	170
19 – I.V.I. - Mata de Galeria (10 espécies mais importantes) .....	170
20 – I.V.I. - Floresta Estacional Semidecidual Submontana (10 espécies mais importantes) .....	171
21 – I.V.I. - Floresta Ombrófila Aberta Submontana (10 espécies mais importantes) .....	171

<b>22</b> – I.V.I. - Floresta Ombrófila Densa Aluvial (10 espécies mais importantes) .....	171
<b>23</b> – I.V.I. - Floresta Ombrófila Densa Submontana (10 espécies mais importantes).....	171
<b>24</b> – Área total das classes de cobertura e uso da terra da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins .....	181
<b>25</b> – Número de projetos de assentamentos, área distribuída, famílias assentadas e média de área por família, segundo período de implantação - municípios da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000 .....	259

## Lista de Gráficos

1 – Histograma da Estrutura Diamétrica Inventário Florestal Cerradão.....	146
2 – Relação espécie/área inventário .....	147
3 – Densidade demográfica - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAS - 2000.....	219
4 – Taxa Média de Crescimento Geométrico Anual - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, Tocantins, Região Norte, Brasil - 1991/2000 .....	221
5 – Taxa Média de Crescimento Geométrico Anual - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 1996/2000.....	222
6 – Grau de urbanização da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 1991, 1996, 2000 .....	225
7 – Grau de urbanização - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, Tocantins, Região Norte e Brasil - 2000 ..	225
8 – Grau de urbanização - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	225
9 – Municípios da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por faixa populacional - 1991, 1996, 2000 .....	226
10 – Razão de Dependência - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	227
11 – Razão de Sexo - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	228
12 – Proveniência da população migrante da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por Grande Região - 2000.....	228
13 – Proveniência da População Migrante da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por Unidade da Federação - 2000 .....	229
14 – Proporção de População Migrante - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	229
15 – Proporção de pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes sem instrução ou com menos de três anos de estudo - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	230
16 – Proporção de pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento médio mensal de até dois salários mínimos - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	231
17 – Distribuição percentual da renda das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes por faixa salarial - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000 .....	231
18 – Composição % do rebanho da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000 .....	236
19 – Crescimento do rebanho da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por tipo de rebanho - 1997/2000 ....	236
20 – Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de abastecimento de água - área do	

ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	243
<b>21</b> – Proporção de domicílios particulares permanentes com banheiro ou instalação sanitária - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	244
<b>22</b> – Proporção de domicílios particulares permanentes com coleta de lixo - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	244
<b>23</b> – Proporção de população residente acima de 10 anos analfabeta - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	246
<b>24</b> – Participação das RPAs no total de hospitais, leitos hospitalares e população da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000.....	247
<b>25</b> – Leitos por mil Habitantes - área do ZEE Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	248
<b>26</b> – Distribuição do consumo de energia elétrica da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por RPAs - 2000.....	250
<b>27</b> – Proporção de Domicílios Particulares Permanentes Eletrificados - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000.....	251
<b>28</b> – Número de consumidores e consumo de energia elétrica por categoria - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000.....	251

## Lista de Siglas e Acrônimos

Abipa	– Associação de Apicultores do Bico
CIM	– Carta Internacional ao Milionésimo
CEDEPLAR	– Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Celtins	– Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins
CIM	– Carta Internacional ao Milionésimo
CNPJ	– Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CPRM	– Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CTI	– Centro de Trabalho Indigenista
Daiara	– Distrito Agroindustrial de Araguaína
DMA	– Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
DNPM	– Departamento Nacional de Produção Mineral
Docegeo	– Rio Doce Geologia e Mineração S.A.
DSG	– Diretoria de Serviço Geográfico
DZE	– Diretoria de Zoneamento Ecológico Econômico
Embrapa	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embratur	– Instituto Brasileiro de Turismo
EUPS	– Equação Universal de Perda de Solos
FAO	– Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
Funai	– Fundação Nacional do Índio

GETAT	– Grupo Executivo de Terras do Araguaia-Tocantins
GPS	– <i>Global Position System</i>
ICMS	– Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
Ibama	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IHS	– <i>Intensity, Hue, Saturation</i>
INCRA	– Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
I.V.I.	– Índice de Valor de Importância
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
MS	– Ministério da Saúde
MST	– Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
OMT	– Organização Mundial do Turismo
ONG	– Organização Não Governamental
PA	– Projeto de assentamentos
PAM	– Produção Agrícola Municipal
PCH	– Pequena Central Hidrelétrica
PCI	– <i>Pacific Consultants International</i>
PGAI	– Projeto de Gestão Ambiental Integrado
PGBC	– Projeto Geofísico Brasil-Canadá
PIA	– Pesquisa Industrial Anual
PIB	– Produto Interno Bruto
PLGB	– Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil
PNE	– Potencial Natural de Erosão
PPG-7	– Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais



PPM	– Produção Pecuária Municipal
PRODIAT	– Programa Especial de Desenvolvimento Integrado do Araguaia-Tocantins
Pronaf	– Programa Nacional Agricultura Familiar
RPA	– Região Político Administrativa
RPPN	– Reserva Particular do Patrimônio Natural
Ruraltins	– Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins
Sebrae	– Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Seplan	– Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente
SIG	– Sistema de Informações Geográficas
SIGA	– Sistema de Informação Geológica do Brasil
SIH	– Sistema de Informação Hospitalar
SPRN	– Subprograma de Políticas de Recursos Naturais
Sudam	– Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUS	– Sistema Único de Saúde
TFSA	– Terra Fina Seca ao Ar
UFT	– Universidade Federal do Tocantins
USDA	– <i>U.S. Department of Agriculture</i>
ZAE/TO	– Zoneamento Agroecológico do Tocantins
ZEE	– Zoneamento Ecológico-Econômico



# 1 - Introdução

---

## 1.1 - Apresentação

Em 1998, foi iniciado o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Norte do Estado do Tocantins<sup>1</sup>, a partir da realização do diagnóstico socioambiental, promovendo o aprimoramento de produtos cartográficos pertencentes à base geográfica do Zoneamento Agroecológico do Tocantins (ZAE/TO), na escala 1:250.000, bem como gerando produtos inéditos necessários para o desenvolvimento de atividades de gestão territorial.

A Seplan, objetivando a coordenação dessas atividades, designou a equipe da Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico para o gerenciamento das contratações dos serviços, análises e aprovações dos produtos, assim como a organização e publicação dos dados para facilitar a compreensão por seus diferentes públicos-alvo. Uma das ações de destaque é a publicação de relatórios técnicos na forma de textos explicativos para cada tema físico, impressos em papel ou disponíveis em meio digital, que originaram as Séries ZEE - Tocantins.

O aprimoramento e/ou geração de produtos cartográficos, e os estudos socioeconômicos foram executados por equipes de profissionais especializados e com ampla experiência nas respectivas áreas de conhecimento, tendo sido usadas técnicas já conhecidas, mas fundamentadas, principalmente, em imagens de satélite e sistema de informações geográficas. O foco do diagnóstico socioambiental era a melhoria da qualidade dos dados e informações dos temas já existentes e inéditos no menor prazo e custo.

Os produtos aprimorados foram geologia, geomorfologia e solos, enquanto os inéditos referem-se a: aptidão agrícola das terras, risco de erosão dos solos; vulnerabilidade de paisagens à perda de solos; inventário florestal/levantamento florístico; cobertura e uso da terra; zoneamento edafoclimático e inventário socioeconômico.

Os trabalhos do inventário socioeconômico tiveram como finalidade retratar a área em epígrafe em termos dos seus aspectos culturais, políticos e econômicos. Foram estudados por meio de dados secundários e primários (obtidos em reuniões e entrevistas com diferentes grupos focais) que, tratados, possibilitaram análises populacional, demográfica, de infra-estrutura, de conflitos e problemas ambientais, bem como o estabelecimento de indicadores socioambientais para elaboração e discussão sobre a potencialidade social da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

Vencidas tais etapas, passou-se à fase de conclusão do diagnóstico socioambiental com os estudos de flora e fauna e a elaboração do plano de gestão territorial do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Nesta etapa, foram determinadas a preparação e apresentação da Análise Ambiental e Socioeconômica

---

<sup>1</sup> O ZEE é parte do Projeto de Gestão Ambiental Integrada (PGAI) da Região do Bico do Papagaio, financiado pelo Subprograma de Políticas de Recursos Naturais (SPRN) - Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG-7) e Tesouro do Estado do Tocantins, tendo sido implementado por meio de convênio entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan).

da área delimitada para o Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio (PGAI-Bico do Papagaio).

Esta síntese e os produtos individuais que possibilitaram a sua elaboração são suficientes para a definição do ZEE e, além de contribuírem para a implementação de políticas públicas, possibilitam a orientação na implantação de projetos agropecuários.

### **1.2 - Escopo da Análise Ambiental e Socioeconômica**

O trabalho ora apresentado, Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins, resulta de um esforço da Seplan<sup>2</sup>, na compilação e organização dos resultados do diagnóstico socioambiental, visando a exibição do estado da arte do conhecimento dos recursos naturais da área delimitada para o ZEE do Norte do Estado do Tocantins e estágio atual de suas utilizações, além, é claro, de retratar a sua situação socioeconômica.

Na elaboração deste trabalho, buscou-se dirigir os resultados de modo a corroborar com o alcance do que foi discutido e definido em conjunto com a Seplan como foco do plano de gestão territorial da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins:

“a conservação dos recursos hídricos, dos habitats de fauna e dos bancos genéticos de flora remanescentes, bem como a recuperação da capacidade ambiental, sem prejuízo do uso econômico dos recursos naturais, permitindo a derivação de bem estar para todos os grupos humanos envolvidos, através da aplicação de instrumentos legais, práticos e eficazes sob os pontos de vista econômico e ecológico (sustentabilidade ambiental)”.

### **1.3 - Organização do trabalho**

Na Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins serão abordados os seguintes temas que serão apresentados no decorrer do trabalho, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Cobertura e Uso da Terra, Adequação do Uso da Terra à sua Aptidão Agrícola, Dinâmica Socioeconômica e Análise Ambiental e Socioeconômica.

Os temas biofísicos foram elaborados tendo como diretrizes a exposição da motivação para execução e inserção no ZEE, o foco de cada mapeamento com os resultados esperados, a caracterização das unidades mapeadas e a associação com aspectos econômicos.

A Dinâmica Socioeconômica retrata a dinâmica da área, em termos de população, aspectos econômicos e programas governamentais e atores sociais; enquanto que a análise ambiental e socioeconômica da área, abordada no decorrer desse trabalho, é baseada nos dados descritos anteriormente e de outros oriundos da compilação de trabalhos anteriores.

### **1.4 - Localização e acesso**

A área do PGAI-Bico do Papagaio, situada na parte norte do Estado do Tocantins, abrange uma área

---

<sup>2</sup> O presente trabalho foi executado por Oikos Pesquisa Aplicada Ltda. para a Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan), no âmbito de convênio firmado entre a Seplan e o Ministério do Meio Ambiente.

de aproximadamente 34.218km<sup>2</sup>, e engloba 37 municípios (Figura 1). Está localizada geograficamente entre as coordenadas de 5°00'00" e 8°30'00" de latitude sul, e 47°15'00 e 49°30'00" de longitude oeste. Em relação às folhas geográficas na escala 1:100.000 da Carta Internacional ao Milionésimo (CIM), a área engloba integral e parcialmente 23 folhas.

O acesso terrestre, a partir de Palmas, dá-se através de dois trajetos. No primeiro, segue-se pela rodovia TO-080 até a cidade de Paraíso do Tocantins e, daí, rumo norte pela rodovia BR-153, passando pelas localidades de Miranorte, Guaraí, Colinas do Tocantins e Nova Olinda, chegando em Araguaína, num percurso total de 420km.

No segundo trajeto, parte-se de Palmas pela rodovia TO-010 em direção a cidade de Lajeado, percorrendo 50km, donde segue-se para Miracema do Tocantins por mais 21km. Desta localidade, percorre-se 24km pela rodovia TO-342 até Miranorte e, daí, segue-se pela rodovia BR-153, passando também por Guaraí, Colinas do Tocantins e Nova Olinda, chegando a Araguaína, percorrendo-se um total de 390km. Nos dois percursos, o acesso à área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins é feito através de rodovias pavimentadas.

Na área, destacam-se as rodovias federais pavimentadas BR-153 (Araguaína-Wanderlândia-Xambioá), BR-226 (Wanderlândia-Darcinópolis-Palmeiras do Tocantins-Aguiarnópolis) e BR-230 (TO-126-Nazaré-Luzinópolis-Cachoeirinha-São Bento do Tocantins-Rio Araguaia), e estaduais pavimentadas TO-201 (Esperantina-Buriti do Tocantins-Augustinópolis-Axixá do Tocantins-Sítio Novo do Tocantins), TO-010 (Buriti do Tocantins-São Sebastião do Tocantins), TO-134 (Darcinópolis-Angico-Luzinópolis-Cachoeirinha-São Bento do Tocantins-BR-230-Axixá do Tocantins), TO-496 (Augustinópolis-Araguatins), TO-126 (Aguiarnópolis-Tocantinópolis e Sítio Novo do Tocantins-São Miguel do Tocantins-rio Tocantins), TO-210 (Riachinho-Ananás-Angico), TO-416 (Riachinho-BR-153), TO-222 (Araguaína-Aragominas-Muricilândia-Santa Fé do Araguaia-Pontão), TO-164 (Xambioá-Araguanã-Carmolândia-TO-222), TO-403 (TO-404-Sampaio), TO-420 (Piraquê-BR-153) e TO-230 (Arapoema-Bandeirantes do Tocantins).

As rodovias TO-420 (Carmolândia-Piraquê), TO-126 (Tocantinópolis-Maurilândia do Tocantins-Itaguatins), TO-404 (Augustinópolis-Praia Norte) e TO-010 (Ananás-BR-230 e Wanderlândia-Babaçulândia) estão trafegáveis com piso de revestimento primário.

Partindo dessas rodovias estaduais e federais, existe uma densa rede de estradas municipais e de fazendas que permite o acesso interno a toda a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

O transporte aéreo é limitado à operação de táxis aéreos, com a maioria das pistas de pouso em leito natural, localizadas nas sedes dos municípios, exceto para Tocantinópolis e Araguatins, que contam com pista de pouso pavimentada. No que diz respeito a vôos regionais, a área é atendida pelos aeroportos das cidades de Araguaína e Imperatriz (MA), onde operam as principais empresas de aviação comercial do país. Já o transporte fluvial, que tem expressividade local, restringe-se apenas a pequenas embarcações que trafegam pelos rios Araguaia e Tocantins.

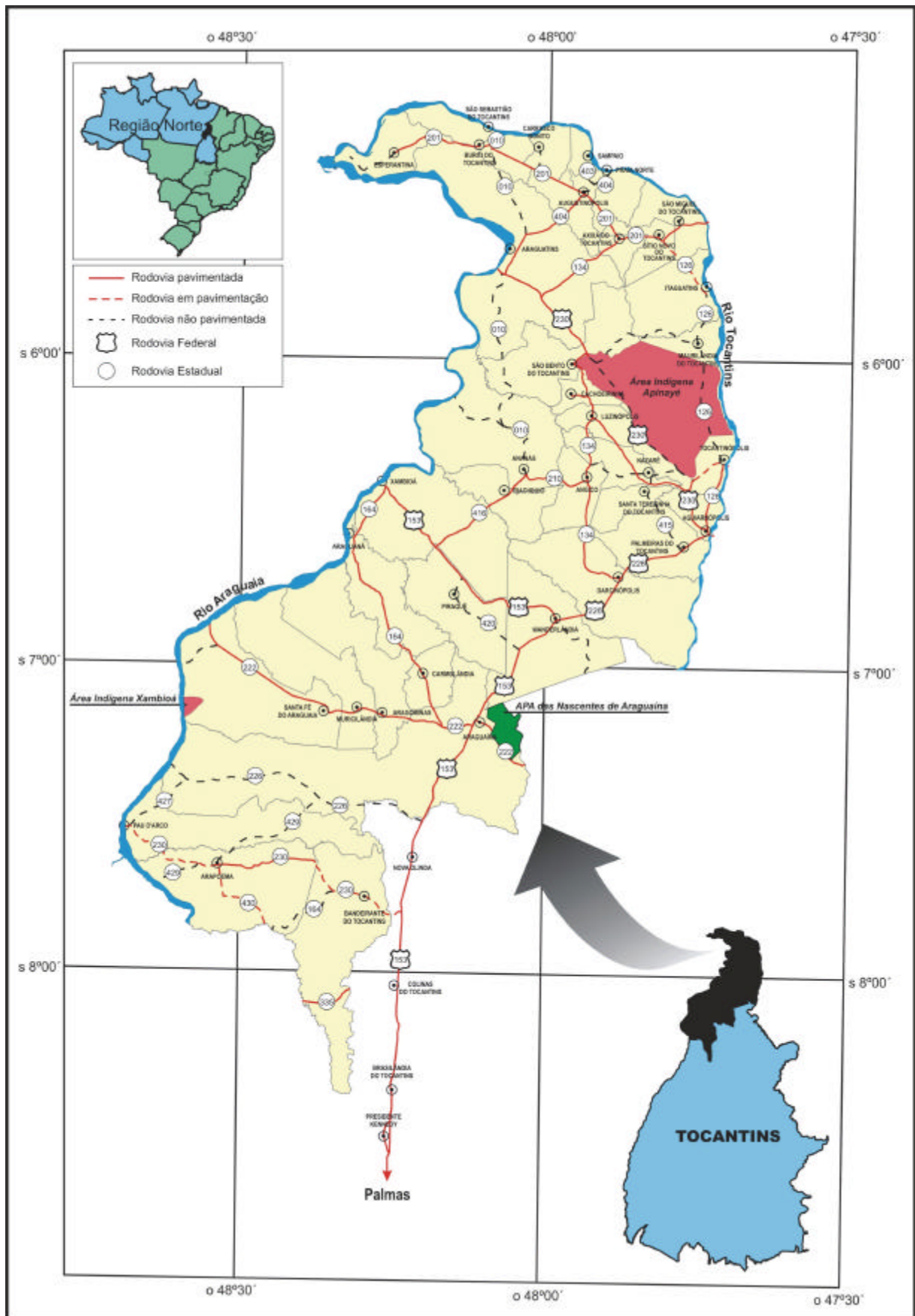


Figura 1 – Área de abrangência do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

## 2 - Geologia

---

### 2.1 - Introdução

Esta síntese geológica do Norte do Estado do Tocantins é parte do trabalho de ZEE na área definida para o PGAI-Bico do Papagaio, e foi elaborada a partir das informações disponíveis nos mapas e relatórios gerados pela Seplan e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Teve-se como meta a apresentação das principais características geológicas da área organizadas em termos da abordagem de três componentes: a estratigrafia, a geologia estrutural e a geologia econômica.

O material produzido pela Seplan (na escala de 1: 250.000) reflete o esforço desta instituição para a geração de informações geológicas a partir de dados de campo e de interpretação de imagens de satélite a baixo custo financeiro. O objetivo foi gerar informações que viessem a suprir algumas lacunas do conhecimento geológico da área e favorecessem a continuidade dos trabalhos de ZEE, em especial para a geração de produtos temáticos e de integração de dados, tais como: geomorfologia, solos, vulnerabilidade de paisagens à perda de solos e zoneamento ecológico-econômico propriamente dito. Esse esforço permitiu, ao longo de quatro meses com uma equipe de três geólogos, gerar os mapas geológicos e respectivos relatórios referentes às folhas Marabá, Imperatriz, Tocantinópolis e Carolina, para as áreas inseridas dentro do Estado do Tocantins.

Os trabalhos da CPRM são bastante completos e com objetivos específicos voltados para a elaboração de mapas: geológico, metalogenético, de previsão de recursos minerais e de previsão para planejamento de ações governamentais.

Se comparado aos trabalhos da CPRM o trabalho da Seplan, obviamente que pela sua finalidade, não se caracteriza como um mapeamento geológico tradicional porque não apresenta uma série de informações complementares (dados petrográficos, geofísicos, geoquímicos, entre outros). Todavia, como esses trabalhos são de certo modo complementares, eles foram combinados mediante a compatibilização de legenda e retificação de contatos geológicos entre as folhas mapeadas por tais instituições visando à elaboração de uma coluna estratigráfica e síntese geológica da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins conforme apresentados neste trabalho.

#### 2.1.1 - Material e base de dados

A CPRM, dado a finalidade de seus mapeamentos geológicos, tem uma sistemática de trabalho que lhe é peculiar e que vem sendo aperfeiçoada em trabalhos mais recentes, conforme pode ser visto nas folhas Xambioá, Araguaína, Conceição do Araguaia, Marabá, entre outras publicadas no âmbito do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB).

Nos mapeamentos, a CPRM utiliza como material e base de dados: trabalhos geológicos anteriores; folhas topográficas; imagens do satélite Landsat (1:100.000), mosaicos de radar (1:250.000) e

fotografias aéreas (1:60.000 e 1:45.000); e dados de reinterpretações geoquímica e geofísica do Projeto Geofísico Brasil-Canadá (PGBC).

A Seplan, resguardado os objetivos do seu mapeamento geológico e conforme pode ser verificado nos seus trabalhos publicados no PGAI (Séries ZEE - Tocantins/Bico do Papagaio/Geologia), buscou estabelecer uma rotina de trabalho mais simples e que fosse capaz de dar uma contribuição para a seqüência de seus trabalhos em ZEE. Para tanto os trabalhos são apoiados, fundamentalmente, em: trabalhos geológicos anteriores; folhas topográficas (1:250.000 e 1:100.000) e imagens do satélite Landsat (até 1:50.000).

### **2.1.2 - Método**

Nos trabalhos executados pela CPRM e Seplan, as duas instituições contemplam etapas encadeadas e praticamente com as mesmas terminologias e foco, que podem ser resumidas em: levantamento e análise bibliográfica; fotointerpretação preliminar; elaboração de mapa geológico preliminar; planejamento e realização de trabalho de campo; reinterpretação de dados e/ou fotointerpretação final; confecção do mapa geológico final e elaboração de relatório técnico e texto explicativo.

Em linhas gerais, é através do levantamento e análise bibliográfica que as unidades geológicas são caracterizadas e se monta um acervo sobre a geologia da área, definindo um marco zero para continuidade dos trabalhos.

Por meio da fotointerpretação<sup>3</sup> realizada nas imagens de satélite, mosaicos de radar e fotografias aéreas, e da combinação com os dados e informações disponíveis no acervo bibliográfico do projeto, elaborou-se um mapa geológico preliminar, com legenda e coluna estratigráfica, sobre o qual foi efetuado o planejamento do trabalho de campo, ou seja, a definição dos perfis e pontos a serem observados e descritos.

No trabalho de campo, realizado em outubro de 1998, a equipe da Seplan conseguiu executar os perfis programados para a coleta de dados geológicos, sendo descritos afloramentos nos cortes de rodovias e estradas vicinais, e nas drenagens próximas a estes acessos. Os pontos de campo foram registrados com o auxílio de GPS e identificados por intermédio de numeração crescente, sendo que a descrição de afloramentos e preenchimento de caderneta de campo seguiu as normas da CPRM com algumas adaptações. A CPRM, com trabalhos de campo executados no período 1986 - 1991 para as folhas Conceição do Araguaia, Xambioá, Araguaína, e Marabá, também coletou os dados e informações necessárias à elaboração de seus mapas geológicos, obedecendo as suas normas vigentes com adaptações exigidas para as fichas do Programa SIGA (Sistema de Informações Geológicas do Brasil, um banco de dados).

Após o trabalho de campo promoveu-se a reinterpretação de dados (ou fotointerpretação final), onde foi executada uma revisão do mapa geológico preliminar, a partir do uso das imagens de satélite e

---

<sup>3</sup> A Seplan adota o procedimento metodológico de VENEZIANI & ANJOS (1982) para fotogeologia.



dados anotados na caderneta de campo contendo informações sobre a litologia e estruturas observadas nos pontos ao longo dos perfis, e concluiu-se o mapa geológico.

A Seplan, para concluir o mapa geológico<sup>4</sup>, exige a compatibilização ou articulação dos contatos geológicos de seus mapas com os vizinhos já existentes, no caso específico desta área aqueles publicados pela CPRM. A definição da legenda obedece aos critérios utilizados pela CPRM buscando a completa integração com as legendas das folhas já mapeadas dentro do PLGB. Estes critérios, baseados em normas internacionais amplamente conhecidas e aceitas, propõem simbologia e nomenclatura para identificar unidades litoestratigráficas e estruturas geológicas. A compatibilização ou articulação entre os contatos geológicos e estruturas de expressão regional mapeados é realizada através das imagens de satélite, de modo que a continuidade física destes aconteça naturalmente.

Os trabalhos cartográficos são concluídos após a digitalização do mapa geológico final em Sistema de Informações Geográficas, onde é elaborada a arte final do mapa<sup>5</sup> para publicação.

Por fim, elaboram-se os relatórios técnicos e/ou textos explicativos por folhas individuais contendo as informações e dados adquiridos e compilados durante todo o trabalho<sup>6</sup>.

## 2.2 - Estratigrafia

A área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, segundo os dados e informações de diversos autores, é caracterizada pela presença de ambientes geológicos que apresentam uma gama de variação de unidades geológicas distribuídas do Arqueano ao Cenozóico e que estão associadas ao Cinturão Araguaia, à Bacia Sedimentar do Parnaíba e às coberturas superficiais.

A coluna estratigráfica (Quadro1) apresentada foi estabelecida baseando-se principalmente nos trabalhos da CPRM e Seplan. A descrição de cada unidade é apresentada a seguir em termos de modo de ocorrência, posição estratigráfica, litologia, idade, ambiente deposicional dos sedimentos, espessura e conteúdo fóssilífero, considerando a pertinência da informação para cada um dos grupos ou formações geológicas presentes no Mapa Geológico simplificado da Figura 2.

---

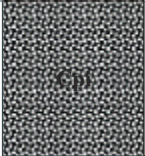
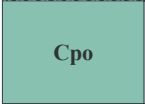


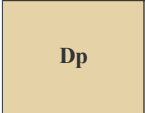


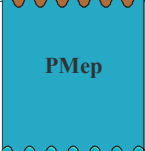

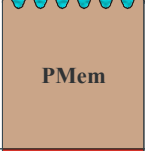

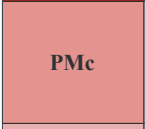

<sup>4</sup> No caso da CPRM, não só o mapa geológico é concluído como também são geradas as cartas metalogenéticas de previsão de recursos minerais e de ações para o planejamento governamental baseado também em dados geoquímicos e geofísicos, entre outros disponíveis.

<sup>5</sup> Na Seplan, os mapas, após a digitalização, são revisados em meio digital através da superposição nas imagens de satélite e, se necessário, re-editados para posterior inserção em banco de dados e publicação.

<sup>6</sup> A Seplan dá ênfase, sobretudo, aos dados referentes às descrições de campo e caracterização das unidades litoestratigráficas e seus relatórios técnicos servem de base para a confecção e publicação de textos explicativos por folha topográfica, escala de 1: 250.000.

**Quadro1** – Coluna estratigráfica da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

CENOZÓICO		FORMAÇÕES SUPERFICIAIS	Unidade Litoestratigráfica	Litologia	
QUATERNÁRIO	TERCIÁRIO				
		<b>Qal</b>	Aluviões	Sedimentos inconsolidados formados por areia, material silto-argiloso e cascalho; terraços aluvionares constituídos de sedimentos arenosos e conglomeráticos inconsolidados.	
		<b>TQdl</b>	Coberturas Detriticas e/ou Lateríticas	Cangas lateríticas, avermelhadas e sedimentos argilo-arenosos laterizados com concreções limoníticas e manganêsíferas.	
MESOZÓICO		BACIA DO PARNAÍBA	<b>Ki</b>	Formação Itapecuru	Arenito avermelhado a marrom com granulação fina a média, localmente grosseira, bem selecionado e às vezes conglomerático. Geometria tabular, estratificação planoparalela e cruzada acanalada.
			<b>Kc</b>	Formação Codó	Calculiluto e pelitos verdes com marcas onduladas, com intercalações de siltitos cinza e geometria tabular.
			<b>Ks</b>	Formação Sardinha	Diques de diabásio melanocrático, de coloração variando de cinza-escuro a preto, granulometria fina, textura porfirítica
				Formação Corda	Arenitos vermelho escuro com estratificação planoparalela e cruzada acanalada. Ritmitos arroxeados arenopelíticos. Arenitos cinza com estratificação cruzada tangencial.
			<b>TRJm</b>	Formação Mosquito	Basaltos toleíticos verde escuro a preto, cinza-escuro, marron-avermelhados, com matriz afanítica, maciços, às vezes amigdaloidais com zeólitas e calcedônias, e com esfoliação esferoidal e intercalações centimétricas e métricas de arenitos finos e grosseiros.
			<b>TRs</b>	Formação Sambaíba	Arenito róseo a esbranquiçados finos a médio, bem selecionados com grãos subarredondados a esféricos, bimodais, com película de argila envolvendo os grãos. Presença de estratificação de grande porte e cruzada tangencial e estruturas tipo linhas e línguas de grãos. Localmente ocorrem arenitos finos com estratificação cruzada planar.
			<b>PTRm</b>	Formação Motuca	Arenitos com estratificação cruzada e intercalações de argilitos, folhelhos e siltitos, bem como níveis de calcário, gipsita, anidrita. Na base, ocorrem resto de madeira petrificada (Psaronius). Arenitos e siltitos vermelhos com intercalações de arenitos finos, transicionando para arenitos eólicos no topo.
			PALEOZÓICO		BACIA DO PARNAÍBA
PERMIANO		<b>Ppfrb</b>			

PALEOZÓICO	BACIA SEDIMENTAR DO TIPO SINÉCLISE					
	DEVONIANO	CARBONÍFERO				
PROTEROZÓICO	BACIA DO PARNAÍBA	 Pp	Formação Piauí	Arenitos feldspáticos finos a grossos com estratificação cruzada, níveis conglomeráticos na base e intercalações de siltitos, argilitos vermelhos, folhelhos, margas, calcários e linhito mais para o topo.		
		 Cpo	Formação Poti	Arenitos róseos e esbranquiçados, finos a médios, às vezes conglomeráticos e micáceos. Siltitos e folhelhos predominam no topo.		
		 Dl	Formação Longá	Arenitos cremes a esbranquiçados, finos a médios, com intercalações de siltitos e folhelhos cinza-esverdeados e micáceos. Folhelhos cinza-escuro predominam no topo.		
		 Dc	Formação Cabeças	Arenitos de coloração creme rosado a esbranquiçado, granulação fina a média, caulínicos e paraconglomerados com clasto de grânulos a blocos dispersos em uma matriz siltico-argilosa.		
		 Dp	Formação Pimenteiras	Siltitos, folhelhos e arenitos ferruginosos interestratificados com níveis microconglomeráticos a conglomeráticos.		
	FAIXA OROGÊNICA TOCANTINS-ARAGUAIA	GRUPO TOCANTINS	 PMso	Rochas Básico-ultrabásicas	Serpentinitos e serpentinitos silicificados. Localmente ocorrem metaultrabásitos, clorititos, talco xistos e brechas silicosas. Diques básico-ultrabásicos e diabásico.	
			 PMtc	Formação Couto Magalhães	Filitos, ardósias, metassiltitos, metargilitos, calcários e quartzitos, intercalações de metaconglomerados polimíticos e metarcóseos, corpos gabróicos alóctones.	
		GRUPO ESTRONDO	 PMep	Formação Pequizeiro	Calci-clorita-muscovita-quartzo xistos com variações para quartzo-clorita xistos e calci-clorita-moscovita xistos. Em geral são feldspáticos e apresentam cores esverdeadas, cinza claro a cinza avermelhado e estruturas xistosas.	
			 PMex	Formação Xambioá	Micaxistos de composição variada, grafita xistos, anfíbolitos, metarenitos, quartzitos ferruginosos, silixitos e metarcóseos. Muscovita-biotita-quartzo xisto e calci-biotita-quartzo xisto feldspáticos, localmente granatíferos, com intercalações de mármore, quartzitos e metaconglomerados polimíticos. Corpos gabróicos.	
			 PMem	Formação Morro do Campo	Quartzitos puros a muscovíticos de cor cinza-avermelhado, granulação fina a média e quartzo xistos micáceos, localmente feldspáticos e intercalações de conglomerados oligomíticos. Anfíbolitos finos e cinza-escuro ocorrem na base.	
			DOMOS GNAÍSSICOS	 Prl	Granito Ramal do Lontra	Granito de cor rósea, granulação fina a média e apresentando estrutura foliada.
				 PMc	Gnaiss Cantão	Biotita gnaiss de composição monzogranítica, coloração rosada, granulação fina a média e hornblenda-biotita gnaisses de composição granodiorítica.
 Acc	Complexo Colméia	Biotita gnaisses de granulação fina a média e de composição trondhjemítica e migmatitos com neossoma granítico. Anfíbolitos e serpentinitos alóctones.				
ARQUEANO						

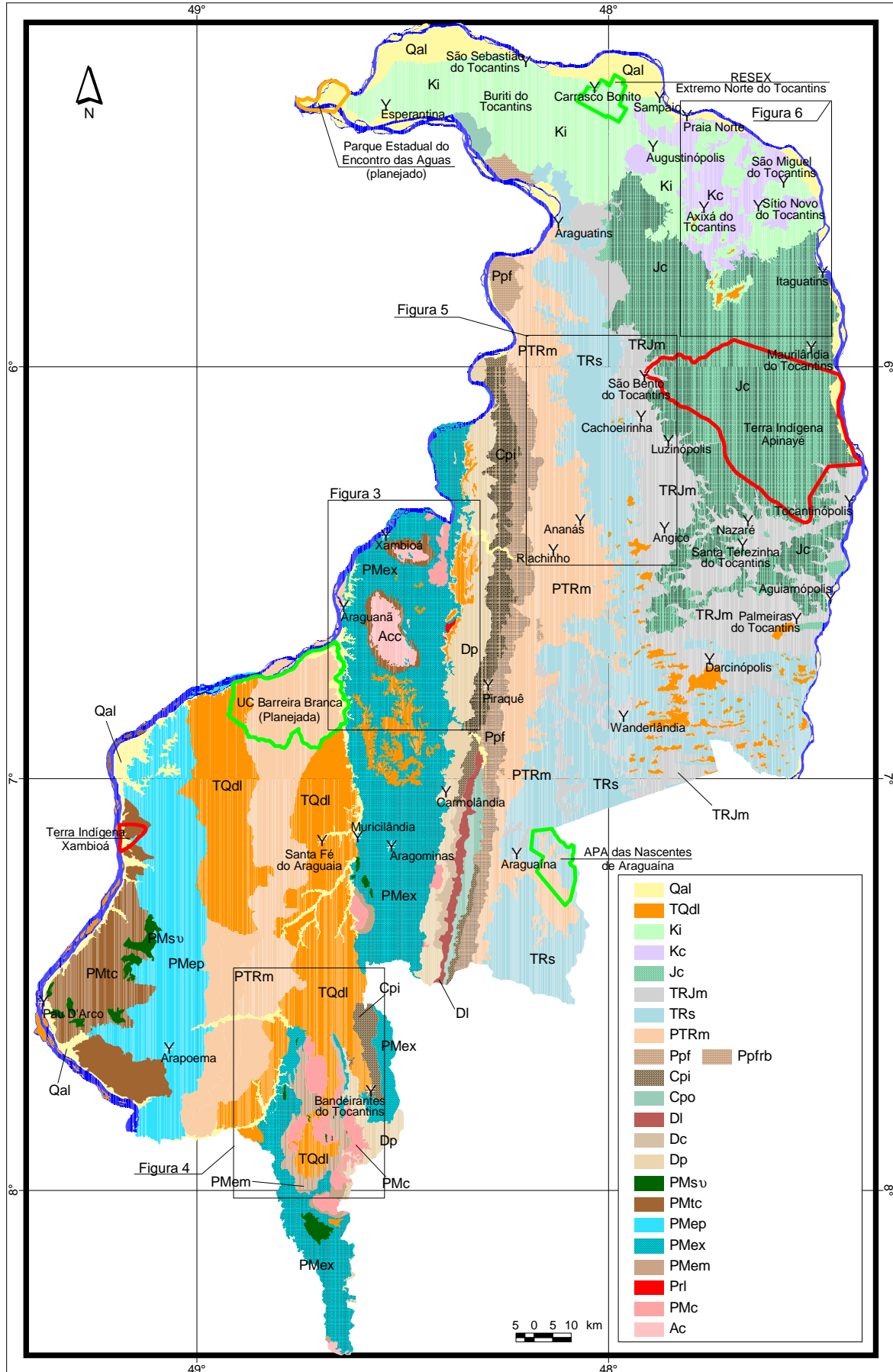


Figura 2 – Mapa geológico simplificado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

### 2.2.1 - Complexo Colméia (Acc)

Os gnaisses trondhjêmíticos e migmatitos do Complexo Colméia, assim denominado por COSTA (1980), foram descritos inicialmente por BARBOSA *et al.* (1966) que os associaram à Série Araxá e posteriormente estudado por outros autores como SILVA *et al.* (1974), GUERREIRO & SILVA (1976) e ABREU (1978) que os correlacionaram ao Complexo Xingu. MONTALVÃO *et al.* (1979) adotaram a denominação Formação Colméia para estes terrenos gnáissicos e os incluíram no Supergrupo Baixo Araguaia. COSTA (1980) considerou as rochas do Complexo Colméia mais antigas que as pertencentes ao Supergrupo Araguaia e admitiu a correlação deste complexo com o Complexo Xingu, no que foi seguido por SANTOS *et al.* (1984) e DALL'AGNOL *et al.* (1988). ARAÚJO & OLIVATTI (2001), FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (2001) e SOUZA & MORETON (2001) mantiveram a denominação Complexo Colméia, ao estudar os gnaisses e migmatitos no PLGB (mapeamento das folhas Araguaína, Conceição do Araguaia e Xambioá) e aceitaram a correlação com o Complexo Xingu.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, na sua parte centro-oeste, o Complexo Colméia aparece exposto nos núcleos das estruturas dômicas do Lontra e de Xambioá (Figura 3). Ocorre também em áreas muito restritas nas proximidades de Bandeirantes do Tocantins, no sul da região, nas partes marginais das estruturas dômicas de Cantão e Rio Jardim.

Segundo ARAÚJO & OLIVATTI (2001) as rochas do Complexo Colméia apresentam contato discordante e por vezes tectônico com a Formação Morro do Campo (Grupo Estrondo) e, localmente, discordante com a Formação Pimenteiras e a cobertura arenosa terciária.

Os litótipos predominantes, tanto na estrutura do Lontra quanto na de Xambioá, são gnaisses trondhjêmíticos, mas também ocorrem migmatitos e gnaisses graníticos (SOUZA & MORETON, 2001). As partes marginais das estruturas dômicas de Cantão e Rio Jardim caracterizam-se por dois conjuntos litológicos distintos, um constituído de biotita gnaisses e outro de migmatitos (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

Os gnaisses trondhjêmíticos apresentam cor cinza, granulação média, textura granoblástica a lepidoblástica e são constituídos essencialmente por quartzo, oligoclásio, microclínio e biotita. Em termos acessórios são predominantes muscovita, apatita, epidoto e opacos, enquanto clorita, sericita e carbonatos são os secundários mais comuns. Os migmatitos têm estruturas pitigmáticas, estromáticas e nebulíticas. Suas melhores exposições situam-se na parte norte da estrutura dômica do Lontra, onde exibem paleossomas de cor cinza, granulação fina, textura granoblástica e lepidoblástica e quartzo, oligoclásio, microclínio e muscovita como minerais acessórios (MACAMBIRA, 1983). SANTOS *et al.* (1984) e DALL'AGNOL *et al.* (1988) interpretaram os gnaisses e migmatitos como pertencentes à família dos ortognaisses, semelhantes a trondhjêmicos continentais. Os gnaisses graníticos têm como composição mineralógica o quartzo, microclínio, muscovita e biotita, bem como oligoclásio, opacos e zircão como minerais acessórios.

Nas estruturas dômicas de Cantão e Rio Jardim predominam os biotita gnaisses. Apresentam granulação fina a média e coloração cinza-esbranquiçado, mostram bandamento definido pela alternância de níveis quartzo-feldspáticos e biotíticos. Ao microscópio exibem textura granoblástica e granolepidoblástica e compõem-se essencialmente de quartzo microclina e plagioclásio. Os migmatitos apresentam neossomas graníticos e paleossomas de biotita gnaisses trondhjemíticos de granulação média a grosseira, coloração cinza a róseo e constituem-se de quartzo, plagioclásio, microclínio, biotita e muscovita. Os minerais acessórios são apatita, zircão, carbonatos e opacos (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

Segundo COSTA (1980) as rochas do Complexo Colméia são representativas de metamorfismo regional da fácies anfibolito alto. Para SOUZA (1984) os biotita gnaisses teriam atingido grau alto de metamorfismo, enquanto que para TEIXEIRA *et al.* (1985), estas rochas só teriam alcançado um metamorfismo de grau médio.

Com relação à idade do Complexo Colméia, o estudo geocronológico de TASSINARI (1980) pelo método Rb/Sr realizado sobre rochas dessa unidade forneceu duas isócronas de referência: uma com idade de  $2.591 \pm 64$  Ma e razão inicial 0,75 e outra com  $1834 \pm 39$  Ma e razão inicial 0,715. Utilizando as mesmas análises HASUI *et al.* (1980) apresentaram um diagrama isocrônico definindo duas retas: uma de 2.700 Ma e razão inicial de 0,704 e outra de 1.800 Ma com razão inicial de 0,719, e, em virtude de essas razões iniciais serem coerentes com o rejuvenescimento de rochas arqueanas, essas idades foram interpretadas como resultantes da atuação dos ciclos termotectônicos Jequié e Transamazônico.

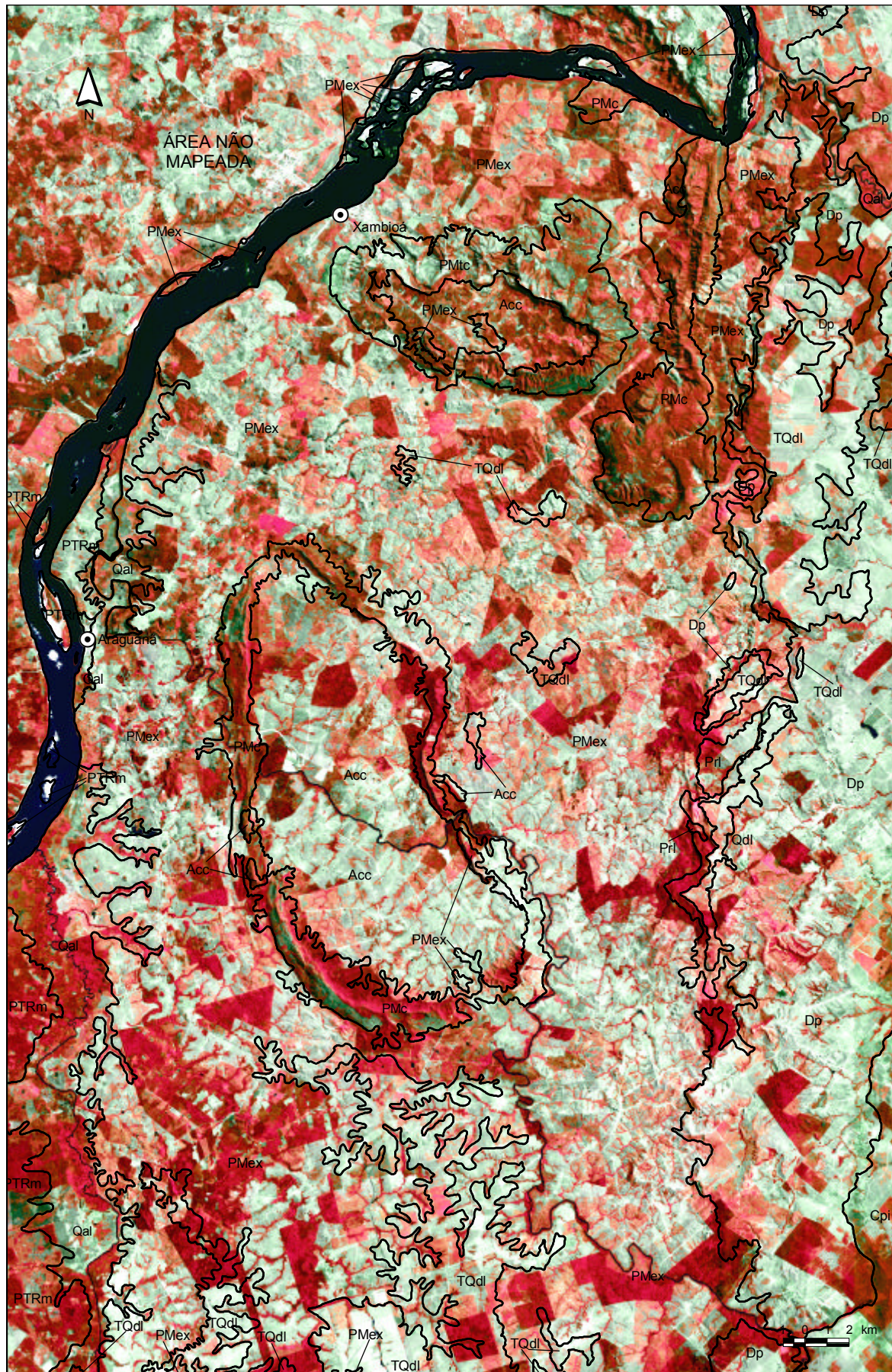
COSTA (1980) atribui idade arqueana para as rochas do Complexo Colméia, e TEIXEIRA *et al.* (1985) observam que a notável semelhança dos gnaisses trondhjemíticos formados no Arqueano com aqueles aflorantes nas estruturas de Colméia, Xambioá (SANTOS *et al.*, 1984), Cantão (SOUZA, 1984), Cocalândia e Grota Rica (TEIXEIRA, 1984) e Lontra (MACAMBIRA, 1983) permite colocá-los numa mesma unidade.

### **2.2.2 - Gnaiss Cantão (PMc)**

A denominação Gnaiss Cantão foi proposta por SOUZA *et al.* (1984) que descreveram um conjunto de rochas gnáissicas, associadas com alguns anfibolitos, aflorantes nos núcleos das estruturas dômicas de Cantão, Rio Jardim e Rio das Cunhas. ARAÚJO & OLIVATTI (2001) mantiveram a denominação, mas optaram por colocar os anfibolitos na base da Formação Morro do Campo (Grupo Estrondo), apesar das relações de campo não serem conclusivas.

As rochas desta unidade ocorrem na parte sul da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins no interior das estruturas dômicas de Cantão, Rio Jardim, Grota Rica e Cocalândia, alinhadas submeridianamente, e a leste da estrutura Rio Jardim, onde não caracterizam estruturas dômicas.





**Figura 3** – Região de Xambioá. Complexo Colméia no núcleo das estruturas dômicas do Lontra e de Xambioá



As rochas do Gnaiss Cantão apresentam contatos discordantes, às vezes tectônicos, com as rochas do Complexo Colméia, das quais se diferenciam pela orientação estrutural da foliação, e da Formação Morro do Campo. Nas estruturas dômicas estão sob coberturas arenosas terció-quaternárias e nas ocorrências fora das estruturas estão cobertas pelos sedimentos devonianos da Bacia do Parnaíba.

SOUZA *et al.* (1984) dividiram os gnaisses desta unidade em dois conjuntos, um deles amplamente dominante de composição monzogranítica, composto de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e muscovita e outro de natureza granodiorítica, constituído de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e hornblenda.

Para ARAÚJO & OLIVATTI (2001) a paragênese do Gnaiss Cantão não demonstra o metamorfismo de fácies anfíbolito sustentado por SOUZA *et al.* (1984) baseados na paragênese dos anfíbolitos associados, porém as evidências de processo de migmatização permitem concluir que as rochas desta unidade apresentam um metamorfismo de grau médio a alto.

Os dados relativos à idade do Gnaiss Cantão se resumem a uma isócrona Rb/Sr de SOUZA (1984) que sugere idade de  $1.750 \pm 40$  Ma, com razão inicial de  $0,707 \pm 0,002$ , correspondendo ao início do Proterozóico Médio.

### 2.2.3 - Granito Ramal do Lontra (PrI)

O Granito Ramal do Lontra aflora em uma área de exposição de aproximadamente  $8 \text{ km}^2$  na parte centro-oeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, próximo à estrutura dômica do Lontra. Seu posicionamento estrutural e estratigráfico foi discutido por diversos autores. PUTY *et al.* (1972) interpretaram que estes granitos estariam superpostos aos “quartzitos do Grupo Araxá” (rochas do Grupo Estrondo consideradas por BARBOSA *et al.* (1966) como pertencentes à Série Araxá) deslocados por falha de empurrão; ABREU (1978) associou a ascensão destes granitos à evolução diapírica das braquianticlinais do Lontra e Xambioá, considerando-os como intrusões tardi-tectônicas do Grupo Estrondo; MACAMBIRA (1983) referiu-se aos granitos como intrusivos nos micaxistos e quartzitos da Formação Morro do Campo do Grupo Estrondo e DALL’AGNOL *et al.* (1988) os consideram derivados do manto, associando-os a processos anatéticos ocorridos durante o ápice do metamorfismo que afetou as rochas consideradas à época pertencentes ao Grupo Baixo Araguaia e hoje ao Grupo Estrondo.

As rochas reunidas sob a denominação Granito Ramal do Lontra são granitos foliados que apresentam cor rosa, granulção fina a média e composição mineralógica (MACAMBIRA, 1983) de quartzo (30%), microclínio (33%), plagioclásio (30%), biotita (5%) e muscovita (2%). Os acessórios mais comuns são opacos, zircão, apatita, rutilo e ilmenita.

A idade calculada para os granitos Ramal do Lontra, baseada em isócrona Rb/Sr (MACAMBIRA, 1983) de razão inicial  $0,7053 \pm 0,0002$ , apontou valores de  $496,7 \pm 46,4$  Ma (Brasiliense). Esta idade seria relativa à deformação sofrida durante a orogênese do Grupo Estrondo, portanto as rochas originais seriam mais antigas.



## 2.2.4 - Grupo Estrondo

As primeiras referências a respeito destas rochas metassedimentares estão em MORAES REGO (1933) que as denominou Série Tocantins e as correlacionou à Série Minas. BARBOSA *et al.* (1966) reconheceram estes mesmos metamorfitos na área do Projeto Araguaia correlacionando-as às rochas da Série Araxá do sul de Goiás e Triângulo Mineiro. HASUI *et al.* (1975) utilizaram pela primeira vez a denominação Grupo Estrondo em substituição à Série Araxá para estas rochas e mais tarde (HASUI *et al.*, 1977) agruparam todas as rochas metamórficas da região do Baixo Araguaia sob a denominação Grupo Baixo Araguaia, subdividindo-o nas formações Estrondo, Pequizeiro e Couto Magalhães.

ABREU (1978) estudando a parte norte da Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia elevou o Grupo Baixo Araguaia à categoria de supergrupo subdividindo-o nos grupos Estrondo (formações Morro do Campo e Xambioá) e Tocantins (formações Couto Magalhães e Pequizeiro). COSTA (1980) manteve esta estratigrafia, mas inseriu no topo do Grupo Estrondo a Formação Canto da Vazante. No Projeto Radambrasil CUNHA *et al.* (1981) mantiveram as denominações Grupo Estrondo e Grupo Tocantins como subdivisões do Super Grupo Baixo Araguaia, mas não os subdividiram em formações. Na revisão litoestratigráfica do Supergrupo Baixo Araguaia de MONTALVÃO (1985) foi sugerida uma completa mudança na nomenclatura, com a adoção da denominação Grupo Serra das Cordilheiras subdividido nas formações Serra do Lontra, São Geraldo e Serra dos Martírios.

Com a conclusão das folhas Araguaína e Conceição do Araguaia do PLGB, ARAÚJO & OLIVATTI (2001) e FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (2001) sugerem uma nova reestruturação do Grupo Estrondo, subdividindo-o nas formações Morro do Campo, Xambioá e Pequizeiro, ficando o Grupo Tocantins limitado à Formação Couto Magalhães na área destas folhas. Estes autores sugerem também o abandono do termo Supergrupo Baixo Araguaia.

### 2.2.4.1 - Formação Morro do Campo (PMem)

As melhores exposições da Formação Morro do Campo ocorrem na parte centro-oeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, próximo às cidades de Xambioá e Araganã, em torno das estruturas dômicas do Lontra e Xambioá, e na parte sul, próximo das cidades de Aragominas e Bandeirantes do Tocantins, onde aparece em torno e no interior da estrutura de Cantão.

A Formação Morro do Campo foi definida por ABREU (1978) para caracterizar gnaisses e quartzitos existentes nas bordas das estruturas dômicas de Colméia e Xambioá. Mais tarde COSTA (1980) incluiu os gnaisses no embasamento (Complexo Colméia) restringindo a denominação apenas aos quartzitos. O contato desta formação com os gnaisses e migmatitos do Complexo Colméia e/ou Gnaiss Cantão é discordante, e transicional com a Formação Xambioá. Localmente é recoberta por sedimentos devonianos da Formação Pimenteiras e por coberturas terciário-quadernárias.

Segundo ARAÚJO & OLIVATTI (2001) e SOUZA & MORETON (2001), a Formação Morro do Campo é predominantemente constituída por quartzitos, quartzos xistos, anfíbolitos e conglomerados oligomíticos. Os quartzitos variam de puro a muscovíticos, com tonalidades esbranquiçadas a creme,

cinza-avermelhado, granulação fina a média, grãos bem selecionados, com 70% a 95% de quartzo. Quando micáceos apresentam estrutura orientada e xistosidade bem desenvolvida.

#### **2.2.4.2 - Formação Xambioá (PMex)**

A Formação Xambioá ocorre na parte centro-oeste e sul (Figura 4) da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins disposta segundo faixa de direção NS com largura variável entre 5 e 20km.

Esta denominação foi introduzida por ABREU (1978) quando descreveu, ao longo da estrada Xambioá-Vanderlândia, um espesso pacote de xistos. Na sua parte leste a faixa de metamorfitos é recoberta discordantemente pelos sedimentos devonianos da Formação Pimenteiras enquanto na parte oeste está recoberta por uma cobertura arenosa de idade terciário-quadernária que ocupa a porção leste do graben do Muricizal. A sudeste da área mapeada, próximo de Bandeirantes do Tocantins, seus contatos são discordantes, algumas vezes tectônicos, com os sedimentos carboníferos da Formação Piauí. Seus contatos com a Formação Morro do Campo são transicionais e tectônicos (SOUZA & MORETON, 2001; ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

SOUZA & MORETON (2001) separaram duas associações litológicas: uma denominada Xambioá 1 composta de micaxistos de composição variada, grafita xistos, anfíbolitos, metarenitos, quartzitos ferruginosos, silexitos e metarcóseos envolvendo parcialmente as estruturas dômicas do Lontra e de Xambioá; e outra, designada Formação Xambioá 2, ocupando o restante da Folha Xambioá, compreendendo muscovita-biotita-quartzo xistos feldspáticos com tonalidades cinzentas a esverdeadas, apresentando subordinadamente mármore, quartzitos e metaconglomerados polimíticos.

Para ARAÚJO & OLIVATTI (2001) a Formação Xambioá encerra predominantemente muscovita-biotita-quartzo xisto feldspático e cálcio-biotita-quartzo xisto feldspático, podendo ocorrer localmente granada-biotita-quartzo xisto, xistos grafitosos e anfíbolitos. Os xistos são, de modo geral, de coloração cinza-escuro a esverdeada, xistosidade bem pronunciada, granulação fina a média e composição de quartzo, biotita, carbonato, plagioclásio, muscovita e epidoto. Os anfíbolitos apresentam-se como lentes distribuídas irregularmente de coloração cinza-escuro, granulação fina e são constituídos essencialmente de anfíbólio e plagioclásio com quartzo e epidoto como acessórios.

#### **2.2.4.3 - Formação Pequizeiro (PMep)**

A Formação Pequizeiro se distribui numa faixa NS de aproximadamente 15km de largura ao longo do Rio Araguaia, na região sudoeste do área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, tendo a leste as coberturas arenosas de idade terciário-quadernária que ocupam a porção leste do graben do Muricizal; as rochas da Formação Rio das Barreiras, fácies da Formação Pedra de Fogo, e a oeste as rochas da Formação Couto Magalhães. Os clorita xistos que a constituem foram estudadas pela primeira vez e incluídas no Grupo Tocantins por GUERREIRO & SILVA (1976). A designação Formação Pequizeiro foi dada por HASUI *et al.* (1977) que a colocaram no topo do Grupo Tocantins. Esta posição estratigráfica foi questionada por GORAYEB (1981) que a colocou na base do Grupo Tocantins. Por sua vez, CUNHA *et al.* (1981), mencionam a passagem transicional dos micaxistos do

Grupo Estrondo para os clorita xistos da Formação Pequizeiro. ARAÚJO & OLIVATTI (2001) e FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (2001) consideram que as formações Pequizeiro e Xambioá têm o mesmo protólito, mas, reconhecendo a consagração da denominação Formação Pequizeiro na literatura geológica e a diversidade entre os litotipos das duas formações, mantém a denominação, mas posicionam a Formação Pequizeiro no topo do Grupo Estrondo.

Os contatos da Formação Pequizeiro, tanto com a Formação Couto Magalhães a oeste quanto com a Formação Pedra de Fogo a leste, são tectônicos.

A Formação Pequizeiro é composta essencialmente por calci-clorita-muscovita-quartzo xisto feldspático variando para quartzo-clorita xisto, calci-clorita-muscovita xisto, com quartzitos subordinados. Compostas predominantemente por quartzo, plagioclásio, clorita, muscovita, sericita e carbonato, estas rochas apresentam quando frescas coloração verde com faixas cinzentas, estrutura orientada, são microdobradas e bandadas numa alternância entre faixas ricas em micas (muscovita e clorita) e faixas formadas essencialmente por quartzo, carbonato e feldspato (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

Algumas datações geocronológicas K/Ar de rochas do Grupo Estrondo forneceram idades entre 434 e 581Ma (HASUI *et al.*, 1975). Xistos do Grupo Estrondo datados pelo método Rb/Sr forneceram uma isócrona de referência de 1050Ma (HASUI *et al.*, 1980). CUNHA *et al.* (1981) consideram uma idade superior a 1850Ma para a deposição destas rochas e MONTALVÃO (1985) admite a idade em torno de 2000Ma para a formação do Grupo Estrondo, com redobramento e retrabalhamento nos ciclos Uruaquano e Brasileiro.

As similaridades petrográficas e químicas entre os grupos Estrondo e Araxá levaram alguns autores (BARBOSA *et al.*, 1966; SILVA *et al.*, 1974) a correlacioná-los. Embora datações geocronológicas corroborem esta correlação (HASUI *et al.*, 1980) alguns dados como vergências e zoneamentos metamórficos diferentes, colocam o Grupo Estrondo na Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia, separada da Faixa Uruaçu, que contém o Grupo Araxá, pelo Complexo Goiano (HASUI *et al.*, 1984).

### **2.2.5 - Grupo Tocantins**

As rochas do Grupo Tocantins têm seus primeiros registros nos trabalhos desenvolvidos por MORAES REGO (1933) que as denominou Série Tocantins. BARBOSA *et al.* (1966) mantiveram a denominação apenas para os quartzitos, filitos, lentes de calcário e itabiritos cortados por diques de diabásio. Deve-se a ALMEIDA (1967), a mudança da denominação para Grupo Tocantins. ABREU (1978) subdividiu o Grupo Tocantins nas formações Couto Magalhães e Pequizeiro e GORAYEB (1981) inverteu esta posição estatigráfica colocando a Formação Pequizeiro na base e a Formação Couto Magalhães no topo. ARAÚJO & OLIVATTI (2001) excluíram a Formação Pequizeiro do Grupo Tocantins e o redefiniram na área da Folha Araguaína, compreendendo apenas a Formação Couto Magalhães.

### 2.2.5.1 - Formação Couto Magalhães (PMtc)

A Formação Couto Magalhães ocorre no extremo sudoeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, junto ao rio Araguaia, disposta segundo faixas de direção NS com largura variável entre 5 e 35km. Exibe bons afloramentos que podem ser encontrados facilmente em cortes de estradas.

A denominação Formação Couto Magalhães foi criada por HASUI *et al.* (1977) para identificar os metassedimentos que ocorrem próximos à cidade homônima. Seu contato com a Formação Pequizeiro é tectônico com imbricamentos, e se dá através da falha contracional de Couto Magalhães, de direção aproximadamente NS, que coloca os xistos daquela formação sobre as rochas da Formação Couto Magalhães (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; SOUZA & MORETON, 2001).

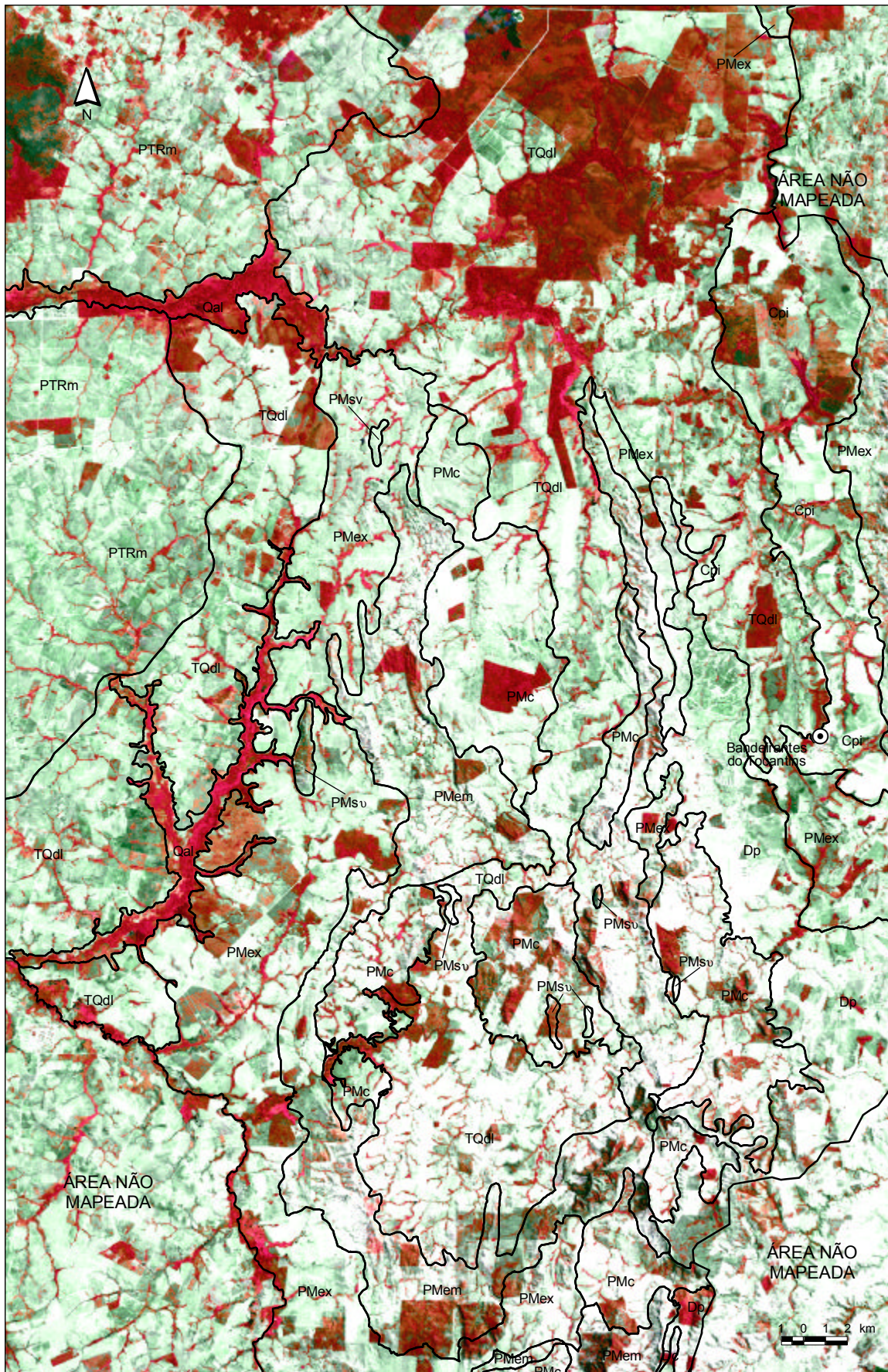
A Formação Couto Magalhães constitui-se essencialmente de uma associação de litofácies caracteristicamente pelíticas compreendendo predominantemente filitos, metassiltitos, ardósias e metargilitos, com metarenitos subordinados. Os filitos possuem cores variadas devido ao acentuado grau de alteração, textura lepidoblástica fina a milonítica, estrutura orientada e quartzo, plagioclásio e sericita como constituintes majoritários, as ardósias apresentam colorações arroxeadas e avermelhadas, com clivagem ardosiana bem desenvolvida. Os metassiltitos apresentam cor cinza-esverdeada, estrutura foliada. Os metargilitos são de coloração marrom-arroxeadado, estrutura maciça, às vezes laminados. Os metarenitos, de cores amarelada a avermelhada por alteração, são constituídos de quartzo, argilominerais e óxido de ferro. (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; SOUZA & MORETON, 2001).

Os dados geocronológicos disponíveis não são conclusivos para determinar com segurança a idade da Formação Couto Magalhães. BARBOSA *et al.* (1966) sugeriram o Proterozóico Superior, baseados na semelhança litológica com a Série Cuiabá. HASUI *et al.* (1975) incluem o Grupo Tocantins dentro da Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia (Grupo Estrondo + Grupo Tocantins) de idade Brasiliana. Análises K/Ar de diques básicos intrusivos na Formação Couto Magalhães revelam idades de  $1.065 \pm 15,3\text{Ma}$  e  $545, \pm 7,6\text{Ma}$  (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001), permitindo inferir uma idade maior que 1.000Ma para a deposição dos sedimentos, que teria ocorrido no final do Proterozóico Médio.

### 2.2.6 - Rochas Básico-ultrabásicas (PMs?)

Essas rochas estão distribuídas de forma intrusiva nas rochas dos grupos Estrondo e Tocantins, com maior incidência na área de ocorrência da Formação Couto Magalhães, onde se encontram suas maiores extensões. Outros corpos menores cortam rochas das formações Pequizeiro e Xambioá. Seus contatos são bruscos e apresentam leves transformações mineralógicas, caracterizando sua natureza intrusiva. Alguns corpos apresentam estrutura concordante com as rochas encaixantes, bem como uma forte auréola de contato formado por talco, evidenciando marcante transformação mineralógica (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).





**Figura 4** – Região de Bandeirantes do Tocantins. Exibição de unidades que pertencem ao domo gnáissico Cantão, a Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia e a Bacia do Parnaíba



BARBOSA *et al.* (1966) se referiram a diques de rochas básicas como uma característica da Série Tocantins. SILVA *et al.* (1974) incluíram estas rochas num Serpentine Belt que seria uma continuidade dos Complexos Básico-ultrabásicos de Goiás. ALMEIDA *et al.* (1974) consideram que os corpos representam material do manto que ascendeu através de falhas profundas. TROW *et al.* (1976) referem-se a estes corpos como sendo ofiolitos. ABREU (1978) considera essas rochas sin-deposicionais ao Grupo Tocantins. MONTALVÃO *et al.* (1979) colocam estes corpos numa fase tardia da evolução do Grupo Tocantins. HASUI *et al.* (1980) associaram os corpos a um magmatismo pré-tectônico e tardio em relação à sedimentação da Formação Couto Magalhães. GORAYEB (1981) conclui que os corpos básico-ultrabásicos correspondem a intrusões do tipo alpino ou ofiolitos alojados tectonicamente nas rochas das formações Pequizeiro e Couto Magalhães.

Esses corpos são formados, na sua maioria, por serpentinitos e serpentinitos silicificados muitas vezes associados com rochas sílico-carbonatadas e em menor escala, clorita-talco xistos e clorita tremolíticos. Os serpentinitos apresentam coloração esverdeada, granulação muito fina, estrutura maciça, ao passo que os clorita tremolíticos exibem coloração verde-escuro e estrutura orientada. Os clorita-talco xistos são comuns no Maciço Muricilândia e têm coloração esverdeada e avermelhada, granulação fina e estrutura orientada.

Amostras de rochas básicas intrusivas em quartzitos da Formação Couto Magalhães coletadas por HASUI *et al.* (1980) apresentaram idades K/Ar de 780, 560 e 480Ma, enquanto amostras coletadas por FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (2001) revelaram idades de  $1.006,5 \pm 15,3$ Ma e  $545,4 \pm 7,6$ Ma, o que parece indicar várias fases de magmatismo e colocação destes corpos, além de rejuvenescimento isotópico.

## **2.2.7 - Bacia do Parnaíba**

### **2.2.7.1 - Formação Pimenteiras (Dp)**

SMALL (1914) foi quem, pela primeira vez, introduziu a denominação Pimenteiras para identificar camadas de folhelhos e siltitos cinza-arroxeados que afloram nos arredores da cidade piauiense de Pimenteiras considerando-as mais antigas que os sedimentos da Formação Serra Grande. Diversos autores estudaram a Formação Pimenteiras com destaque para PLUMMER *et al.* (1948) que, a considerando uma formação paleozóica basal, subdividiu-a nos membros Oitis e Picos; CAMPBELL (1949) que adotou a mesma subdivisão e posição estratigráfica; KEGEL (1953) que a considerou sobreposta aos sedimentos Serra Grande e a subdividiu nos membros Itaim e Picos; BLANKENNAGEL (1954) que colocou o Membro Itaim no topo da Formação Serra Grande considerando como Formação Pimenteiras apenas as rochas do Membro Picos, além de BRITO & SANTOS (1965); AGUIAR (1971); SILVA & LINS (1971); LIMA & LEITE (1978) e SCISLEWSKI *et al.* (1983) que concordam com esse posicionamento estratigráfico.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins a Formação Pimenteiras ocorre segundo uma faixa estreita e alongada de direção NS, com largura máxima de 10km e espessura variando de 40 a 50m, com espessura máxima de 80m (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

As rochas da Formação Pimenteiras repousam sobre os metassedimentos da Formação Xambioá, do Cinturão Tocantins-Araguaia, e rochas do Gnaiss Cantão através de discordância angular e erosiva, com contatos tectônicos por falhas normais em alguns pontos. O contato superior com a Formação Cabeças é concordante. Apresenta também contato tectônico por falhas normais com as formações Cabeças e Piauí.

Conforme observações de CREPANI & DIAS (2002); BIGNELLI & DIAS (2002a, b) e informações de ARAÚJO & OLIVATTI (2001), FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (2001) e SOUZA & MORETON (2001) a litologia da Formação Pimenteiras compreende: (a) arenitos finos a médios - com bioturbação, cor cinza, matriz areno-argilosa, seixos e micas, geometria tabular e ambiente de canal de maré com baixa a moderada energia; (b) pelitos, com linsen e marcas onduladas, de cor cinza-esverdeada, geometria lenticular e de ambiente lacustre em planície de maré rasa; (c) arenitos sigmoidais - com bioturbação, estratificação cruzada tangencial no topo e na base, marcas onduladas, lâminas de pelito amalgamando os lobos sigmoidais, geometria sigmoidal e formados em depósitos de frente deltáica em lagos na planície de maré; (d) arenitos finos com laminação planoparalela; e (e) seixos disseminados com geometria tabular e originados em ambiente de canal de maré com moderada energia.

A Formação Pimenteiras é considerada de idade devoniana inferior conforme pode ser verificado nos trabalhos de CASTER (*apud* BLANKENNAGEL, 1952); KEGEL (1953), MÜLLER (1962), MESNER & WOOLDRIGE (1964), RODRIGUES (1967) e LINDENMAYER & LINDENMAYER (1971).

Com base nos critérios diagnósticos das litofácies, como estruturas sedimentares, textura e geometria, interpreta-se para esta unidade um paleoambiente deposicional relacionado a uma planície de maré rasa, com formação de lagos, depósitos de frente deltáica e canais de maré.

#### **2.2.7.2 - Formação Cabeças (Dc)**

PLUMMER *et al.* (1948) empregaram essa denominação para se referir a uma seqüência de arenitos encontrada próximo à Vila de Cabeças, no Piauí, dividindo-a em três membros: Passagem, Oeiras e Ipiranga. CAMPBELL (1949) aceita a denominação, mas elimina a subdivisão. KEGEL (1953) aceita a subdivisão, mas considera o Membro Passagem semelhante ao Membro Oitis (PLUMMER *et al.*, 1948) da Formação Pimenteiras e sugere sua eliminação. BLANKENNAGEL (1954) e MESNER & WOOLDRIGE (1964) usam a denominação Formação Cabeças, mas sem subdivisão e RODRIGUES (1967) propõe uma diferente subdivisão com os membros Tem Medo, Testa Branca e Ribeirãozinho. Trabalhos posteriores como PERILLO & NAHASS (1968), AGUIAR (1971), ANDRADE (1972), LIMA & LEITE (1978), SCISLEWSKI *et al.* (1983), ARAÚJO & OLIVATTI (2001) e

FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (2001) usam a denominação Formação Cabeças, mas de forma indivisa.

A Formação Cabeças se distribui na porção sudeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins segundo uma faixa estreita de aproximadamente 2km, de direção NS, com espessura variando entre 40 e 50m.

O contato superior da Formação Cabeças com a Formação Longá é marcado por brusca mudança litológica chegando a apresentar discordância em alguns locais (SCISLEWSKI *et al.*, 1983), o contato inferior com a Formação Pimenteiras é considerado concordante pela maioria dos autores.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins a litologia da Formação Cabeças consiste de arenitos de cor creme-rosado e esbranquiçados. A granulometria é fina a média e geralmente são caulínicos e friáveis. Afloram em estratos plano-paralelos ou exibem estratificações cruzadas de pequeno e médio porte. Seus principais constituintes são quartzo, argilominerais, micas e feldspato caulinizado.

A maioria dos autores considera um ambiente litorâneo com contribuição deltáica como origem para a sedimentação da Formação Cabeças. Seu conteúdo fóssilífero de trilobitas e braquiópodes (KEGEL, 1953), microfósseis do gênero pseudolunilidia (BRITO & SANTOS, 1965) e pólen (MÜLLER, 1964) sugerem uma idade devoniana média a superior.

### **2.2.7.3 - Formação Longá**

A denominação Longá foi proposta por ALBUQUERQUE & DEQUECH (1946) para se referir aos folhelhos escuros expostos no vale do Rio Longá no Piauí. CAMPBELL (1949) conserva a denominação Longá, mas considera estes folhelhos equivalentes às camadas Itaueira e Tranqueiras de PLUMMER *et al.* (1948). KEGEL (1953) concorda com ALBUQUERQUE & DEQUECH (1946) observando que as camadas Itaueira são mais jovens. Outros autores como PERILLO & NAHASS (1968), AGUIAR (1971), ANDRADE (1972), e LIMA & LEITE (1978) mantiveram a denominação Longá, mas a subdividiram nos membros Inferior (folhelhos ou siltitos), Médio (arenitos e siltitos) e Superior (folhelhos). ARAÚJO & OLIVATTI, (2001) e FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (2001) não utilizam essa subdivisão na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins alegando a ausência de afloramentos que permitam observá-la.

A Formação Longá aflora, na porção sudeste da área mapeada, ao longo de uma faixa NS de largura aproximada de 2km, com espessuras de 90 a 120m. Seu contato inferior, com a Formação Cabeças, é na maioria das vezes concordante e o superior, com a Formação Poti, é considerado concordante, embora podendo ser gradacional ou com mudanças bruscas (LIMA & LEITE, 1978).

Sua constituição litológica é de arenitos creme a esbranquiçados, finos a médios, às vezes argilosos, com estratificações plano-paralelas, intercalados por siltitos e folhelhos cinza esverdeados a escuros e micáceos, apresentando aleitamento regular e ondulado com estruturas do tipo flaser (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI, 2001). Seu ambiente de deposição é



marinho raso a litorâneo para MESNER & WOOLDRIGE (1964) e marinho regressivo passando de infranérítico a litorâneo e finalmente culminando com a interrupção na sedimentação, para LIMA & LEITE (1978).

Os sedimentos da Formação Longá são considerados por KEGEL (1953) como de idade devoniana média a superior pelo seu conteúdo fossilífero rico em lamelibrânquios. Outros autores como AGUIAR (1969), CRUZ *et al.* (1973), ANDRADE & DAEMON (1974), LIMA & LEITE (1978) e CUNHA *et al.* (1981) descrevem fauna e flora indicativas de um início de sedimentação no Devoniano Médio e conclusão no Carbonífero Inferior.

#### **2.2.7.4 - Formação Poti (Cpo)**

LISBOA (1914) criou a denominação Poti para se referir aos folhelhos carbonosos que afloram no Rio Poti, no Piauí, e posteriormente PAIVA & MIRANDA (1935) propuseram o termo Formação Poti para designar uma seqüência de rochas (arenitos e folhelhos carbonosos) encontradas num poço na cidade de Teresina (PI). Essa mesma denominação foi utilizada por CAMPBELL (1949) que correlacionou estas rochas com a Formação Floriano de PLUMMER *et al.* (1948). Outros autores como PERILLO & NAHASS (1968), AGUIAR (1971), ANDRADE (1972) e LIMA & LEITE (1978) subdividiram a Formação Poti em duas partes, uma inferior areno-conglomerática e uma superior com rochas pelíticas.

A Formação Poti aflora em uma pequena área na parte noroeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, na margem direita do rio Araguaia, onde está em contato gradacional e tectônico com a Formação Pedra de Fogo e com a Formação Itapecuru de maneira discordante (ALMEIDA *et al.*, 2001). Na parte central (proximidades de Araguaína) aflora como uma faixa estreita de 2km de largura, com direção NS, em contato tectônico, por falhas de gravidade, com as formações Piauí e Cabeças e concordante com a Formação Longá (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001). Alguns autores, em trabalhos fora do Tocantins, avaliam a espessura da Formação Poti como de aproximadamente 90m (SCISLEWSKI *et al.*, 1983).

A unidade é constituída por arenitos finos a médios, geralmente friáveis, bem selecionados, róseos a esbranquiçados, cinza esverdeados, com estratificação cruzada de pequeno porte e filmes de pelitos arroxeados (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; ALMEIDA *et al.*, 2001).

KEGEL (1952) baseado em fósseis marinhos do filo lamelibrânquia admite idade carbonífera inferior para a Formação Poti. Trabalhos posteriores de MESNER & WOOLDRIGE (1964); MÜLLER (1964); AGUIAR (1971); CRUZ *et al.* (1973) e SIMÕES & UESUGUI (1975) concordam com o posicionamento no Mississippiano.

Com base nos critérios diagnósticos ALMEIDA *et al.* (2001) consideram para esta unidade um ambiente deposicional relacionado a submaré rasa, com depósitos de frente ou planície deltáica, com a presença de lagos e depósitos eólicos.

### 2.2.7.5 - Formação Piauí (Cpi)

SMALL (1914) utilizou o termo Série Piauí para designar toda a seqüência paleozóica da Bacia do Maranhão. DUARTE (1936) e OLIVEIRA & LEONARDOS (1943) empregaram o termo Formação Piauí para designar restritamente as camadas carboníferas do Pensilvaniano. DEQUECH (1950) estabeleceu os limites estratigráficos para a Formação Piauí, sendo seguido por outros autores, como PERILLO & NAHASS (1968); AGUIAR (1971); ANDRADE (1972); LIMA & LEITE (1978) e SCISLEWSKI *et al.* (1983).

A Formação Piauí aflora como uma longa faixa NS contínua de mais de 100km, com largura variando de 1 a 5km, na região central do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e mais duas pequenas faixas descontínuas a sudoeste de Araguaína e a norte de Bandeirantes do Tocantins, com espessuras da ordem de 50 a 100m.

Na longa faixa contínua seu contato inferior se dá com a Formação Pimenteiras através de falhamentos normais e o contato superior, com a Formação Pedra de Fogo, é gradacional mostrando mudança lenta e constante. Nas demais ocorrências seus contatos são tectônicos, através de falhas de gravidade, com as formações Xambioá, Pimenteiras, Poti e Pedra de Fogo, e concordante e transicional com a Formação Pedra de Fogo.

Suas litologias são arenitos finos a grossos, bimodais, de cores vermelha, cinza e amareladas, normalmente friáveis. Estes sedimentos apresentam localmente estratificação cruzada tangencial de médio porte, acanalada e planar, e marcas onduladas. Intercalações de siltitos, argilitos e folhelhos vermelhos e arroxeados, e margas e calcários calcíticos e dolomíticos são comuns (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; SOUZA & MORETON, 2001).

KEGEL (1952) propõe idade carbonífera superior para a Formação Piauí. MESNER & WOOLDRIGE (1964); MÜLLER (1964) e AGUIAR (1971) confirmam a idade pensilvaniana.

LIMA & LEITE (1978) baseados nas litologias e litofácies da Formação Piauí estabelecem uma variação ambiental bastante ampla, de paleoambientes deposicionais de depósito fluvial em barras de pontal associado à sedimentação lagunar e lacustre, invasões marinhas e de depósitos de dunas eólicas em ambiente semi-árido a desértico.

### 2.2.7.6 - Formação Pedra de Fogo (Ppf)

PLUMMER *et al.* (1948) adotaram a denominação Pedra de Fogo para caracterizar uma seqüência constituída de sílex, *chert* intercalado com siltitos, folhelhos com camadas fósseis (*Ostracóides*) e madeira fóssil (*Psaronius*), que ocorre no riacho Pedra de Fogo no Maranhão.

Trabalhos posteriores como BARBOSA & GOMES (1957), OLIVEIRA (1961), MESNER & WOOLDRIGE (1964), MOORE (1964), NORTHFLEET & NEVES (1967), MELO & PRADÉ (1968), PERILLO & NAHASS (1968); AGUIAR (1969), ANDRADE (1972), LIMA & LEITE (1978), FARIA JR. (1979), FARIA JR. & TRUCKENBRODT (1980), e SCISLEWSKI *et al.* (1983) utilizaram a mesma terminologia. PINTO & SAD (1986) em trabalho de revisão estratigráfica da

Formação Pedra de Fogo a dividem em três membros, e sugerem o posicionamento dos arenitos e siltitos com restos de vegetais silicificados (*Psaronius*), anteriormente considerados no topo da Formação Pedra de Fogo, na base da Formação Motuca. ARAÚJO & OLIVATTI (2001) concordam com esse posicionamento.

Uma faixa restrita de conglomerados, localizada entre Pequizeiro e Couto Magalhães, foi incluída na Formação Piauí por BARBOSA *et al.* (1966) e AGUIAR (1969). Esses conglomerados foram designados por Unidade Rio das Barreiras por GUERREIRO & SILVA (1976). Trabalhos posteriores como HASUI *et al.* (1977), ABREU (1978) e GORAYEB (1981) mantêm a denominação, mas a hierarquizam como Formação Rio das Barreiras. COIMBRA (1983) associa os sedimentos da Formação Rio das Barreiras aos da Formação Pedra de Fogo, apesar da descontinuidade física entre estes sedimentos e a Bacia do Parnaíba, que teriam continuidade durante o Permiano. ARAÚJO & OLIVATTI (2001) observaram uma gradação entre os conglomerados da Formação Rio das Barreiras e sedimentos semelhantes pertencentes à Formação Pedra de Fogo em dois locais distantes, próximo a Araguaína e Arapoema, onde são recobertos por sedimentos eólicos da Formação Motuca, mostrando a mesma seqüência sedimentar da Bacia do Parnaíba em dois locais afastados geograficamente, o que corroboraria a proposta de COIMBRA (1983). Baseados neste argumento ARAÚJO & OLIVATTI (2001) consideram a Formação Rio das Barreiras como uma fácies fanglomerática, depositada junto a escarpas de falhas normais, da Formação Pedra de Fogo.

ALMEIDA *et al.* (2001) consideram uma seqüência de arenitos e conglomerados, com intercalações de argilitos e siltitos, que preenchem o graben do Muricizal como pertencentes à Formação Rio das Barreiras e, mencionando semelhanças litológicas, de ambiente deposicional e de posicionamento tectônico e estratigráfico com a Formação Itapecuru, assumem a idade cretácea para a Formação Rio das Barreiras. Nesta síntese do ZEE do Norte do Estado do Tocantins adotou-se a proposta de ARAÚJO & OLIVATTI (2001).

A Formação Pedra de Fogo aflora em duas faixas na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. A maior delas na parte central da região onde se estende em uma faixa contínua de direção NS, com mais de 100km de comprimento e largura que varia de 3 a 10km, interceptada pelo Rio Araguaia no limite oeste da área. A outra faixa aflora a sudoeste da área, próximo a Arapoema, na forma de uma faixa contínua de direção NS, com cerca de 30km de comprimento e largura média de 5km. A fácies Rio das Barreiras também está disposta na direção NS e ocorre somente na parte sudoeste da área, no graben do Muricizal, segundo uma faixa que atinge uma largura média de 5km. Sua espessura é bastante variável, com valores entre 40 e 100m.

BIGNELLI & DIAS (2002a) constataram que a Formação Pedra de Fogo mantém contato em sua porção basal com a Formação Piauí, de modo gradacional e sutil, tornando-se difícil a sua separação. No topo, ela está recoberta pelas formações Sambaíba e Itapecuru através de contato do tipo discordante erosivo ou por falhamento normal e pela Formação Motuca em contato concordante. Com

a Formação Poti e formações Pequizeiro e Sambaíba, o contato é tectônico por meio de falhas de gravidade (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

Suas litologias variam de calcarenito cinza-avermelhado a esverdeado até conglomerado polimítico fino, passando por calcilito, pelito, lamito e arenito fino, todos com tonalidades acinzentadas. Predominam as estruturas do tipo marcas de onda, estratos planoparalelos e nódulos de sílex (CPRM, 1990). A Formação Rio das Barreiras apresenta litótipos em três associações distintas: a primeira - contendo arenitos de cor cinza-claro, com tonalidades avermelhadas, friáveis, às vezes arcoseanos, de granulação fina a média; a segunda - encerrando pelitos vermelhos com estratificação planoparalela e a terceira - com conglomerados, com estratificação planoparalela, gradação normal e inversa e clastos subarredondados de quartzo, variando de grânulos a seixos (ALMEIDA *et al.*, 2001; ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; SOUZA & MORETON, 2001).

MESNER & WOOLDRIGE (1964) sugerem, a partir de fósseis de anfíbios, restos de peixes e ostracóides, a idade neopermiana para a Formação Pedra de Fogo. CRUZ *et al.* (1973) descrevem micrósoros alados de idade permiana inferior. LIMA & LEITE (1978) e SCISLEWSKI *et al.* (1983) concordam com a idade neopermiana para os sedimentos dessa unidade.

Com base nas litofácies descritas e suas associações, interpreta-se, para esta formação, um paleoambiente deposicional relacionado a uma planície de maré mista, carbonático-silicilástica rasa com variação de energia, possivelmente ligada a um mar restrito, com interferência de depósitos continentais fluviais (ALMEIDA *et al.*, 2001; ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; SOUZA & MORETON, 2001).

#### **2.2.7.7 - Formação Motuca (PTRm)**

PLUMMER *et al.* (1948) usaram a denominação Motuca para designar os folhelhos de cor vermelho-tijolo com lentes delgadas de calcário e anidrita, sobrejacentes aos estratos Pedra de Fogo, existentes nos arredores da Fazenda Motuca, entre São Domingos e Benedito Leite (MA).

CAMPBELL (1949) englobou sob a denominação Formação Motuca os Membros Pastos Bons e Caxias e considerou-a de idade juro-cretácea. AGUIAR (1971) dividiu-a em 3 membros ratificando a sua concordância com as formações Pedra de Fogo e Sambaíba e considerando-a de idade permotriássica. PINTO & SAD (1986) consideram pertencentes à base da Formação Motuca os arenitos eólicos com madeira petrificada anteriormente considerados como topo da Formação Pedra de Fogo, no que concordam ARAÚJO & OLIVATTI, (2001). Assim também é considerado nesta síntese geológica.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins a Formação Motuca aflora em duas regiões. Na primeira (Figura 5) ocorre na forma de uma faixa contínua, no centro da área e disposta na direção NS, geralmente acompanhando as escarpas de serras sustentadas pela Formação Sambaíba, aflorando no leito da drenagem tributária do rio Araguaia. A segunda ocorrência se dá na porção central do graben do Muricizal ocupando uma faixa alongada também de direção NS.



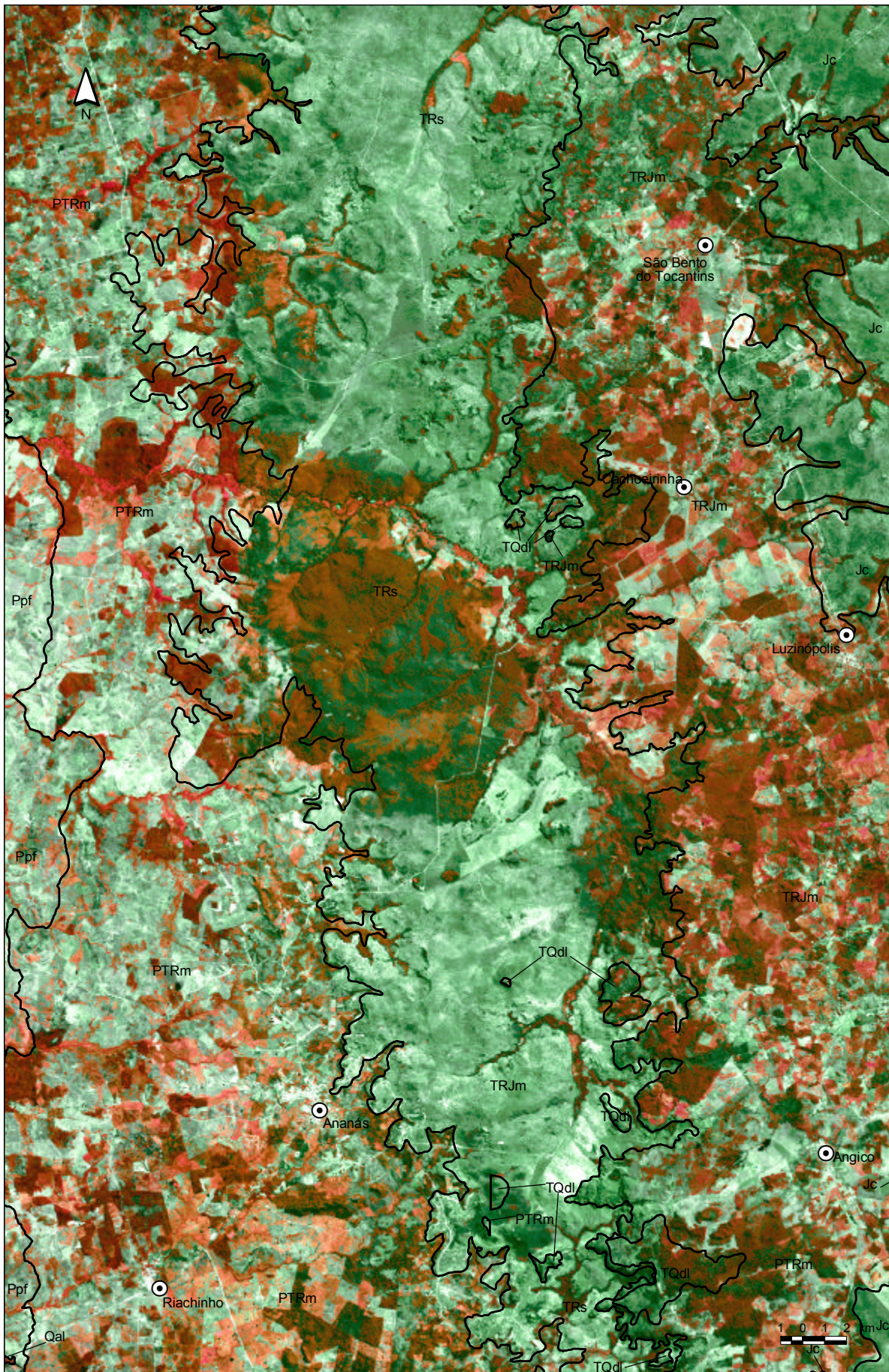


Figura 5 – Região de Cachoeirinha. Mostra de unidades paleo-mesozóicas da Bacia do Parnaíba



A Formação Motuca assenta-se sobre a Formação Pedra de Fogo em contato gradacional e é coberta pela Formação Sambaíba em contato concordante, por vezes interdigitado, geralmente gradativo ou transicional e às vezes brusco (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; SOUZA & MORETON, 2001). Observa-se no topo uma passagem de arenitos vermelhos, finos, friáveis (Formação Motuca) para um arenito esbranquiçado ou rosa, granulometria média, friável (Formação Sambaíba) enquanto o contato basal é feito pela passagem de folhelhos, arenitos e siltitos de cor vermelho-tijolo para folhelhos e siltitos, ora avermelhados, ora esverdeados da Formação Pedra de Fogo.

As rochas da Formação Motuca foram agrupadas por SOUZA & MORETON (2001) em três associações de litofácies: (a) pelitos vermelhos - argilitos vermelhos com tonalidades esbranquiçadas, quebradiços e com estrutura maciça, com a presença de níveis de siltitos de coloração avermelhada e, localmente, finas intercalações de silexito. Representam depósitos continentais fluviais de planície de inundação ou lagunas; (b) arenitos conglomeráticos - arenitos finos de cor marrom, com tonalidades esbranquiçadas e avermelhadas, bem selecionados, friáveis e um pouco feldspáticos. Apresentam estratificações plano-paralelas e cruzadas de pequeno a médio porte com gradação normal. É comum a presença de lentes centimétricas de conglomerados com grãos bem arredondados de quartzo. Possivelmente correspondam a depósitos fluviais de rios entrelaçados e (c) arenitos eólicos - arenitos de granulação fina a média, cor marrom amarelada com tonalidades avermelhadas, friáveis, as vezes feldspáticos, com grãos bem selecionados. Apresenta estratificações cruzadas de grande porte e estrutura tipo linhas de grãos que ocorrem na parte superior intercaladas aos arenitos fluviais e representam o início da implantação dos processos eólicos na bacia.

Na área da Folha Araguaína (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001) a Formação Motuca é constituída de arenitos com intercalações de argilitos, folhelhos e siltitos com níveis de calcário, gipsita e anidrita. No graben do Muricizal a unidade caracteriza-se por uma sucessão de camadas síltico-areníticas de cores vermelhas, esverdeadas, amareladas e creme.

OLIVEIRA (1961) considera que a Formação Motuca foi depositada entre o Permiano Superior e o Triássico. MESNER & WOOLDRIGE (1964) assinalam a presença de gastrópodes e alguns peixes de idade permiana atribuindo idade neopermiana para a Formação Motuca. Outros autores, como AGUIAR (1971) e LIMA & LEITE (1978), consideram a Formação Motuca de idade permo-triássica baseados na sua posição estratigráfica.

MESNER & WOOLDRIGE (1964) sugerem que os sedimentos da Formação Motuca sejam de origem continental eólica e fluvial, e também evaporítica de mar remanescente. LIMA & LEITE (1978) consideram uma origem continental, flúvio-eólica, com algumas incursões marinhas, com ambientes lagunares. Segundo ALMEIDA *et al.* (2001), a interpretação do paleoambiente deposicional da Formação Motuca conduz a depósitos continentais de dunas eólicas provenientes do retrabalhamento de depósitos fluviais e de lagos na planície de inundação. A progressão deste sistema propiciou a formação de depósitos de frente deltáica representados por arenitos de geometria sigmoidal,

alcançando até a formação de delta retrabalhado por maré. O estudo das paleocorrentes, feito no plano das estratificações cruzadas tangenciais e acanaladas, mostra um fluxo deposicional de SE para NW.

#### **2.2.7.8 - Formação Sambaíba (TRs)**

PLUMMER *et al.* (1948) utilizaram pela primeira vez a denominação Sambaíba para referir-se aos arenitos formadores das mesetas que ocorrem nas proximidades de Sambaíba (MA) considerando-os de idade cretácea. MESNER & WOOLDRIGE (1964) elevaram esses arenitos à categoria de formação admitindo, pela sua posição estratigráfica entre os estratos Motuca (Permiano) e Pastos Bons (Triássico Superior), uma idade triássica inferior.

Os afloramentos desta unidade ocupam todo o centro-leste do perímetro do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e se caracterizam por apresentar uma morfologia de extensos chapadões dissecados, capeados por espessuras variáveis de basaltos que se encontram laterizados na maioria das vezes e se destacam pela topografia conspícua, ou então em superfícies aplainadas em exposições inexpressivas sob a cobertura arenosa resultante da desagregação de seus arenitos. A espessura da formação é bastante variada, e conforme sondagem pode chegar a mais de 400m (PETRI & FÚLVARO, 1983), ou entre 15 a 20m próximo de Araguaína (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

O contato desta unidade com as formações Corda, Itapecuru e Mosquito se dá de maneira discordante, com uma superfície erosiva marcada sutilmente. Localmente os basaltos da Formação Mosquito estão intercalados aos arenitos médios da Formação Sambaíba. Esta caracterização admite a sugestão de contemporaneidade entre o último ciclo de deposição dos arenitos com as primeiras manifestações basálticas da Formação Mosquito. O contato basal é do tipo discordante com a Formação Pedra de Fogo, e concordante e geralmente interdigitado com a Formação Motuca (ALMEIDA *et al.*, 2001; ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; SOUZA & MORETON, 2001).

SOUZA & MORETON (2001) consideraram uma única associação de litofácies para a Formação Sambaíba, constituída por arenitos de cor marrom-amarelada a marrom-avermelhada, granulação fina a média, bimodais, com estratificações cruzadas de grande porte, linhas e línguas de grãos em arranjo granocrescente. ARAÚJO & OLIVATTI (2001) na área da Folha Araguaína caracterizam a Formação Sambaíba como arenitos constituídos essencialmente de quartzo e ocasionalmente caulim e minerais de argila, finos a médios, bem classificados e selecionados, com grãos foscos e colorações avermelhadas a róseas, com estratificação cruzada de médio a grande porte.

Para ALMEIDA *et al.* (2001), esta unidade contempla duas litofácies com base nos critérios diagnósticos de caracterização relacionados às estruturas sedimentares, texturas e geometria: (a) arenitos com estratificações cruzadas tangencial e acanalada - composta de arenitos de cor cinza, de granulação média a fina, matriz arenosa e bimodais. Apresentam geometria lenticular e estão associados a depósitos de duna eólica. As principais estruturas sedimentares são as estratificações cruzada tangencial e acanalada de grande a médio porte, *grain fall* e *grain follow*, além de granocrescência, e (b) pelitos com estratificação planoparalela - reúne pelitos de cor cinza-

avermelhado com intercalações de arenito, dispostos na forma tabular, com estratificação planoparalela. Estas litologias representam depósitos interdunas.

Diversos autores como MESNER & WOOLDRIGE (1964), AGUIAR (1971), LIMA & LEITE (1978) atribuíram a idade triássica para a Formação Sambaíba baseados em sua posição estratigráfica, entre as formações Motuca e Mosquito, devido à ausência de fósseis.

Para BIGNELLI & DIAS (2002b) as características do depósito descrito em campo e a ocorrência dos arenitos finos a médios, bem selecionados e com estratificação acanalada, sugerem um ambiente deposicional de caráter eólico.

Segundo ARAÚJO & OLIVATTI (2001) e SOUZA & MORETON (2001), a interpretação do sistema deposicional relaciona os arenitos da Formação Sambaíba a depósitos continentais eólicos de campos de dunas associados a depósitos interdunas, e o estudo das paleo-correntes, feito no plano das estratificações cruzadas, acanaladas e tangenciais, indica para esta unidade um fluxo deposicional de SE para NW.

#### **2.2.7.9 - Formação Mosquito (TRJm)**

As primeiras referências às rochas básicas na Bacia do Parnaíba foram feitas por LISBOA (1914) que descreveu derrames basálticos na região de Grajaú (MA). AGUIAR (1964) propôs a designação Mosquito para os derrames basálticos, com intercalações de arenito, que descreveu no leito do Rio Mosquito no Maranhão e AGUIAR (1971) divide a unidade em 5 membros. LIMA & LEITE (1978) adotam a denominação Formação Mosquito, mas consideram que a unidade é constituída essencialmente por basaltos toleíticos, amigdalóides, tendo apenas intercalação sedimentar lenticular e restrita.

Os derrames basálticos da Formação Mosquito se distribuem na porção leste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Recobrem arenitos da Formação Sambaíba de forma irregular e, devido à espessura variada, deixam muitas vezes aflorar o arenito Sambaíba num ponto para cobri-lo novamente logo adiante. Geralmente laterizado em superfície, o basalto é responsável pela preservação das formas de relevo esculpidas pela dissecação.

Sua espessura é bastante variada, LIMA & LEITE (1978) citam espessura de 175m em Imperatriz no Maranhão. NORTHFLEET & MELO (1967) apontam espessuras de 250m em Balsas, também no Maranhão. No Tocantins, a maior espessura foi registrada por ALMEIDA *et al.* (2001) que se referem a um poço na Escola Técnica da cidade de Araguatins que atravessou cerca de 20m de basalto. CREPANI & DIAS (2002) mencionam grande variação na espessura dos derrames basálticos, de alguns centímetros próximo a Darcinópolis até mais de 10m em uma pedreira perto de Palmeiras do Tocantins.

Para ALMEIDA *et al.* (2001) a Formação Mosquito está sobreposta a Formação Sambaíba em contato discordante caracterizado por superfície de erosão. Para ARAÚJO & OLIVATTI, (2001) o contato é discordante e mostra efeito térmico marcado por endurecimento de silicificação do arenito, mas de um



modo geral, houve uma contemporaneidade de deposição do arenito e derrame do basalto, com arenitos intertrapeados. Na porção superior da Formação Mosquito, pode-se notar que a relação de contato entre esta Formação e as formações Corda e Itapecuru, é de caráter discordante, caracterizado por uma superfície erosiva com clastos mal selecionados e desorganizados de rocha basáltica e arenito, num típico depósito de fluxo de detritos (ALMEIDA *et al.*, 2001).

Os basaltos da Formação Mosquito ocorrem na forma de derrames e de diques e/ou *sills*. Apresentam cor cinza-escura a esverdeada e marrom avermelhado, estrutura maciça e amigdaloidal, mostrando amígdalas de tamanho milimétrico a centimétrico imersas em uma massa afanítica, com pequenos pontos brancos originados, possivelmente, da alteração dos minerais de preenchimento das vesículas. As amígdalas estão normalmente preenchidas por calcita, calcedônia, clorita e zeólitas. Os basaltos são formados, principalmente, por plagioclásios e clinopiroxênio com minerais opacos como acessórios e, quando alterados, desenvolvem estruturas características da esfoliação esferoidal (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001; ALMEIDA *et al.*, 2001).

Em seção delgada, conforme ALMEIDA *et al.* (2001), os basaltos apresentam-se com textura ofítica/subofítica e são constituídos essencialmente por ripas de plagioclásio (labradorita) com maclas do tipo albita, coexistindo com piroxênio em cristais prismáticos. São observados, também, opacos e raros grãos de carbonato originados, possivelmente, da alteração dos piroxênios.

As datações radiométricas pelo método K-Ar obtidas por CORDANI (1970), a partir de amostras de basaltos da região de Lizarda (TO), mostrou idades de  $128 \pm 9$ Ma e CORDANI (1972) apontou  $164 \pm 8$ Ma para basaltos de Estreito (MA). NUNES, LIMA & NEGREIROS (1973) determinaram para rochas basálticas localizadas próximas às fronteiras dos Estados do Tocantins, Maranhão e Piauí idades variando de 110 a 260Ma e HASUI, HENNIES & IWANUCH (1976) mencionaram idades de 160Ma para a Formação Mosquito.

SIAL, PESSOA & KAWASHITA (1976) dataram sete amostras de basalto da região de Grajaú e Porto Franco, ambas no Maranhão, através do método K-Ar e obtiveram valores de idades num intervalo de 125 a 215Ma. Associando estes dados a outros disponíveis na literatura, para os basaltos e diabásios da Bacia do Parnaíba, tais autores identificaram uma distribuição bimodal para os eventos vulcânicos, com máximos nos intervalos de 110 a 130Ma (evento Sardinha) e 170 a 200Ma (evento Mosquito).

LIMA & LEITE (1978) encontraram valores entre 148 e 214Ma em doze amostras coletadas próximo a rodovia Belém-Brasília (trecho Araguaína/Porto Franco) e, de acordo com esses dados radiométricos, consideram que os derrames da Formação Mosquito aconteceram a partir do Triássico. CAPUTO (1984) identificou três diferentes estágios de formação desses basaltos e considera que a manifestação mais antiga tem 215Ma, correspondendo ao Triássico médio. O mesmo autor correlacionou os basaltos desta idade com os diques de diabásio que ocorrem na área costeira do Estado do Amapá.

### 2.2.7.10 - Formação Corda (Jc)

LISBOA (1914) foi quem pela primeira vez utilizou a expressão Arenito Corda, referindo-se aos sedimentos arenosos e vermelhos que ocorrem próximo às eruptivas básicas do alto Mearim e dos seus tributários no Estado do Maranhão. CAMPBELL (1949) passou a designar estes arenitos de Formação Corda.

A Formação Corda aparece na parte leste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins cobrindo uma extensa área contínua, ocupando vales ou elevações a norte das cidades de Tocantinópolis e Nazaré. A sul destas cidades as ocorrências desta unidade se limitam a ocupar os topos dos interflúvios da rede de drenagem, cuja continuidade foi destruída pela dissecação que expõe os basaltos da Formação Mosquito.

Em trabalho desenvolvido pela PETROBRÁS, na região de Imperatriz (MA), foi registrada uma espessura em torno de 30m para esta formação (SOUZA, VERÍSSIMO & ARAÚJO, 1990). Entretanto, em nível regional, esta espessura pode atingir até 60m (AGUIAR, 1971) ou 100m (LIMA & LEITE, 1978).

A Formação Corda repousa discordantemente sobre as formações Mosquito, Sambaíba e Motuca. Ela está sotoposta regionalmente pela Formação Itapecuru, com a qual mantém um contato discordante com superfície erosiva representada por um pavimento conglomerático de até 0,5m de seixos (SOUZA, VERÍSSIMO & ARAÚJO, 1990).

Foram observadas basicamente quatro litofácies da Formação Corda (BIGNELLI & DIAS, 2002b): (a) arenito médio a grosseiro com clastos desorganizados, cor marrom a vermelho e matriz arenopelítica, de ocorrência limitada a área de afloramentos da Rodovia Transamazônica (BR-230); (b) arenito fino a médio, cor marrom escura a branco, localmente arroxeadado e pintalgado de branco com estratificação laminar planoparalela e cruzada acanalada. A estratificação planoparalela pode apresentar níveis ondulados, descontínuos e endurecidos de pelito. Foram também percebidas *ripple* em blocos deslocados; (c) arenito fino a médio, marrom, de geometria lenticular, bem classificado, apresentando estratificação cruzada acanalada, relacionados a depósito de fluxo detrítico, e; (d) seqüência de ritmitos arenopelíticos, laminados, arroxeados com microestruturas do tipo laminação cruzada (*climbing-ripples*). A litofácies está preservada em cortes de estrada no acesso da localidade de Maurilândia a Rodovia Transamazônica (BR-230).

MESNER & WOOLDRIGE (1964), com base nas relações de contato da Formação Corda com as rochas básicas da Formação Mosquito, admitiram para a primeira uma idade jurássica. CUNHA & CARNEIRO (1972), baseados em restos de peixes dos gêneros *Semionotus* e *Lepidotus*, consideraram possível a idade eojurássica para a mesma. PINTO & PURPER (1974), com base em conchostráceos, consideraram-na de idade neojurássica, enquanto LIMA & LEITE (1978), com base no conteúdo fossilífero, posicionaram a Formação Corda no Jurássico Superior.

A litologia constituída de termos arenosos e argilosos sucedendo-se vertical e lateralmente, e as estruturas de estratificações cruzadas sugerem um ambiente flúvio-lacustre para a deposição da Formação Corda. Os arenitos com estratificação cruzada representariam depósitos de canais, enquanto os ritmitos pelíticos corresponderiam a depósitos de transbordamento. As cores vivas dos sedimentos, tendendo para castanho e arroxeados, principalmente nos termos mais finos, sugerem climas quentes, com estações chuvosas e secas bem definidas. A estratificação cruzada tangencial, a granocrescência e a distribuição bimodal do diâmetro dos grãos dos arenitos cinza sugerem uma contribuição eólica.

A interpretação do ambiente deposicional da Formação Corda conduz a um sistema fluvial entrelaçado, com contribuição de sedimentos eólicos e lacustres (ALMEIDA *et al.*, 2001).

#### **2.2.7.11 - Formação Sardinha (Ks)**

AGUIAR (1971) denominou de Formação Sardinha aos basaltos cartografados anteriormente por MOORE (1961) que afloram próximo à aldeia de Sardinha, na cidade de Barra do Corda (MA). MESNER & WOOLDRIGE (1964); CUNHA & CARNEIRO (1972) e LIMA & LEITE (1978) fizeram em seus trabalhos referências sobre estes basaltos e diabásios.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins esta unidade ocorre entre Araguatins e Buriti do Tocantins, na rodovia estadual TO-136 e entre Maurilândia e Itaguatins. Os diques de diabásio são de tamanho irregular, variando de 10 a 20m de largura, raramente ultrapassando 50m, geralmente são retilíneos e orientados segundo as direções de fraturamento NE-SW e NW-SE.

Os diabásios cortam unidades paleozóicas e mesozóicas de modo discordante e apresentam contato intrusivo junto aos arenitos das formações Sambaíba, Itapecuru e Corda.

As rochas dessa unidade definidas petrograficamente como diabásios são intrusivas básicas, melanocráticas, de coloração variando de cinza-escuro a preto, granulometria fina, textura porfirítica e composição mineralógica constituída, principalmente, de plagioclásio, piroxênio, quartzo, minerais opacos e minerais de alteração. Os fenocristais de plagioclásio podem estar envolvidos por uma matriz de características subofíticas, onde são observados cristais prismáticos de piroxênio, circundados por cristais de plagioclásio. O fraturamento típico desta formação é de natureza concoidal (ALMEIDA *et al.*, 2001).

CORDANI & BITTENCOURT (1967) informaram que rochas desta formação foram datadas pelo método K-Ar como sendo de idade cretácea inferior. HASUI, HENNIES & IWANUCH (1976) mencionaram idades de 120Ma para a Formação Sardinha. LIMA & LEITE (1978), baseados em relações estratigráficas, colocaram esta unidade no Cretáceo Inferior, sugerindo ainda uma origem semelhante à da Formação Mosquito, onde lavas extravasaram através de fissuras em condições subaéreas continentais.

#### **2.2.7.12 - Formação Codó (Kc)**

CAMPBELL, ALMEIDA & SILVA (1949) foram os primeiros a denominar de Formação Codó o conjunto de folhelhos calcíferos e betuminosos com lentes de calcário, concreções de gipsita e peixes

fósseis, que ocorrem nas proximidades da cidade de Codó (MA). Outros autores como MESNER & WOOLDRIGE (1964) e LIMA & LEITE (1978) fizeram referências a esta seqüência de folhelhos.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins a Formação Codó foi identificada na margem esquerda do rio Tocantins, numa faixa de direção NW-SE, situada no extremo nordeste da área e em três áreas distintas: a norte das cidades de Sítio Novo do Tocantins e Axixá do Tocantins; a oeste da cidade de Sítio Novo do Tocantins e a sudoeste da cidade de Augustinópolis, com más condições de preservação de seus afloramentos (Figura 6).

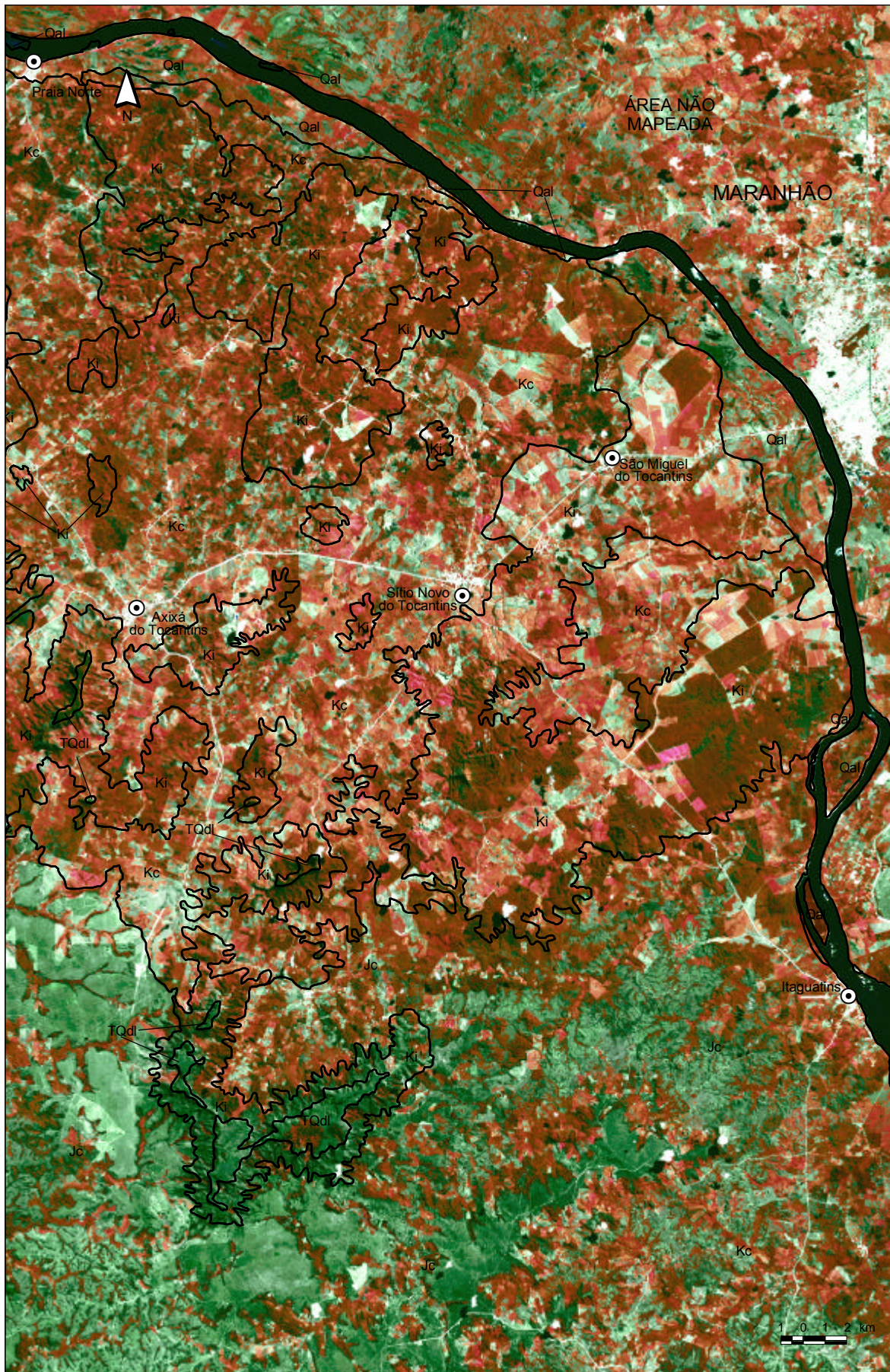
Esta unidade mantém contato superior concordante com a Formação Itapecuru, podendo ser localmente discordante erosivo. Com os sedimentos do Quaternário, o contato se faz por falhamento normal (ALMEIDA *et al.*, 2001). O contato inferior não foi observado, entretanto, segundo CUNHA & CARNEIRO (1972) o contato inferior é também concordante, excetuando-se pequenas discordâncias locais. Os contatos, tanto com a Formação Corda (inferior) como com a Formação Itapecuru (superior), são caracterizados pela gradação concordante. Pequenas discordâncias locais, representadas por uma fina camada de seixos entre as formações Codó e Itapecuru, podem ser observadas em afloramento no lugarejo de Jatobal.

Nesta unidade três litofácies foram individualizadas e caracterizadas como: (a) parte inferior - é constituída por arenito fino, esbranquiçado, bem selecionado, com estratificação cruzada tangencial. Intercalam-se níveis pelíticos de cor cinza com material carbonoso; (b) parte média - formada por uma seqüência onde se alternam níveis centimétricos finos, esbranquiçados, carbonáticos e silticos argilosos esverdeados, cinza e arroxeados; e (c) parte superior - constituída de siltitos argilosos, cinza esverdeados com lentes de areia com marcas de onda e estratificação cruzada cavalgante. No topo, ocorre arenito fino, sigmoidal, envolvido por sedimento fino.

Estudando as rochas desta unidade, MESNER & WOOLDRIGE (1964) definiram como sendo de idade cretácea inferior, assinalando a presença de *Anomia*, *Arca* e *Córbula*, que associados a evidências palinológicas, permitiram esta datação. LIMA & LEITE (1978), baseado principalmente em conteúdo fóssil, definiram a Formação Codó como sendo de idade neo-aptiana a neo-albiana.

Parâmetros como presenças de carbonatos e gipsita, intercamamento de sedimentos arenosos e lamosos e sedimentos carbonosos são registros muito importantes na tentativa da interpretação dos ambientes de deposição desta formação. A seção inferior contendo lamitos escuros e calcários, provavelmente, foi depositada em ambiente lagunar raso e costeiro com evidente influência marinha. A seção seguinte sofreu mudanças associadas à transgressão marinha, com aporte de água salobra aumentando as condições redutoras. Por fim, a seção superior difere das demais pela maior presença da fração areia. Os arenitos finos sigmoidais envolvidos por pelitos e as estruturas tipo laminações cruzadas são indicativos de subfácies de deltas lacustrinos.





**Figura 6** – Região de Axixá do Tocantins. Exibição de parte das formações mesozóicas da Bacia do Parnaíba



### 2.2.7.13 - Formação Itapecuru (Ki)

LISBOA (1914) trabalhando em sedimentos aflorantes nos vales dos rios Itapecuru e Alparagatas, a norte da cidade de Pastos Bons (MA), denominou-os de Camadas Itapecuru. CAMPBELL, ALMEIDA & SILVA (1949) posicionaram as Camadas Itapecuru na categoria de Formação, denominando de Formação Itapecuru os sedimentos ocorrentes na costa oriental do Estado do Pará e ocidental do Estado do Maranhão. Vários autores, como: MOLNAR & GURDINEIA (1966); BARBOSA *et al.* (1966); NORTHFLEET & MELO (1967); COSTA *et al.* (1977); LIMA & LEITE (1978); GÓES (1981) e PETRI & FÚLVARO (1983) teceram comentários em seus trabalhos sobre as litologias desta formação e suas relações de contato com as unidades adjacentes.

A Formação Itapecuru ocorre nas partes extremo noroeste, norte e nordeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, distribuindo-se em uma extensa e contínua área, que se estende do rio Tocantins ao Araguaia, formando platôs com destaque topográfico, em forma de mesetas. Os melhores afloramentos estudados estão localizados nos cortes das rodovias TO-136 e TO-496.

O contato inferior da Formação Itapecuru com as formações Codó, Corda, Sambaíba, Pedra de Fogo e Poti é caracteristicamente concordante e localmente marcado por pequena discordância representada por superfície erosiva e delgado pavimento de seixos. Já o contato superior, nas partes mais elevadas, se faz de modo discordante com sedimentos da cobertura detrítica e/ou laterítica. Nas áreas de menores cotas esta unidade é recoberta por sedimentos atuais localizados principalmente ao longo dos rios Tocantins e Araguaia.

De acordo com ALMEIDA *et al.* (2001) a Formação Itapecuru encerra dez litofácies individualizáveis que contêm arenitos com estratificação planoparalela, arenitos arcoseanos lenticulares, pelitos com estratificação planoparalela, arenitos com estratificação cruzada tangencial, arenitos arcoseanos, arenitos com cimento silicoso, conglomerados suportados por matriz, arenitos com granulometria fina a média, arenitos grosseiros e conglomeráticos e arenitos cinza.

Conforme BIGNELLI & DIAS (2002b) não foi possível individualizar as fácies da Formação Itapecuru na área de trabalho. Estes autores notaram que esta formação caracteriza-se basicamente por arenitos creme avermelhados, finos a médios, localmente grosseiros, às vezes com níveis conglomeráticos e geometria predominantemente tabular e subhorizontalizada. Apresenta notáveis estratificações cruzadas acanaladas, variando de pequeno a médio porte. Ocorrem ainda finas intercalações argilosas, avermelhadas e também grandes blocos de silexites, provavelmente rolados do topo dos platôs.

PRICE (1947), baseado em fóssil (vértebra de dinossauro) encontrado próximo a Alcântara no Maranhão, atribuiu aos depósitos sedimentares flúvio-lacustres a idade cretácea. MESNER & WOOLDRIGE (1964), baseados em registros palinológicos, definiram a Formação Itapecuru como sendo de idade albiana, estabelecendo inclusive sua correlação com a Formação Tutóia, da Bacia de Barreirinhas. KLEIN & PEREIRA (1979), em trabalho de pesquisa paleontológica na área de ocorrência da Formação Itapecuru na região de São Luís (MA), constataram que os mesmos são de

ambiente estuarino e sugeriram idade cenomaniana para esse conjunto. COLARES, ARAÚJO & PARENTE FILHO (1990) estudaram raros moldes internos de foraminíferos e crustáceos (?), dentes e escamas de peixes mal preservados, e consideraram idade eocretácea para a Formação Itapecuru.

O paleoambiente deposicional da Formação Itapecuru, relaciona-se predominantemente a um sistema fluvial de rios entrelaçados com variação de energia e depósitos de lagos na planície de inundação.

Onde há predomínio da fração areia e componentes finos, que são restritos a algumas localidades (níveis de até 0,5m), pode-se atribuir à deposição da Formação Itapecuru como sendo de fluxo, com um certo grau de energia, o que também é reforçado pelas presenças de estruturas de corte e enchimento, como estratificações cruzadas acanaladas. Localmente, o domínio da granulação fina a média pode significar deposições nas porções média e distal do sistema, enquanto a fração argilosa está associada à contribuição provavelmente lacustrina.

## **2.2.8 - Formações Superficiais**

### **2.2.8.1 - Coberturas Detríticas e/ou Lateríticas (TQdl)**

BRAUN (1971) definiu como “depósitos neógenos indiferenciados”, todas as coberturas que cobrem os remanescentes das superfícies de aplainamento do Ciclo Sul-Americano.

CREPANI & DIAS (2002) consideram que, depois da sedimentação cretácea, toda região passou por um longo período de estabilidade e esta relativa calma tectônica, presente no final do estágio de Reativação da Plataforma Brasileira (ALMEIDA, 1969), permitiu o desenvolvimento de extensas superfícies aplainadas pela erosão sobre as quais se estabeleceram solos maduros e laterizados. A estabilidade tectônica ocorreu sob condições de clima quente e úmido possibilitando, como resultado dos processos intempéricos, o desenvolvimento de profundos perfis de solos lateríticos sobre todas as unidades aflorantes.

No fim do Cretáceo e início do Terciário ocorreu nova manifestação tectônica, com movimentos eustáticos positivos, e mudanças climáticas para um clima semi-árido com chuvas concentradas que propiciou o estresse hídrico da vegetação e o conseqüente desmatamento das crostas lateríticas, o que favoreceu a erosão destas coberturas e das unidades cobertas por elas.

As coberturas detrítico-lateríticas presentes na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins representam remanescentes destas crostas lateríticas e se distribuem indiscriminadamente sobre unidades da Bacia do Parnaíba, do Grupo Estrondo, do Grupo Tocantins, do Gnaisse Cantão e do Complexo Colméia por toda região do PGAI-Bico do Papagaio, com destaque para a área do graben do Muricizal onde adquire maior extensão.

BIGNELLI & DIAS (2002b) consideraram como coberturas detríticas e/ou lateríticas os sedimentos imaturos de natureza arenosa, argilosa e a laterita que localmente recobrem, discordantemente, as formações Pimenteiras e Itapecuru. Em âmbito regional, essas coberturas compõem recobrimo parte de todas as unidades estratigráficas da Bacia do Parnaíba (LIMA & LEITE, 1978).

BIGNELLI & DIAS (2002b) reconheceram apenas uma litofácies, ou seja, o laterito predominantemente autóctone, constituído por petroplintitos e pseudopisólitos ferruginosos. De acordo com CPRM (1990) na área da Folha Imperatriz, o perfil laterítico está representado pelos dois horizontes apresentados abaixo:

- plintito: solos de cor rosa-avermelhada, às vezes amarelada, matriz geralmente argilosa, contendo ainda restos de rocha alterada e pequenas manchas avermelhadas de concentrações de óxido de ferro, responsáveis pela presença, em alguns locais, de níveis de seixos de composição ferruginosa;
- petroplintito: solos constituído de seixos e matações de composição ferruginosa, arredondados a subarredondados, às vezes angulosos, com presença local de *stone line* e matriz areno-argilosa.

### 2.2.8.2 - Aluviões (Qal)

Este pacote de sedimentos envolve os terraços aluviais e as aluviões. CPRM (1990) definiu esses sedimentos distribuídos ao longo das margens dos rios Araguaia e Tocantins e em suas planícies de inundação como Coberturas Sedimentares dos rios Araguaia e Tocantins.

Terraços aluviais e aluviões aparecem em alguns pontos ao longo dos rios Araguaia e Tocantins, e aluviões podem ser observadas nas inúmeras ilhas situadas no rio Araguaia, como as ilhas dos Bois, Giquiri, dos Veados, da Montanha, Rebojo, Sapucaia, São Vicente, entre outras e no rio Tocantins, como as ilhas Sumaúma, do Brás, Serra Quebrada, São Domingos, Papaconha, Estreito, dos Campos, Cascavel, Furo e São José. As aluviões também aparecem associadas às calhas dos rios Muricizal, Corda, Lontra, Pau D'Arco e Cunhas, sempre alongadas em faixas irregulares e de largura variável.

Na altura das cidades de Araguatins, Esperantina (rio Araguaia), e São Sebastião do Tocantins e Itaguatins (rio Tocantins), pode-se notar bancos de areias aluvionares depositados diretamente sobre arenitos recristalizados das formações Motuca, Sambaíba, Corda e Itapecuru, em prováveis zonas de falhamento.

Estas coberturas são constituídas por silte, argilas, areias e cascalhos, originadas de um sistema fluvial entrelaçado e meandrante, assim como de ambiente lacustre. Segundo CPRM (1990) e SOUZA & MORETON (2001), foi possível individualizar sete tipos de depósitos nas Coberturas Sedimentares do rio Tocantins: de barras, em pontal ou em meandros de canal; de diques naturais; residuais; de canal; de planícies de inundação; de lagos e de conglomerados. Além do material de granulação mais grossa constituinte do assoalho do canal, os ambientes de canais de alta sinuosidade ou meandrantess podem ser percebidos da seguinte maneira: (a) barras arenosas - constituídas de areia média a grossa, podendo conter zonas de cascalhos. Alguns desses corpos são permanentes e foram fixados pela vegetação; outros têm caráter efêmero e se preservam apenas durante o período de estiagem e (b) barras em pontal - corpos de areia que ocorrem nas porções internas dos meandros. Grande parte do material é procedente dos bancos marginais a montante e acumulado por acreção lateral nas zonas de menor velocidade. No caso particular da área, percebe-se a notável curvatura do rio Tocantins na localidade



de Praia Chata. O sedimento fino da superfície da barra durante o período de cheia é levado para a planície de inundação.

As aluviões são predominantemente formadas por areia, materiais siltico-argilosos e cascalhos. As areias exibem granulometria fina, grãos mal selecionados, enquanto os cascalhos são compostos por seixos de quartzo e fragmentos de rochas. Os seixos são mal selecionados, subarredondados a angulosos, com tamanho entre 2 a 10cm (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

### 2.3 - Geologia estrutural

A região norte do Estado do Tocantins é marcada por estruturas e fases de deformação associadas a um cisalhamento dúctil e uma tectônica rúptil, visíveis e impressas nas rochas pré-cambrianas (Complexo Colméia, Gnaiss Cantão, Granito Ramal do Lontra, e grupos Estrondo e Tocantins) e sedimentares da Bacia do Parnaíba (Figura 7). Essa tectônica tem como características a compartimentação dos metassedimentos em faixas alongadas preferencialmente na direção NS e o colar de estruturas dômicas alinhadas na mesma direção, com ligeira inflexão NNW, da qual fazem parte as estruturas do Lontra, Xambioá, Cantão e Rio Jardim (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

A tectônica dúctil é mais evidente nas rochas metassedimentares, onde foram desenvolvidas quatro fases de deformação, e cuja intensidade de deformação é expressa por: xistosidade, foliação milonítica ou foliação de transposição, além de clivagem de crenulação.

A tectônica rúptil está presente em todas as litologias pré-cambrianas através de extensas falhas de direções NS, NW-SE e NE-SW, associadas a zonas de cisalhamento transcorrentes e com caráter de cavalgamento reativadas durante a sedimentação paleo-mesozóica da Bacia do Parnaíba. As falhas NS parecem ser as mais importantes na região por terem propiciado o desenvolvimento de uma estruturação em *horsts* e *grábens* alinhados submeridianamente, tanto na borda sudoeste da bacia como no interior da Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia (ARAÚJO & OLIVATTI, 2001).

De acordo com CUNHA (1986) todo o preenchimento da Bacia do Parnaíba foi condicionado por dois eixos ortogonais dispostos nas direções NE-SW e NW-SE, que coincidem respectivamente com os lineamentos Transbrasiliano e Picos-Santa Inês.

Segundo COSTA *et al.* (1991) a evolução estrutural da Bacia do Parnaíba é marcada pelo registro de dois eventos tectônicos extensionais distintos: (a) o primeiro - com eixo NW-SE, teve início no Ordoviciano e possibilitou a formação de falhamentos normais de direção NS associados a antigas transcorrências do Cinturão Tocantins-Araguaia de direção NW-SE e; (b) o segundo - com eixo ENE-WSW, iniciou-se no Jurássico e incorporou movimentação extensional aos falhamentos NS. A este evento são correlacionados os derrames de basalto.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, todas as formações exibem estruturas associadas aos dois eventos tectônicos extensionais, com presença de falhas extensionais e fraturamentos marcados por alinhamentos de relevo e drenagem posicionados preferencialmente na direção NE-SW e secundariamente nas direções NW-SE e NS.

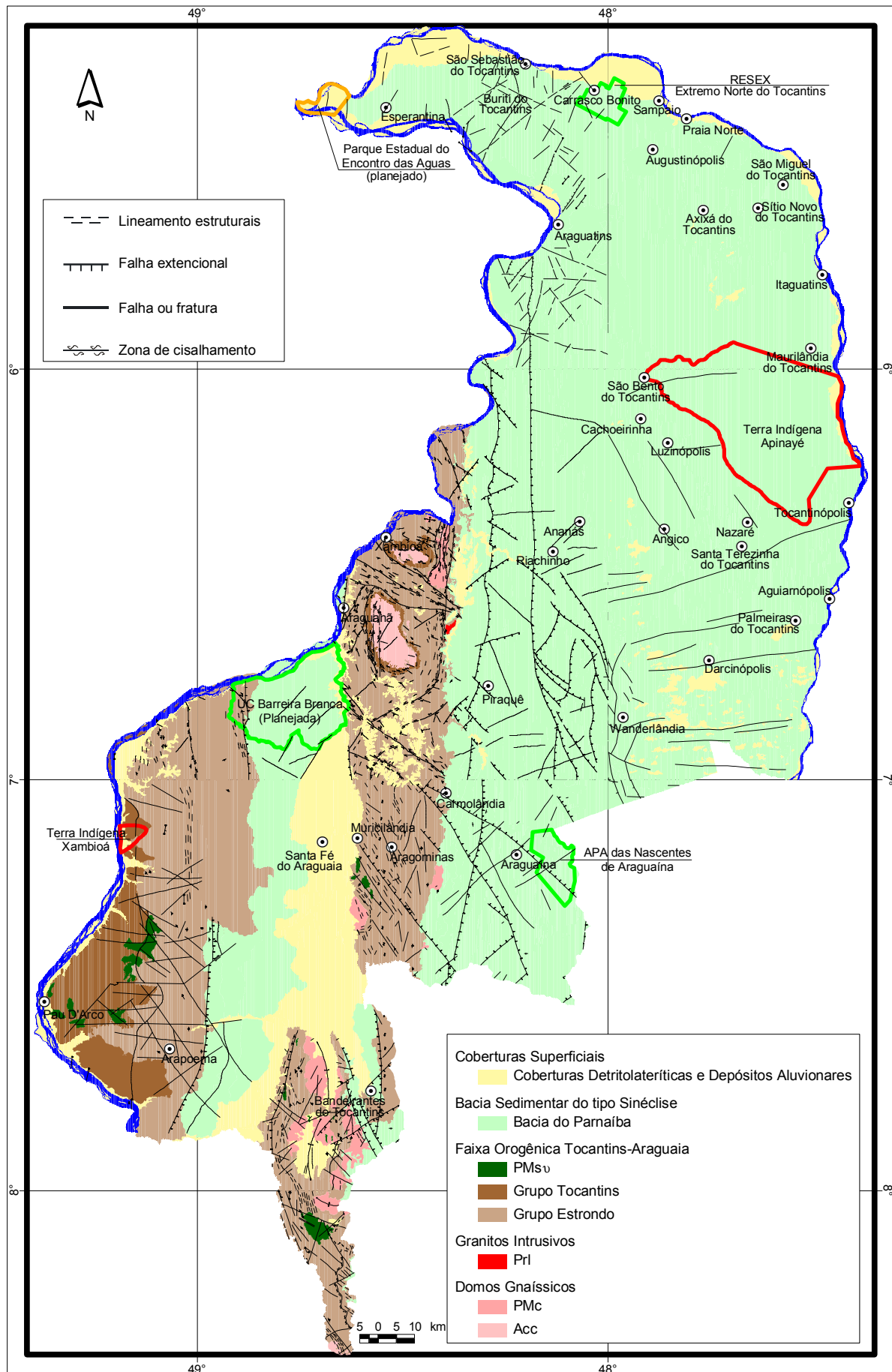


Figura 7 – Mapa tectono-estrutural simplificado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Durante o Cenozóico, movimentos epirogenéticos positivos são os responsáveis pela dissecação que constrói as feições de relevo testemunho capeadas por basaltos; possibilita a cobertura das rochas mais antigas por lateritas; cria os terraços aluviais pela mudança de nível de base do rio Tocantins e favorece a erosão atual.

## 2.4 - Geologia econômica

Quanto à geologia econômica, são conhecidos jazimentos minerais e ocorrências de minerais metálicos, metais nobres ou não metálicos de uso em escala industrial, bem como materiais para a construção civil e pedras preciosas.

Nas rochas associadas a Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia são observados jazimentos minerais, de minerais metálicos, metais nobres ou não metálicos de uso em escala industrial, em sua maioria ocorrências e/ou garimpos abandonados.

O ouro ocorre em depósitos primários e secundários, explorados através de garimpos, onde se destacam o próximo a Arapoema e outros associados às aluviões dos rios Muricizal e Brejão (já abandonados). Têm-se ocorrências de monazita em veio pegmatítico caulinizado encaixado em micaxistos.

Na região de Xambioá, são observáveis as ocorrências de cristal-de-rocha, alvos de garimpagem nas décadas de 1950/60 e, atualmente, em franca retração. Ocorrências de ametista estão associadas aos gnaisses e migmatitos do Complexo Colméia, geralmente na forma de drusas e geodos. No município de Pau D'Arco ocorre ametista associada a terraços aluviais e nos leitos dos rios Araguaia e Pau D'Arco. Segundo ARAÚJO & OLIVATTI (2001) a ametista produzida neste local é a melhor do Brasil, a ponto de ter firmado um padrão internacional (Ametista tipo Pau D'Arco).

Ocorrências de calcário foram registradas associadas à Formação Pedra de Fogo (rio Lontra, a noroeste de Araguaína) e Codó (no Maranhão) reforçando a perspectiva de existência de matéria-prima para a fabricação de cimento, cal e corretivos de solo, bastante demandados na região. Esse bem mineral ainda não representa fonte de divisa para a economia local, pois os pequenos e esparsos afloramentos de calcário não têm despertado interesse, devido às pequenas espessuras e impurezas pela presença de níveis arenosos e de extensos capeamentos de solo.

Os mármore são verificados na região de Xambioá, sendo utilizados como insumo agrícola. Segundo SOUZA & MORETON (2001) os mármore estão intercalados na forma de lentes aos metassedimentos do Grupo Estrondo e foram pesquisados pela Rio Doce Geologia e Mineração S.A. (Docegeo), que aponta reserva total de mais de 55.000.000t.

Quanto à hidrogeologia, a área necessita de maiores estudos, mas as melhores opções são as formações da Bacia Sedimentar do Parnaíba. A ocorrência dos sistemas aquíferos Sambaíba, Itapecuru, Corda e Poti-Piauí mostra a possibilidade de opções seguras para o abastecimento de centros populacionais de médio porte. Também possuem boas perspectivas as aluviões que margeiam

os rios Tocantins e Araguaia. Por sua vez a Formação Codó e os derrames basálticos exibem fracas condições hidrogeológicas para o armazenamento de águas subterrâneas.

Como materiais para a construção civil destacam-se areias, cascalhos, basaltos, quartzitos, blocos e matacões de micaxistos, e argilas, sendo estas o bem mineral mais rentável da região. Há inúmeros locais, nos vales dos rios Tocantins e Araguaia, onde a ambiência geológica favorece a acumulação de depósitos de argila. A condição meandrante dos rios dá origem à formação de inúmeras planícies de inundação cujos depósitos caracterizam-se pela predominância de sedimentos finos, periodicamente realimentados durante as enchentes. As reservas de argila estão estimadas acima de 7.000.000t e os depósitos observados têm uma coloração cinza-escura e aspecto estratiforme.

Um número elevado de olarias utiliza-se dessa argila, algumas licenciadas junto ao DNPM e outras com funcionamento rregular. A produção média mensal é superior a 1.600.000 peças, entre tijolos e telhas, diminuindo sensivelmente durante a estação chuvosa. Todo produto é absorvido pelo mercado local das cidades próximas.

Os depósitos e ocorrências de areia/cascalho, que fazem parte das coberturas terció-quadernárias e das aluviões dos rios supracitados, são irregulares ou lentiformes, com a granulação variando de média a grossa, apresentando por vezes seixos centimétricos. A areia também é retirada de extensos barrancos de afloramento da Formação Sambaíba, como entre Wanderlândia e Darcinópolis, onde a alteração do arenito friável facilita a coleta de uma areia muito limpa, com granulometria de fina a média, excelente para o preparo de argamassa fina para reboco e assentamento de revestimentos. A produção média varia diretamente com as necessidades de utilização na região.

Por sua vez, os basaltos, quartzitos e blocos e matacões de micaxistos configuram-se em outra importante fonte de material de construção civil. Geralmente produzidos em pedreiras, são usados na fundação de obras de engenharia, como casas e pontes, e no calçamento de ruas, como na cidade de Tocantinópolis. Os basaltos constituem-se em importantes fontes de brita para revestimento, aterro e pavimentação de rodovias.

Através do levantamento de dados em outros trabalhos geológicos constatou-se que na região houve uma intensa garimpagem de diamante ao longo da faixa aluvionar dos rios Araguaia e Tocantins. No período de 1941 a 1944 foram estimados para a região cerca de 10.000 garimpeiros e uma produção em torno de 68.000 quilates, da qual 55% eram pedras lapidáveis, 40% industriais e 5% fundo. No extremo norte da área são conhecidas cinco áreas de garimpo, todas em ambiente secundário, sendo que três estão inativos. O garimpo da Vila Itimirim (PA), por situar-se intramuros, paralisa-se constantemente por falta de água; já o de Vila Natal, na bacia do rio São Martinho, no Tocantins, encontra-se com apenas duas chupadeiras em atividade.

## **3 - Geomorfologia**

---

### **3.1- Introdução**

Os dados e informações geomorfológicas, levantados para o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Norte do Estado do Tocantins, a serem apresentados na escala 1:250.000, constituem subsídios para o Projeto de Gestão Ambiental Integrada (PGAI), coordenado pela Seplan.

Com base na similitude das formas de relevo, na altimetria relativa, nas características genéticas e configuração das bacias hidrográficas, foram definidas e hierarquizadas as principais feições geomorfológicas da área mapeada, utilizando-se das unidades taxonômicas convencionais. Baseando-se nas informações referentes à compartimentação do relevo e à estrutura superficial, apresenta-se a evolução do relevo, dando ênfase às alternâncias paleoclimáticas e respectivas implicações morfogênicas. Aliando as informações referentes aos compartimentos definidos, as considerações sobre a estrutura superficial e os processos morfodinâmicos atuais, estabeleceram-se os graus da vulnerabilidade do relevo aos processos erosivos. Na oportunidade, foram indicadas diretrizes gerais para avaliação do potencial do relevo frente às diferentes modalidades de uso, como abertura de estradas, sítios favoráveis à instalação de barragens e açudes, captação de água, navegação fluvial e recursos minerais.

O trabalho ora apresentado resulta da compilação dos relatórios correspondentes às folhas geomorfológicas produzidas, tendo por objetivo apresentar as principais características morfológicas, as correlações taxonômicas, e as vulnerabilidades e potencialidades do relevo.

#### **3.1.1 - Material e base de dados**

Nos trabalhos de aprimoramento geomorfológico, na escala 1:250.000, efetuados na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (CASSETI, DIAS & BORGES, 2002a, 2002b; NASCIMENTO, DIAS & BORGES, 2002a, 2002b; ROMÃO, DIAS & BORGES, 2002), foram utilizados mapas geológicos e textos explicativos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), planos de informação de geologia e geomorfologia da base de dados da Seplan-TO, mapas geológicos do Projeto RadamBrasil, imagens orbitais Landsat TM-5, e base cartográfica do DSG e do IBGE.

#### **3.1.2 - Método**

O método aplicado nos trabalhos acima citados foi organizado em oito etapas sucessivas e complementares: (i) levantamento e análise bibliográfica; (ii) definição taxonômica; (iii) fotointerpretação; (iv) determinação dos índices morfométricos; (v) elaboração de mapa geomorfológico preliminar; (vi) planejamento e realização de trabalho de campo; (vii) reinterpretação de dados e elaboração do mapa geomorfológico final e (viii) confecção do relatório técnico.

A definição taxonômica fundamentou-se nas relações sistematizadas por ROSS (1992) e IBGE (1995), e estabeleceu Domínios morfoestruturais, Regiões geomorfológicas, Unidades geomorfológicas e tipos de modelados (Quadro 2). Em seguida, procedeu-se a delimitação dos táxons por meio da

interpretação das imagens de satélite. Na seqüência, com base na metodologia de CREPANI *et al.* (1998) para a caracterização do relevo quanto à vulnerabilidade, efetuou-se a determinação dos índices morfométricos ou de dissecação, obtendo-se o índice de vulnerabilidade dos modelados.

Posteriormente, lançou-se sobre a base cartográfica 1:250.000 os polígonos resultantes da interpretação de imagens, hierarquizados taxonomicamente, e os índices morfométricos que, juntamente com a legenda, integraram o mapa preliminar de geomorfologia, o qual permitiu o planejamento do roteiro de trabalho de campo, realizado em novembro de 1998. Durante os trabalhos realizados na área em questão foram percorridos aproximadamente 1.800km e levantados e descritos 35 perfis.

Após o trabalho de campo, promoveu-se a reinterpretação de dados e a elaboração do mapa geomorfológico final, que foi concluído com a revisão da legenda e compatibilização dos contatos entre as unidades geomorfológicas das folhas que abrangem a área mapeada no ZEE do Norte do Estado do Tocantins. O relatório técnico final foi elaborado com base nas informações e dados adquiridos e compilados durante as etapas do trabalho.

**Quadro 2** – Domínios morfoestruturais, Regiões geomorfológicas e unidades taxonômicas da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

<b>1º. Táxon</b>	<b>2º. Táxon</b>	<b>3º. Táxon</b>	<b>4º. Táxon</b>		
<b>Domínios morfoestruturais</b>	<b>Regiões geomorfológicas</b>	<b>Unidades geomorfológicas</b>	<b>Tipos de modelados</b>	<b>Características genéticas</b>	<b>Formas predominantes</b>
Complexos Metamórficos e Sequências Vulcano-sedimentares do Arqueano e Proterozóico Inferior	Depressões do Araguaia-Tocantins	Depressão do Araguaia Depressão do Tocantins Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins Planalto Residual do Araguaia	Dissecação	Homogênea	Convexa - c  Tabular - t  Aguçada - a
Bacias Sedimentares Paleo-mesozóicas e Meso-cenozóicas	Planaltos da Bacia do Parnaíba	Chapadas do Meio Norte	Dissecação	Homogênea	Tabular - t  Convexa - c
Azonal das Áreas Aluviais			Acumulação	Fluvial ou Flúvio-Lacustre	Planícies e Terraços Fluviais - Aptf  Planícies Fluviais - Apf

### 3.2 - Características geomorfológicas

#### 3.2.1 - Domínios morfoestruturais

Os Domínios morfoestruturais representam grandes conjuntos estruturais que geram arranjos regionais de relevo, guardando relação de causa entre si. Correspondem às macroestruturas, como as grandes estruturas da Bacia do Paraná, Parecis, Bacia do Parnaíba, dentre outras.

Em trabalho de mapeamento das unidades de relevo brasileiras, o IBGE (1997) definiu a existência de quatro Domínios morfoestruturais: (i) Depósitos Sedimentares Inconsolidados Quaternários; (ii) Bacias e Coberturas Sedimentares Associadas; (iii) Faixas de Dobramentos e Coberturas Metassedimentares Associadas e (iv) Embasamentos em Estilos Complexos (este não ocorre em território tocantinense). No trabalho de MAMEDE *et al.* (1985), relativo ao mapa geomorfológico do Centro-Oeste, realizado na escala 1:2.500.000, foram individualizados Domínios Morfoestruturais que ocorrem no território do Tocantins. DEL'ARCO *et al.* (1995) elaboraram para o Estado do Tocantins um mapa de compartimentação geoambiental, adotando a metodologia de BERTRAND (1971) que contempla a divisão da paisagem física. Em função da escala, tais autores delinearão, no Tocantins, cinco Domínios morfoestruturais, que foram adotados no presente estudo: (i) Azonal das Áreas Aluviais; (ii) Bacias Sedimentares Cenozóicas; (iii) Bacias Sedimentares Paleo-Mesozóicas e Meso-Cenozóicas; (iv) Faixas de Dobramento do Proterozóico Médio e Superior e (v) Complexos Metamórficos e Seqüências Vulcano-sedimentares do Arqueano e Proterozóico Inferior. O Quadro 3 apresenta a relação entre os Domínios morfoestruturais definidos por IBGE (1997) e DEL'ARCO *et al.* (1995), considerando apenas o território tocantinense.

**Quadro 3** – Domínios morfoestruturais delineados pelo IBGE (1997) e DEL'ARCO *et al.* (1995) no Estado do Tocantins

IBGE (1997)	DEL'ARCO <i>et al.</i> (1995)
Depósitos Sedimentares Inconsolidados Quaternários	Azonal das Áreas Aluviais
Bacias e Coberturas Sedimentares Associadas	Bacias Sedimentares Cenozóicas
	Bacias Sedimentares Paleo-Mesozóicas e Meso-Cenozóicas
Faixas de Dobramentos e Coberturas Metassedimentares Associadas	Faixas de Dobramento do Proterozóico Médio e Superior
Embasamentos em Estilos Complexos	Complexos Metamórficos e Seqüências Vulcano-sedimentares do Arqueano e Proterozóico Inferior

Na área mapeada, três Domínios morfoestruturais foram individualizados: os Complexos Metamórficos e Seqüências Vulcano-Sedimentares do Arqueano e Proterozóico Inferior, as Bacias Sedimentares Paleo-mesozóicas e Meso-cenozóicas e o Azonal das Áreas Aluviais.

O Domínio dos Complexos Metamórficos e Seqüências Vulcano-sedimentares do Arqueano e Proterozóico Inferior está relacionado aos Domo Gnáissicos e à Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia.



Os referidos domos são constituídos por rochas gnáissicas e migmatíticas arqueanas do Complexo Colméia e gnáissicas graníticas proterozóicas do Gnaisse Cantão. COSTA (1980, *apud* SOUZA & MORETON, 2001) introduziu o termo Complexo Colméia para designar as rochas aflorantes na estrutura dômica localizada próxima à cidade homônima e a correlacionou ao Complexo Xingu. Tais estruturas estão expostas nos núcleos das estruturas dômicas do Lontra e do Xambioá, localizadas na seção centro-oeste da área mapeada, formando um “colar orientado na direção N-S” (ARAÚJO & OLIVATTI, 1994).

A Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia (denominada Cinturão Araguaia) é uma faixa de sucessivos dobramentos de idade arqueana a proterozóica, marcada por estruturas longitudinais que incluem os granitóides do Ramal do Lontra e os metassedimentos do Supergrupo Baixo Araguaia, representado pelos grupos Estrondo e Tocantins. O Cinturão Araguaia é caracterizado por um estilo estrutural compatível com um regime compressivo oblíquo, com predomínio de cavalgamentos imbricados associados a zonas de transcorrências (SOUZA & MORETON, 2001). As rochas de ambos os grupos, descritas por HASUI *et al.* (1977, *apud* ARAÚJO & OLIVATTI, 1994), pertencem à Faixa de Dobramentos Araguaia, sendo configuradas pelas formações Morro do Campo, Xambioá e Pequizeiro, do Grupo Estrondo, e pela Formação Couto Magalhães, do Grupo Tocantins. As litologias representativas desta faixa são constituídas principalmente por biotita xistos, quartzitos, quartzo xistos, anfíbolitos, clorita xistos, filitos e ardósias.

A Faixa de Dobramentos Araguaia ocupa a seção sul-sudoeste da área mapeada. O Grupo Estrondo ocorre em duas faixas centrais na seção sudoeste, separadas pelo graben do Muricizal (rochas paleozóicas), e também na extremidade sul da área. O Grupo Tocantins está posicionado na porção ocidental da referida Faixa de Dobramentos, representado pela sedimentação marginal ao Cráton Amazônico. Estes grupos foram assim divididos levando-se em conta sua origem e suas características litológicas e estruturais. Ambos possuem corpos básico-ultrabásicos intrusivos e caracterizam-se por “(...) um grande conteúdo pelítico na sedimentação clástica, e significativa ausência de rochas carbonatadas”, permitindo “supor a existência de um sulco alongado, com fontes de suprimentos de ambos os lados, e um clima temperado a frio, mas não rigoroso (...)”. O estágio tectônico atingido por esta faixa não foi caracterizado (ARAÚJO & OLIVATTI, 1994).

O Domínio das Bacias Sedimentares Paleo-mesozóicas e Meso-cenozóicas engloba aproximadamente um terço da seção meridional e praticamente toda a seção setentrional da área mapeada, excetuando-se a superfície ocupada pelas denominadas formações, representadas pelas Planícies Fluviais (Apf) e Planícies e Terraços Fluviais (Aptf), que compõem o Domínio Azonal das Áreas Aluviais.

O Domínio das Bacias Sedimentares Paleo-mesozóicas e Meso-cenozóicas, estruturas em graben, de orientação submeridiana na porção central, também estão preenchidas por sedimentos. Segundo SOUZA & MORETON (2001), dados magnetométricos registram a presença de rochas do embasamento em profundidade, enquanto a gamaespectrometria separa as diversas unidades litológicas, devido aos diferentes níveis de radiação apresentados por cada uma delas. As unidades

estratigráficas mostram a Formação Pimenteiras, de idade devoniana, como a mais antiga, enquanto a mais nova é representada pela Formação Mosquito. PEDREIRA (1991, *apud* SOUZA & MORETON, 2001) interpreta a sucessão dos sistemas deposicionais desta bacia como proveniente de oscilações do nível do mar em ambiente continental (fluvial e desértico). SOUZA & MORETON (2001) afirmam ainda que movimentos epirogenéticos positivos, de idade pleistocênica, seriam os responsáveis pela formação de cachoeiras ao longo do rio Araguaia, de escarpas de falhas, de terraços suspensos e pelo atual nível de erosão. Este Domínio corresponde à Sinéclise do Parnaíba e às Coberturas Tércio-Quaternárias e Quaternárias (ARAÚJO & OLIVATTI, 1994).

A gênese da Bacia Sedimentar do Parnaíba (do tipo Sinéclise) encontra-se associada a processos de subsidência e soerguimento registrados a partir do Paleozóico, que promoveram acumulações e deformações. A partir do Mesozóico os fenômenos de arqueamento e subsidência continuaram a afetar a bacia, favorecendo o processo de denudação das áreas soerguidas. Depois do Cretáceo, sobretudo após o Mioceno, a reativação epirogênica facultou o maior desenvolvimento dos processos denudacionais a partir de extensas superfícies resultantes da pediplanação. Reflexos da tectônica moderna podem ser sentidos por meio da observação dos lineamentos estruturais evidenciados, principalmente, nas unidades depressionárias.

Implantada durante o Siluriano, a partir da subsidência da área cratônica, representa uma ampla depressão, com a característica original de deposição horizontalizada de seus estratos (SEISLEWSKI *et al.*, 1983, *apud* ARAÚJO & OLIVATTI, 1994). É observada por meio de seqüências sedimentares fanerozóicas, exumadas pelos processos morfogenéticos subseqüentes, dispostas de forma alongadas na direção N-S. Compreende as formações, da base para o topo, Pimenteiras, Cabeças, Longá, Poti, Piauí, Pedra de Fogo, Motuca e Sambaíba (compostas principalmente por arenitos, siltitos e folhelhos), com a presença de magmatismo fissural, representado por derrames basálticos e diques e sills de diabásio (Formação Mosquito). Completam esta relação, as formações Corda, Sardinha, Codó e Itapecurú. Os derrames basálticos marcaram o início das manifestações tectônicas modernas, que culminaram com a reativação de falhas e elaboração de novas estruturas tectônicas, representadas pelo graben do Muricizal, posteriormente inumado. Esse graben ocorre no trecho centro-sul da área mapeada, acompanhando o rio homônimo, relacionado às Coberturas Tércio-Quaternárias, caracterizadas por sedimentos inconsolidados arenosos resultantes de desagregação de rochas pertencentes à bacia do Parnaíba. As coberturas de idade quaternária são caracterizadas por depósitos aluvionares holocênicos e ocorrem expressivamente margeando o rio Araguaia e, em menor proporção, o rio Tocantins.

O Domínio Azonal das Áreas Aluviais, definido por DEL'ARCO *et al.* (1995), corresponde a um domínio especial de caráter linear, que trunca os demais Domínios, ocorrendo em diversos trechos ao longo dos rios Tocantins e Araguaia e em alguns de seus afluentes, como os rios das Cunhãs, Preto e Jenipapo e os ribeirões das Cunhãzinhas e Paca.

O Domínio dos Complexos Metamórficos e Sequências Vulcano-sedimentares do Arqueano e Proterozóico Inferior abrange uma fração da Região geomorfológica Depressões do Araguaia-Tocantins e as Unidades geomorfológicas Planalto Residual do Araguaia, Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins e a parte oeste da Depressão do Araguaia. Já o Domínio morfoestrutural das Bacias Sedimentares Paleo-mesozóicas e Meso-cenozóicas, abrange parte da Região geomorfológica Depressões do Araguaia-Tocantins e toda a Região geomorfológica Planaltos da Bacia do Parnaíba, envolvendo a Unidade geomorfológica Chapadas do Meio Norte e parcela da Depressão do Araguaia.

### 3.2.2 - Regiões geomorfológicas

As Regiões geomorfológicas constituem grupamentos de Unidades geomorfológicas que apresentam semelhanças resultantes da convergência de fatores de sua evolução, como os processos morfogenéticos pretéritos e atuais.

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, estão presentes onze Regiões geoambientais, delineadas por DEL'ARCO *et al.* (1995): (i) a Confluência do Tocantins-Araguaia; (ii) a Depressão do Baixo e Médio Araguaia; (iii) a Depressão do Médio Araguaia (Seção III); (iv) a Depressão do Baixo e Médio Tocantins; (v) a Depressão do Médio Tocantins; (vi) os Planaltos do Interflúvio Tocantins-Araguaia (Barrolândia); (vii) os Baixos Planaltos e Depressão Arenítico-Basálticos; (viii) as Serrarias e Depressão de Xambioá; (ix) a Depressão de Palmeirante-Tupiratins; (x) o Interflúvio da Serra do Estrondo e o (xi) o Patamar Rebaixado de Colinas do Tocantins. Além destas, foram identificadas como Região as Planícies Fluviais, denominadas no presente trabalho como Domínio Azonal das Áreas Aluviais, aos qual estão vinculadas às formações representadas pelas Planícies Fluviais (Apf) e Planícies e Terraços Fluviais (Aptf).

Nos trabalhos de aprimoramento executados no escopo do ZEE do Norte do Tocantins, não se sentiu necessidade de separar a Depressão do Araguaia em “Baixo” e “Médio”, por entender que tal separação é entendida na visualização do mapa geomorfológico. O mesmo ocorre em relação à Depressão do Tocantins, também separada pelos autores em “Baixo” e “Médio”. No que se refere à Região das Serrarias e Depressão do Xambioá, preferiu-se incluir a área referente à Depressão do Xambioá na Depressão do Araguaia, entendendo que, tanto no que se refere à contemporaneidade, quanto aos aspectos físicos e genéticos, o processo de elaboração dessa superfície é comum a ambas; desse modo, esta Região geoambiental delineada por DEL'ARCO *et al.* (1995) trata apenas de uma compartimentação em nível de toponímia. Também preferiu-se não englobar numa só Unidade geomorfológica, “Depressão” e “Serraria”, já que as imagens orbitais e as observações de campo permitiram a separação das duas. Além disso, as parte mais elevadas desses relevos estruturais, referentes às serras do Bodocó, do Sororó, do Lontra e da Ametista (centro-oeste da área mapeada) compõem um quadro geomorfológico distinto daquele da depressão, o que permite também identificá-lo como uma Unidade geomorfológica diferenciada, no caso, Planaltos Residuais do Araguaia. No tocante a serra do Estrondo, esta foi identificada como Unidade geomorfológica distinta pertencente aos Planaltos do Interflúvio Araguaia-Tocantins.

Quanto à Região dos Baixos Planaltos Areníticos-Basálticos, a denominação adotada por DEL'ARCO *et al.* (1995) tem caráter mais geológico do que geomorfológico. Acredita-se que a denominação Planaltos da Bacia do Parnaíba, além de expressar na denominação a idéia de gênese, expressa também a fisionomia topográfica e a localização regional do fato geomorfológico, que pode extrapolar os limites da Região em apreço. A configuração espacial, a dimensão física e os limites da unidade pouco diferem da Região geoambiental definida por tais autores. Acredita-se que tais diferenças de compartimentação explicam-se por tratarem de objetivos distintos em ambos os trabalhos (um mapa geomorfológico e outro geoambiental).

Duas Regiões geomorfológicas integram os Domínios morfoestruturais do ZEE do Norte do Estado do Tocantins: Depressões do Araguaia-Tocantins e Planaltos da Bacia do Parnaíba.

A Região geomorfológica Depressões do Araguaia-Tocantins agrega as Depressões do Araguaia e do Tocantins e os Planaltos Residuais do Araguaia e do Interflúvio Araguaia-Tocantins. A denominação Depressões do Araguaia e do Tocantins<sup>7</sup> deve-se ao fato de ambas Unidades geomorfológicas apresentarem semelhanças no tocante à similitude de formas e aos traços genéticos ensejados por processos de pediplanação.

A Região geomorfológica Planaltos da Bacia do Parnaíba foi assim denominada por abranger terrenos geológicos pertencentes à bacia sedimentar homônima. No aprimoramento em questão, esta Região é representada apenas pela Unidade geomorfológica Chapada do Meio Norte.

### **3.2.3 - Unidades geomorfológicas**

As Unidades geomorfológicas referem-se à associação de formas de relevo geradas por uma evolução comum, podendo ou não estar posicionada em diferentes níveis topográficos.

O resultado da elaboração das formas comandada pelos mecanismos externos e reações estruturais implicou no desenvolvimento de cinco Unidades geomorfológicas na área mapeada (Figura 8): Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins (300-700m), Planaltos Residuais do Araguaia (350-500m), Chapadas do Meio Norte (200-450m), Depressão do Araguaia (100-350m) e Depressão do Tocantins (100-300m). Além destas, ocorrem também unidades azonais, distribuídas em todas as unidades indistintamente, representadas pelas Planícies Fluviais (Apf) e Planícies e Terraços Fluviais (Aptf), descritas no presente item, constituindo aspectos azonais da morfologia, já que ocorrem em consonância com todas as Unidades geomorfológicas da área mapeada.

---

<sup>7</sup> O que diferencia as duas Unidades geomorfológicas, Depressão do Araguaia e Depressão do Tocantins, é a própria rede de drenagem, considerando os respectivos divisores.

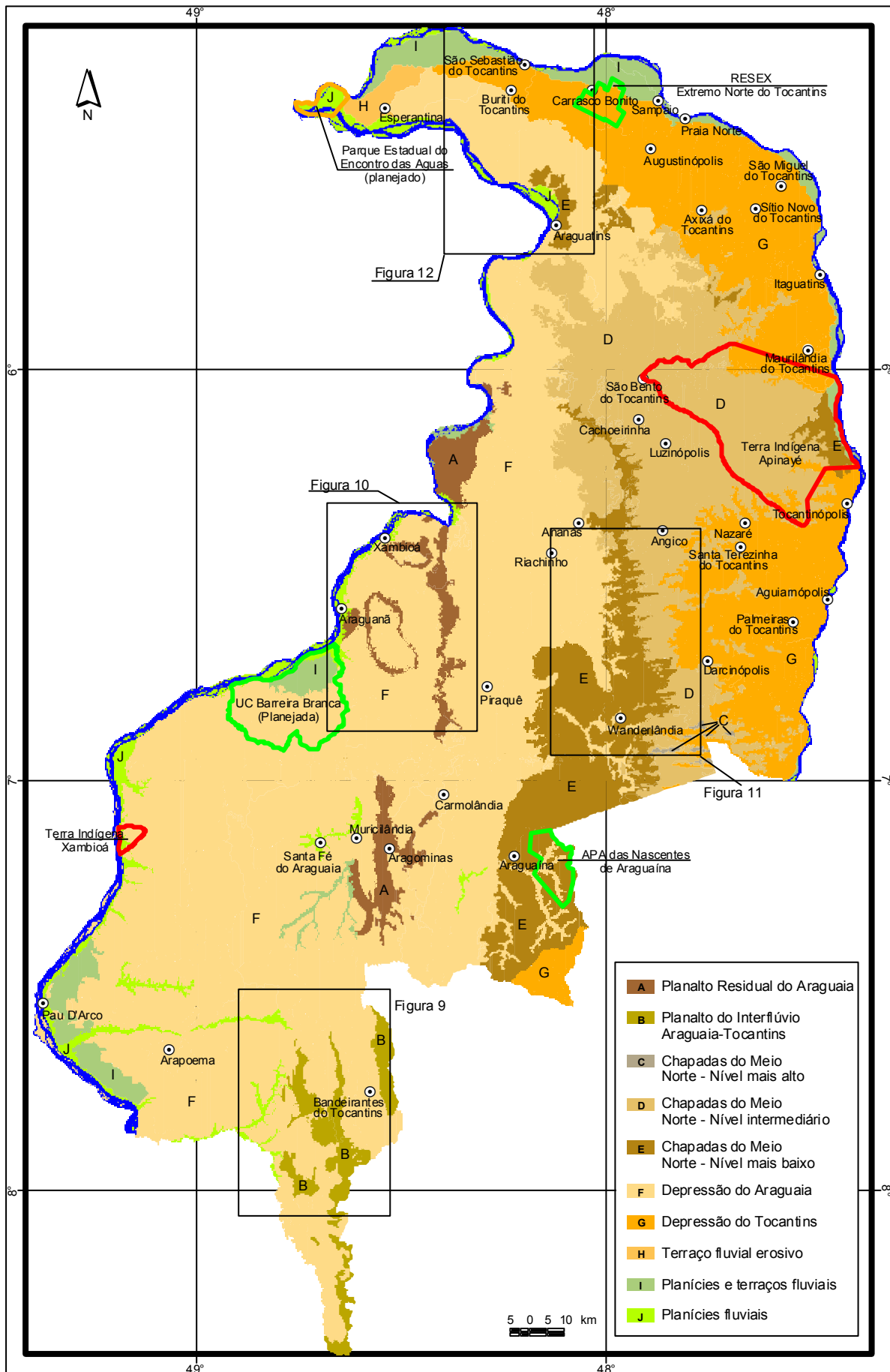


Figura 8 – Mapa geomorfológico simplificado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Unidade de maior expressão espacial, a Depressão do Araguaia abrange a seção oeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, estando vinculada à bacia do rio Araguaia, configurando uma monótona superfície rebaixada que contorna as estruturas planálticas. A Depressão do Tocantins, com evidência de pediplanação intermontana, vincula-se à bacia hidrográfica homônima, posicionando-se na parte leste da área em questão. As Chapadas do Meio Norte localizam-se na seção central, constituindo-se num divisor de águas das bacias do Tocantins e Araguaia. Disposta de forma longitudinal na faixa centro-oeste da área mapeada registra-se a presença dos Planaltos Residuais do Araguaia, vinculados às estruturas circulares e longitudinais do Cinturão Araguaia e, no extremo sul do território mapeado, a Unidade Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins associa-se aos dobramentos proterozóicos.

### **3.2.3.1 - Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins**

Esta Unidade foi identificada por MAMEDE, ROSS & SANTOS (1981) na Folha SC.22 Tocantins. Sua denominação deve-se ao fato de que o grande conjunto de relevo representado pela serra do Estrondo abrange nascentes que vertem tanto a bacia do Araguaia como para a bacia do Tocantins. Para a primeira, nascem cursos d'água que compõem a bacia hidrográfica dos rios Cunhãs e Jenipapo e, para a segunda, corre a drenagem dos rios Pau Seco e Capivara (Figura 9).

Posicionada na extremidade sul da área mapeada, essa Unidade encontra-se circundada por relevos rebaixados da Depressão do Araguaia. Constitui um relevo serrano fragmentado, disposto longitudinalmente, elaborado principalmente sobre litologias arqueano-proterozóicas do Gnaisse Cantão e das formações Morro do Campo e Xambioá. Apresenta formas dissecadas em topos aguçados, associados às estruturas circulares, muitas vezes acompanhando as direções preferenciais dos lineamentos estruturais.

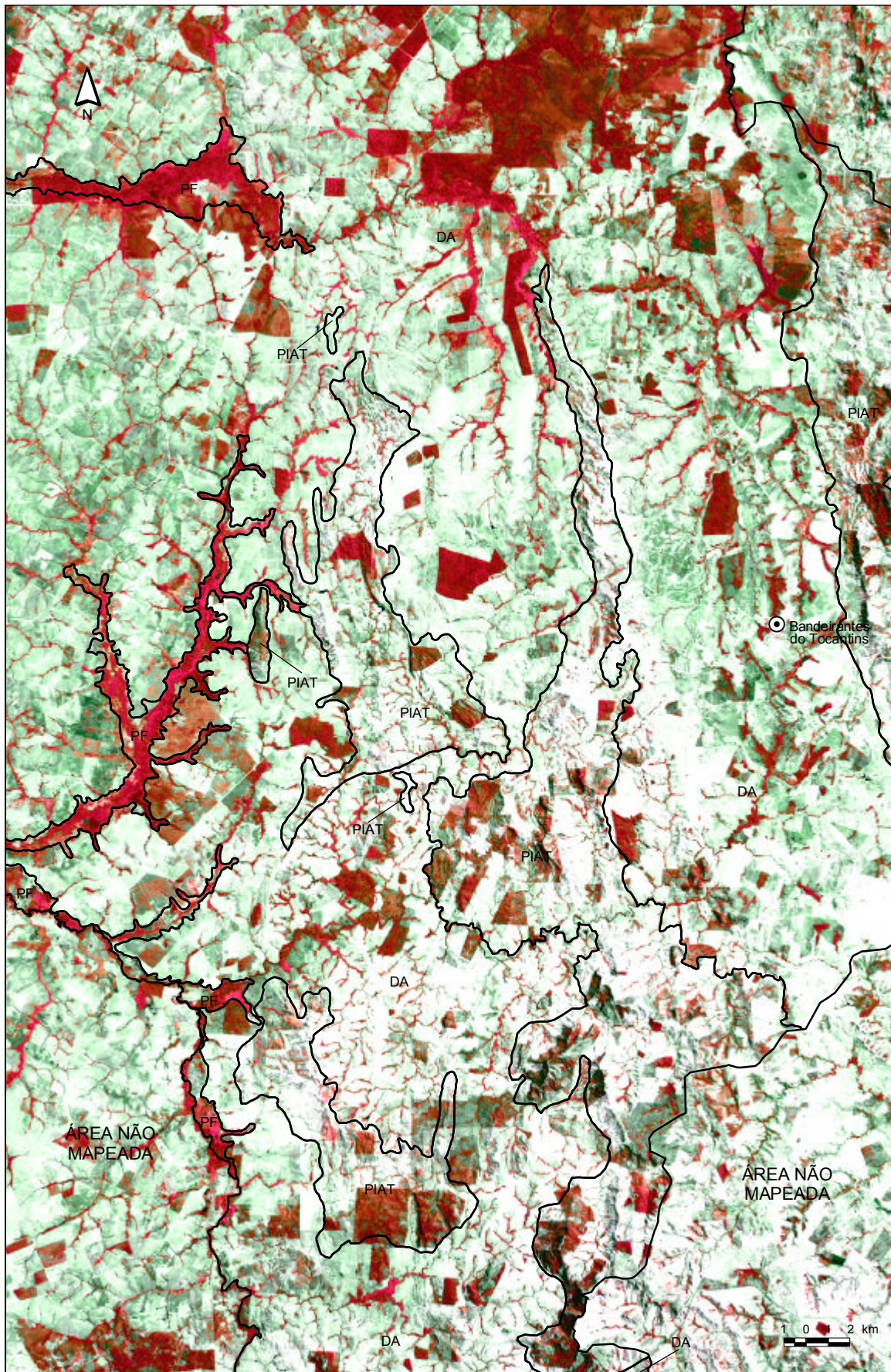
### **3.2.3.2 - Planalto Residual do Araguaia**

A denominação planalto residual deve-se ao fato de a referida Unidade ser constituída por blocos soerguidos residuais, decorrentes de processos de recuo paralelo das vertentes, vinculando-se exclusivamente à bacia hidrográfica do Araguaia.

A Unidade em questão, definida nos trabalhos de NASCIMENTO, DIAS & BORGES (2002a) e ROMÃO, DIAS & BORGES (2002), ocupa extensa faixa longitudinal na seção centro-sul da área mapeada, sendo circundada pela Depressão do Araguaia, alcançando o rio Araguaia nas proximidades de Xambioá.

O relevo, topograficamente elevado em relação à Depressão do Araguaia, apresenta cotas altimétricas que variam de 300 a 500m, estando associado aos dobramentos proterozóicos do Cinturão Araguaia (formações Morro do Campo e Xambioá). Apresenta-se dissecado em formas tabulares (t1.5), convexas (c1.6 a c1.8) e, principalmente, aguçadas (a2.3, a2.4, a2.7, a2.8), entre as quais sobressaem-se inúmeras cristas de direção aproximada N-S, acompanhando os lineamentos estruturais e fraturas.





**Figura 9** – Região de Bandeirantes do Tocantins. Destaque para o Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins (PIAT) em relação às superfícies pediplanadas da Depressão do Araguaia (DA)



No domínio das formas aguçadas destacam-se as áreas das serras Verde e do Sororó (a2.3, a2.7), todas localizadas ao sul da cidade de Xambioá; ao longo da falha contraccional do graben do Muricizal (a2.3 e c1,8), no interflúvio entre o córrego do Zuza e o ribeirão Gameleira (a2,8); e na Serra Azul (2,7), onde é interrompida pela inflexão WSW-ENE do rio Araguaia, que continua no Estado do Pará com o nome de serra das Andorinhas.

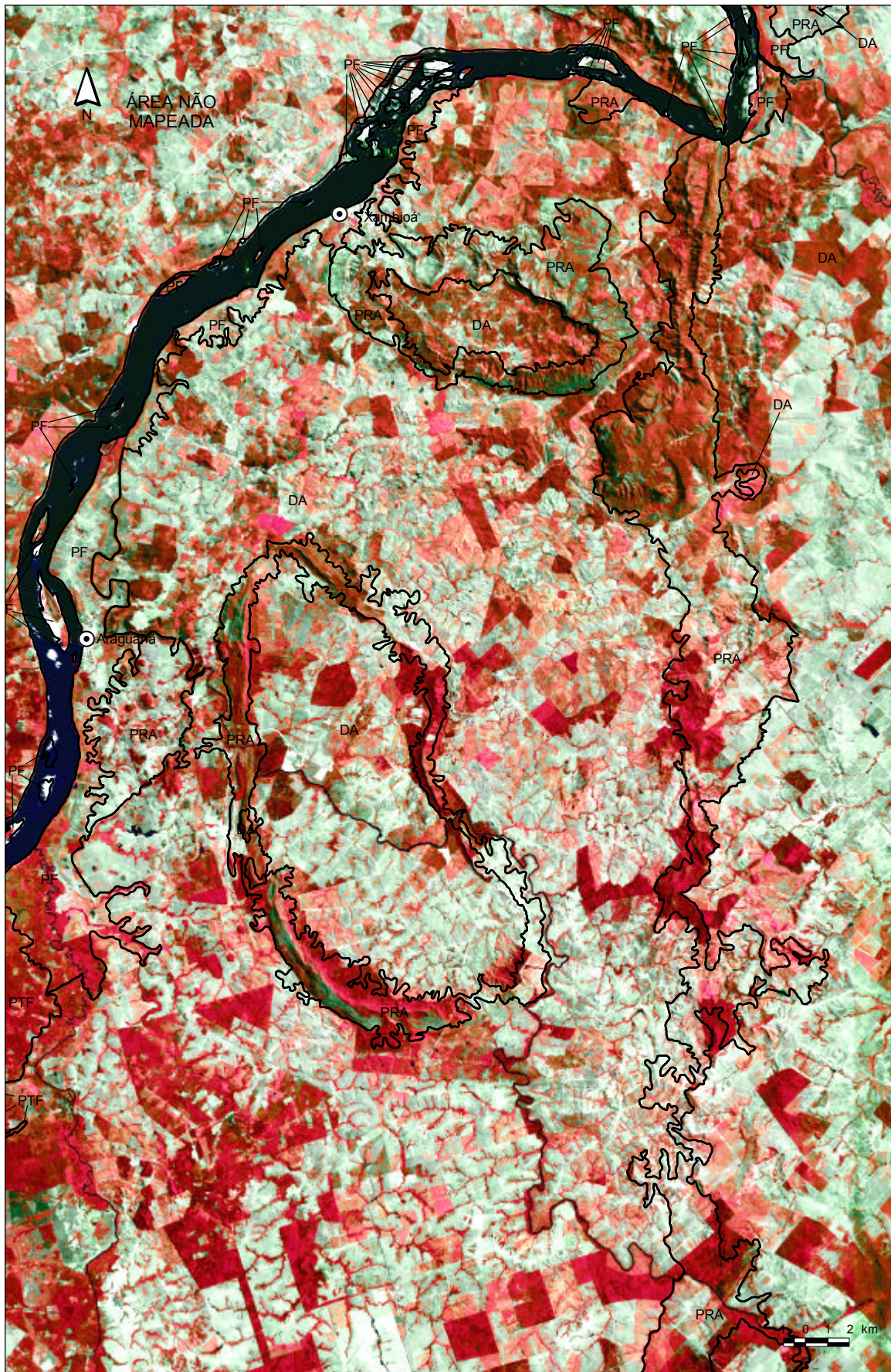
O contato do Planalto Residual do Araguaia com a Depressão do Araguaia a leste se faz através de pronunciada escarpa de falha, de aproximadamente 42km de extensão. A sul da cidade de Xambioá uma estrutura semicircular destaca-se por cristas mantidas por quartzitos e quartzo-xistos proterozóicos da Formação Morro do Campo (Figura 10).

Trata-se, de acordo com ARAÚJO & OLIVATTI, 1994; FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI, 1994 e SOUZA & MORETON, 2001, de imposição estrutural produzida pela resistência dos quartzitos e mármores nas cristas monoclinais e por xistos na depressão. Essa estrutura semicircular, mantida por ocasião da pediplanação intermontana, é marcada por dobramentos evidenciados nas serras da Ametista, do Lontra, do Bodocó, do Sororó e Verde, e pela falha contraccional que deu origem ao graben do Muricizal. Todas essas serras se formaram a partir de seqüências metassedimentares proterozóicas (micaxistos, muscovita-biotita-quartzitos, metaconglomerados, quartzitos e ortoquartzitos) do Cinturão Araguaia (Formações Xambioá e Morro do Campo). A resistência litológica das formas aguçadas normalmente encontra-se caracterizada por quartzo-xistos, quartzitos e ortoquartzitos, que representam as cotas dos 400m ao sul, 410-430m na serra do Lontra, 500-560m nas serras do Bodocó e Sororó, aproximadamente 450m no interflúvio Zuza-Gameleira e aproximadamente 400m na serra Azul, limite norte da Unidade em questão.

Registra-se o desenvolvimento de drenagens cataclinais e ortoclinais: as primeiras concordantes com plano de xistosidade, com menor grau de entalhamento; as segundas contrárias ao referido plano, respondendo pelo pronunciado entalhamento e desenvolvimento de gargantas nas encostas, em função do gradiente, e motivadas pela erosão remontante.

O destaque morfológico de vinculação estrutural é evidenciado em relação ao pediplano intermontano da Depressão do Araguaia, apresentando reflexos nos demais elementos naturais da paisagem. Ressalta-se que o Planalto, ao mesmo tempo em que testifica o domínio geológico da área, demonstra os efeitos tanto da tectônica antiga, proterozóica, como dos reflexos da reativação registrada no Terciário. Tais aspectos podem ser exemplificados pela rede de falhamentos de direção predominante NE e NW que ocorrem na área, favorecendo o trabalho erosivo do sistema fluvial, que exerce forte imposição estrutural. Registra-se, portanto, uma forte imposição direcional ao rio Lontra, comandada pela falha contraccional que originou o graben do Muricizal, além de reflexos na angularidade do seu curso. A direção predominante SE-NW, tanto no alto quanto no baixo curso do rio Lontra, encontra-se associada a linhas de falhas observando que, em sua seção terminal, esta contribui para romper as cristas monoclinais da serra do Lontra, originando verdadeiras *gaps* epigênicas. Tudo indica que tal fenômeno esteja relacionado a processo de superimposição. Reflexos da tectônica quebrante também





**Figura 10** – Região de Xambioá. Cristas do Planalto Residual do Araguaia (PRA), Depressão do Araguaia (DA), Planícies e Terraços Fluviais (PTF), e Planícies Fluviais (PF)



podem ser sentidos na imposição direcional do rio Corda, bem como na sucessão de angularidades do seu baixo curso (NASCIMENTO, DIAS & BORGES, 2002a).

Assim, tanto o processo de superimposição, favorecido pela tectônica quebrante, quanto o desenvolvimento de drenagem anaclinal no interior das dobras (core das serras Ametista, do Bodocó e do Sororó) contribuíram para o esvaziamento do anticlinal, originando relevo do tipo apalacheano.

A forte declividade da área responde pelo domínio dos Solos Litólicos Distróficos e Eutróficos, associados a Podzólicos Vermelho-Amarelos Pedregosos, Distróficos e Eutróficos (MENK *et al.*, 2002c, 2002d).

A cobertura vegetal, da mesma forma, reflete os efeitos morfopedológicos, registrando-se o domínio da Floresta Ombrófila Aberta e Densa Submontana nas estruturas circulares, e do Cerrado Típico, nas faixas de dobramentos longitudinais (DAMBRÓS *et al.*, 2003c, 2003e). Enquanto a primeira refere-se a uma floresta pluvial tropical, em parte justificada pela presença dos Podzólicos Vermelho-Amarelos subordinados, a região de Cerrados pode ser explicada pelas restrições pedológicas que implicam fenômeno oligotrófico.

### 3.2.3.3 - Chapadas do Meio Norte

A denominação “chapada” foi adotada para a Unidade por se caracterizar, do ponto de vista geomorfológico, como planalto sedimentar típico, relacionado às grandes superfícies horizontais, com acamamento estratificado. Já a denominação Meio Norte foi utilizada em razão da Unidade estender-se por grandes extensões, além da área mapeada, abrangendo os Estados do Piauí e do Maranhão.

Posicionada na forma alongada, em sentido N-S, no centro da área mapeada, a Unidade constitui-se num divisor das bacias do Araguaia e do Tocantins, sendo limitada a oeste e a leste, respectivamente, pelas depressões homônimas. Apresenta-se compartimentada em três níveis topográficos distintos: (i) o nível superior, localizado a sudeste da cidade de Wanderlândia, com cotas altimétricas posicionadas acima de 400m, evidenciado por pequenas “chapadas” de formas tabulares, que se comportam como pequenos testemunhos de antiga superfície; (ii) o nível intermediário, com cotas entre 200 e 400m, tabular, posicionado no centro-norte da área mapeada, que perfaz a maior expressão espacial da unidade; (iii) e o nível mais baixo, com cotas altimétricas posicionadas em torno e abaixo de 200m, constituído de patamares localizados a norte, leste e sul da Unidade, quase sempre constituindo suaves rampas que podem configurar coalescências nos limites com as Unidades vizinhas.

A partir do levantamento geológico feito por FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI, 1994; ARAÚJO & OLIVATTI, 1994; SOUZA & MORETON, 2001; BIGNELLI & DIAS, 2002a, 2002b; CREPANI & DIAS, 2002, pode-se asseverar que, via de regra, o nível superior vincula-se aos basaltos da Formação Mosquito; o nível intermediário, às litologias basálticas da Formação Mosquito e areníticas da Formação Corda; enquanto que, no nível mais baixo, predominam litologias areníticas da Formação Sambaíba.

Entre os níveis intermediário e inferior das Chapadas, marcados por *cuestas*, originam-se numerosas nascentes anaclinais da bacia do Araguaia. Algumas dessas nascentes, como o ribeirão das Lajes e os córregos Serra Curta, Angico, Vão do Buriti, do Cercado, da Chapada Dura, Taboca e Grota Grande, dentre outros, avançam chapada adentro em processo de erosão regressiva, configurando feições de gargantas epigênicas promovendo, assim, a gradativa ampliação da Depressão do Araguaia em detrimento das Chapadas do Meio Norte.

Já os afluentes do rio Tocantins que drenam para leste, sobre o reverso da *cuesta*, apresentam cursos cataclinais, entalhando de forma relativamente branda o compartimento intermediário das Chapadas, a exemplo do córrego Santana e dos ribeirões Campo Alegre, Curicaca, Mumbuca, Grande e do Mosquito, dentre outros. Estes cursos promovem, da mesma forma, a ampliação da Depressão do Tocantins no lado oposto ao da Depressão do Araguaia. De modo geral, os referidos cursos descrevem um padrão dentrítico-paralelo com densidade de drenagem média a alta.

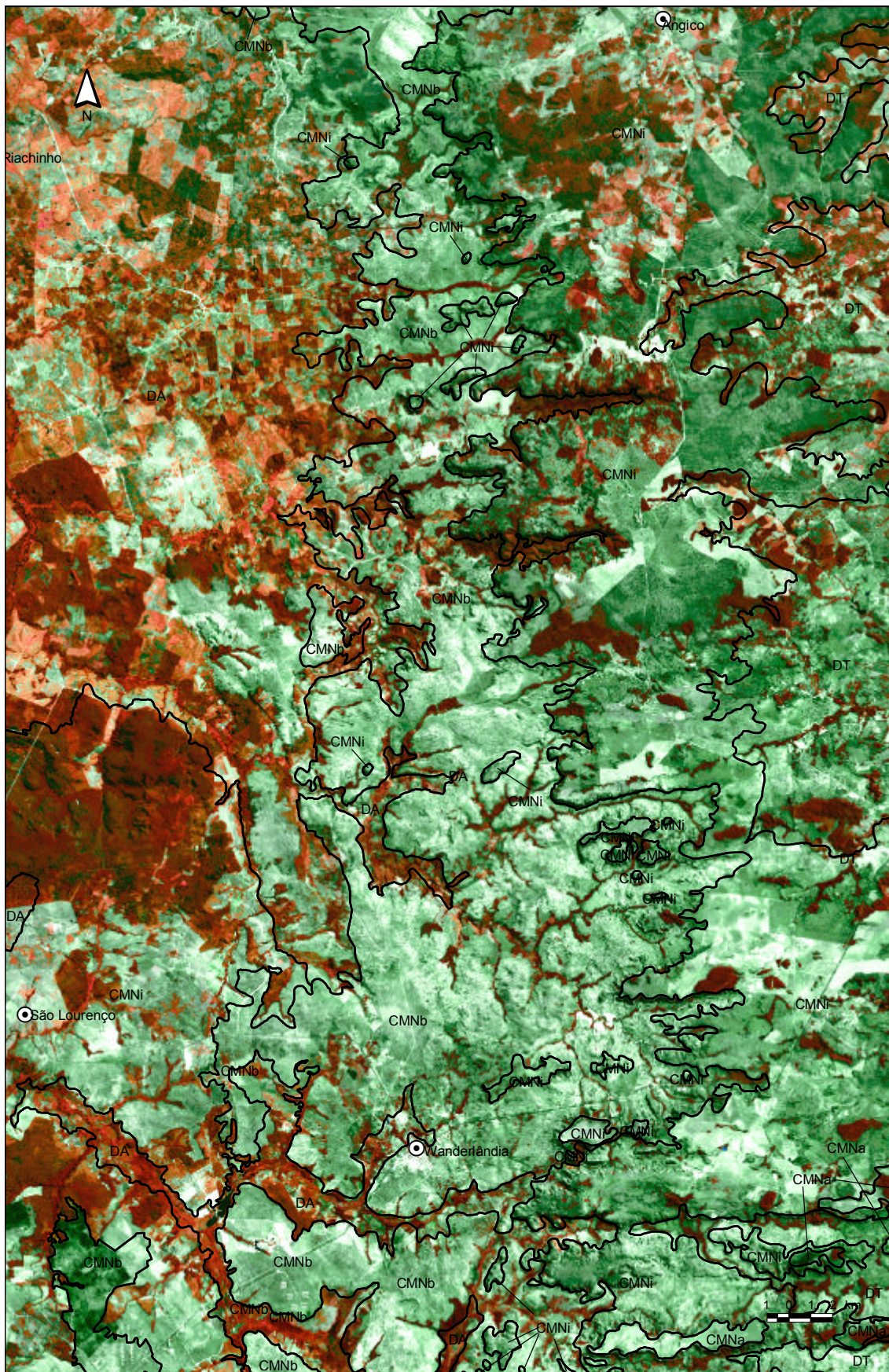
Verifica-se a presença preponderante de Areias Quartzosas Distróficas nas superfícies areníticas horizontalizadas das Chapadas. Sobre as manchas de basaltos, desenvolveram-se Podzólicos Vermelho-Escuros Distróficos e Eutróficos e Solos Litólicos (MENK *et al.*, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e).

Com base no trabalho de DAMBRÓS *et al.* (2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2003e), percebe-se que a tipologia da vegetação guarda uma certa correspondência com os aspectos morfopedológicos da área. A fisionomia do Cerrado sentido restrito reveste a maior parte das superfícies horizontalizadas, domínio das Areias Quartzosas; enquanto as formações vegetais vinculadas à Floresta Ombrófila Aberta, de menor expressão na superfície das Chapadas, vinculam-se aos solos podzólicos.

A parte meridional da Unidade tem início ao sul da cidade de Araguaína, num nível altimétrico marcado por cotas em torno e abaixo de 200m, onde predominam formas suavemente convexas, elaboradas sobre sedimentos das formações Sambaíba e Motuca. Da cidade de Wanderlândia até as proximidades da localidade de Angico, a morfologia é representada por superfície plana, predominantemente dissecada em formas tabulares, com índices de vulnerabilidade variando de 1,3 a 1,6. Extensa e contínua escarpa erosiva festonada, de direção N-S, configurando relevo de *cuesta*, estabelece o limite entre o nível intermediário e o nível mais baixo das Chapadas do Meio Norte (Figura 11).

Da localidade de Angico para norte, há um alargamento do nível intermediário da unidade, onde se configura sua “seção tipo”. Nessa área, onde se observam as maiores extensões resultantes do processo de pediplanação, está localizada a área indígena Apinayé. Interflúvios mais amplos e com menor grau de incisão da drenagem, com cotas altimétricas entre 200 e 400 m, configuram relevo dissecado em extensas formas tabulares ou suavemente convexizadas, com baixo índice de vulnerabilidade. Tal superfície desenvolve-se sobre sedimentos jurássicos da Formação Corda e triássicos da Formação Mosquito, com caimento no sentido norte e nordeste, recoberta por Areias Quartzosas e vegetação de Cerrado.





**Figura 11** – Região de Wanderlândia. Depressão do Araguaia (DA), Chapadas do Meio Norte - nível superior (CMNb) e intermediário (CMNi) - e Depressão do Tocantins (DT)



A Unidade continua para norte, delimitando-se com a Depressão do Tocantins. Em tal situação, pode-se perceber a seqüência transicional para a Depressão do Tocantins, localmente adelgada, motivada pela ausência de escarpa de falha erosiva ou material residual, como concreções ferralíticas na zona do topo. Verifica-se, aí, a continuidade do nível intermediário e a presença do nível mais baixo, que se limita também com a Depressão do Araguaia, quase sempre em coalescência topográfica.

Todavia, registra-se também, no setor norte, a presença de formas dissecadas com topos convexos e aguçados nas áreas mais próximas às bordas das Chapadas, representadas por formas c2.0, c2.2, a2.4 e a2.5, denotando maior vulnerabilidade à erosão. A existência de formas de relevo aguçadas nas bordas da Unidade em questão vincula-se à ocorrência de rupturas de declives em escarpas erosivas ou estruturais. Entre os relevos residuais, o Morro do Cipó, nas proximidades de Axixá do Tocantins, constitui um prolongamento das Chapadas do Meio Norte em meio à Depressão do Tocantins.

Sua continuidade para oeste atinge as margens do rio Araguaia, ao norte de Araguatins. Neste trecho, a Unidade configura o nível mais baixo, com cotas quase sempre abaixo de 200m, geralmente coalescendo com a Depressão do Araguaia. Perde seu caráter de relevo contínuo, passando a um aspecto de relevo fragmentado, dada a maior dissecação erosiva de suas bordas (Figura 12). O nível mais baixo da Unidade estende-se também para leste, atingindo as proximidades do rio Tocantins.

Na seção intermediária, a parte sul das Chapadas do Meio Norte se individualiza na imagem orbital por extensas feições tabulares relacionadas à ocorrência de Areias Quartzosas e à presença de patamares escalonados. O que a diferencia da parte norte é sua configuração espacial mais estreita, dada a evolução regressiva mais pronunciada dos rios cataclinais da Depressão do Tocantins que, em seu longo processo de evolução morfogenética, desmontou o compartimento intermediário da parte leste das chapadas nesta área, originando assim o seu nível mais baixo. Residuais das chapadas são observados em meio ao nível inferior, como no interflúvio dos córregos Santana e Xupé, cortado pela BR-230, e outros de menores dimensões (NASCIMENTO, DIAS & BORGES, 2002b).

Na porção meridional da unidade, constata-se a presença dos maiores valores altimétricos (em torno de 400-450 m), observando-se ainda a existência de formas residuais (*paleoinselbergs*) que atingem até 500 metros de altitude. Pouco mais ao norte, os morros testemunhos, resultantes do entalhamento da drenagem, como a do ribeirão Brejão, são sustentados pela resistência litológica dos basaltos da Formação Mosquito, localmente inumados pelos sedimentos cretácicos da Formação Itapecuru.

Trata-se de espesso pacote sedimentar, marcado a oeste por extensa falha inferida que se inicia nas imediações de Wanderlândia e vai até as imediações de Luzinópolis. Evidências desse falhamento podem ser observadas na orientação dos tributários do ribeirão Angico (córregos Seriema e Angico) bem como na do ribeirão Canoas, proporcionando o desenvolvimento de um padrão de drenagem do tipo treliça.

A drenagem anaclinal dos tributários da margem direita do rio Araguaia, aproveitando a falha em questão, promoveu intenso processo de erosão remontante, implicando no desenvolvimento de escarpa herdada de falha, que marca o limite com a Depressão do Araguaia. Na porção oriental, a transição



**Figura 12** – Região de Araguatins. Depressões do Araguaia (DA), Chapadas do Meio Norte - nível mais baixo (CMNb) e Depressão do Tocantins (DT). Planície Fluvial (PF) e Planícies e Terraços Fluviais (PTF)



para a Depressão do Tocantins acontece de forma gradual, considerando a ausência de falhamento e a disposição cataclinal dos tributários da bacia, que tem seus efeitos erosivos atenuados.

#### **3.2.3.4 - Depressão do Tocantins**

A denominação dessa Unidade, que é vinculada à bacia hidrográfica do Tocantins, definida por MAMEDE, ROSS & SANTOS (1981), decorre de seu posicionamento topográfico mais baixo em relação às demais Unidades geomorfológicas da área. Trata-se de uma superfície de aplainamento degradada em consequência de mudança do sistema morfogenético, onde se observam diferentes graus de dissecação. Aparece freqüentemente mascarada, e inumada por cobertura detrítica e/ou de alteração, constituída por couraças e/ou latossolos, às vezes desnudada em consequência de exumação de camada sedimentar ou de limpeza da cobertura preexistente.

Na área mapeada, a Depressão do Tocantins limita-se a oeste, em suave aclave, com as Chapadas do Meio Norte. Em sua porção mais setentrional, coalesce com a Depressão do Araguaia, onde o limite entre ambas é estabelecido pela linha divisora de águas do interflúvio Araguaia-Tocantins.

Essa Depressão compreende a área deprimida do vale do rio Tocantins, de formas tabulares, convexas e aguçadas, de diferentes índices de vulnerabilidade, com altimetria entre 100 e 300m, inumada no seu limite norte/nordeste por extensas planícies e terraços fluviais. A área mapeada apresenta-se dividida em duas seções, que se estendem em faixas de largura variável à margem esquerda do rio Tocantins, separadas por um prolongamento das Chapadas do Meio Norte que, ao norte da cidade de Tocantinópolis, se aproxima do rio Tocantins.

A seção meridional tem início nos arredores da cidade de Tocantinópolis, estendendo-se para sul até o limite leste do município de Darcinópolis. Um pequeno fragmento descontínuo desta seção é encontrado mais ao sul, no limite sudeste do município de Araguaína. A seção setentrional tem início às margens do ribeirão Pecobo, pouco ao sul da cidade de Maurilândia do Tocantins, avançando rumo norte até a cidade de Sampaio e continuando para oeste até a cidade de Buriti do Tocantins.

No piso da seção meridional dessa Unidade geomorfológica, evidencia-se uma quantidade grande de pontões espalhados pela área, bem como relevos residuais localmente denominados de serras, a exemplo das serras do Xupé, da Conceição e do Tingu. Esses relevos residuais testemunham a antiga continuidade das Chapadas na direção leste. No extremo sul desta seção, aparecem também relevos residuais das Chapadas do Meio Norte, sustentados por basaltos, configurando topos tabulares circundados por escarpas erosivas. No limite norte da Unidade com as Chapadas do Meio Norte, entre as cidades de Tocantinópolis e Nazaré, verifica-se o domínio de formas convexas e patamares estruturais, muitas vezes caracterizados por terraços.

Já na seção setentrional da Unidade, não se evidencia a presença de pontões. Alguns relevos residuais, também localmente denominados de serras, compõem o cenário morfológico da área, como as serras da Macaúba, do Estrondo e do Cipó, evidenciando antiga extensão das Chapadas do Meio Norte para leste. Uma característica da Depressão na área que se inicia a sul da localidade de Axixá do Tocantins é sua interpenetração ao relevo de borda fragmentada das Chapadas do Meio Norte por meio dos altos

cursos da rede de drenagem que, em erosão remontante, aprofundam seus talwegues, gerando considerável processo de festonamento individualizado por escarpas, expondo as rochas arenosas da Formação Itapecurú. Nessa área, além de formas convexizadas com topos pediplanados, verifica-se a ocorrência de formas aguçadas (a2.4, a2.5).

O trabalho da drenagem na seção depressionária contribui para a exumação de estruturas sedimentares mais resistentes, favorecendo o aparecimento de lineamentos estruturais, conforme pode ser observado entre Axixá do Tocantins e Augustinópolis, com direção predominante N-NW (CASSETI, 1999).

A elaboração dessa Unidade geomorfológica teria sido comandada pela drenagem cataclinal na área, portanto acompanhando o mergulho das camadas da Bacia do Parnaíba. Mantém estreitas relações, quanto à evolução do relevo, com as Chapadas do Meio Norte, através de seu limite oeste, em transição topográfica gradual, o que dificulta sua delimitação em relação às Chapadas do Meio Norte, com a qual se limita a oeste.

A ação do processo de pediplanação plio-pleistocênica nesta Unidade atenuou o alargamento intermontano da depressão, deixando poucas evidências nos topos interfluviais. A tectônica quebrante contribui enormemente para a erosão remontante dos tributários cataclinais do rio Tocantins em relação às Chapadas do Meio Norte, onde são observados importantes exemplos de *gaps* epigênicas, as quais são gradativamente trabalhadas pelos processos morfogenéticos, ampliando a área de abrangência da referida Depressão (CASSETI, 1999).

Encontra-se vinculada às seqüências sedimentares jurássico-cretácicas das formações Sambaíba, Mosquito, Corda, Codó e Itapecurú, as quais proporcionam o desenvolvimento de formas predominantemente convexizadas e tabulares (BIGNELLI & DIAS, 2002a, 2002b; CREPANI & DIAS, 2002, ARAÚJO & OLIVATTI, 1994). Observa-se, com base nos trabalhos de MENK *et al.* (2002a, 2002b, 2002d, 2002e), que tais litologias proporcionaram o desenvolvimento, pela ordem de ocorrência, de Podzólicos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas e Solos Litólicos.

Sobre tais ocorrências pedológicas desenvolveram-se, segundo DAMBRÓS *et al.* (2003a, 2003b, 2003d, 2003e), formações vegetacionais vinculadas às regiões fitoecológicas da Floresta Ombrófila Aberta, ao Cerrado sentido amplo e aos contatos Floresta Ombrófila/Floresta Estacional e Cerrado/Floresta Ombrófila. Na seção setentrional concentram-se as formações florestais de domínio Ombrófilo Aberto (na superfície a leste da cidade de Augustinópolis) e de contato Ombrófilo/Estacional (na área entre Augustinópolis a as proximidades de Itaguatins); o contato Cerrado/Floresta Ombrófila estende-se, nesta seção, para sul. Na seção meridional, concentra a quase totalidade de formações de Cerrado sentido amplo. Ocorrem também expressivas áreas com espécies vegetais associadas ao contato Cerrado/Floresta Ombrófila.

Nas partes mais rebaixadas do extenso pediplano, na seção setentrional da Unidade, tem-se a presença de *bajadas*, notadamente entre as cidades de Buriti do Tocantins e Esperantina, onde o lençol freático superficial favorece a formação de pequenas lagoas. Neste trecho, predominam formas convexas em



arenitos da Formação Itapecuru com topos pediplanados, muitas vezes, revestidos por concreções ferruginosas.

### 3.2.3.5 - Depressão do Araguaia

A denominação dessa Unidade encontra-se vinculada à bacia hidrográfica do Araguaia, definida por MAMEDE, ROSS & SANTOS (1981) como depressão, em função de seu posicionamento topográfico mais baixo em relação às demais Unidades geomorfológicas da área. Trata-se de uma superfície de aplainamento, degradada em consequência de mudança do sistema morfogenético, com diferentes graus de dissecação. Aparece freqüentemente mascarada, inumada por cobertura detrítica e/ou de alteração, constituída por couraças e/ou latossolos, ocasionalmente desnudada em consequência de exumação de camada sedimentar ou da retirada de cobertura preexistente.

Ocupa a maior extensão territorial da área em estudo. Limita-se a leste com as Chapadas do Meio Norte. Em seu limite norte, observa-se sua coalescência com a Depressão do Tocantins. Em sua porção central a Depressão do Araguaia é seccionada longitudinalmente pelos relevos mais elevados da Unidade geomorfológica Planalto Residual do Araguaia; enquanto a sul, confronta-se com o Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins.

Via de regra, encontra-se representada pelas cotas médias dos 200m (que podem chegar a 350m no extremo sul da Unidade) com caimento gradativo em direção à confluência dos rios Araguaia e Tocantins, onde chega a 100m de altitude.

Caracteriza-se por envolver litologias variadas, do Arqueano ao Cenozóico, sem, no entanto, demonstrar evidências topográficas significativas no relevo. Com base em ARAÚJO & OLIVATTI (1994), FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI (1994) e SOUZA & MORETON (2001), verifica-se que as rochas proterozóicas da Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia, que constituem o embasamento regional, predominam em expressiva área longitudinal na porção meridional da Unidade, acompanhando o curso do rio Araguaia, sendo dissecadas em formas convexas (c1.4 a c1.9) e tabulares (t1.4 a t1.8). Tratam-se das formações Morro do Campo, Xambioá, Pequizeiro (Grupo Estrondo) e Couto Magalhães (Grupo Tocantins). As formações vinculadas ao Grupo Estrondo são constituídas por quartzitos, muscovita-biotita-quartzo-xistos e cálcio-clorita-muscovita-quartzo-xistos; enquanto aquela vinculada ao Grupo Tocantins é constituída por filitos, ardósias e metargilitos. Estas formações encontram-se limitadas por falhamentos. Aparecem também nesta faixa os denominados “domos” gnáissicos, que representam o *core* esvaziado de antigos anticlinais (Complexo Colméia).

O contato estrutural, conforme trabalhos de BIGNELLI & DIAS (2002a, 2002b) e CREPANI & DIAS (2002), é marcado pela seqüência estratigráfica da Bacia do Parnaíba, representada pelas formações Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti, todas devonianas; bem como as formações Piauí (Carbonífero), Pedra de Fogo (Permiano), Motuca (Permo-Triássica), Piauí (Carbonífero), Motuca (Permiano), Sambaíba (Triássico), além dos derrames basálticos da Formação Mosquito (Triássico-Jurássico). A diversidade litológico-estrutural encontra-se seccionada pelo pediplano intermontano, elaborado no

Plio-Pleistoceno, ainda testemunhado por aplainamentos conservados (como no domínio tabular), ou pelo menos preservados nos topos dos interflúvios (domínio das formas convexizadas).

Da mesma forma que, no Domínio Proterozóico, verifica-se intenso processo de fraturamento na seqüência sedimentar, relacionado à tectônica moderna, apresentando direção predominante NE e NW, além de extensas falhas extensionais transcorrentes evidenciadas no contato Pimenteiras-Piauí e Pedra de Fogo-Mosquito. A primeira referência implica imposição direcional S-N à sub-bacia do ribeirão Lago Grande, localizada na porção meridional da área mapeada.

Os Depósitos Aluvionares Holocênicos (areias, material silto-argiloso e cascalhos inconsolidados) recobrem extensamente a área ao longo das margens do rio Araguaia, elaborando ilhas fluviais e cordões arenosos. Tais depósitos concentram-se particularmente na área de coalescência das margens dos rios Araguaia e Tocantins, no limite norte das Depressões homônimas.

Freqüentes implicações estruturais são observadas na disposição da drenagem; determinadas, sobretudo, pela tectônica quebrante e pelos reflexos dos dobramentos proterozóicos que representam, tanto o Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins quanto o Planalto Residual do Araguaia.

Pontões e cristas são observados por todo o piso da Depressão, testemunhando antigo processo de pediplanação que arrasou as estruturas geológicas, aplanando indistintamente relevos constituídos por litologias diversas. Planícies fluviais ao longo da drenagem principal marcam processos quaternários de elaboração do relevo atual. Rupturas de declives também são observadas em vários locais, algumas vezes evidenciando diferenças litológicas.

No contato entre a Depressão do Araguaia e o Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins encontram-se litologias proterozóicas da Formação Xambioá (Grupo Estrondo), dissecadas em formas convexas (c1.5, c1.7, c1.8, c1.9), em situação topográfica inferior à do planalto em sua porção oeste. No lado leste, rochas devonianas da Formação Pimenteiras, dissecadas em formas convexas e tabulares, apresentam o mesmo nível topográfico das anteriores. À volta desse relevo depressionário, representado por formas convexas, estende-se extensa área de relevos dissecados em formas tabulares (t1.6). Outras litologias misturam-se a essa, num elevado grau de complexidade, intensificado por falhamentos e intrusões básico-ultrabásicas do Proterozóico. A porção nordeste a esse planalto (próximo a Vila Bandeirantes) é formada por litologias carboníferas da Formação Piauí (arenitos feldspáticos com intercalações de siltitos, argilitos, folhelhos, margas, calcários e linhitos), sendo circundada em grande parte por relevos tabulares (t1.3) da Depressão.

Conforme afirmam CASSETI, DIAS & BORGES (2002a), o limite entre a Depressão do Araguaia e a Depressão do Tocantins exibe uma aparente coalescência. Os processo de elaboração entre ambas foi ensejado por pediplanação, o que proporciona semelhança topográfica. Entretanto, o limite entre estas é efetuado por tênue linha interfluvial, marcada por altitudes um pouco mais elevadas (130-150m), onde se observa a constante presença de bancadas ferruginosas constituídas de blocos desagregados de calibres variados, parecendo tratar-se de horizonte B estrutural exumado e desagregado mecanicamente devido à retirada do horizonte A por processo de pediplanação.

No limite entre a Depressão do Araguaia e a seção central das Chapadas do Meio Norte, a drenagem anaclinal, contrária ao mergulho das camadas da Bacia Sedimentar do Parnaíba, promove intensificação do processo de erosão remontante e conseqüente elaboração de escarpas erosivas, justificando a presença marcante de formas residuais ou morros testemunhos que integravam o antigo corpo das Chapadas do Meio Norte.

O contato entre a Depressão do Araguaia e o limite setentrional das Chapadas do Meio Norte não se dá por ruptura de declive e nem por diferença litológica. Trata-se de um limite efetuado por um divisor de águas das bacias do Araguaia e Tocantins, que não se sobressai de maneira proeminente no relevo, constituindo uma superfície rampeada. Na porção norte da Unidade, observa-se elevação gradual da topografia, de sudoeste para nordeste (260-290m), configurando uma superfície rampeada. A, aproximadamente, 12 km a sudoeste de Axixá do Tocantins, as altitudes atingem as cotas máximas (290m), correspondendo ao interflúvio Araguaia-Tocantins, única área em que se pode individualizar as duas Unidades por meio de imagem de satélite, o que pôde ser comprovado em campo (CASSETI, DIAS & BORGES, 2002b).

A presença de pediplanos intermontanos, aos quais vinculam-se extensos vales abertos, associados a *bajadas* com evidências de hidromorfismo, muitas vezes revestido por extensos babaquais, é traço característico de determinados trechos dessa Unidade.

Entre a cidade de Ananás e a serra Azul, nas proximidades do rio Araguaia (seção central da Unidade), constata-se uma variação morfológica e formacional bastante diferenciada, onde os tipos de modelados passam de convexos a aguçados. Os relevos aguçados, entretanto, são mais bem visualizados em planta, como nas imagens Landsat e de radar, dadas as grandes dimensões de suas áreas. Em campo, avistam-se somente suas vertentes laterais e não seus cumes alinhados que lhe dão, em área, a configuração de relevos aguçados (NASCIMENTO, DIAS & BORGES, 2002a).

Na Depressão do Araguaia, os Podzólicos Vermelho-Amarelos, com Podzólicos Amarelos, Petroplintossolos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos subordinados (MENK *et al.*, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e) são os solos de maior expressão espacial, estendendo-se por toda a área de ocorrência da Unidade geomorfológica, tendo sido elaborados tanto a partir das litologias proterozóicas do Faixa orogênica Araguaia-Tocantins quanto das litologias paleozóicas da Bacia do Parnaíba. As Areias Quartzosas, vinculadas predominantemente ao domínio tabular das Coberturas Terciário-Quaternárias, localizam-se nas porções centro-sul e centro-norte da Unidade. Também no centro-sul da Unidade, em superfícies de dissecação tabular, ocorrem Latossolos Amarelos de origem permiano-triássica (formações Pedra de Fogo e Motuca). Elaborados a partir de seqüências sedimentares das formações Corda, Mosquito e Sambaíba, os Podzólicos Vermelho-Escuros, com Solos Litólicos subordinados, estão localizados na seção norte. No setor sudoeste da Depressão os Latossolos Vermelho-Amarelos relacionam-se aos filitos, metasiltitos e metargilitos da Formação Couto Magalhães, enquanto a norte estão associados aos arenitos cretácicos da Formação Itapecuru. Já os Petroplintossolos associados a Podzólicos Vermelho-Amarelos distribuem-se nos extremos sul e

norte da Unidade. Enquanto as associações de Gleissolos e Solos Aluviais distribuem-se em diversos trechos dos vales dos rios Araguaia e Corda e do ribeirão Muricizal.

De acordo com trabalhos de DAMBRÓS *et al.* (2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2003e), na superfície correspondente à Depressão do Araguaia, desenvolveu-se originalmente vegetação vinculada às regiões fitoecológicas da Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa, Cerrado sentido amplo e aos contatos entre estas; destacando-se a extensão espacial ocupada pelas formações florestais, com evidência para o domínio da Floresta Ombrófila Aberta, em sua maior parte substituída por pastagens plantadas.

### 3.2.3.6 - Planícies e Terraços Fluviais

A denominação da Unidade deve-se ao predomínio de feições associadas a processos de acumulação recente em áreas planas sujeitas a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais, denominadas planícies. Vinculam-se também às feições ligadas à acumulação fluvial de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às mudanças de condições de escoamento e conseqüente retomada de erosão; os denominados terraços.

Embora apresentem extensões expressivas na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, as planícies e terraços fluviais constituem Unidade azonal, podendo estar inseridas em todas as demais Unidades geomorfológicas. Ocorrem em domínios litológicos indistintos. As planícies são constituídas por material inconsolidado, as aluviões recentes depositadas por processo fluvial, correspondendo às áreas marginais dos leitos dos rios, podendo ser periódica ou permanentemente alagadas. Os terraços constituem áreas aplanadas, resultantes da acumulação fluvial, geralmente sujeitos a inundações periódicas. Comportam meandros abandonados e podem ser eventualmente alagados. Apresentam-se normalmente vinculados às planícies, em nível altimétrico mais elevado, podendo ser unidos com ou sem ruptura ao patamar mais elevado.

Expressivas extensões de planícies e terraços fluviais são registradas ao longo dos rios Araguaia e Tocantins, particularmente nas proximidades da confluência entre ambos, e configuram ilhas de diversas dimensões. São registradas ao longo de praticamente toda extensão do rio Araguaia, bem como em suas inflexões estruturais, o que pode ser justificado pela ação tectogenética responsável pela elaboração do *Graben* do Araguaia, cujo entulhamento cenozóico implicou redução do gradiente e conseqüente desenvolvimento de meandração. Planícies fluviais de menores dimensões podem ser evidenciadas ao longo dos rios Cunhãs, Jenipapo e Preto e do ribeirão Cunhãzinhas, além da expressividade marcada pelo rio Muricizal, favorecida pelo *Graben* homônimo. Estão, por vezes, associadas à presença de terraços.

No extremo norte da área mapeada, tem-se a presença considerável dos terraços fluviais pleistocênicos, cuja individualização é dificultada pela transição topográfica gradual, evidenciada tanto em relação às planícies atuais, quanto em relação ao compartimento representado pelas depressões do Araguaia e do Tocantins.

Em trabalho realizado na porção norte da Unidade em questão (CASSETI, DIAS & BORGES, 2002b), registrou-se, ao longo do rio Tocantins, na área circunvizinha a São Miguel do Tocantins, a coalescência da planície de inundação holocênica com terraço fluvial pleistocênico, elaborado a partir da regressão fluvial ocorrida na última fase glácio-eustática. Com base em levantamentos realizados na área, admitiu-se que os terraços dissecados seriam mais antigos, embora pleistocênicos, do que se supunha ao interpretar as imagens de satélite.

A partir do levantamento pedológico efetuado por MENK *et al.* (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e), constata-se uma vinculação das planícies e terraços fluviais encontradas na área às associações de Gleissolos com Solos Aluviais, ambos álicos e distróficos.

Com base na representação da cobertura vegetal (DAMBRÓS *et al.*, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2003e), nas diversas áreas de ocorrência da Unidade, a vegetação encontra-se individualizada pelas formações florestais Ombrófila Densa Aluvial e Estacional Semidecidual Aluvial e pela Região fitoecológica do Cerrado sentido amplo, associado à Mata Ciliar.

### **3.3 - Unidades morfoclimáticas e evolução do relevo**

#### **3.3.1 - Unidades morfoclimáticas**

Dada a insuficiência de dados meteorológicos para se compartimentar a área em questão em Unidades morfoclimáticas na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (CASSETI, DIAS & BORGES, 2002a, 2002b; NASCIMENTO, DIAS & BORGES, 2002a, 2002b; ROMÃO, DIAS & BORGES, 2002), foi realizada uma análise fundamentada nas evidências paleoclimáticas deixadas no relevo, bem como uma caracterização geral do clima atual dominante na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

Um aspecto importante a ser ressaltado, com relação ao clima, diz respeito à atuação dos paleoclimas, por meio das evidências deixadas no relevo. O estudo da evolução do relevo tem sido acompanhado por estudos relativos aos paleoclimas. CASSETI (1994) afirma que a evolução do relevo, analisada ao longo do tempo geológico, necessariamente incorpora o antagonismo determinado pela forças endógenas, comandadas pelas atividades tectônicas, e exógenas, relativas aos processos morfoclimáticos.

CASSETI (1994) salienta que as extensas superfícies horizontalizadas ou aplainadas, constatadas em maior extensividade na região central do Brasil, não estão associadas ao clima subúmido atual. As suas formações superficiais, caracterizadas por seqüências concrecionais, denominadas de bancadas ferruginosas ou detriticas, encontram-se vinculadas a efeitos paleoclimáticos. Afirma ainda o autor, que tanto a fisionomia do relevo quanto os depósitos correlativos são justificados por processos morfoclimáticos pretéritos, cujo material desagregado, que capeia tais aplainamentos, resultou de um clima agressivo ou, mais especificamente, de um clima seco, árido ou semi-árido.

Para MOREIRA (1977), "a influência combinada da temperatura-umidade sobre a pedogênese constitui, por outro lado, aspecto a ser considerado, pois, nos Cerrados, a decomposição da matéria

orgânica e sua acumulação podem exercer influência sobre o escoamento, reduzindo-o ou intensificando-o segundo o poder de alteração do húmus sobre as formações subjacentes e como absorvente das águas caídas no solo".

Observa-se que, no Cerrado, o processo de humificação é prejudicado pelas elevadas temperaturas durante a estação seca, quando o solo encontra-se exposto e ressequido. Os processos bioquímicos são dificultados, atenuando a atividade pedogênica. No período chuvoso, o aumento da cobertura vegetal favorece a interceptação das chuvas, processando a elaboração dos hidróxidos por meio da interferência, sobretudo, dos microorganismos. Nos solos saturados, os compostos liberados pela decomposição das plantas migram em profundidade, acumulando-se no perfil como uma primeira etapa de formação de crosta. Na estação seca, os hidróxidos são oxidados e desidratados, transformando-se em compostos estáveis que facilitam a precipitação do ferro.

O escoamento assume papel relevante no processo de dissecação da morfologia. O escoamento superficial, difuso na estação chuvosa, favorece o transporte do material desagregado ou resultante da decomposição química, mesmo em relevo muito suave. O fluxo de subsuperfície facilita a lixiviação, o transporte e a concentração de materiais solúveis, contribuindo para a formação de crostas por oscilação do lençol freático.

Tem-se, então, que o grau de dissecação encontra-se associado aos aspectos fisionômicos da vegetação, da capacidade de percolação da água nos solos, do comportamento das formações superficiais, das características das rochas, da concentração da precipitação e do próprio comportamento topográfico. MOREIRA (1977) lembra que, dependendo do grau de dissecação das superfícies modeladas, duas situações podem ser distinguidas: (1) as superfícies elevadas, muito regulares, desenvolvidas sobre rochas arenosas, apresentam dissecação incipiente, "conforme indica o aspecto extremamente *evasée* dos vales", com excelente drenagem subsuperficial. Em tais situações, as formas de erosão são pouco visíveis, observando-se fraca participação dos processos de decomposição química e bioquímica, o que implica baixa ação pedogênica, preservando os aplainamentos que caracterizam a região, bem como os paleopavimentos superficiais associados aos Cambissolos; (2) os níveis intermediários, desenvolvidos a partir da dissecação das superfícies elevadas, proporcionam a formação de vertentes convexas, o que estimula maior escoamento superficial e conseqüente aumento da dissecação do modelado.

O clima atual, na presente área, enquanto processo morfogenético responsável pela dissecação do relevo, é caracterizado, segundo classificação de KÖPPEN (1948), como Aw, com transição para Am. Predomina, entretanto, o clima Aw, caracterizado por duas estações distintas: verão úmido (outubro a abril, sendo janeiro, fevereiro e março os meses mais chuvosos) e inverno seco acentuado (período seco de 4 meses, de junho a setembro). A precipitação anual encontra-se entre 1.500-1.750mm (NÍMER, 1977 e 1988), o que individualiza a condição de clima semi-úmido. A torrencialidade pluviométrica, representada por sete meses, imprime um ritmo à sazonalidade morfogenética regional.



Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, são evidenciados os efeitos paleoclimáticos em todas as Unidades geomorfológicas mapeadas. Na Depressão do Araguaia, na Depressão do Tocantins e nas Chapadas do Meio Norte, a horizontalidade das extensas superfícies atesta sua elaboração durante clima seco, com predomínio da desagregação mecânica das rochas, cujos detritos, em épocas de chuvas torrenciais características de climas semi-áridos, preencheram as depressões do terreno, elaborando-se os pediplanos ou as grandes superfícies de aplainamento. As partes elevadas dos Planaltos Residuais do Araguaia e do Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins, embora mais resistentes aos processos erosivos mais agressivos devido à resistência litológica, apresentam, em seus topos, feições aplainadas que atestam a atuação desses paleoclimas.

A maior parte da área pediplanada a dissecação, embora ainda incipiente, já demonstra os efeitos do clima subúmido atual, responsável pelo maior entalhamento dos talwegues e pela presença de interflúvios de menores dimensões do que nas áreas mais conservadas das superfícies de aplainamento. No tocante a evolução do relevo serão considerados, de forma mais específica, os efeitos dos paleoclimas na elaboração e na evolução do relevo da área.

### 3.3.2 - Evolução do relevo

A evolução geomorfológica da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins pode ser delineada a partir de dobramentos proterozóicos (formações Morro do Campo, Xambioá, Pequizeiro e Couto Magalhães), associados a efeitos intrusivos, que implicaram processo de metamorfismo de seqüências sedimentares, corroborado pelo soerguimento do gnaiss Cantão. Após as fases deposicionais paleomesozóicas, constatou-se processo de reativação tectônica no Terciário, associado à orogenia andina, cujos reflexos podem ser regionalmente sentidos nas seqüências da Formação Pimenteiras e nas formas aguçadas da Formação Xambioá.

Com base no princípio de que a pediplanação de cimeira regional tenha ocorrido no Terciário Médio (Mioceno-Oligoceno), portanto, sob efeitos do clima seco; infere-se que, a partir de então, até o Plioceno, a área tenha estado sob ação de clima úmido, responsável pela dissecação da área, intensificada por processo epirogenético positivo. Em razão de apresentarem resistência litológica, as estruturas resultantes dos dobramentos proterozóicos preservaram remanescentes do aplainamento de cimeira, marcado pelas cotas dos 400-500m.

O aplainamento terciário em questão, que seccionou os sedimentos permianos e cretácicos das formações Pedra de Fogo e Itapecuru, marcado pelas cotas de 200 a 400m, apresenta caimento S-N, acompanhando orientação geral imposta pela seqüência deposicional na sinéclise do Parnaíba. Portanto, verifica-se, na seção sul das Chapadas do Meio Norte, níveis de aplainamento da ordem de 400-450m em arenitos da Formação Pedra de Fogo (pediplano dissecado), onde ainda é possível observar *inselbergs* residuais, representados pela cota dos 500m. Tal seccionamento, à medida que transgride para o norte, promove a exumação parcial dos basaltos da Formação Mosquito, atualmente em processo de dissecação, até atingir a maior extensão territorial das Chapadas, representada pelas

seqüências da Formação Itapecuru. Esse processo refere-se também ao pediplano dissecado, embora mais conservado que na seção meridional da mencionada Unidade.

Conforme explica CASSETI (1999), a partir de então, acredita-se que tenha ocorrido intenso processo tectônico na área, determinado pelo choque andino, momento em que se formaram os grabens do Araguaia e Muricizal, bem como a rede de falhamento na borda ocidental da bacia do Parnaíba. Tal fato pode ser comprovado pela diferença altimétrica entre o nível de base do Araguaia em relação ao do Tocantins. O fenômeno contribuiu, ainda, para a dissecação diferencial entre as bacias hidrográficas, explicando então, o maior desenvolvimento de superfícies alveolares ao longo do rio Araguaia.

Após o processo de aplainamento, o umedecimento climático, provavelmente pós-oligocênico, favoreceu a organização da drenagem, com conseqüente evolução vertical da paisagem. A extensão territorial da bacia do Araguaia em relação à do Tocantins, considerando-se principalmente a densidade de drenagem, pode ser justificada pelo embutimento tectônico do Araguaia, que implicou em aumento do gradiente em relação à seção interfluvial. Tal fato estimulou o processo de dissecação do relevo, intensificado pela condição anaclinal da drenagem, favorecendo, assim, a exumação da estrutura subjacente, marcada pelo embasamento cristalino ou seqüências metassedimentares do Proterozóico.

Pelas evidências de aplainamento intermontano, registradas, sobretudo na Depressão do Araguaia e no baixo Tocantins, entende-se que possivelmente entre o final do Plioceno e início do Pleistoceno nova fase climática agressiva teria contribuído para o recuo paralelo das vertentes, o que respondeu pela ampliação das respectivas depressões, bem como pela elaboração de escarpas evidenciadas em praticamente toda a borda da bacia do Parnaíba, principalmente na seção ocidental, conforme pode-se observar na seção centro-leste da área mapeada. Embora o domínio semi-árido plio-pleistocênico tenha sido mais curto em relação ao do oligoceno-miocênico (relacionado ao pediplano de cimeira regional), foi suficiente para imprimir reflexos da pediplanação em ambas as depressões, que também apresentam caimento para o norte (variando de 100 a 200 m), acompanhando a disposição estrutural e conseqüente deslocamento da drenagem.

Além de seccionar indistintamente as seqüências terciárias, bem como os paraconglomerados da Formação Cabeças, este extenso processo de pediplanação intermontana respondeu pela gênese de depósitos Detrito-lateríticos (ROMÃO, DIAS & BORGES, 2002a).

Com a expansão da fronteira agrícola e com o processo de ocupação regional, a presença de novo componente morfogenético, de natureza antrópica, foi capaz de promover a aceleração dos processos erosivos, bem como elaborar novos depósitos tecnogênicos, como registrado por ROMÃO, DIAS & BORGES (2002a) no sul da área mapeada.

Com base nas considerações antepostas no presente item, constata-se atualmente a presença de erosão remontante nas Chapadas do Meio Norte, responsáveis por escarpas erosivas ou mesmo por escarpas herdadas de falhas, como registrado na seção centro-leste da área mapeada. A dissecação incipiente na

Depressão do Araguaia, hoje caracterizada pelo baixo gradiente, permite o reconhecimento de formas residuais relacionadas ao pediplano intermontano, notadamente nos topos interfluviais. O maior encaixamento do rio Tocantins imprime considerável efeito de erosão remontante, comandada pelos tributários cataclinais, produzindo rampas suavizadas na borda oriental das Chapadas do Meio Norte, permitindo, assim, uma ampliação gradativa da zona depressionária por meio das gargantas epigênicas<sup>8</sup>. Finalmente, a maior elevação dos Planaltos Residuais do Araguaia e do Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins em relação às Unidades adjacentes vincula-se à resistência litológica das estruturas paleozóicas que os sustentam, ressaltando, entretanto, o fato de estas apresentarem, em seus topos, feições aplanadas que atestam a atuação de processos erosivos pretéritos.

### **3.4 - Aplicações da pesquisa geomorfológica**

Segundo MAURO, DANTAS & ROSO (1982), os tipos de modelados identificados, refletindo as características dos sistemas morfogenéticos, constituem importante variável a se ponderar nos estudos para o planejamento regional. As funções desta variável, com os componentes de outros sistemas podem orientar diferentes soluções para o manejo ambiental. Estudos integrados dessa natureza podem ser realizados a partir da seleção de áreas, cujas condições morfodinâmicas impliquem no aproveitamento econômico. O mapeamento geomorfológico baseado em imagens orbitais não apenas constitui um registro de conjuntos de formas de relevo representativas dos sistemas ambientais, como também possibilita o reconhecimento de suas potencialidades no contexto regional, assim como a utilização que se faz desses relevos.

Ainda conforme esses autores, o mapa geomorfológico destaca os conjuntos de modelados que possuem baixas taxas de erosão (os aplainamentos) daqueles de maior energia erosiva (os dissecados), evidenciando os modelados expressivos instalados sobre acumulações fluviais e lacustres (os terraços e várzeas). Desta forma, o mapa geomorfológico fornece indicações diretas para seleção de áreas com adequações peculiares e ponderáveis a grandes, médios e pequenos projetos ligados ao planejamento regional, bem como diretrizes para traçados da rede rodoviária ou ferroviária, localização de barragens, obras de contenção de enchentes, dentre outras. Enfatizam MAURO, DANTAS & ROSO (1982) que, apesar dos recursos tecnológicos atuais, uma suposta inadaptação do relevo à implantação de projetos e obras de arte implica em altos custos de construção e manutenção.

#### **3.4.1 - Vulnerabilidade do relevo**

Entende-se como vulnerabilidade, o grau de estabilidade do relevo com relação à maior ou menor energia erosiva. O Quadro 4 mostra os índices morfométricos adotados no aprimoramento geomorfológico em questão.

---

<sup>8</sup> As gargantas epigênicas de maior definição, no limite ocidental das Chapadas do Meio Norte, são determinadas pela condição anaclinal do sistema de drenagem do rio Araguaia, favorecida pelos efeitos tectônicos registrados no Terciário. Na seção oriental, o limite encontra-se reafeiçoado, dificultando sua precisa delimitação, dada a condição cataclinal da drenagem, e a ausência de reflexos tectônicos ao longo do rio Tocantins.

**Quadro 4** – Classes dos índices morfométricos

Classes Morfométricas	Índices Morfométricos			
	Amplitude interfluvial (m)	Amplitude altimétrica (m)	Declividade (%)	Índices das classes morfométricas
Muito baixa	>5.000	<20	<2	1.0 a 1.2
Baixa	3.000 – 5.000	20 – 40	2 – 5	1.3 a 1.4
Baixa a média	2.000 – 3.000	40 – 80	5 – 10	1.5 a 1.6
Média	1.250 – 2.000	80 – 120	10 – 20	1.7 a 2.3
Média a Alta	750 – 1.250	120 – 160	20 – 30	2.4 a 2.6
Alta	250 – 750	160 – 200	30 – 50	2.7 a 2,8
Muito Alta	<250	>200	>50	2.9 a 3.0

Fonte: adaptado e modificado de CREPANI *et al.* (1998).

As planícies e os terraços fluviais, típicas formas de acumulação, não se enquadram nessa classificação, que abrange somente os relevos dissecados. As restrições nessa classe, contudo, não se devem à erosão, mas às inundações periódicas frequentes ou eventuais, que dificultam as atividades agrícolas de culturas permanentes. As planícies de várzea correspondem às áreas inundáveis no período das cheias regulares dos rios. Os terraços são inundados apenas nas cheias excepcionais. O uso dessas formas de relevo deve ser limitado aos períodos anteriores e posteriores às cheias, e seu aproveitamento intensivo implica no conhecimento do regime do rio, especialmente seu comportamento durante os períodos de cheia. Entretanto, a proximidade da água e a concentração de uma delgada lâmina de matéria orgânica facilitam a prática de agricultura de ciclo curto.

Essas áreas restringem-se às faixas que acompanham, de maneira intermitente, os rios Araguaia e Tocantins, envolvendo ilhas fluviais de todas as dimensões espaciais e assumindo maiores proporções próximo à confluência dos dois maiores sistemas hidrográficos regionais, na extremidade norte da área mapeada.

Os fragmentos estruturais proterozóicos, marcados pelo Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins e Planalto Residual do Araguaia, são caracterizados por formas aguçadas com índices de vulnerabilidade que variam de médio a alto (a2.4 a a2.8).

A monotonia topográfica da Depressão do Araguaia, na seção sul da área mapeada, vez ou outra é quebrada pelos remanescentes do Planalto Residual do Araguaia, caracterizado por faixas de estruturas metassedimentares dobradas no Proterozóico e remobilizadas por ocasião da tectônica moderna. Assim, tanto a resistência litológica das seqüências quartzíticas quanto os reflexos tectônicos nos sedimentos Paleozóicos imediatos contribuíram para o entendimento dos resultantes estruturais, implicando maior grau de vulnerabilidade geomorfológica na área em questão. Exemplos como as serras da Ametista, Lontra, Bodocó, Sororó, Verde e Azul, além do reflexo extensional da falha relativa ao graben do Muricizal, na seção sul da área mapeada, favorecem o domínio de formas aguçadas, com índices que variam de 2.3 a 2.8, portanto, com classes morfométricas médias a altas.

Exemplo dos reflexos da tectônica moderna em seqüências paleozóicas imediatas pode ser atribuído à serra Azul, onde prevalecem formas aguçadas com índice morfométrico alto (2,7), as quais

ultrapassam as seqüências proterozóicas para os arenitos da Formação Pimenteiras, onde o processo de falhamento, acentuando o grau de dissecação, favoreceu o entalhamento pronunciado dos talwegues. Na área circunvizinha à localidade de Muricilândia, mais ao sul, o Planalto Residual do Araguaia encontra-se espacialmente representado por formas aguçadas (a2.3, a2.4), apresentando inúmeras cristas orientadas na direção N-S.

O Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins apresenta-se como um relevo serrano fragmentado, a sul da Depressão do Araguaia, com altitudes que variam de 300 a 700 m, marcado pela presença de cristas e ressaltos topográficos de pendentes aguçadas (a2.3, a2.4, a.2.6, a2.7).

Essas áreas, que englobam classes morfométricas médias a muito altas, são de uso econômico precário e difícil, necessitando de cuidados especiais. As superfícies de alta vulnerabilidade erosiva, especificamente onde o relevo apresenta vertentes de declividades acentuadas com presença de escarpas e solos suscetíveis à erosão, não devem ser utilizadas, mas mantidas em suas condições originais. Nas áreas em que houve ou esteja havendo utilização silvoagropastoril recomenda-se a reconstituição da cobertura vegetal, com orientação técnica de especialistas no assunto.

Via de regra, o grau de vulnerabilidade do relevo ocorre de forma indistinta às Unidades geomorfológicas Chapadas do Meio Norte e Depressões do Araguaia e do Tocantins, nas quais prevalecem formas tabulares com índices de dissecação que variam de 1.3 a 1.6 e formas convexas com índices que variam de 1.7 a 2.3. Apenas nas formas residuais das Chapadas do Meio Norte, correspondentes ao extremo norte da referida Unidade, constata-se a presença de formas aguçadas, com índices que variam de 2.4 a 2.5.

Conforme mencionado, a maior vulnerabilidade geomorfológica nas Chapadas do Meio Norte vincula-se às formas residuais do extremo norte da Unidade, desligadas do corpo principal por processos relacionados à erosão remontante. Por tal motivo, apresentam-se bastante dissecadas, com expressivo festonamento em seus entornos, demonstrando intenso processo de erosão. Tais fatores, somados à alta susceptibilidade erosiva dos arenitos da Formação Itapecuru e ao predomínio dos Solos Litólicos, exigem cuidados especiais (CASSETI, DIAS & BORGES, 2002b).

O modelado de formas tabulares, correspondente ao nível intermediário das Chapadas do Meio Norte, Depressão do Tocantins e Depressão do Araguaia, apresenta índices de dissecação t1.3 a t1.6, classificados como de vulnerabilidade à erosão baixa a média.

As áreas de vulnerabilidade muito baixa a baixa são apropriadas à mecanização agrícola e à irrigação, desde que se evitem as áreas com pavimentos detriticos, as de superfícies encouraçadas (bancadas ferruginosas), restritas à agricultura.

Quanto à irrigação, há de se controlar a demanda de água dos cursos utilizados, tendo em vista que áreas sobrecarregadas de equipamentos para irrigação, como pivôs centrais, promovem o rebaixamento dos lençóis freáticos, e mesmo o seu esgotamento, implicando no desaparecimento de pequenos e médios rios.

Embora o domínio tabular das Chapadas do Meio Norte represente, geomorfologicamente, baixa vulnerabilidade à erosão; geologicamente, os arenitos da Formação Itapecuru implicam em maior susceptibilidade erosiva, o que pode ser registrado principalmente nas bordas da Unidade, normalmente marcada por escarpas, onde o efeito da erosão remontante se associa ao sistema fluvial.

Ao se estabelecer uma relação entre a morfogênese e a pedogênese, considerando os índices de vulnerabilidade encontrados, admite-se que, no topo das Chapadas do Meio Norte, estaria predominando a componente perpendicular, ou seja, o processo de infiltração, responsável pelo aumento progressivo de material intemperizado, o que também justifica o domínio dos Latossolos. Contudo, nas zonas de rupturas de declives, bem como nas estruturas residuais que marcam o contato entre a chapada e a depressão, a presença dos Solos Litólicos constitui importante indicativo do domínio morfogenético. Ainda fundamentado em tal princípio, tem-se que as depressões do Tocantins e do Araguaia estariam caracterizadas por uma condição denominada de “intergrade”, conceito de TRICART (1977); ou seja, numa faixa de transição entre a morfogênese e a pedogênese, tendendo para uma ou para outra, segundo a forma de apropriação e uso da terra (CASSETI, DIAS & BORGES, 2002b).

Considerando que a pecuária é a atividade econômica predominante em toda a área mapeada e o fato de que as gramíneas (pastagens plantadas) de certa maneira atenuam os impactos erosivos, estima-se que o domínio de formas convexas (c1.7 a c2.3) favorece o predomínio da pedogênese sobre a morfogênese, levando-se em conta os efeitos produzidos pelo fluxo laminar.

Com base nos transectos realizados na seção norte da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, CASSETI, DIAS & BORGES (2002b) registram expressivos impactos erosivos, principalmente em núcleos urbanos, como nas imediações de Sítio Novo do Tocantins, na Depressão do Tocantins, em decorrência da utilização de seixos arredondados, associados a terraços fluviais para construção civil (áreas de empréstimo).

O modelado das formas convexas, no nível mais baixo das Chapadas do Meio Norte, apresenta índices que variam de c1.7 a c2.0, portanto, de média vulnerabilidade à erosão. Nessas áreas, há riscos de erosão acelerada, principalmente quando ocorre a remoção da cobertura vegetal pela ação antrópica. O contato norte entre as Chapadas do Meio Norte e a Depressão do Tocantins é marcado pela presença de remanescentes estruturais associados a formas residuais que representam o nível intermediário da Unidade (200-400m), o qual destaca-se em relação ao nível mais baixo (em torno dos 200m). Nesse contato, o intenso processo de erosão remontante é comandado pela drenagem ortoclinal que busca o rio Tocantins, favorecendo intenso processo de festonamento nas escarpas.

No contato entre o compartimento intermediário das Chapadas do Meio Norte e a Depressão do Tocantins, na faixa central da área mapeada, verifica-se uma região de baixa vulnerabilidade erosiva. Conforme explicam NASCIMENTO, DIAS & BORGES (2002b), tal relação pode ser explicada pela condição de reverso da *cuesta* desdobrada, individualizada por extenso *front*, que serve de limite entre os dois níveis das Chapadas, justificando a estreita concordância estrutural do mergulho das camadas

em relação aos cursos cataclinais, tributários da margem esquerda do rio Tocantins. Portanto, a transição gradual entre as Chapadas do Meio Norte e a Depressão do Tocantins evidenciada em várias áreas, acaba sendo mascarada pela influência estrutural, que limita a ação da erosão remontante, explicando, em parte, a menor extensão espacial da referida Depressão.

Já a Depressão do Araguaia, por apresentar uma drenagem anaclinal, ou seja, contrária ao mergulho das camadas da Bacia Sedimentar do Parnaíba, responde pela intensificação da erosão remontante e conseqüente elaboração de escarpas erosivas. Nessa parte, constatam-se as maiores vulnerabilidades do relevo (c2.0), devido ao processo de festonamento do *front* associado à erosão remontante, o que justifica ainda, a presença marcante de formas residuais ou morros testemunhos, que integravam o antigo corpo da Chapada do Meio Norte. Essas áreas são de alta vulnerabilidade erosiva, não só pelas declividades acentuadas, mas também pela grande suscetibilidade dos solos aos processos morfogenéticos. Devem ser entendidas como áreas de preservação do meio natural dada à facilidade do rompimento de seu estado de equilíbrio natural no tocante à interação solo, relevo, vegetação.

É interessante ressaltar que, mesmo nas áreas da Depressão do Araguaia onde predominam formas tabulares assentadas sobre litologias permianas e triássicas da Bacia do Parnaíba, o uso indiscriminado do solo gera a ação de processos morfogenéticos agressivos, com predomínio da erosão laminar, notadamente no limite desta Unidade com as Chapadas do Meio Norte.

Trabalhos de campo realizados na seção central da área mapeada (NASCIMENTO, DIAS & BORGES, 2002a) assinalaram a ocorrência de ravinamentos e boçorocamentos, ocasionados pelo escoamento concentrado da água pluvial, principalmente nas laterais das estradas que entrecortam as áreas de contato entre as Chapadas do Meio Norte e a Depressão do Araguaia.

Na seção meridional da área mapeada, verifica-se a presença de formas tabulares (t1.4 a t1.6) ao longo da BR-153, associadas a processo de pediplanação intermontana, onde as formas encontram-se menos dissecadas, nas superfícies vinculadas às seqüências sedimentares terciárias que inumam parte do graben do Muricizal, e também nos trechos interligados aos remanescentes de terraços em franco processo de dissecação. Constata-se que, embora a vulnerabilidade apresentada pelas formas tabulares seja entendida como incipiente no caso dos terraços, o comportamento dos depósitos terciários e mesmo pleistocênicos caracteriza-se por alta susceptibilidade erosiva. Esta morfologia exige atenção quanto à ocupação, o que levou às preocupações relacionadas ao desmatamento indiscriminado, registrado na área em questão (ROMÃO, DIAS & NASCIMENTO, 2002).

As classes morfométricas baixa a média abrangem também os relevos pouco dissecados com solos pouco suscetíveis à erosão, constituindo a maior extensão da superfície representada pela Depressão do Araguaia, caracterizada por apresentar relevo pouco movimentado, basicamente representado por formas tabulares, de baixo grau de dissecação (t1.4 a t1.6) e formas convexizadas (c1.7 e c1.8). Refere-se a extenso pediplano intermontano, com altitude média de 150 a 200m, com baixo grau de incisão dos talwegues, o que permite a preservação dos testemunhos residuais do processo de pediplanação, sobretudo no topo dos interflúvios. A prática agrícola nessas condições traz poucos



prejuízos aos solos em função do baixo gradiente que atenua os impactos erosivos. Entretanto, deve haver precaução contra o desmatamento indiscriminado, quer para uso agropastoril, quer para abertura de estradas; sobretudo quando as vertentes, por mais suaves que sejam, registrarem diferenças texturais nos solos, pois isto estimula o escoamento concentrado das águas pluviais que atacam a zona de fraqueza e originam boçorocas, muitas vezes de grandes proporções.

### **3.4.2 - Abertura e manutenção de estradas**

Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, as grandes artérias rodoviárias já foram implantadas, com ou sem pavimentação asfáltica. Em função da baixa densidade demográfica existente na área e das precárias condições infra-estruturais, os estudos realizados por CASSETI, DIAS & BORGES, 2002a, 2002b; NASCIMENTO, DIAS & BORGES, 2002a, 2002b; ROMÃO, DIAS & BORGES, 2002 demonstraram condições satisfatórias quanto às vias de circulação, considerando a demanda atual.

Nos trabalhos de campo realizados por ocasião destes estudos verificou-se que em quase todas as estradas existem problemas de erosão paralela ao seu traçado, o que evidencia pouca ou nenhuma preocupação com a execução de obras de drenagem, já que estas, quando existentes, estão mal instaladas. Exemplos dessa situação foram relatados em trabalho de NASCIMENTO, DIAS & BORGES (2002a) na porção oeste da área: em estrada não pavimentada, mas com tráfego permanente, a aproximadamente 10km de Jacilândia, notou-se a falta de preocupação com a drenagem pluvial, que inicia um processo de erosão linear ao longo da mesma; entre Jacilândia e Araguañã (TO-164) constatou-se canalização precária da água pluvial; entre Ananás e Antonina (TO-413) também foram verificados problemas de falta de cuidados técnicos quando da implantação da estrada, o que vem promovendo escoamentos concentrados com tendência à evolução erosiva mais grave, podendo comprometer seriamente o tráfego dessas rodovias.

Quando uma estrada transpõe um vale, por exemplo, ela interrompe a descida natural das águas de montante em direção a este promovendo desequilíbrio da vertente, que terá seu nível de base alterado e, conseqüentemente, na busca natural de um novo equilíbrio, gerará nova erosão remontante.

Quando há obra de canalização de água na estrada, na maioria das vezes o desvio do fluxo pluvial não é realizado de forma adequada ou eficiente até um curso fluvial, originando ravinas próximo ao fundo do vale, como foi observado na estrada que interliga a localidade denominada Posto Providência a Bernardo Sayão, na seção sul da área (ROMÃO, DIAS & BORGES, 2002). Algumas medidas mitigadoras podem ser constatadas, como ao longo de algumas estradas, como foi observado a 5km de Novo Horizonte. Próximo ao trecho em questão, existem diversas barragens de contenção.

As estradas situadas principalmente em litologias mais friáveis, como as relacionadas a rochas areníticas inconsolidadas, principalmente associadas às coberturas terciário-quadernárias, sofrem os maiores problemas de aceleração de processos erosivos lineares. A retirada de material em caixas de empréstimo e a não-recuperação do local é outro agravante a tais processos. Estradas construídas no sentido de maior declividade e a ausência de sangras laterais para o escoamento adequado das águas

pluviais são comuns, acelerando ainda mais os processos erosivos, não somente laminares como também os lineares. A evolução dos ravinamentos por fluxo de terra ao longo da estrada também é comum, como é o caso das vias situadas sobre relevos tabulares relacionados às formações sedimentares areníticas da Bacia do Parnaíba, como no limite entre as Chapadas do Meio Norte e a Depressão do Araguaia, região central da área mapeada.

A falta de dimensionamento adequado das obras de engenharia (bueiros e tubulões) é outro problema que afeta as estradas. Por questões de economia, muitas vezes usam-se tubulões subdimensionados para a drenagem pluvial e fluvial, sem levar em conta os períodos de recorrência das grandes chuvas concentradas. O prejuízo com os gastos reincidentes, nesse caso, é maior do que a economia gerada na construção da obra.

Outro problema observado em vários pontos ao longo das rodovias, pavimentadas ou não, é a presença de áreas de empréstimo (de solo e rocha), tanto para retirada de material para construção das estradas quanto para construção de barragem.

Em muitos locais essas áreas de empréstimo situam-se em áreas de declividade suficiente para promover erosão linear após as chuvas mais fortes, que preenchem essas áreas e passam a escoar ao longo da estrada, modificando a geometria da vertente. Tais obras, feitas quando da implantação da rodovia, devem ser preenchidas com o material (solo ou rocha) que não foi utilizado, e recobertas com vegetação apropriada.

Cortes e aterros para a implantação das rodovias também são aspectos que necessitam de maiores atenções em todas as estradas percorridas. Movimentação de solo e rocha tendem a intensificar o processo erosivo ao expor horizontes mais suscetíveis à erosão. Esta alteração se manifesta na forma de erosão laminar mais intensa, sulcos e ravinas, podendo evoluir para boçorocas, nas áreas escavadas, aterros e bota-foras.

### **3.4.3 - Sítios favoráveis à implantação de açudes, represas hidrelétricas e barramentos para captação de água**

Segundo MAMEDE, ROSS & SANTOS (1981), para se analisar as possibilidades da existência de sítios favoráveis à construção de barramentos com vistas à utilização hidrelétrica é necessário observar a existência de gargantas de superimposição, que “diminuem o custo das barragens e oferecem maior resistência à pressão da água”, bem como a presença de corredeiras, de drenagem aprofundada em relevos dissecados, de relevos residuais (“ombreiras” que auxiliam no represamento) e a presença, ou não, de falhas. A análise superficial de tais aspectos na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins apontou apenas dois sítios com potencialidade para a instalação de hidrelétricas.

Um desses sítios seria o que se situa na localidade Remanso dos Botos, numa curvatura do rio Araguaia, a jusante da confluência com o rio Corda, seção oeste da área. Nesse ponto, verifica-se um estreitamento do rio associado à presença de garganta de superimposição na serra Tira Catinga, de direção SE-NW (no Estado do Pará), que apresenta continuidade para o Estado do Tocantins após

inflexão para sul. As cotas altimétricas situam-se, nessa serra, em torno de 400 a 450m, enquanto a topografia geral na área situa-se em torno de 100 a 200m.

O outro sítio é representado pelo rio São Martinho, também na seção oeste da área, que, nas proximidades da Fazenda Cristo Rei, encontra-se superimposto em sedimentos da Formação Sambaíba, associado ao processo de fraturamento (direção NW), exumando derrames basálticos da Formação Mutuca. O entalhamento em restos das Chapadas do Meio Norte responde por diferença altimétrica da ordem de 50m, o que poderia se constituir em ponto de barramento para a geração de energia elétrica.

Nas demais vias fluviais da rede Araguaia, o maior problema refere-se ao baixo gradiente dos canais da Depressão do Araguaia, onde dificilmente se encontraria um sítio favorável a obras desse tipo. Desse modo, embora apresentando expressiva densidade hidrográfica regional e um regime caracterizado quase que exclusivamente pela perenidade, a baixa movimentação do relevo e, conseqüentemente, do gradiente do canal, dificultam a implementação de projetos hidrelétricos, que redundariam em inundações de extensas áreas, representando perda de superfície e ampliação dos impactos ambientais.

No tocante aos sítios propícios à implementação de açudes, por serem menos exigentes quanto à disposição topográfica, foi estimada uma forte potencialidade com vistas à disseminação de projetos de irrigação. Neste aspecto alguns pontos merecem destaque, como aqueles localizados na área de contato por escarpa erosiva entre as Chapadas do Meio Norte e a Depressão do Araguaia. Nestes locais, relevos residuais e gargantas de superposição constituem fatos geomorfológicos comuns na paisagem. Porém, os córregos e ribeirões que descem das Chapadas para a Depressão constituem cursos d'água de primeira ordem (nascentes) e possuem pequenas vazões, não justificando a construção de obras de grande ou de médio porte com as finalidades mencionadas.

#### **3.4.4 - Potencial para a navegação, instalações portuárias e problemas de inundações**

Com relação à navegação fluvial, os trabalhos realizados no escopo do ZEE do Norte do Tocantins indicaram que parte significativa do trecho representado pelos rios Araguaia e Tocantins apresenta condições de uso, embora se deva considerar o limite de calado das embarcações, dado o baixo nível da água por ocasião das estiagens, ou ainda, em função de “travessões” ou do processo de assoreamento/anastomosamento observado em praticamente toda extensão dos principais canais.

Apesar de possuir um canal fluvial de dimensão considerável, portador de sedimentação recente, o rio Araguaia apresenta limitações de ordem natural à navegação. MAMEDE, ROSS & SANTOS (1981) afirmam que a navegação fluvial neste rio apresenta limitações em função da oscilação do nível de água ao longo do ano, além de outras peculiaridades. Posicionado sobre uma superfície plana e caracterizando-se pela formação de planícies de inundações, o rio Araguaia apresenta extensos bancos de areia, trechos encachoeirados e com corredeiras, afloramentos rochosos e ilhas de formas geométricas e dimensões variadas. Desse modo, apresenta navegabilidade somente no período chuvoso, desde que seja conhecido previamente o canal do rio e seja também avaliado o nível d'água

ao longo de todo o ano. De acordo com os autores, as condições de navegabilidade durante todo o ano podem ser melhoradas com a construção de canais e barragens com eclusas para regularizarem a vazão e o nível d'água.

O rio Araguaia, em condições naturais, é navegável por barcos de médio porte da cidade portuária de Xambioá para jusante e para montante, atendendo principalmente as populações ribeirinhas.

O rio Tocantins também apresenta limitações de ordem natural à navegação. Desse modo, deve-se ressaltar que o projeto hidroviário do rio Tocantins limitou-se ao trecho Miracema do Tocantins-Estreito (MA) por estar vinculado a uma estratégia de transporte intermodal e não propriamente pela potencialidade ou viabilidade técnica da seção correspondente ao baixo Tocantins. Por meio da imagem Landsat, admite-se a existência de alguns problemas relacionados à navegação fluvial na bifurcação da ilha Serra Quebrada, localizada entre Itaguatins e Imperatriz (MA) como o evidente estreitamento da largura do rio. Além disso, problemas relacionados a processos de assoreamento, determinados pelo baixo gradiente do canal (como a partir de Jatobal), e a presença de ilhas como da Viração e do Sampaio, dentre outras, certamente implicariam na necessidade de adoção de medidas mais onerosas economicamente (CASSETI, DIAS & BORGES, 2002b).

A maior intensidade de tráfego de balsas no rio Tocantins, no trecho considerado, é o da travessia entre as cidades de Tocantinópolis, no Estado do Tocantins, e de Porto Franco, no Estado do Maranhão. O percurso é efetuado por balsas de grande porte transportando grande quantidade de veículos de vários pesos e tamanhos. A oscilação do nível das águas durante o ano obriga o atracamento das balsas nas margens, ora por meio de rampas cimentadas na época das enchentes, ora distante das margens, por meio de pranchas de madeira, à semelhança de “pontes” para que veículos e pedestres alcancem a margem a salvo das águas. Essa segunda maneira se dá na época do período de vazante, quando os bancos de areia são recobertos por delgadas lâminas de água que impedem o atracamento das balsas. Esse fato está ocorrendo de forma cada vez mais comum devido ao assoreamento do leito do rio, refletindo o uso inadequado das terras a montante e às margens do rio.

O rio Tocantins, da extremidade sul da área de estudo, até a cidade de Aguiarnópolis, tem largura menor do que desse ponto para norte. Nesse trecho, vários afloramentos rochosos impedem ou dificultam a navegação de grande porte. Algumas ilhas de grandes dimensões também ocorrem nesse trecho, como as ilhas São José, do Furo e da Alegria, além de outras de menores proporções.

Na altura da cidade de Estreito (MA), na margem oposta a Aguiarnópolis, verifica-se considerável estreitamento natural do rio, condicionado a aspecto litológico-estrutural. Duas pontes sobre o rio Tocantins, uma da rodovia Belém-Brasília e outra da Ferrovia Norte-Sul, unem as cidades mencionadas.

Da cidade de Estreito (MA) para norte, há o alargamento da via fluvial. A aproximadamente 15km a norte dessa cidade, está a Ilha do Estreito, contornada por afloramentos rochosos, onde o rio se bifurca em duas vias, impedindo ou dificultando a passagem de grandes embarcações. Descendo o rio rumo norte, a presença de rápidos e pequenos saltos impõe mais obstáculos à navegação fluvial.

A norte da cidade de Tocantinópolis, várias ilhas e corredeiras também constituem empecilhos à navegação. A formação de extensa planície a leste da área indígena dos Apinayé torna mais comum a presença de bancos de areia no leito e nas praias marginais ao longo do rio, obrigando a um conhecimento prévio rotineiro do canal do rio por parte de barqueiros e outros condutores de veículos da hidrovia; notadamente no período seco, quando as águas tendem a baixar significativamente.

Os obstáculos de ordem natural à navegação são mais significativos na época das vazantes, o que leva a considerar que o rio Tocantins não é um rio favorável à navegação de grande porte.

A condição do gradiente do canal e a disposição topográfica, além da confluência dos dois grandes sistemas hidrográficos regionais, evidenciam, por meio das planícies fluviais holocênicas, a forte propensão à ocorrência de enchentes na extremidade norte da área mapeada, como pode ser individualizado abaixo de São Sebastião do Tocantins e São Francisco, além de pontos isolados, como abaixo de Araguatins. Observa-se, daí, forte inflexão para noroeste do rio Araguaia, cuja concavidade resultante favorece o processo de transbordamento. Essas zonas potenciais para a inundação chegam a apresentar quase 10km de largura, como nas imediações da ilha do Brás, na extremidade norte da área em questão.

Faixas potenciais de inundação também podem ser observadas próximo a Maurilândia do Tocantins, na deflexão do rio Tocantins próximo a Bela Vista (localidade situada na margem oposta a cidade de Imperatriz-MA), além da considerável extensão registrada a partir de Jatobal até aproximadamente o limite demarcado pelo paralelo 6°00'00"S, onde as referidas áreas chegam a atingir mais de 3 km de largura, só na margem esquerda.

### **3.4.5 - Recursos minerais**

Os trabalhos geomorfológicos realizados na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por CASSETI, DIAS & BORGES (2002a, 2002b); NASCIMENTO, DIAS & BORGES (2002a, 2002b); ROMÃO, DIAS & BORGES (2002) não dispõem de dados para fazer considerações precisas no que diz respeito aos recursos minerais.

A contribuição da geomorfogênese para reconhecimento dos recursos minerais pode se dar pela avaliação das diversas fases erosivas a que foi submetida a área em questão. Os processos de pediplanação que atuaram na área truncaram litologias diferenciadas do Arqueano ao Terciário. As litologias arqueanas encerram diamante em suas matrizes, havendo a possibilidade de ocorrência desse mineral nos terraços do rio Araguaia e afluentes, o qual constitui depósito correlativo da pediplanação, hipótese essa aventada por BARBOSA *et al.* (1966). No trabalho de SOUZA & MORETON (1994) é indicada a localização de garimpos inativos desse mineral, à jusante e a montante do rio Muricizal.

Quanto à evolução morfológica e sua associação com possíveis ocorrências de recursos minerais, as planícies de inundação atuais e terraços fluviais são fonte, tanto de seixos, como de seqüências arenosas. Enquanto os primeiros apresentam potencialidade de uso como material de sub-base para a construção de estradas, prática essa já evidenciada em diversos pontos da área em questão, a areia

representa interesse maior para a construção civil, vinculada à edificação. Tal fato tem implicado em escavações nos terraços e dragagem em leitos de diversos cursos fluviais. Ambos processos representam importantes impactos ambientais, uma vez que, além de promoverem o desencadeamento de processos erosivos, estimulam a erosão fluvial em áreas a jusante, como forma de recomposição do talvegue.

O exame dos mapas geológicos da CPRM (FIGUEIREDO, SOUZA & OLIVATTI, 1994; ARAÚJO & OLIVATTI, 1994; SOUZA & MORETON, 2001) mostra a variedade de bens minerais que ocorrem na área, a exemplo do ferro, do níquel, da ametista, do cristal de rocha, do calcário, do diamante, dentre outros. Observa-se, entretanto, que a atividade garimpeira encontra-se quase que totalmente inativa.

ARAÚJO & OLIVATTI (1994), em trabalho realizado na seção sul da área em estudo, afirmaram que o ouro é o principal bem mineral, podendo ocorrer em mineralizações primárias, bem como em depósitos secundários. Ainda conforme tais autores, as mineralizações primárias ocorrem expressivamente na área, podendo ser destacados os garimpos Minuano, Da Vinte e Mata Verde, localizados ao norte da estrada Garimpinho-Santa Fé do Araguaia, na região do rio Cabiruru; e Grim, na fazenda Araguaia, a aproximadamente 8km ao sul de Arapoema. O ouro foi descoberto na região na década de 1980 e em 1994. Na época, estavam em atividade somente os garimpos Mata Verde e Da Vinte, os demais já tendo sido desativados.





## 4 - Pedologia

---

### 4.1 - Solos

Nesta seção serão apresentados e descritos os procedimentos metodológicos, os grupamentos de solos, as unidades de mapeamento e as principais considerações obtidas no mapeamento de solos de reconhecimento de média intensidade, realizado na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins no escopo do Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio (PGAI-Bico do Papagaio).

#### 4.1.1 - Material e base de dados

Para a efetivação dos trabalhos de aprimoramento do plano de informação de solos do ZEE do Norte do Estado do Tocantins na escala 1:250.000 (MENK *et al.*, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e) foram utilizados: mapas e relatórios técnicos de geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra, elaborados no âmbito do Projeto Radambrasil (BRASIL, 1974 e 1981); mapas de solos da Seplan-TO, elaborados pela Embrapa Monitoramento por Satélite, no âmbito do Zoneamento Agroecológico do Tocantins (SEPLAN, 1996); imagens de satélite e cartas topográficas (escalas 1:100.000 e 1:250.000) e um equipamento GPS de navegação.

#### 4.1.2 - Método

O trabalho foi dividido em quatro fases principais: (i) atividades preliminares, (ii) trabalho de campo, (iii) análise de laboratório e (iv) elaboração do mapa de solos.

Na fase preliminar realizou-se: a revisão bibliográfica; interpretação preliminar de imagens TM Landsat na escala 1:250.000, conforme os padrões propostos por BURINGH (1960); a verificação de campo conforme LUEDER (1959) e SPURR (1960), e a definição da legenda preliminar de solos com auxílio de trabalhos anteriores (BRASIL, 1974 e 1981; EMBRAPA, 1988; SEPLAN, 1996).

No trabalho de campo, foi feito caminharmento ao longo das estradas, com visita aos pontos preestabelecidos no escritório e coleta de amostras para análises físicas, químicas e mineralógicas. Os pontos foram georreferenciados com equipamento GPS de navegação, a classificação dos solos foi executada segundo os critérios indicados por CAMARGO, KLANT & KAUFFTAMAN (1987) e OLIVEIRA, JACOMINE & CAMARGO (1992) e, por fim, as descrições dos pontos observados e perfis de solos foram feitas em conformidade com as proposições de LEMOS & SANTOS (1996).

O trabalho de laboratório consistiu na execução das análises físicas e químicas das amostras coletadas. As análises físicas seguiram os procedimentos propostos pela EMBRAPA (1997) e as análises químicas os procedimentos propostos por DEFELIPO & RIBEIRO (1997) e EMBRAPA (1997).

O mapa final de solos resultou da correlação dos dados de laboratório com os dados de campo e com a reinterpretação das informações obtidas na fase preliminar, culminando com a definição da legenda final para as unidades de mapeamento.

Foram determinadas dois tipos de unidades de mapeamento: i) unidades simples, onde ocorre uma única classe de solo, e ii) unidades compostas, onde ocorrem no mínimo duas e no máximo três classes, correspondendo às associações de solos.

A designação das unidades de mapeamento deriva dos nomes das classes de solos predominantes e não correspondem fielmente às legendas dos trabalhos utilizados como referência. Isso ocorreu devido ao maior detalhamento deste trabalho, que favoreceu a criação de novas unidades de mapeamento com diferentes classes de solos em relação aos mapas pedológicos anteriores.

#### 4.1.3 - Descrição dos solos

Para fins de apresentação neste relatório, as unidades de mapeamento identificadas na área em estudo foram agrupadas da seguinte maneira: Areias Quartzosas (AQ1, AQ2, AQ3 e AQ4), Solos Hidromórficos (G e A), Latossolos Amarelos (LA1 e LA2), Latossolos Vermelho-Escuros (LE1, LE2, LE3 e LE4), Latossolos Vermelho-Amarelos (LV1, LV2, LV3, LV4, LV5 e LV6), Podzólicos Amarelos (PA1 e PA2), Podzólicos Vermelho-Escuros (PE1, PE2 e PE3), Petroplintossolos (PP1, PP2 e PP3), Podzólicos Vermelho-Amarelos (PV1, PV2, PV3, PV4, PV5, PV6, PV7, PV8, PV9, PV10, PV11, PV12, PV13, PV14, PV15, PV16, PV17, PV18, PV19 e PV20) e Solos Litólicos (R1, R2, R3, R4 e R5). A Figura 13 apresenta o mapa dos grupamentos de solos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

Ao todo, foram identificadas 51 unidades de mapeamento, sendo 13 simples e 38 associações. Dentre as associações, 36 contêm duas classes de solos, enquanto apenas 2 são compostas por três classes de solos. A Tabela 1 apresenta um quadro que relaciona, em ordem decrescente, a área absoluta (km<sup>2</sup>) e relativa (%) dos grupamentos de solo com a classificação das classes de cada unidade de mapeamento, em conformidade com o sistema de classificação proposto por CAMARGO, KLANT & KAUFFTAMAN (1987) e OLIVEIRA, JACOMINE & CAMARGO (1992). Informações completas do mapeamento, incluindo detalhes da descrição dos solos, caracterização dos perfis e dados estatísticos, podem ser obtidas nos relatórios da Seplan<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Solos da Folha SB.22-X-D (Marabá); Solos da Folha SB.23-V-C (Imperatriz); Solos da Folha SB. SB.22-Z-B (Xambioá); Solos da Folha SB.23-Y-A (Tocantinópolis); Solos da Folha SB.22-Z-D (Araguaína). Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Solos). 5v.



**Tabela 1** – Símbolo, área e classificação dos solos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

PV - Podzólicos Vermelho-Amarelos (11.339,78 km <sup>2</sup> = 34,1% da área mapeada)			
Símbolo	Área		Classificação dos solos
	km <sup>2</sup>	%	
PV1	57,73	0,2	Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico <sup>10</sup> Álico <sup>11</sup> A moderado <sup>12</sup> textura arenosa/média
PV2	81,22	0,2	Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico e Distrófico A moderado textura arenosa/média
PV3	1.251,60	3,8	Podzólico Vermelho-Amarelo A moderado textura média/argilosa e arenosa/média
PV4	146	0,4	Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico ou Pedregoso Eutrófico A moderado textura arenosa/média
PV5	335,51	1,0	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico A moderado textura média + Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico Distrófico A moderado textura média
PV6	125,53	0,4	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura arenosa/média + Solo Litólico Pedregoso Eutrófico A moderado textura média
PV7	846,17	2,5	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura arenosa/média + Podzólico Amarelo Álico A moderado textura arenosa/média
PV8	168,06	0,5	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura arenosa/média + Podzólico Amarelo Plíntico Álico A moderado textura arenosa/média
PV9	281,51	0,8	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura arenosa/média + Podzólico Vermelho-Escuro Álico A moderado textura arenosa/média
PV10	326,04	1,0	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura arenosa/média + Areia Quartzosa Álico e Distrófico A moderado
PV11	837,99	2,5	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura arenosa/média e média/argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico ou Pedregoso Álico e Distrófico A moderado textura arenosa/média e média/argilosa
PV12	433,15	1,3	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico A moderado textura arenosa/média + Podzólico Vermelho-Escuro Eutrófico A moderado textura arenosa/média
PV13	166,60	0,5	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico e Distrófico A moderado textura arenosa/média + Solo Litólico Eutrófico A moderado textura arenosa
PV14	36,71	0,1	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico A moderado textura média cascalhenta + Solo Litólico Pedregoso Distrófico A moderado textura arenosa
PV15	339,50	1,0	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico A moderado textura arenosa/média cascalhenta e média/argilosa + Petroplintossolo Álico A moderado textura arenosa/média
PV16	210,11	0,6	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico Álico e Distrófico A moderado textura arenosa/média + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico e Distrófico A moderado textura arenosa/média
PV17	376,15	1,1	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico Eutrófico e Distrófico A moderado textura média/argilosa + Cambissolo Álico e Eutrófico A moderado textura média
PV18	1.179,94	3,5	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico ou Pedregoso Distrófico e Álico A moderado textura arenosa/média e média/argilosa cascalhenta + Petroplintossolo Pedregoso Distrófico e Álico A moderado textura arenosa/média e arenosa/argilosa
PV19	837,11	2,5	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico ou Cascalhento Distrófico A moderado textura média e arenosa/média + Latossolo Vermelho-Amarelo Plíntico Distrófico e Álico A moderado textura média
PV20	3.303,15	9,9	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico ou Pedregoso Álico A moderado textura média + Petroplintossolo Álico e Distrófico A moderado textura média + Cambissolo Pedregoso Álico A moderado textura média

continua...

<sup>10</sup> Que apresenta uma espécie de pastilha composta por material com baixo teor de matéria orgânica, alto teor de óxidos de ferro e alumínio, e baixo teor de bases trocáveis (plintita). A plintita forma-se por remobilização e acumulação residual de ferro no subsolo de várzeas, baixadas e outros ambientes onde ocorre oscilação do lençol freático.

<sup>11</sup> Refere-se aos solos com saturação de alumínio (m%) maior que 50% e com teor de alumínio igual ou maior que 0,3cmol./kg de Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) no horizonte subsuperficial do solo.

<sup>12</sup> Horizonte superficial com espessura média e teor de carbono baixo a médio.

...continuação - Tabela 1

<b>AQ - Areias Quartzosas (8.595,59 km<sup>2</sup> = 25,8% da área mapeada)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Área</b>		<b>Classificação dos solos</b>
	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	
AQ1	6.320,41	19,0	Areia Quartzosa Distrófica e Álico A moderado
AQ2	350,19	1,0	Associação de Areia Quartzosa Podzólica Álico e Distrófico <sup>13</sup> A moderado + Areia Quartzosa Álico A húmico
AQ3	493,89	1,5	Associação de Areia Quartzosa Distrófica e Álico A moderado + Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico A moderado textura <sup>14</sup> arenosa/média
AQ4	1.431,10	4,3	Associação de Areia Quartzosa Álico e Distrófico A moderado + Latossolo Amarelo Álico e Distrófico A moderado textura média + Latossolo Vermelho Amarelo Álico e Distrófico A moderado textura média
<b>LV - Latossolos Vermelho-Amarelos (4.739,70 km<sup>2</sup> = 14,3% da área mapeada)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Área</b>		<b>Classificação dos solos</b>
	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	
LV1	352,8	1,1	Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico <sup>15</sup> A moderado textura média
LV2	1.122,92	3,4	Latossolo Vermelho-Amarelo Álico e Distrófico A moderado textura média
LV3	669,55	2,0	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura média + Latossolo Amarelo Álico A moderado textura média
LV4	138,32	0,4	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Plíntico Álico A moderado textura média + Latossolo Amarelo Álico A moderado textura média
LV5	1.385,91	4,2	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Plíntico Distrófico e Álico A moderado textura média cascalhenta + Latossolo Amarelo Distrófico e Álico A moderado textura média
LV6	1.070,20	3,2	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico A moderado textura média + Areia Quartzosa Distrófica A moderado
<b>R - Solos Litólicos (3.036,54 km<sup>2</sup> = 9,1% da área mapeada)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Área</b>		<b>Classificação dos solos</b>
	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	
R1	411,16	1,2	Solo Litólico Distrófico A moderado textura arenosa
R2	151,23	0,4	Solo Litólico Álico A moderado textura média
R3	656,82	2,0	Associação de Solo Litólico Distrófico e Eutrófico A moderado textura média e arenosa + Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico e Álico A moderado textura arenosa/média
R4	1.081,82	3,2	Associação de Solo Litólico Distrófico e Eutrófico A moderado e proeminente textura média e arenosa + Podzólico Vermelho-Amarelo Pedregoso Distrófico e Álico A moderado textura arenosa/média
R5	735,51	2,2	Associação de Solo Litólico com ou sem cascalho Álico e Distrófico A moderado textura média + Podzólico Vermelho-Amarelo Pedregoso Distrófico e Álico A moderado textura arenosa/média

continua...

<sup>13</sup> Saturação de bases (V%) maior que 50% e com soma de bases maior que 1,5cmol<sub>c</sub>/kg de TFSA no horizonte subsuperficial.

<sup>14</sup> Classes texturais: muito argilosa = mais de 60% de argila; argilosa = teor de argila entre 35 e 60%; média = teor de argila entre 15 e 35%; e arenosa = menos de 15% de argila. No caso de solo com diferença acentuada de textura entre a camada superficial (horizontes A ou A+E) e camada subsuperficial (horizonte B) é usada a forma binária como arenosa/média, arenosa/argilosa, média/argilosa, etc. Por exemplo, a notação arenosa/média indica que a camada superficial do solo é de textura arenosa e a camada subsuperficial é de textura média.

<sup>15</sup> Saturação de bases (V%) menor que 50% no horizonte subsuperficial.

...continuação - Tabela 1

<b>PE - Podzólicos Vermelho-Escuro (2.067,93 km<sup>2</sup> = 6,2% da área mapeada)</b>			
Símbolo	Área		Classificação dos solos
	km <sup>2</sup>	%	
PE1	1.312,20	3,9	Associação de Podzólico Vermelho-Escuro Eutrófico A moderado e proeminente textura média/argilosa e média/muito argilosa + Podzólico Vermelho-Escuro Distrófico e Álico A moderado e proeminente textura arenosa/média e arenosa/argilosa + Solo Litólico Eutrófico A moderado textura argilosa e média
PE2	568,35	1,7	Associação de Podzólico Vermelho-Escuro Eutrófico A moderado textura média + Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico A moderado textura arenosa/média
PE3	187,38	0,6	Associação de Podzólico Vermelho-Escuro Eutrófico A moderado textura média/argilosa e média/muito argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico e Distrófico A moderado textura arenosa/média
<b>PE - Latossolos Vermelho-Escuro (1.125,99 km<sup>2</sup> = 3,4% da área mapeada)</b>			
Símbolo	Área		Classificação dos solos
	km <sup>2</sup>	%	
LE1	116,98	0,35	Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico A moderado textura média
LE2	215,74	0,65	Associação de Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico A moderado textura média + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico A moderado textura média
LE3	206,55	0,62	Associação de Latossolo Vermelho-Escuro Eutrófico e Distrófico A moderado textura argilosa + Latossolo Vermelho-Escuro Petroplíntico Eutrófico A moderado textura argilosa
LE4	586,72	1,76	Associação de Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico A moderado textura argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura média/argilosa cascalhenta
<b>HG - Solos Hidromórficos (968,04 km<sup>2</sup> = 2,9% da área mapeada)</b>			
Símbolo	Área		Classificação dos solos
	km <sup>2</sup>	%	
HG	968,04	2,91	Associação Gleissolo + Solo Aluvial ambos álicos e distróficos, textura indiscriminada
<b>PP - Petroplintossolos (915,12 km<sup>2</sup> = 2,8% da área mapeada)</b>			
Símbolo	Área		Classificação dos solos
	km <sup>2</sup>	%	
PP1	111,98	0,34	Petroplintossolo Álico A moderado e proeminente textura média/argilosa
PP2	212,81	0,64	Associação de Petroplintossolo Distrófico A moderado textura arenosa/média + Podzólico Vermelho-Amarelo Petroplíntico Distrófico A moderado textura arenosa/média cascalhenta
PP3	590,33	1,77	Associação de Petroplintossolo Distrófico e Álico A moderado textura arenosa/média + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico A moderado textura média
<b>LA - Latossolos Amarelo (380,22 km<sup>2</sup> = 1,2% da área mapeada)</b>			
Símbolo	Área		Classificação dos solos
	km <sup>2</sup>	%	
LA1	21,78	0,07	Latossolo Amarelo Plíntico Álico A moderado textura média
LA2	358,44	1,08	Associação de Latossolo Amarelo Plíntico Álico A moderado textura média + Plintossolo Álico e Distrófico A moderado textura média
<b>PA - Podzólicos Amarelo (92,08 km<sup>2</sup> = 0,3% da área mapeada)</b>			
Símbolo	Área		Classificação dos solos
	km <sup>2</sup>	%	
PA1	65,81	0,20	Podzólico Amarelo Distrófico A moderado textura arenosa/média
PA2	26,27	0,08	Associação de Podzólico Amarelo Plíntico Distrófico A moderado textura arenosa/argilosa + Plintossolo Distrófico A moderado textura média cascalhenta

#### 4.1.3.1 - Podzólicos Vermelho-Amarelos (PV)

Ocorrem em 11.339,78km<sup>2</sup> da área total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (34,1%). São solos minerais, não hidromórficos, moderadamente drenados a bem drenados, com seqüência de horizontes A, Bt, C. O horizonte A é moderado, com cores geralmente variando de bruno-acinzentado-escuro a bruno-avermelhado, com matizes mais avermelhadas relacionadas aos solos eutróficos e plínticos. O horizonte B possui coloração vermelha-amarelada variando entre bruno-avermelhado a bruno. Ocorrem em vários tipos de relevos e com diferentes classes texturais como arenosa/média, média e média/argilosa.

Este grupamento de solos é constituído por 20 unidades de mapeamento (PV1 a PV20), sendo que as unidades de mapeamento que ocupam as maiores extensões são PV20 (3.303,15km<sup>2</sup>), PV3 (1.251,60km<sup>2</sup>) e PV18 (1.179,94km<sup>2</sup>). Por outro lado, as unidades de mapeamento que ocupam as menores extensões são PV14 (36,71km<sup>2</sup>), PV1 (53,73km<sup>2</sup>) e PV2 (81,22km<sup>2</sup>). Podem ser encontrados em associação com Petroplintossolos, Latossolos Vermelho-Escuros, Podzólicos Vermelho-Escuros, Solos Litólicos e Areias Quartzosas (2º componente).

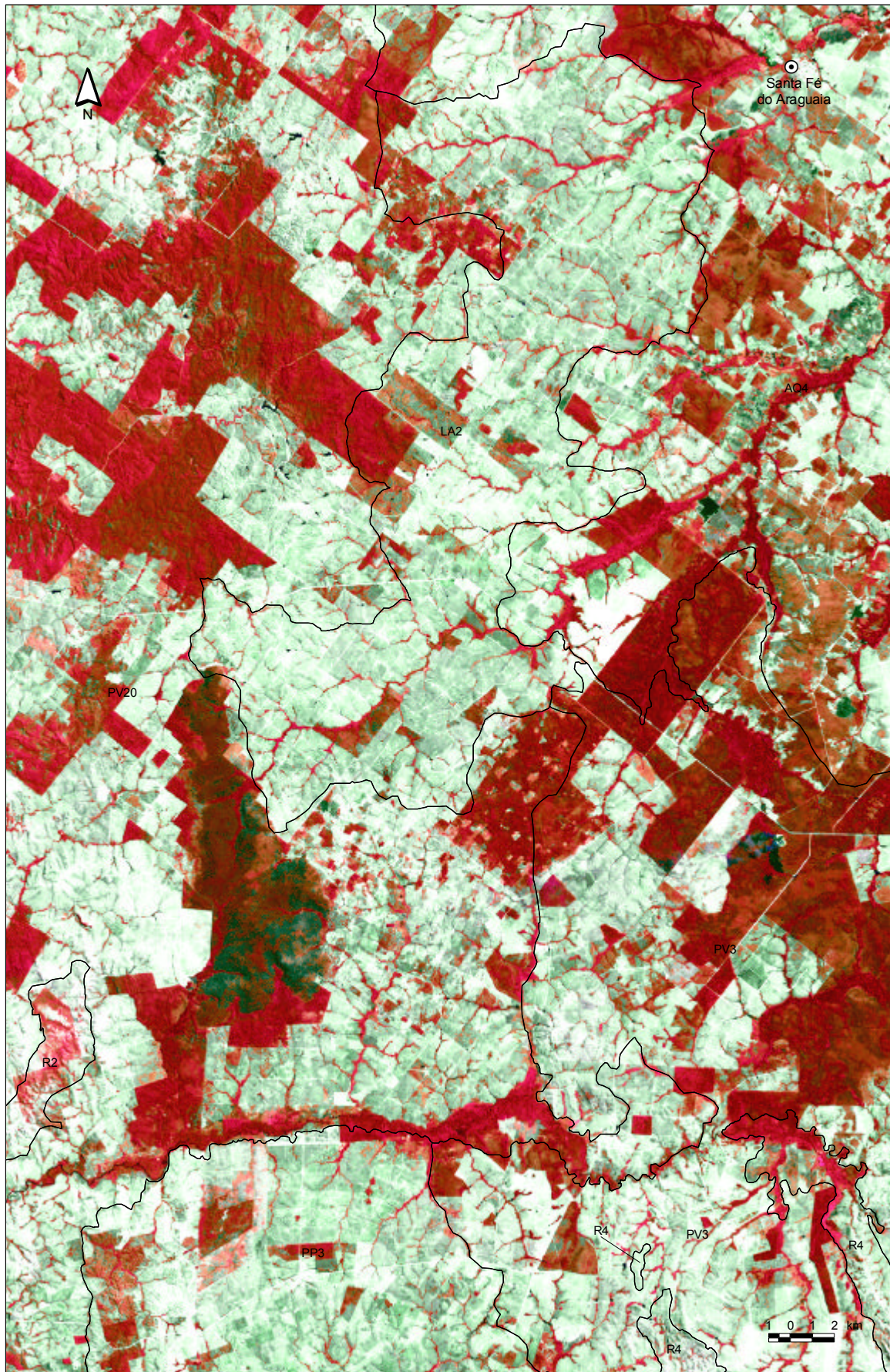
Os Podzólicos Vermelho-Amarelos ocupam extensas áreas que se estendem desde as proximidades da cidade de Maurilândia do Tocantins, subindo rumo norte, seguindo as curvas do rio Tocantins, passando por Augustinópolis, contornando o Bico do Papagaio e descendo rumo sul pelas proximidades com o rio Araguaia, passando ainda por Esperantina, Araguatins e entorno de Araguaína até o município de Bandeirantes do Tocantins (figuras 13, 14 e 18). Atualmente servem de suporte para a grande maioria das pastagens plantadas, viabilizando as pecuárias de corte e de leite, que desempenham papel fundamental na economia regional. Servem de suporte também para os últimos remanescentes das formações florestais que recobriam a maior parte da área, assumindo assim grande importância para a proteção ambiental.

#### 4.1.3.2 - Areias Quartzosas (AQ)

8.595,59km<sup>2</sup> da área mapeada fazem parte da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (25,8%). São solos minerais, não hidromórficos, que ocorrem em relevo plano a suave ondulado, com seqüência de horizontes A, C e cor variando de bruno-avermelhado-escuro a bruno-muito-escuro superficial e vermelho-amarelado, bruno-avermelhado, bruno e bruno-amarelado no horizonte subsuperficial. Estes solos possuem textura arenosa, são profundos, bem drenados, de baixíssima fertilidade e pobres em macronutrientes e micronutrientes para as plantas. Considerando seus atributos indicadores para aptidão agrícola, verifica-se que esta unidade apresenta restrição nula quanto ao caráter plíntico, pedregosidade, drenagem interna e profundidade efetiva. Por outro lado, com exceção das Areias Quartzosas Podzólicas e Areias Quartzosas Húmicas, apresentam restrição muito forte quanto à disponibilidade de água.

Este grupamento de solos é constituído por quatro unidades de mapeamento, sendo a mais extensa a AQ1 (6.320,41km<sup>2</sup>) e a menos extensa a AQ4 (1.431,10km<sup>2</sup>). As Areias Quartzosas podem ser encontradas em associação com Latossolos Vermelho-Amarelos e Podzólicos Vermelho-Amarelos (2º





**Figura 14** – Região de Arapoema. Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas e Latossolos Vermelho-Amarelos

componente), e ocupam extensas áreas que se estendem desde o município de Araguaína, subindo rumo norte, passando por Wanderlândia, Darcinópolis e Ananás, até o sul do município de Araguatins. Ocupam também toda a área da Terra Indígena Apinayé e partes dos municípios de Bandeirantes do Tocantins, Santa Fé do Araguaia, Muricilândia e Aragominas (figuras 13 e 15). Atualmente, na parte norte da área do ZEE (Angico, Ananás, São Bento do Tocantins, Araguatins e Terra Indígena Apinayé - Figura 19), as Areias Quartzosas servem de suporte para a pecuária extensiva e agricultura familiar, incluindo muitos projetos de assentamento e colonização. Um grande número de pequenos proprietários rurais e grupos indígenas retiram das areias grande parte do sustento de suas famílias. Por outro lado, na parte sul (Araguaína, Aragominas, Muricilândia, Santa Fé do Araguaia e Bandeirantes do Tocantins), as Areias Quartzosas servem de suporte tanto para as pastagens plantadas como para a agricultura familiar em pequenas propriedades ou projetos de assentamento e colonização, tendo assim grande importância para o sustento das pessoas ali residentes.

Vale destacar que as Areias Quartzosas servem de suporte para a vegetação de Cerrado e de contato Cerrado/Floresta, que protege as áreas de recarga dos aquíferos situados no divisor de águas das Bacias Hidrográficas dos rios Araguaia e Tocantins, desempenhando assim um importante papel na proteção dos recursos hídricos.

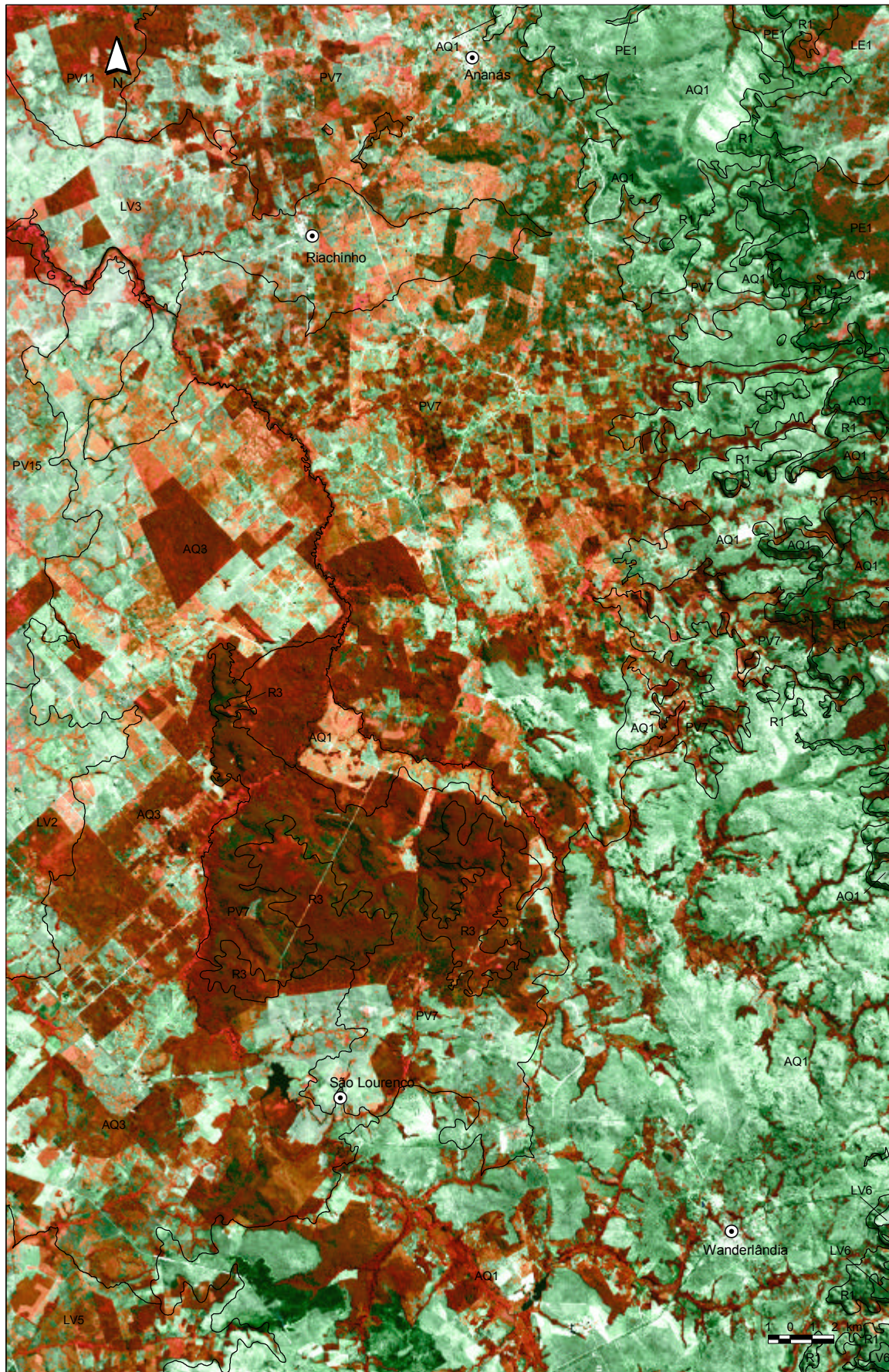
#### **4.1.3.3 - Latossolos Vermelho-Amarelos (LV)**

Ocorrem em 4.739,70km<sup>2</sup> da área mapeada do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (14,3%). Abrange solos minerais, não hidromórficos, profundos e bem drenados, com textura média em todo perfil do solo, exceto quando ocorrem cascalhos nos horizontes superficiais, passando a apresentar textura média cascalhenta. A cor varia de bruno-vermelho-escuro a bruno-amarelado-escuro no horizonte A e de bruno a bruno-claro no horizonte B. Ocorrem em relevo plano e suave ondulado. São geralmente de baixa fertilidade natural com saturação de bases também baixa, predominando os solos álicos e distróficos. Alguns solos apresentam plintita, tornando a drenagem mais deficiente.

Este grupamento de solos é constituído por 6 unidades de mapeamento (LV1 a LV6), sendo que as unidades de mapeamento que ocupam as maiores extensões são LV5 (1.385,91km<sup>2</sup>) e LV2 (1.122,92km<sup>2</sup>). Por outro lado, as unidades de mapeamento que ocupam as menores extensões são LV4 (138,32km<sup>2</sup>) e LV1 (53,73km<sup>2</sup>). Podem ser encontrados em associação com Podzólicos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Escuros (2º componente), bem como com Areias Quartzosas (3º componente).

As ocorrências mais extensas destes solos concentram-se nas seguintes áreas: i) extremo norte da área do ZEE, abrangendo partes dos municípios de Araguatins, Augustinópolis, Carrasco Bonito, Buriti do Tocantins, São Sebastião do Tocantins e Esperantina; ii) parte leste dos municípios de Darcinópolis e Wanderlândia, e iii) centro-sul da área mapeada abrangendo parte dos municípios de Piraquê, Carmolândia e Araguaína (Figura 13). Atualmente servem de suporte para pastagens plantadas e agricultura familiar nas proximidades de Araguatins; pecuária extensiva e agricultura familiar no leste





**Figura 15** – Região de Wanderlândia/Riachinho. Podzólicos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas, Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Escuros e Solos Litólicos



dos municípios de Darcinópolis e Wanderlândia; e pastagens plantadas nas proximidades de Araguaína; contribuindo para a prática das pecuárias de corte e de leite e plantio de grãos e frutas em sistema de sequeiro. Os Latossolos Vermelho-Amarelos servem de suporte também para Cerrados, que são encontrados em bom estado de conservação na parte leste dos municípios de Darcinópolis e Wanderlândia. Isso demonstra a relevância desses Latossolos para a proteção do bioma Cerrado no Tocantins.

#### **4.1.3.4 - Solos Litólicos (R)**

Estes solos correm em 3.036,54 km<sup>2</sup> da área mapeada do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (9,1%). São solos minerais, não hidromórficos, pouco evoluídos e rasos, com horizonte A assente diretamente sobre a rocha ou, em alguns casos, sobre horizonte C pouco espesso. Sua textura está intimamente relacionada com seu material de origem, ocorrendo solos com textura arenosa, ou média ou argilosa. São encontrados em áreas de relevo ondulado a escarpado, com horizonte A cor bruno-escuro a bruno-acinzentado-muito-escuro e também vermelho-amarelo-escuro. Podem conter elevada proporção de fragmentos de rocha parcialmente intemperizados, assim como cascalhos quartzosos. Do ponto de vista químico, os solos de textura arenosa são normalmente distróficos e de baixa fertilidade natural, os de textura argilosa são eutróficos e os de textura média apresentam associação de eutróficos, distróficos e álicos. Embora algumas unidades de mapeamento apresentem solo de caráter eutrófico, sua pequena espessura, aliada ao forte declive em que normalmente se encontram, inviabilizam-no para o uso agrícola.

Este grupamento de solos é constituído por 5 unidades de mapeamento (R1 a R5), onde a unidade de mapeamento que ocupa a maior extensão é o R4 (1.081,82km<sup>2</sup>) e a unidade de mapeamento que ocupa a menor extensão é o R2 (151,23km<sup>2</sup>). Os Solos Litólicos podem ser encontrados em associação com Podzólicos Vermelho-Amarelos e Podzólicos Vermelho-Escuros (2º componente).

As ocorrências mais extensas destes solos concentram-se em duas áreas principais: i) no norte da área mapeada, abrangendo partes dos municípios de Maurilândia do Tocantins, São Bento do Tocantins, Itaguatins, Sítio Novo do Tocantins e Axixá do Tocantins, e ii) na parte centro-oeste da área mapeada, estendendo-se, de norte a sul, desde o município de Xambioá, passando por Araguaã, Piraquê, Aragominas, Carmolândia e Araguaína, até o município de Bandeirantes do Tocantins (figuras 13 e 16). Atualmente servem de suporte para remanescentes das formações vegetais do Cerrado, da floresta e de contatos Cerrado/Floresta, englobando grande número de áreas de reserva legal de propriedades rurais e assumindo grande importância na conservação dos ambientes naturais na área mapeada.

#### **4.1.3.5 - Podzólicos Vermelho-Escuros (PE)**

Ocorrem em 2.067,93km<sup>2</sup> da área mapeada do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (6,2%). Compreendem solos minerais não hidromórficos, com modesta diferenciação de cores em profundidade. O horizonte B apresenta textura e estrutura variadas, porém os argilosos com elevado

gradiente textural e bem estruturados são os mais comuns e geralmente estão associados a uma cerosidade bem desenvolvida.

A maioria destes solos são eutróficos e representam o maior potencial produtivo na área mapeada, devido principalmente à elevada saturação por bases e aos baixos teores de alumínio trocável que apresentam, principalmente nos primeiros 60cm de profundidade. Associado à riqueza química e à significativa profundidade dos horizontes subsuperficiais, sua boa drenagem e permeabilidade, também contribuem para a elevada fertilidade natural.

Este grupamento de solos é constituído por 3 unidades de mapeamento (PE1, PE2 e PE3), sendo a unidade de mapeamento que ocupa a maior extensão é o PE1 (1.312,20 km<sup>2</sup>) e a unidade de mapeamento que ocupa a menor extensão é o PE3 (187,38 km<sup>2</sup>). Os Podzólicos Vermelho-Escuros podem ser encontrados em associação com Podzólicos Vermelho-Amarelos (2º componente).

As ocorrências mais extensas destes solos concentram-se em duas áreas principais: i) norte da área mapeada, estendendo-se, de norte a sul, desde o município de Araguatins, passando por São Bento do Tocantins, Cachoeirinha, divisa dos municípios de Ananás e Luzinópolis, Nazaré, Angico, Santa Terezinha do Tocantins, Palmeiras do Tocantins e Aguiarnópolis, até o sul do município de Tocantinópolis; e ii) divisa entre os municípios de Araguaína e Wanderlândia (Figura 13). Atualmente servem de suporte para pastagens plantadas e agricultura familiar desenvolvidas predominantemente em pequenas e médias propriedades rurais e projetos de assentamento e colonização.

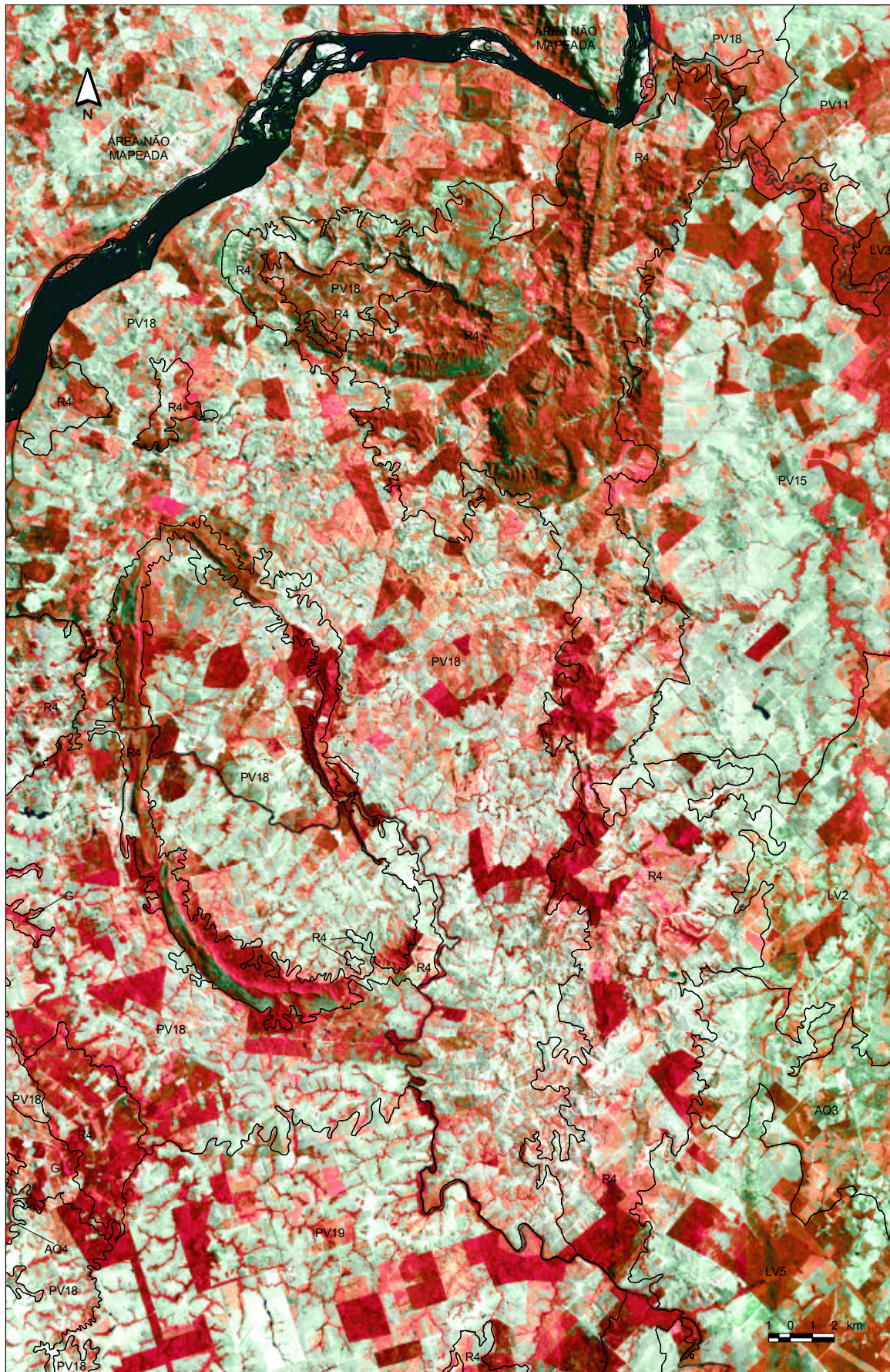
#### **4.1.3.6 - Latossolos Vermelho-Escuros (LE)**

Ocorrem em 1.125,99km<sup>2</sup> da área mapeada do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (3,4%). São solos muito profundos, minerais e não hidromórficos, geralmente com pequena diferenciação entre esses horizontes, com cor bruno-avermelhado a bruno-avermelhado-escuro no horizonte A e vermelho-escuro a vermelho no horizonte B, com teores de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> relativamente altos, porém inferiores a 18%. Predominância de solos argilosos com características eutróficas, e em menor quantidade solos distróficos de textura média.

Este grupamento de solos é constituído por 4 unidades de mapeamento (LE1-LE4), onde a unidade de mapeamento que ocupa a maior extensão é o LE4 (586,72km<sup>2</sup>) e a unidade de mapeamento que ocupa a menor extensão é o LE1 (116,98km<sup>2</sup>).

As ocorrências mais extensas destes solos concentram-se em três áreas: i) faixa de terrenos abrangendo o leste dos municípios de Tocantinópolis, Aguiarnópolis e Palmeiras do Tocantins; ii) faixa de terrenos abrangendo partes dos municípios de Nazaré e Angico; e iii) extremo oeste dos municípios de Santa Fé do Araguaia, Araguaína e Pau D'Arco (Figura 13). Atualmente servem de suporte para pastagens plantadas e agricultura familiar nas proximidades dos municípios de Tocantinópolis, Aguiarnópolis, Palmeiras do Tocantins, Nazaré e Angico, desenvolvidas predominantemente em pequenas e médias propriedades rurais e projetos de assentamento e colonização. Por outro lado os Latossolos Vermelho-Escuros também têm servido de suporte para





**Figura 16** – Região de Xambioá. Associações de Solos Litólicos, Podzólicos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas e Latossolos Vermelho-Amarelos



pastagens plantadas e remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana (Áreas de Reserva Legal de grandes propriedades rurais) no extremo oeste dos municípios de Santa Fé do Araguaia, Araguaína e Pau D'Arco

#### **4.1.3.7 - Solos Hidromórficos**

Ocorrem em 968,04km<sup>2</sup> da área mapeada no ZEE do Norte do Estado do Tocantins (2,9%). São solos minerais, hidromórficos, que ocorrem em relevo plano (planícies fluviais), principalmente nas proximidades do rio Araguaia, apresentando seqüência de horizontes A ou H e Cg, incluindo glei húmico e glei pouco húmico com textura indiscriminada. Constituem solos mal drenados, em ambiente de oxirredução (gleização), normalmente com mosqueamento (7,5YR 5/8). Os dados coletados indicam cor variando de cinzento-escuro a preto no horizonte superficial (A) e bruno-acinzentado a cinza-amarelado-claro no horizonte sub-superficial Cg. Apresentam textura muito variada e com certa predominância da classe argilosa. O horizonte Cg é álico prevalecendo sobre o distrófico. Associados a estes solos ocorrem Solos Aluviais álicos, distróficos, não hidromórficos e que apresentam cascalhos, calhaus, plintita e petroplintita nos horizontes subsuperficiais. Nesse caso específico, a unidade de mapeamento foi tomada como um grupamento de solos.

As ocorrências mais extensas destes solos concentram-se no extremo norte da área mapeada, abrangendo diversas ilhas nos rios Tocantins e Araguaia, bem como partes dos municípios de Esperantina, São Sebastião do Tocantins, Buriti do Tocantins, Carrasco Bonito e Sampaio (figuras 13 e 17). Atualmente servem de suporte para pastagens plantadas, agricultura familiar, apicultura e extrativismo de coco babaçu; atividades desenvolvidas predominantemente em pequenas e médias propriedades rurais e projetos de assentamento e colonização. Vale destacar que, no município de Sampaio, está em fase de licenciamento pelo Ibama um projeto de agricultura irrigada do Governo do Estado (Projeto Sampaio). Os Solos Hidromórficos também têm servido de suporte para os campos de várzea e remanescentes de Floresta Ombrófila Densa aluvial, assumindo especial importância para a conservação dos recursos hídricos e ictiofauna da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

#### **4.1.3.8 - Petroplintossolos (PP)**

Ocorrem em 915,12km<sup>2</sup> da área mapeada no ZEE do Norte do Estado do Tocantins (2,8%). São solos com grande variação de seus atributos morfológicos e analíticos. Compreendem a solos com B textural, com B latossólico e com B incipiente. O horizonte A com espessura média de 20cm, possui cor variando de bruno-amarelado-escuro a bruno-avermelhado-escuro e bruno-escuro a cinza-muito-escuro. É comum a ocorrência de cascalhos quartzosos associados a nódulos petroplínticos. O horizonte B apresenta uma matriz terrosa de coloração bruno-amarelada, bruno, amarelo-avermelhada e vermelho-amarelada. Apresentam texturas média, arenosa/média e arenosa/argilosa. Estes solos são, normalmente, moderadamente drenados e ocorrem em relevo suave ondulado a ondulado. Apresentam impedimentos à penetração radicular devido à mistura de partículas mineralógicas finas e glébulas ferruginosas de várias formas e diâmetros (petroplintitas) que os compõem. As petroplintitas, na maioria dos casos, representam o maior volume da massa de solo, reduzindo significativamente a





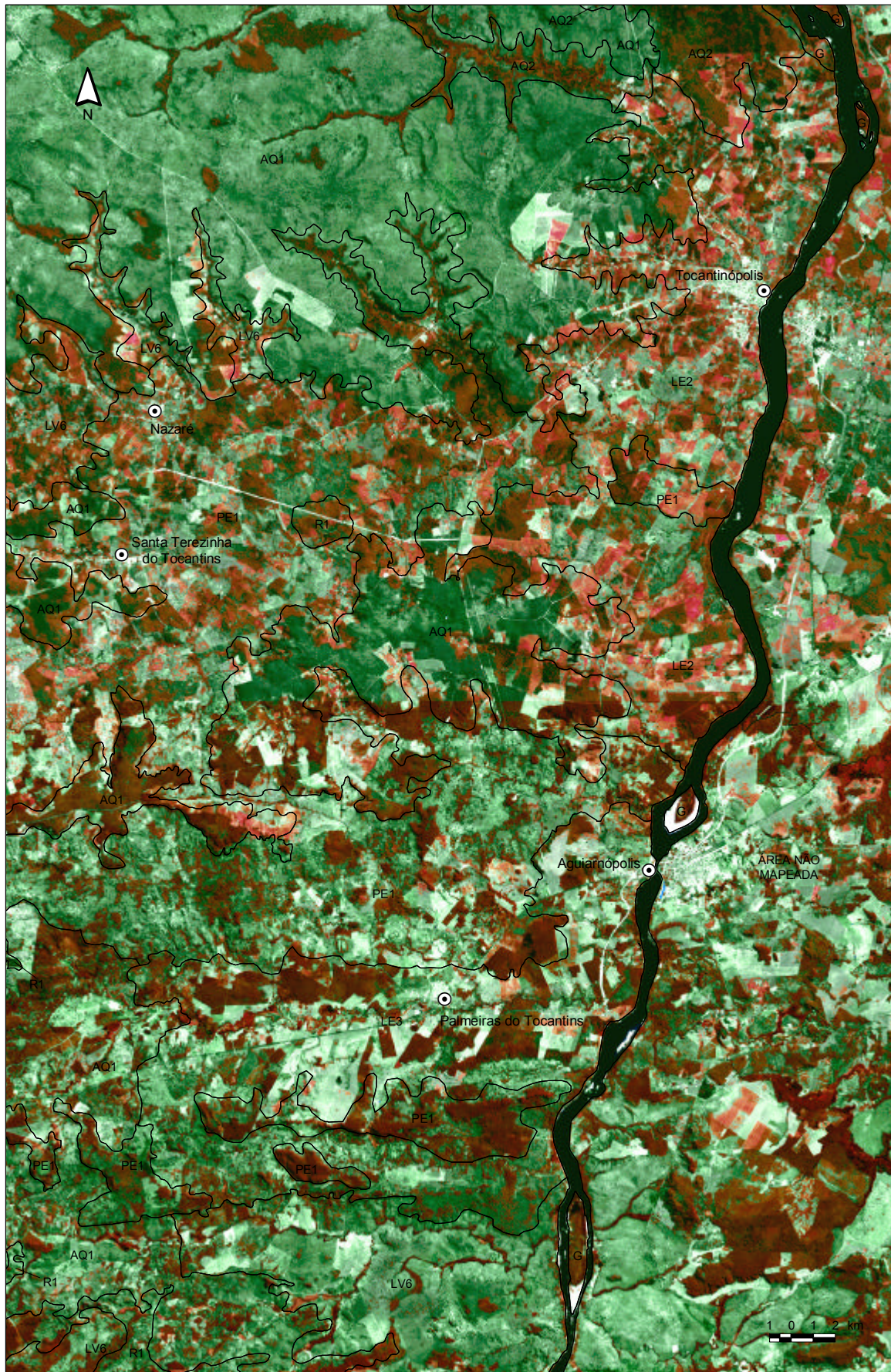
**Figura 17** – Região de Araguatins/Sampaio. Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Solos Hidromórficos, Solos Litólicos e Areias Quartzosas





**Figura 18** – Região de Maurilândia do Tocantins/Axixá do Tocantins. Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, Arenas Quartzosas, Solos Litólicos e Solos Hidromórficos





**Figura 19** – Região de Tocantinópolis/Aguiarnópolis. Associações de Latossolos Vermelho-Escuros, Areias Quartzosas, Podzólicos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos



profundidade efetiva. O aproveitamento agrícola é limitado ainda pela baixa fertilidade natural dos solos, freqüentemente com baixos valores de capacidade de troca de cátions, soma de bases e consideráveis conteúdos de alumínio trocável. Portanto, são predominantemente distróficos e álicos.

Este grupamento de solos é constituído por 3 unidades de mapeamento (PP1-PP3), sendo a unidade de mapeamento que ocupa a maior extensão o PP3 (590,33km<sup>2</sup>) e a que ocupa a menor extensão o PP1 (111,98km<sup>2</sup>). Os Petroplintossolos podem ser encontrados em associação com Podzólicos Vermelho-Amarelo (2º componente).

As ocorrências destes solos concentram-se em três áreas: i) sudoeste do município de Araguatins, imediatamente a oeste da Vila Natal; ii) centro-leste do município de Arapoema e iii) extremo sul do município de Bandeirantes do Tocantins (Figura 13). Atualmente servem de suporte para pastagens plantadas e agricultura familiar nas proximidades da Vila Natal, desenvolvidas predominantemente em pequenas e médias propriedades rurais e projetos de assentamento e colonização. Por outro lado os Petroplintossolos também têm servido de suporte para pastagens plantadas no centro-leste do município de Arapoema e no extremo sul do município de Bandeirantes do Tocantins.

#### **4.1.3.9 - Latossolos Amarelos (LA)**

Os Latossolos Amarelos ocorrem em 380,22km<sup>2</sup> da área mapeada no ZEE do Norte do Estado do Tocantins (1,2%) e compreendem solos minerais, não hidromórficos, profundos, com baixos teores de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. São todos de textura média, ao longo do perfil do solo, com cor bruno-amarelado-escuro no horizonte A e bruno-amarelado a bruno no horizonte B. Os Latossolos Amarelos da área freqüentemente apresentam nódulos plínticos distribuídos por todo o perfil. Esses solos são classificados como Latossolos Amarelos Plínticos, geralmente apresentam textura média e estão espacialmente associados aos Plintossolos. Todos os solos são álicos e distróficos, sendo quimicamente pobres e com possibilidade de ocorrência de elevados valores de alumínio.

Este grupamento de solos é constituído por 2 unidades de mapeamento (LA1 e LA2), onde a unidade de mapeamento que ocupa a maior extensão é o LA2 (358,44km<sup>2</sup>), enquanto que o LA1 ocupa apenas 21,78km<sup>2</sup>. Os Latossolos Amarelos podem ser encontrados em associação com Latossolos Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas (2º componente).

As ocorrências destes solos concentram-se em duas áreas: uma no sudoeste do município de Araguatins; e outra nas proximidades do município de Santa Fé do Araguaia, abrangendo partes dos municípios de Santa Fé do Araguaia e de Araguaína (Figura 13). Atualmente servem de suporte para pastagens plantadas que viabilizam o desenvolvimento da pecuária de corte em grandes propriedades rurais tanto no sul quanto no norte da área mapeada.

#### **4.1.3.10 - Podzólicos Amarelos (PA)**

Ocorrem em 92,08km<sup>2</sup> da área mapeada no ZEE do Norte do Estado do Tocantins (0,3%). São solos minerais, não hidromórficos, em relevo suave ondulado/ondulado e com possibilidade de aparecimento em colinas. Apresentam cor bruno-acinzentado-escuro a bruno-muito escuro no

horizonte A e bruno-amarelado a amarelo-brunado no horizonte B. É freqüente a presença de plintita distribuída em diferentes posições no perfil do solo, caracterizando os chamados Podzólicos Amarelos Plínticos. Ocorrem com texturas arenosa/média e arenosa/argilosa, todos álicos e distróficos de baixa fertilidade natural.

Este grupamento de solos é constituído por 2 unidades de mapeamento (PA1 e PA2), onde a unidade de mapeamento que ocupa a maior extensão é o PA1 (65,81km<sup>2</sup>), enquanto que o PA2 ocupa apenas 26,27km<sup>2</sup>. Os Latossolos Amarelos podem ser encontrados em associação com Podzólicos Vermelho-Amarelos (2º componente).

As ocorrências destes solos concentram-se em duas áreas: uma no norte do município de Araguatins, nas margens do rio Araguaia, e outra no leste do município de Bandeirantes do Tocantins (Figura 13). Atualmente servem de suporte para pastagens plantadas que viabilizam o desenvolvimento de pecuária de corte.

#### **4.2 - Aptidão agrícola das terras**

A aptidão agrícola pode ser definida como a adaptabilidade da terra para um tipo específico de utilização agrícola, pressupondo-se um ou mais níveis de manejo (CURI *et al.*, 1993). No Brasil, o uso do Sistema de Aptidão Agrícola iniciou-se na década de sessenta (BENNEMA, BEEK & CAMARGO, 1964) com os primeiros trabalhos de classificação do potencial das terras para a agricultura. Várias atualizações e modificações da metodologia foram implementadas, visando a adequação da mesma aos diferentes cenários agrícolas, ambientais e socioeconômicos do território nacional (RAMALHO FILHO *et al.*, 1970; BEEK, 1975; RAMALHO FILHO, PEREIRA & BEEK, 1983; PEREIRA, 2002). Trata-se de uma classificação das terras empregando diferentes abordagens, que envolvem tanto aspectos econômicos como ecológicos; tendo, segundo RAMALHO FILHO & BEEK (1995), um caráter maior de orientação e ordenamento territorial, buscando o melhor uso das terras e a preservação ambiental.

A aptidão agrícola das terras representa a interpretação dos recursos de solo em face às suas potencialidades e limitações para utilização agrícola, visando conhecer a disponibilidade dos recursos naturais e como instrumento fundamental para o estabelecimento de zoneamentos agrícolas.

O objetivo desse estudo foi de elaborar um mapa de Aptidão Agrícola das Terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins com base no mapa de solos (MENK *et al.*, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e) e dados de declividade, objetivando subsidiar ações de planejamento, como o zoneamento ecológico-econômico e a instalação de projetos agropecuários.

##### **4.2.1 - Material e base de dados**

Na avaliação da aptidão agrícola das terras da área do Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Estado do Tocantins foram utilizados os relatórios do aprimoramento do plano de informação de solos realizado no âmbito do ZEE (MENK *et al.*, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e); mapas e boletins técnicos de solo, vegetação e uso potencial da terra, elaborados no âmbito do Projeto Radambrasil

(BRASIL, 1974, 1981), e imagens de satélite e folhas planialtimétricas (escalas 1:100.000 e 1:250.000), além de um equipamento GPS de navegação.

#### 4.2.2 - Método

Para a definição da aptidão agrícola das terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, (MENK *et al.* 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e), adotou-se o método proposto por RAMALHO FILHO & BEEK (1995) e a orientação original do *Soil Survey Manual* do USDA (1951) e metodologia da FAO (1976), onde se recomenda que a avaliação da aptidão agrícola das terras seja baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, realizados com base nos vários atributos das terras: solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc. Maiores detalhes sobre os grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola e seus respectivos fatores limitantes, bem como sobre os trabalhos de campo e de geoprocessamento realizados, podem ser obtidos nos relatórios da Seplan/DZE<sup>16</sup>.

Foi realizado trabalho de campo em conjunto com o trabalho de levantamento de solos e, além da amostragem de solo, foram feitas observações sobre o uso atual das terras, presença, ou não, de fatores limitantes à implantação ou ao desenvolvimento de práticas agrícolas nos diferentes níveis de manejo, tais como: pedregosidade, relevo, deficiência hídrica (presença de córregos ou rios secos), textura do solo, etc.

Para obtenção do plano de informação referente à aptidão agrícola das terras, foram realizadas várias operações de análise espacial em um sistema de informações geográficas (cruzamento, sobreposição, etc.), além da elaboração de um banco de dados relacional, contendo os diferentes atributos limitantes para Aptidão Agrícola.

Os planos de informações considerados no trabalho foram: mapas de solos, mapas de declividade e resultados das análises físicas e químicas realizadas nas amostras de solos.

Para a classificação das terras utilizou-se como referência a Tabela 2. Nesta tabela, encontram-se apresentados os critérios adotados para classificação das terras e os usos recomendados para cada classe identificada.

#### 4.2.3 - Resultados da classificação da aptidão agrícola das terras

Nos trabalhos de Seplan/DZE, as terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins foram classificadas em 32 classes de aptidão agrícola. Com base na descrição das classes, pode-se agrupá-las em nove tipos de terras, exibidas na Figura 20 e Tabela 3.

---

<sup>16</sup> Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.22-X-D (Marabá); Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.23-V-C (Imperatriz); Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB. SB.22-Z-B (Xambioá); Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.23-Y-A (Tocantinópolis); Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.22-Z-D (Araguaína). Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Aptidão Agrícola das Terras). 5v.



### 4.2.3.1 - Terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto

Estas terras ocupam 1.840,12km<sup>2</sup> (5,4% da área mapeada) e encontram-se distribuídas em seis faixas de terrenos com as respectivas localizações: entre Buriti do Tocantins e a Reserva Extrativista Extremo norte do Tocantins; entre os núcleos urbanos de Araguatins e de Axixá do Tocantins; numa pequena faixa nas proximidades da Vila Natal; nas proximidades da cidade de Angico; numa grande faixa estendendo-se, de norte a sul, desde a cidade de Tocantinópolis até Palmeiras do Tocantins e numa grande faixa entre a Área indígena Xambioá e a cidade de Pau D'Arco (Figura 21).

**Tabela 2** – Guia de avaliação agrícola das terras - Região Tropical Úmida

Aptidão Agrícola			Graus de Limitação das Condições Agrícolas das Terras para os Níveis de Manejo A, B e C															Tipo de Uso Indicado			
Grupo	Subgrupo	Classe	Deficiência nutricional			Deficiência de Água			Excesso de Água			Profundidade Efetiva			Impedimentos à Mecanização				Suscetibilidade à erosão		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		A	B	C
1	1ABC	Boa	N	N	N/L/M	L/M	L/M	L/M	L	L1	N/L1	M	L	N	M	L	N	M	N/L1	N2/L1	Lavouras
2	2abc	Regular	L	L1/M1	F2	M	M	M	M	L/M1	L2/M2	F	M	L	F	M	L	F	M1	L2/M2	
3	3(abc)	Restrita	M	F1	F2 <sup>(1)</sup> /F2	M/F	M/F	M/F	M/F	M1	M2/F3	M/F	F	M	M/F	F	M	M/F	F1 <sup>(2)</sup>	M2	
4	4P	Boa		F <sup>(1)</sup> /MF1			M			F2			M			M/F			F1 <sup>(2)(3)</sup>		Pastagem Plantada
	4p	Regular		MF1 <sup>(1)</sup>			M/F			F2			F			F			F1 <sup>(2)(3)</sup> /MF <sup>(2)(3)</sup>		
	4 <sup>(p)</sup>	Restrita		MF2 <sup>(1)</sup>			F			F2			F/MF			F/MF			MF <sup>(2)(3)</sup>		
5	5S	Boa		M/F1			M			M			N			MF			F1		Silvicultura e/ou Pastagem Natural
	5s	Regular		F1			M/F			M			L			MF			F1/MF		
	5(s)	Restrita		MF1			F			M			M			MF			MF		
	5N	Boa	M/F	M/F		M/F	M/F		M/F	F		M/F	F		F	F <sup>(3)</sup>	F		F <sup>(4)</sup>		
	5n	Regular	F	F		F	F		F	F/MF		F	MF		F	F/MF <sup>(3)</sup>	F		F <sup>(4)</sup> /MF <sup>(4)</sup>		
6	6	Sem Aptidão Agrícola		-			-			MF <sup>(5)</sup>			-			-			MF <sup>(5)</sup>		Preservação da Flora e da Fauna

#### Grau de Limitação:

N - Nulo  
L - Ligeiro  
M - Moderado  
F - Forte  
MF - Muito Forte  
/ - Intermediário

#### Limitações Edáficas

a - excesso de água/deficiência de O<sub>2</sub>  
e - risco de erosão  
f - fertilidade/produzibilidade  
m - mecanização agrícola  
p - profundidade efetiva  
d - deficiência de água

#### Subclasses

-  
-  
fv - dispon. Nutr.  
ft - textura (re. Água)  
mp - pedregosidade  
md - declive  
Mpl - caráter plíntico

#### Notas:

<sup>(1)</sup> No caso de textura arenosa e média com <25% argila (não considerar se apenas distrófico e eutrófico);

<sup>(2)</sup> Para essa classificação, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que ligeiro a moderado para a classe regular ou restrita;

<sup>(3)</sup> No caso de caráter plíntico e/ou horizonte petroplíntico a ≤ 40cm da superfície;

<sup>(4)</sup> No caso da profundidade efetiva ≤ 60cm. e/ou presença de horizonte glei;

<sup>(5)</sup> No caso de área com alto interesse para preservação permanente incluir na classe 6.

#### Observações:

i) – Os algarismos ao lado das letras correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras:

- 1 – viável com práticas simples e pequeno emprego de capital;
- 2 – viável com práticas intensivas e maior aplicação de capital;
- 3 – viável somente com práticas de grande vulto, aplicadas a projetos de larga escala;

ii) Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água podem ser indicadas para arroz de inundação;

iii) A ausência de algarismos acompanhando a letra representativa do grau de limitação, indica não haver possibilidade de melhoramento naquele nível de manejo.

Fonte: RAMALHO FILHO E BEEK (1995), com modificações que atenderam à metodologia empregada nesse trabalho.

Disponível em MENK *et al.* (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e).

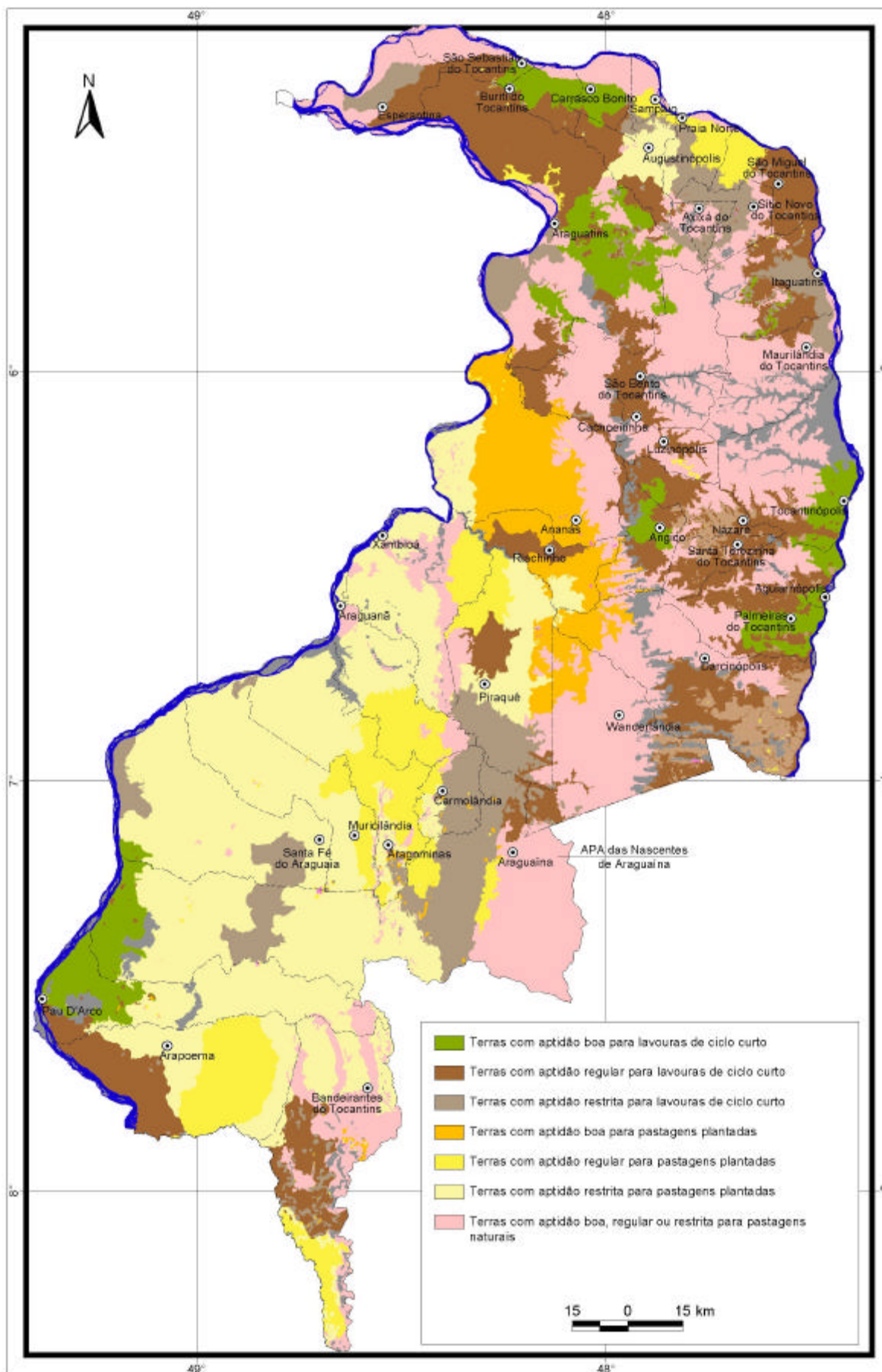


Figura 20 – Mapa de aptidão agrícola das terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

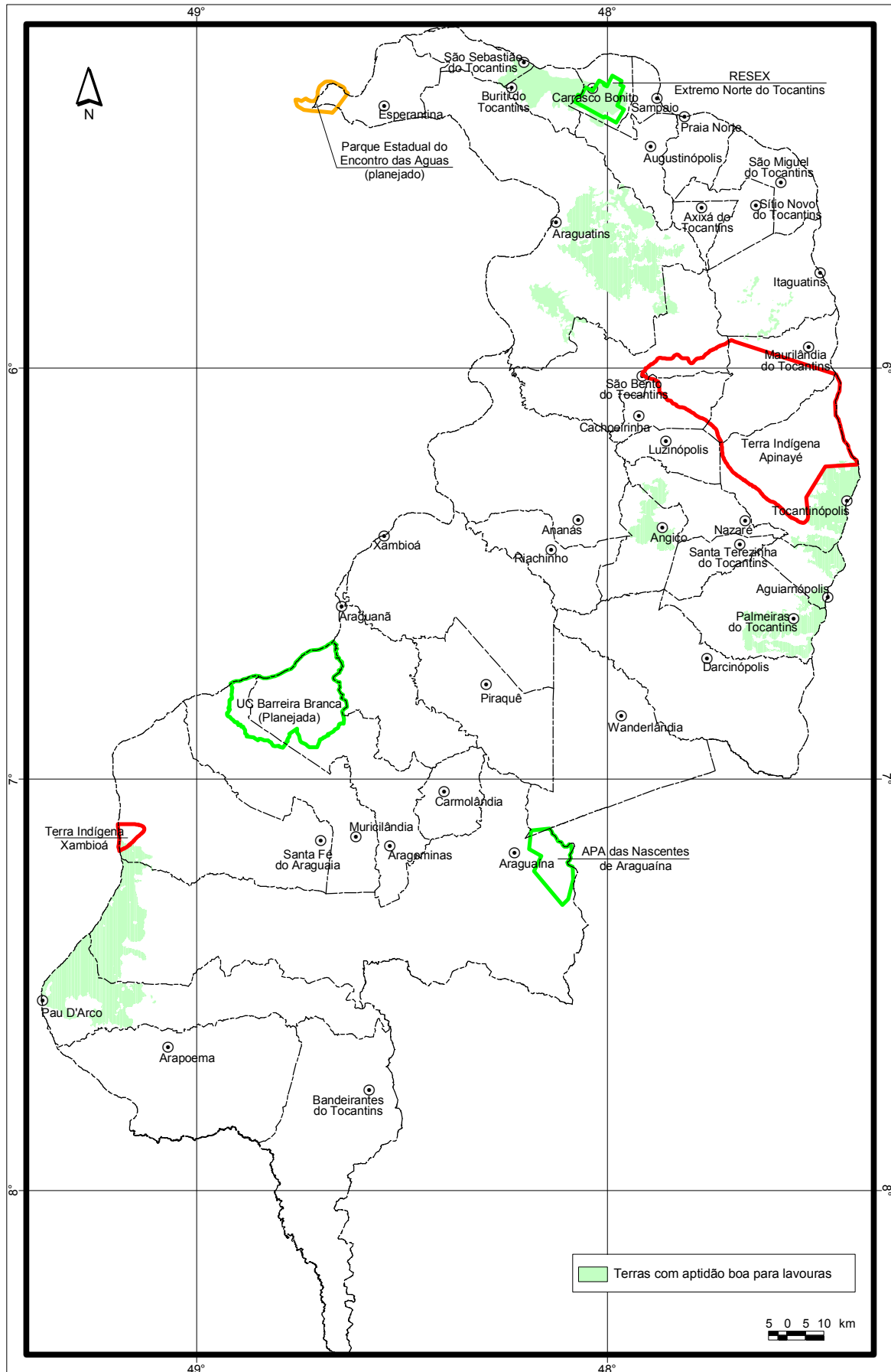


Figura 21 – Terras com aptidão boa para culturas na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

**Tabela 3 – Grupos, classes de aptidão agrícola e respectivas áreas de ocorrência**

<b>Terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto (1.840,12 km<sup>2</sup> - 5,4%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
1abC	Aptidão boa para lavouras de ciclo curto no nível de manejo C e regular nos níveis de manejo A e B.	876,47	2,6
1abC(1)	Aptidão boa para lavouras de ciclo curto no nível de manejo C e regular nos níveis de manejo A e B, com inclusão de classes de aptidão inferior.	963,65	2,8
<b>Terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto (5.487,06 - 16,1%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
2(ab)c	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto no nível de manejo C e restrita nos níveis de manejo A e B.	632,38	1,9
2(b)c	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto no nível de manejo C e restrita no nível de manejo B.	1.537,53	4,5
2(b)c(1)	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto no nível de manejo C e restrita no nível B e inclusão de classes de aptidão inferior.	118,46	0,3
2ab(c)	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo A, B e restrita no nível C	30,08	0,1
2abc	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo A, B ou C	218,73	0,6
2abc(1)	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo A, B ou C, com inclusão de classes de aptidão inferior.	1.392,21	4,1
2b(c)	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto no nível de manejo B e restrita no nível de manejo C	532,07	1,6
2bc	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo B ou C.	184,32	0,5
2c	Aptidão regular para lavouras de ciclo curto no nível de manejo C	841,28	2,5
<b>Terras com aptidão restrita para lavouras de ciclo curto (3.959,89 km<sup>2</sup> - 11,6%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
3(ab)	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo A e B	2,32	0,0
3(ab) - 4P	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo A,B. Aptidão boa para pastagem plantada	1,67	0,0
3(abc)	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo A, B e C.	495,93	1,5
3(abc)(1)	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo A, B e C com inclusões de classes de aptidão inferior	935,10	2,7

continua...

...continuação - Tabela 3

3(bc)	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo B e C.	114,68	0,3
3(bc)(1)	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto nos níveis de manejo B e C com inclusões de classes de aptidão inferior	32,71	0,1
3(c)	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto no nível de manejo C.	1.827,69	5,4
3(c)(1)	Aptidão restrita para lavouras de ciclo curto nos nível de manejo C com inclusões de classes de aptidão inferior	549,79	1,6
<b>Terras com aptidão boa para pastagens plantadas (1.901,37 km<sup>2</sup> - 5,6%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
4P	Aptidão boa para pastagens plantadas	1.900,04	5,6
4P(1)	Aptidão boa para pastagens plantadas, com inclusões de classes de aptidão inferior.	1,33	0,0
<b>Terras com aptidão regular para pastagens plantadas (2.714,21 km<sup>2</sup> - 7,9%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
4p-	Aptidão regular para pastagens plantadas	2.007,17	5,9
4p(1)	Aptidão regular para pastagens plantadas com inclusões de classes de aptidão inferior.	707,04	2,1
<b>Terras com aptidão restrita para pastagens plantadas (8.218,68 km<sup>2</sup> - 24,1%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
4(p)	Aptidão restrita para pastagens plantadas	915,99	2,7
4(p)(1)	Aptidão restrita para pastagens plantadas com inclusões de classes de aptidão inferior.	4.657,99	13,6
4(p)(2)	Aptidão restrita para pastagens plantadas com inclusões de classes de aptidão superior.	2.644,70	7,7
<b>Terras com aptidão boa, regular ou restrita para silvicultura (25,99 km<sup>2</sup> - 0,1%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
5S	Aptidão boa para silvicultura	13,25	0,0
5(s)	Aptidão restrita para silvicultura	12,74	0,0
<b>Terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagens naturais (8.396,53 km<sup>2</sup> - 24,6%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
5N	Aptidão boa para pastagens naturais	587,78	1,7
5n-	Aptidão regular para pastagens naturais	2,12	0,0
5(n)	Aptidão restrita para pastagens naturais	7.806,63	22,9
<b>Terras sem aptidão para uso agrícola (1.605,28 km<sup>2</sup> - 4,7%)</b>			
<b>Símbolo</b>	<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
6	Sem aptidão para uso agrícola	1.605,28	4,7

#### **4.2.3.2 - Terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto**

As terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto ocupam uma das maiores extensões no na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. São 5.487,06km<sup>2</sup> (16,1% da área mapeada) que podem ser observados em nove faixas de terrenos localizadas da seguinte maneira: estendendo-se desde Esperantina até o limite dos municípios de Augustinópolis e Axixá do Tocantins, passando pelas proximidades da cidade de Buriti do Tocantins; alongando-se de norte a sul, entre as cidades de São Miguel do Tocantins e Maurilândia do Tocantins; imediatamente ao sul da Vila Natal; numa ampla faixa, estendendo-se desde o extremo sul do município de Araguatins até Palmeiras do Tocantins, passando pelas cidades de São Bento do Tocantins, Cachoeirinha, Luzinópolis, Angico, Santa Terezinha do Tocantins e Nazaré; numa faixa no entorno da cidade de Riachinho; imediatamente ao norte de Piraquê; logo ao norte de Araguaína; nas proximidades do rio Araguaia, no limite oeste do município de Arapoema e, por fim, no município de Bandeirantes do Tocantins, imediatamente ao sul de Vila Brasilene (Figura 22).

#### **4.2.3.3 - Terras com aptidão restrita para lavouras de ciclo curto**

As terras com aptidão restrita para lavouras de ciclo curto ocupam 3.959,89km<sup>2</sup> (11,6% da área mapeada) e podem ser observadas em sete áreas principais: no extremo norte da área mapeada, imediatamente ao norte de Esperantina e Vila Tocantins; nos terrenos localizados entre a cidade de Praia Norte e Sítio Novo do Tocantins, passando pelas proximidades da cidade de Axixá do Tocantins; nas proximidades do rio Tocantins, entre Itaguatins e Maurilândia do Tocantins; nas proximidades do rio Araguaia, imediatamente ao sul da cidade de Araguatins; na ampla faixa de terrenos localizada desde Piraquê até o limite sul do município de Araguaína, passando pela cidade de Carmolândia e pela Vila Novo Horizonte; nos terrenos imediatamente ao sul da cidade de Santa Fé do Araguaia e, por último, nas proximidades do rio Araguaia, na altura de Padre Cícero.

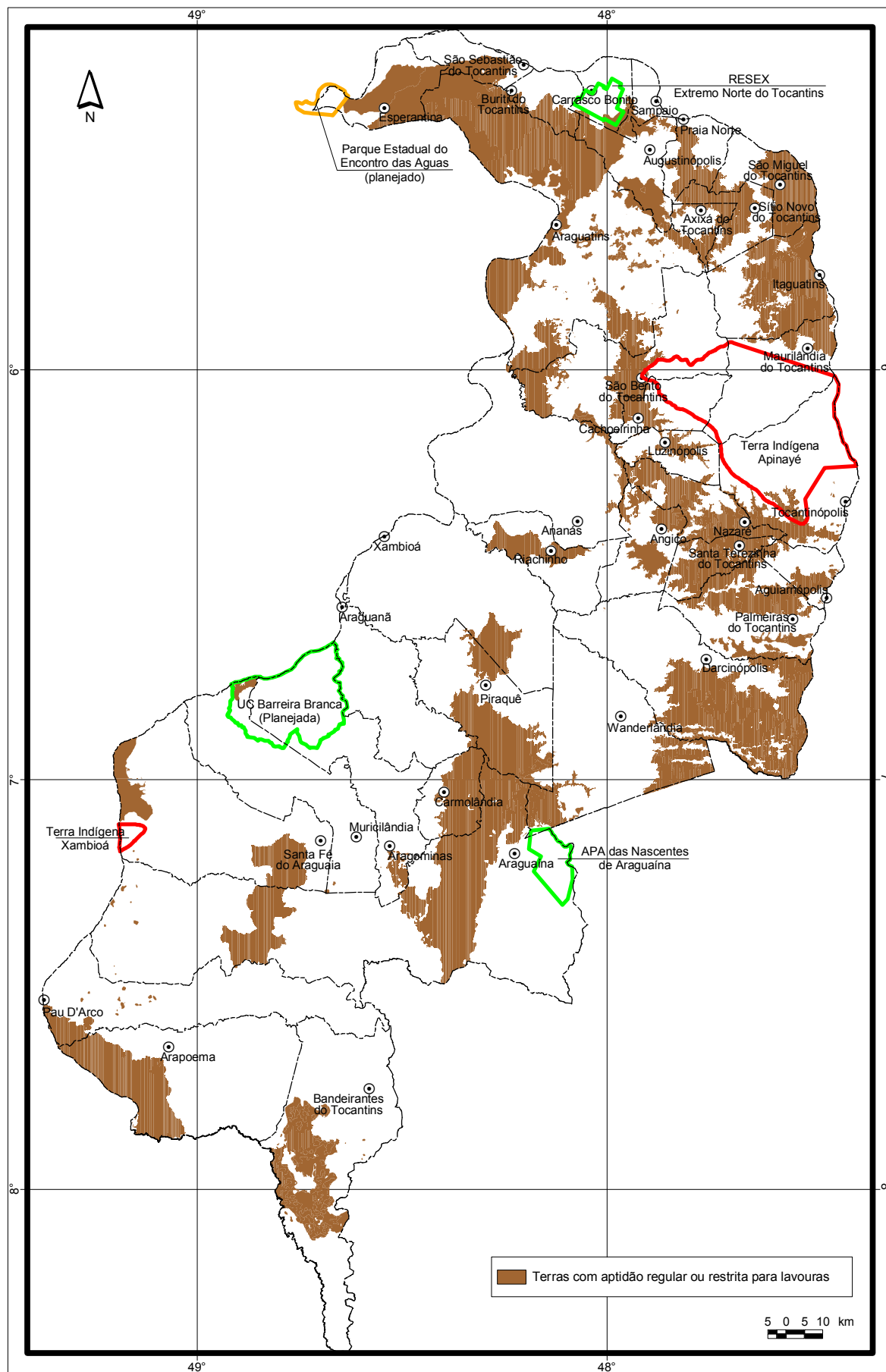
#### **4.2.3.4 - Terras com aptidão boa para pastagens plantadas**

Estas terras ocupam 1.901,37km<sup>2</sup> (5,6% da área mapeada) e podem ser encontradas nos terrenos que se estendem de norte a sul, desde as proximidades da Vila Antonina, localizada no município de Ananás, até a Vila São Lourenço, localizada no município de Wanderlândia.

#### **4.2.3.5 - Terras com aptidão regular para pastagens plantadas**

As terras com aptidão regular para pastagens plantadas ocupam 2.714,21km<sup>2</sup> (7,9% da área mapeada) e podem ser observadas em seis áreas principais: nos terrenos localizados entre a cidade de Sampaio e o limite dos municípios de Praia Norte e São Miguel do Tocantins; na parte central do município de Xambioá; nos terrenos menos acidentados, localizados entre a Vila Araguaci (município de Araguañã) e a cidade de Muricilândia; em uma estreita faixa de terrenos, localizada imediatamente ao sul de Araguaína; em toda a parte leste do município de Arapoema e no extremo-sul do município de Bandeirantes do Tocantins.





**Figura 22** – Terras com aptidão regular ou restrita para culturas de ciclo curto na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

#### **4.2.3.6 - Terras com aptidão restrita para pastagens plantadas**

Estas terras apresentam uma das maiores extensões em relação ao ZEE do Norte do Estado do Tocantins, o equivalente a 8.218,68 km<sup>2</sup> (24,1% da área mapeada). Elas podem ser observadas principalmente na parte sul da área mapeada, ocupando grandes partes das áreas dos municípios de Xambioá, Araguañã, Aragominas, Muricilândia, Santa Fé do Araguaia, Araguaína, Pau D'Arco e Arapoema.

#### **4.2.3.7 - Terras com aptidão boa, regular ou restrita para silvicultura**

As terras com aptidão boa ou restrita para silvicultura ocupam apenas 25,99km<sup>2</sup> (cerca de 0,1% da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins ) e encontram-se localizadas em pequenas áreas distribuídas, sobretudo, nos municípios de Ananás, Riachinho, Angico, Darcinópolis e Wanderlândia. Vale lembrar que, dado às pequenas dimensões dos polígonos com terras pertencentes a este grupo, a visualização das suas localizações não é possível na escala de apresentação do presente trabalho.

#### **4.2.3.8 - Terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagens naturais**

Estas terras ocupam a maior extensão do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, o equivalente a 8.396,53km<sup>2</sup> (24,6% da área mapeada). Suas ocorrências podem ser constatadas principalmente na parte norte da área mapeada, ocupando grandes partes dos municípios de São Sebastião do Tocantins, Carrasco Bonito, Sampaio, Axixá do Tocantins, São Bento do Tocantins, Maurilândia do Tocantins, Cachoeirinha, Luzinópolis, Tocantinópolis e Darcinópolis. Vale destacar também que, na parte sul da área mapeada, grande parte do município de Wanderlândia possui terras desta natureza.

#### **4.2.3.9 - Terras sem aptidão para uso agrícola**

As terras sem aptidão para uso agrícola ocupam apenas 1.605,28km<sup>2</sup> (cerca de 4,7% área mapeada) e podem ser encontradas principalmente nos terrenos acidentados, localizados na estreita faixa que se estende de norte a sul, desde as proximidades da cidade de São Bento do Tocantins até as proximidades da cidade de Wanderlândia, passando por pequenas partes dos municípios de Cachoeirinha, Luzinópolis, Angico e Darcinópolis. Vale destacar também a grande ocorrência destas terras na Terra Indígena Apinayé.

### 4.3 - Risco de erosão

A erosão é um processo que pode ser agravado pela influência do homem por meio de desmatamentos desordenados, construções em geral, minerações e atividades agrícolas sem adequados critérios conservacionistas (LAL, 1990). O processo erosivo se manifesta de vários modos e, freqüentemente, age em cadeia, causando a perda de terrenos agricultáveis, o assoreamento de rios e barragens e danos consideráveis a obras de engenharia como estradas, pontes, hidrelétricas, entre outras (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1992). Causa efeitos patológicos ao meio ambiente, que vão desde a alteração na qualidade da água dos rios a enchentes provocadas pelo assoreamento das calhas de drenagem e dos reservatórios. É um processo que ocorre em diferentes graus de intensidade. Mesmo os ambientes não-antropizados (Matas Nativas) sofrem processos de erosão do solo, mas num grau muito inferior ao verificado nos ambientes antropizados.

Os processos de erosão são diversos e, dentre eles, podemos listar a erosão geológica, erosão hídrica, erosão eólica, etc. Segundo a forma de ação, a erosão divide-se em:

- Erosão Natural: quando ocorre sob condições naturais, e;
- Erosão Acelerada: quando ocorre sob condições de interferência humana.

A principal causa de depauperamento acelerado da terra é a erosão acelerada (KOVDA, *apud* LAL, 1990), que é provocada principalmente pelas ações antrópicas que desencadeiam graves conseqüências. Destacam-se as principais (FIGUEIREDO, 1993):

- empobrecimento do solo e conseqüente diminuição da fertilidade;
- deterioração das condições físicas para desenvolvimento da vegetação;
- produção de sedimentos;
- liberação de poluentes químicos constituídos por nutrientes vegetais e agrotóxicos, e;
- deposição de sedimentos em reservatórios, canais e enchentes em regiões planas.

Muitos pesquisadores afirmam que, quando não se tem condições de obter os valores reais das perdas de solo numa determinada área, a utilização da Equação Universal de Perdas de Solo (WISCHMEIER & SMITH, 1978) deve ser reconhecida como a melhor maneira disponível para estimar essas perdas. A EUPS envolve dois conjuntos de fatores (naturais e antrópicos) que, pelo processo multiplicativo entre eles, resulta numa perda anual de solos por unidade de área ( $Mg. ha^{-1}.ano^{-1}$ ). Esta equação, dada a sua grande abrangência quanto aos aspectos ambientais e sua estreita relação, no que se refere aos aspectos socioeconômicos e culturais, tem sido utilizada como base para estudos em diferentes escalas com as mais variadas finalidades (PEREIRA, 2002).

Dentro do tema abordado neste estudo, o Diagnóstico do risco de erosão e perdas de solo da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins foi elaborado com dois objetivos principais: 1) subsidiar o planejamento e implantação de projetos agrícolas, fornecendo estimativas de perdas de solos, tolerância às perdas de solo e risco de erosão atual e 2) avaliar sua aplicabilidade na elaboração da

carta de subsídio à gestão do território, como informação complementar ou alternativa à vulnerabilidade natural das paisagens à perda de solo proposta por CREPANI (1998).

#### 4.3.1 - Material e base de dados

Como material e base de dados, foram utilizados os resultados do aprimoramento do plano de informações de solos e aptidão agrícola e mapas de cobertura vegetal e uso da terra para o ano de 2000, e informações sobre topografia, todos realizados pela Seplan no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Estado do Tocantins, e também os dados de precipitação pluviométrica média mensal e anual organizados por SANTOS (1997).

Como método, procedeu-se à análise espacial, em sistema de informações geográficas, de dados pedológicos, topográficos, climatológicos e de cobertura vegetal/uso da terra, para estimar o Potencial Natural de Erosão, as Perdas de Solo, e os Riscos de Erosão Planejado e Atual na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

Para estimar as Perdas de Solo, foi utilizada a Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), proposta por WISCHMEIER & SMITH (1978). A EUPS exprime a ação dos principais fatores que influenciam a erosão pela chuva e é expressa por:

$$|A = R \times K \times L \times S \times C \times P| \quad (1)$$

Na Equação (1) *A* significa a perda anual de solo em toneladas por hectare ao ano; *R*, *K*, *L* e *S* são fatores dependentes das condições naturais de clima (*R*=erosividade), solo (*K*=erodibilidade) e topografia (*L*=comprimento de rampa e *S*=declividade); e *C* e *P* são fatores antrópicos relacionados com as formas de ocupação e uso das terras (*C*=uso/manejo e *P*=práticas conservacionistas).

Os valores para o fator Erosividade (*R*) foram determinados em conformidade com a proposta de LOMBARDI NETO & MOLDENHAUER (1992), tendo-se como base os dados sobre precipitação pluviométrica mensal, obtidos a partir do trabalho de SANTOS (1997), para 55 pontos distribuídos no Estado do Tocantins. Os valores para o fator Erodibilidade (*K*) foram determinados segundo a metodologia proposta por DENARDIN (1990), modificada por LEVY (1995). Os valores para os fatores *L* e *S* foram determinados com base nos resultados da pesquisa de BERTONI & LOMBARDI NETO (1992), sendo que o fator *LS* foi gerado automaticamente num ambiente computacional, segundo metodologia desenvolvida por VALERIANO (1999). Os valores para o fator *C* foram determinados com base nas intensidades de perdas de solo de cada período do ano agrícola (preparo do solo, plantio, estabelecimento, crescimento/maturação e resíduo), combinadas com dados relativos às chuvas. E, por fim, os valores para o fator *P* foram determinados segundo a proposta de BERTONI & LOMBARDI NETO (1985), que definiram valores para o fator *P* em função da declividade do terreno.

Os valores de Tolerância às Perdas de Solo foram estimados em conformidade com a proposta de BERTONI & LOMBARDI NETO (1992). O Potencial Natural de Erosão (PNE) foi estimado pela multiplicação direta dos fatores naturais *R\*K\*LS* associados à erosão do solo. O Risco de Erosão Planejado é um condicionante da Aptidão Agrícola das Terras, e relaciona a Tolerância às Perdas de

Solo com o Potencial Natural de Erosão (PNE) e as práticas conservacionistas usadas (fator P), pela expressão:

$$\left| Ep = \frac{T}{PNE * P} \right| \quad (2)$$

Na Equação (2)  $Ep$  significa Risco de Erosão Planejado;  $T$  é a Tolerância à Perda de solo; PNE é o Potencial Natural de Erosão e P representa as práticas conservacionistas. Quando a previsão dessas perdas (PNE) pode ser comparada com a tolerância de perdas de terra para uma determinada área, é possível determinar as combinações de cultivo e manejo a adotar, nas quais a previsão de perdas de terra estará dentro dos limites de tolerância de perdas para cada solo, proporcionando assim, uma verificação satisfatória do controle da erosão.

Por sua vez, o Risco de Erosão Atual foi obtido como o resultado do quociente entre as Perdas de Solo e a Tolerância às Perdas de Solo, ou seja:

$$\left| Ea = \frac{A}{T} \right| \quad (3)$$

Na Equação (2)  $Ea$  significa Risco de Erosão Atual;  $A$  é a Perda Anual de Solo e  $T$  é a Tolerância à Perda de solo. Ao contrário do Risco de Erosão Planejado, o Risco de Erosão Atual representa o potencial real de risco de erosão em face da ocupação atual das terras.

Vale destacar que as estimativas de perdas de solos, os riscos de erosão planejado e atual constituem valiosas informações para aferição de condições de sustentabilidade ou insustentabilidade do uso das terras, com as respectivas conseqüências em cada caso, bem como para o planejamento e implementação de ações de proteção ambiental. Ou seja, elas podem contribuir bastante para a tomada de decisão quanto às práticas de manejo e conservação mais apropriadas para cada tipo de terreno.

#### 4.3.2 - Resultados da análise de risco de erosão.

##### 4.3.2.1 - Potencial natural de erosão e estimativas de perdas de solo

O Potencial Natural de Erosão de toda a área estudada é elevado, com predominância de perdas de solo acima de  $10,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ . O PNE é um indicativo da fragilidade do ambiente natural, sem considerar a cobertura vegetal, e reflete a importância de ações planejadas dentro do ZEE no que diz respeito ao uso e ocupação das terras do Norte do Estado do Tocantins. Não deve ser considerado como um indicador de restrição à ocupação de uma área, mas como um fator auxiliar na definição de usos e ocupações mais adequados.

As áreas para as quais foram estimadas as perdas de solo no Norte do Estado do Tocantins foram classificadas em quatro intervalos: menos de  $2,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ ;  $2,1$  a  $5,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ ;  $5,1$  a  $10,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  e mais de  $10,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  (Figura 23).

As áreas com menos de  $2,0 \text{ t.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  de perdas de solo são as mais representativas dos terrenos da área mapeada e ocupam  $30.200,38\text{km}^2$ , o equivalente a 86,6% do total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Solos Podzólicos, Areias Quartzosas, Latossolos e Petroplintossolos, nos terrenos com aptidão agrícola variando desde restrita para

pastagens naturais até boa para lavouras. Os terrenos com este nível de perdas de solo ocorrem em todos os municípios da área mapeada, sempre ocupando a maior parte dos seus territórios.

As áreas com perdas de solo estimadas variando de 2,1 a 5,0t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> ocupam 1.950,27km<sup>2</sup>, o equivalente a 5,7% da área total mapeada. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Solos Litólicos e aos Podzólicos, em terrenos com aptidão agrícola variando desde restrita para pastagens naturais até boa para lavouras de ciclo curto.

As áreas com perdas de solo estimadas variando de 5,1 a 10,0t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> são as menos representativas no Norte do Estado do Tocantins e ocupam 420,33km<sup>2</sup>, o equivalente a 1,2% da área total do ZEE. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Solos Litólicos, em terrenos sem aptidão agrícola e com aptidão agrícola boa, regular ou restrita para pastagens naturais, pastagens plantadas e até mesmo para lavouras. As áreas com mais de 10,0 toneladas/ha x ano de perdas de solo ocupam 577,17km<sup>2</sup>, o equivalente a 1,7% da área total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Solos Litólicos e às terras com aptidão para pastagens naturais, pastagens plantadas e sem aptidão para uso agrícola e concentram-se principalmente nos terrenos acidentados, distribuídos nos municípios de Axixá do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Itaguatins, São Bento do Tocantins, Maurilândia do Tocantins, Xambioá, Piraquê, Araguaianã, Araguaína e Bandeirantes do Tocantins. As áreas cujas perdas de solo não foram quantificadas ocupam 943,53km<sup>2</sup>, o equivalente a 2,8% da área total mapeada. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Solos Hidromórficos e Solos aluviais nos terrenos com aptidão restrita para pastagens naturais e sem aptidão para uso agrícola.



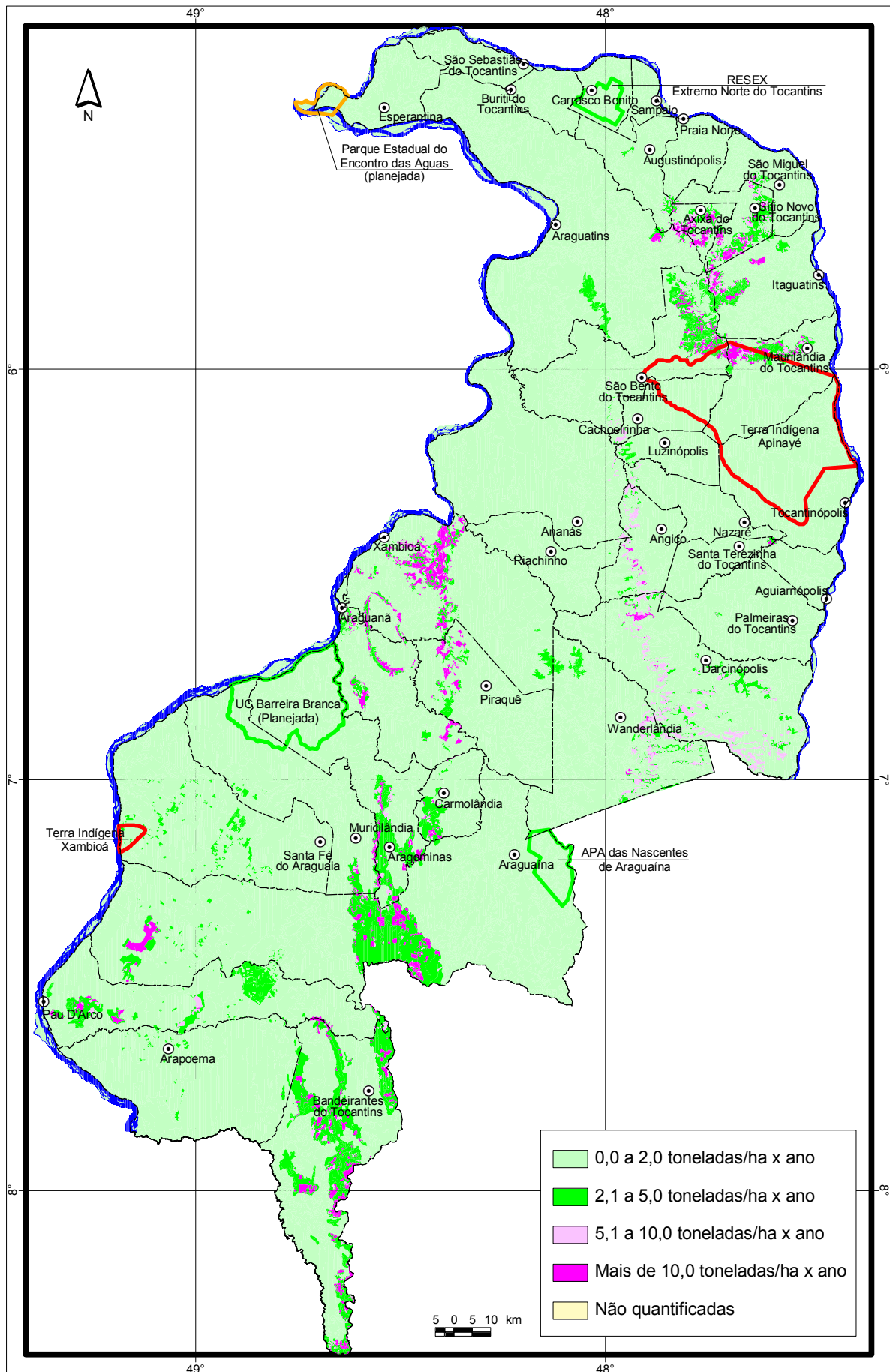


Figura 23 – Mapa de estimativas de perdas de solo da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

#### 4.3.2.2 - Tolerância às perdas de solo

As tolerâncias às perdas de solo na área em estudo foram classificadas em três intervalos: 2,1 a 5,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>; 5,1 a 10,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>; e mais de 10,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (Figura 24).

As áreas com tolerâncias às perdas de solo entre 2,1 e 5,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> são as menos representativas na área em estudo e ocupam 111,59km<sup>2</sup>, o equivalente a 0,3% do total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Estas áreas ocorrem associadas aos Petroplintossolos Álicos (PP1) nos terrenos com aptidão boa, regular ou restrita para pastagens naturais, localizados no sudoeste do município de Araguatins, imediatamente a oeste de Vila Natal.

As áreas com tolerâncias às perdas de solo entre 5,0 e 10,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> são as mais representativas do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e ocupam 26.182,64km<sup>2</sup>, o equivalente a 76,8% de sua área total. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Solos Podzólicos, Areias Quartzosas, Latossolos e Solos Litólicos nos terrenos com aptidão agrícola variando desde boa para lavouras de ciclo curto até sem aptidão para uso agrícola.

As áreas com tolerância às perdas de solo maiores que 10,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> ocupam 5.888,77km<sup>2</sup>, o equivalente a 17,3% da área total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Latossolos Vermelho-Escuros e Latossolos Vermelho-Amarelos nos terrenos com aptidão boa, regular ou restrita para lavouras e nos terrenos com aptidão boa, regular ou restrita para pastagens plantadas.

As áreas com valores de tolerância às perdas de solo maiores que 10,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> localizam-se no oeste dos municípios de Arapoema, Pau D'Arco e Araguaína; na faixa de terrenos que se estende desde a parte central de Araguaína até a Reserva Biológica Barreira Branca, no município de Aragominas; no limite dos municípios de Xambioá e Piraquê.

Podem ser localizadas também nos municípios de Riachinho, Angico e Nazaré; na parte leste dos municípios de Wanderlândia, Darcinópolis, Palmeiras do Tocantins, Aguiarnópolis e Tocantinópolis; no limite dos municípios de São Bento do Tocantins e Araguatins; no limite dos municípios de São Miguel do Tocantins e Itaguatins, e próximo à confluência dos rios Araguaia e Tocantins, compreendendo partes dos municípios de Araguatins, Esperantina, São Sebastião do Tocantins, Buriti do Tocantins, Carrasco Bonito e Augustinópolis.

As áreas onde as tolerâncias às perdas de solo não foram quantificadas ocupam 1.908,69km<sup>2</sup>, o equivalente a 5,6% da área total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Estas áreas ocorrem associadas aos Solos Hidromórficos e Solos Aluviais, nas proximidades dos cursos d'água da área, nos terrenos com aptidão restrita para pastagens naturais ou sem aptidão para uso agrícola.

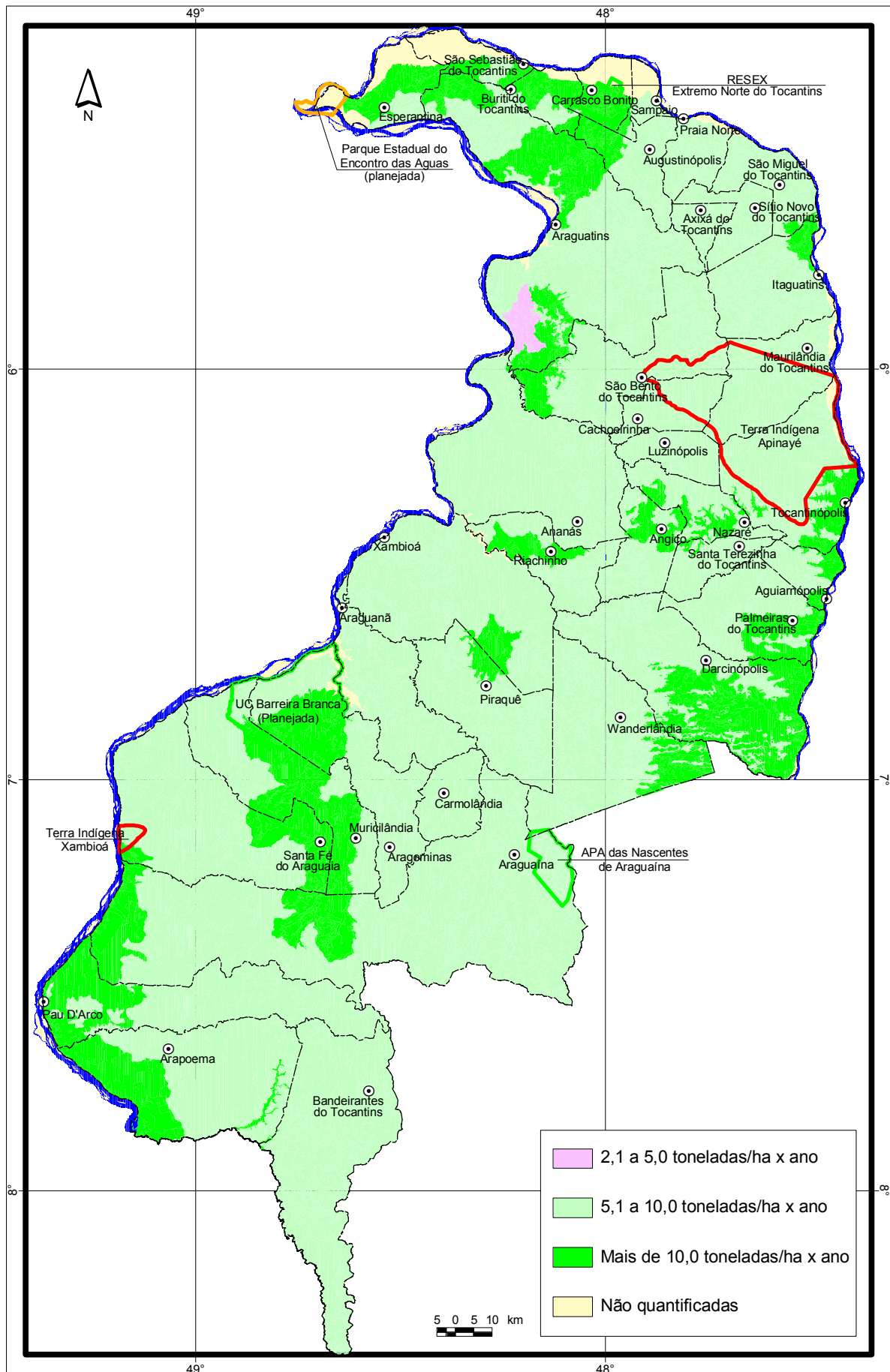


Figura 24 – Mapa de tolerância às perdas de solo da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

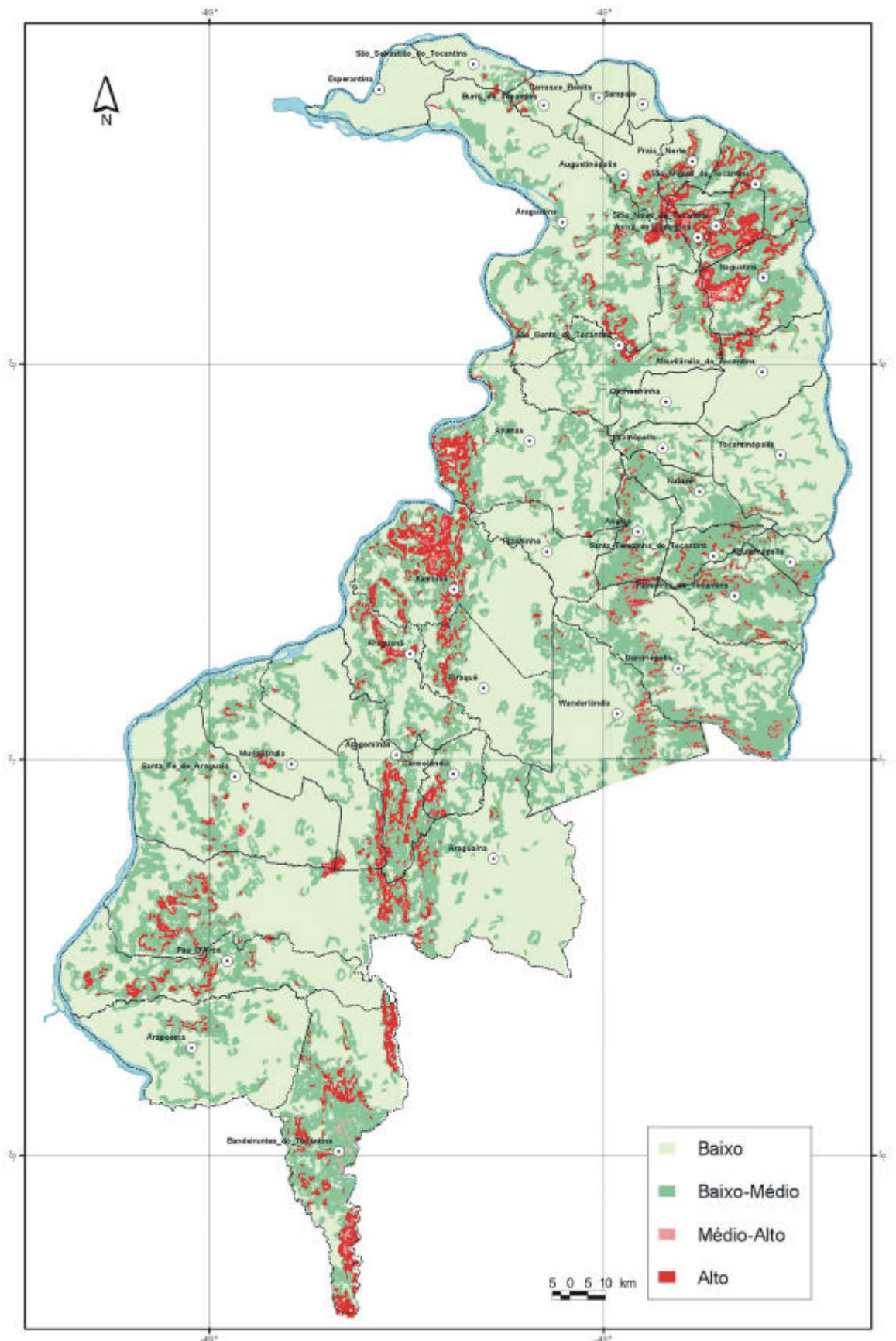
#### 4.3.2.3 - Risco de erosão planejado e atual

Tanto o risco de erosão planejado como atual foram classificados em três classes: baixo (risco = 0,5); médio-baixo ( $0,5 < \text{risco} = 2,0$ ) e médio-alto ( $2,0 < \text{risco} = 5,0$ ).

O risco de erosão planejado (Figura 25) mostra áreas de médio a alto potencial de risco de erosão concentradas no nordeste do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, especificamente nos municípios de Axixá do Tocantins, Sitio Novo do Tocantins e Itaguatins. Outra área significativa com médio a alto risco de erosão planejado encontra-se numa faixa de terra que se estende desde Xambioá até o extremo sul do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

A análise do Risco Atual de Erosão (Figura 26), que considerou a relação entre Perdas Atuais de Solo e Tolerância de Perdas (A/T) mostrou que as áreas com baixo risco de erosão atual são as mais representativas no ZEE do Norte do Estado do Tocantins e ocupam 29.424,36km<sup>2</sup>, o equivalente a 86,3% de sua área total. Estas áreas ocorrem associadas principalmente aos Solos Podzólicos, Areias Quartzosas e Latossolos, nos terrenos com aptidão agrícola variando desde boa para lavouras de ciclo curto até sem aptidão para uso agrícola.

As áreas com risco de erosão atual médio-baixo ocupam 2.719,35km<sup>2</sup>, o equivalente a 8,0% da área total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Estas áreas ocorrem associadas aos Solos Litólicos, sobretudo aos das Associações R3 e R4. Via de regra, têm alta correlação com as terras com aptidão para pastagens naturais e sem aptidão para uso agrícola. As áreas com risco de erosão atual médio-alto são as menos representativas na área mapeada e ocupam apenas 39,07km<sup>2</sup>, o equivalente a 0,1% da área total do ZEE. Estas áreas ocorrem associadas aos Solos Litólicos Álicos (R2), nos terrenos sem aptidão para uso agrícola localizados no oeste dos municípios de Pau D'Arco e Araguaína. As áreas, cujo risco de erosão atual não foi determinado, ocupam 1.908,90km<sup>2</sup>; o equivalente a 5,6% do total da área em estudo. Estas áreas ocorrem associadas, predominantemente, aos Solos Hidromórficos e Solos Aluviais, nos terrenos com aptidão para pastagens naturais e sem aptidão para uso agrícola.



**Figura 25** – Mapa de risco atual de erosão planejado da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins



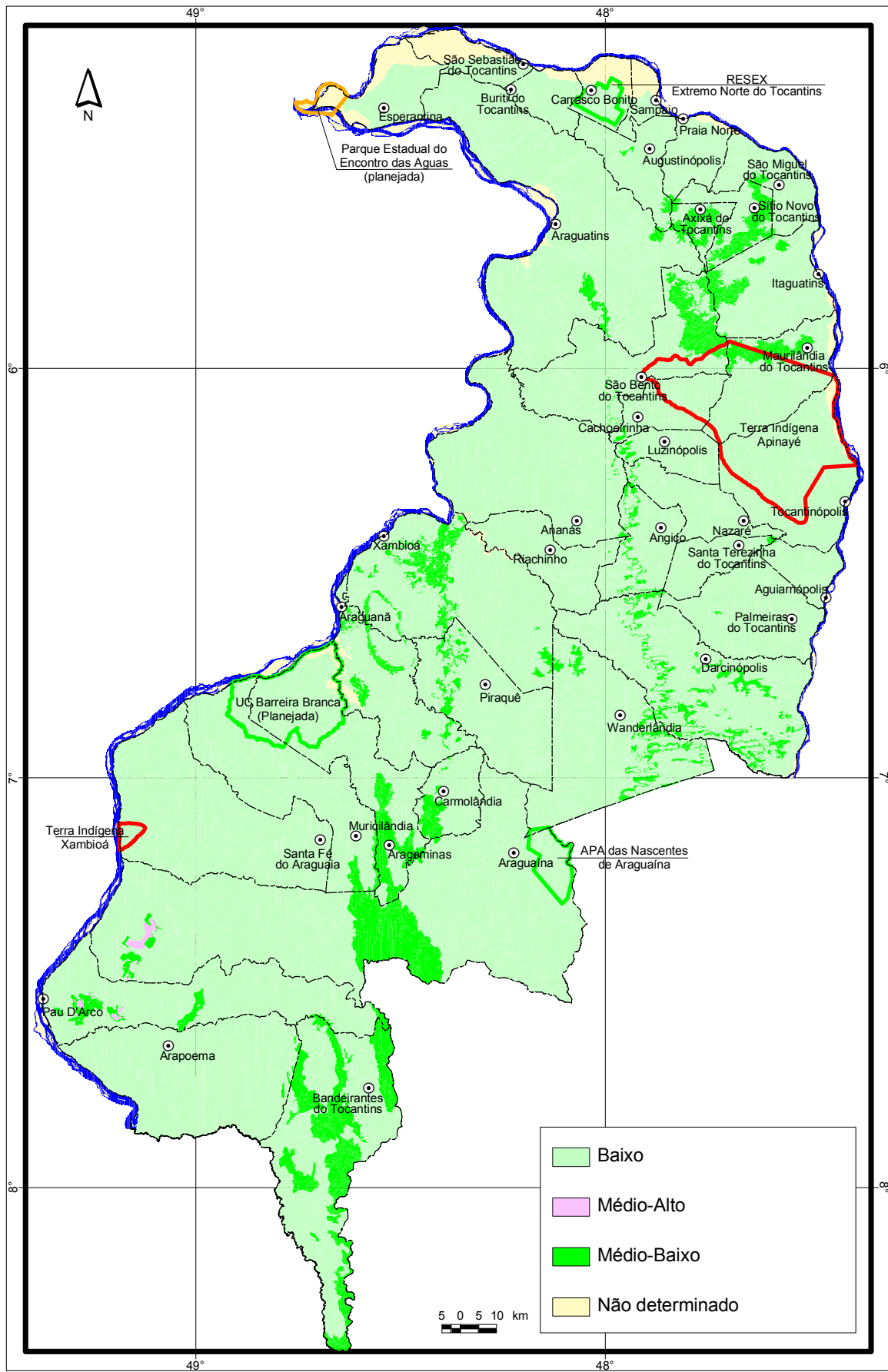


Figura 26 – Mapa de risco atual de erosão da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins



## 5 - Vegetação

---

### 5.1 - Introdução

A área do PGAI Bico do Papagaio, localizada no extremo norte do Estado, caracterizava-se como a mais florestal de todas as regiões tocantinenses. De modo geral, ela pode ser considerada como uma área de tensão ecológica por abrigar ecossistemas pertencentes a biomas como o Amazônico, o Atlântico e o Cerrado com diferentes graus e tipos de transição e integração.

Historicamente, a ocupação antrópica na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins intensificou-se na década de 1970, quando a exploração madeireira se desenvolveu de forma interligada à expansão da pecuária. A derrubada das matas deu-se de forma tão intensa que atualmente a extração comercial de toras praticamente desapareceu como atividade econômica na área, restando apenas o extrativismo da palmeira babaçu, como fonte de renda obtida diretamente da flora nativa local. Observa-se, via de regra, a desordenada exploração dos recursos vegetais na abertura de espaço para atividades agropecuárias, estabelecimento de aglomerados populacionais e demais formas de ocupação da terra. Ao longo dos anos, essa área vem sendo submetida a um processo de ocupação, semelhante ao do resto da Amazônia Legal, que tem gerado degradação ambiental relacionada a desmatamentos e exploração madeireira sem a adoção de técnicas adequadas e sem o cumprimento da Legislação Ambiental. Este processo reduziu os estoques naturais de madeira e, talvez, boa parte da diversidade das formações savânicas e florestais.

Nas duas últimas décadas, não se tinha conhecimento sobre nenhum trabalho de inventário florestal realizado na área, sendo ainda a principal fonte de informação sobre a vegetação desta o Projeto Radambrasil (BRASIL, 1974, 1981), o qual pode ser considerado um inventário florestal de cunho estratégico e de abrangência nacional. Todavia, considerando a existência de áreas remanescentes de Floresta e Cerrado, a Seplan buscou a execução de um inventário florestal e levantamento florístico com o intuito de subsidiar o poder público na formulação de políticas de conservação e aproveitamento/destinação dos recursos vegetais da área.

São apresentados aqui, de maneira sintética, os resultados do levantamento florestal e florístico<sup>17</sup>, realizado no âmbito do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, calcados em observações de campo que objetivaram, primordialmente, a caracterização das formações naturais, com a definição das suas respectivas composições florísticas, destacando as espécies características, invasoras e raras que possibilitem orientar futuros programas de recuperação, bem como o de apontar as áreas com melhores possibilidades de resguardar os recursos fitogenéticos da área.

#### 5.1.1 - Material e base de dados

De acordo com DAMBRÓS *et al.* (2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2003e, 2003f), os mapas preliminares de Regiões fitoecológicas e tipos de formações vegetais foram elaborados a partir da análise dos

---

<sup>17</sup> Trabalho original realizado, na escala 1:250.000, pela empresa CTE.

seguintes dados: mapas de uso de cobertura vegetal e uso da terra do ano de 2000, na escala 1:250.000; plano de informação de vegetação potencial, na escala 1:250.000, originário das minutas do Projeto Radambrasil (Zoneamento Agroecológico do Tocantins - SEPLAN, 1996); mapas de vegetação do Projeto Radambrasil, na escala 1:1.000.000 (BRASIL 1974, 1981); imagem do sensor ETM+ do satélite Landsat 7, em composição colorida das bandas TM3(B), TM4(R) e TM5(G) em meio digital, folhas topográficas como base das informações geográficas; fichas de campo e máquinas fotográficas para registro e coletas de dados e informações; sistemas de informações geográficas (ArcView) e GPS de navegação para trabalho de campo.

### 5.1.2 - Método

Conforme DAMBRÓS *et al.* (2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2003e, 2003f), os trabalhos foram divididos em cinco etapas: (i) mapeamento da vegetação; (ii) inventário florestal; (iii) levantamento florístico, (iv) elaboração do plano de uso da vegetação e (v) elaboração de relatório técnico.

No mapeamento da vegetação foram realizadas as fases de: conceituação e nomenclatura fitogeográfica, definição da chave de classificação e legendas dos ambientes fitoecológicos, trabalhos de campo e reinterpretação de dados.

Na conceituação e nomenclatura fitogeográfica foram utilizadas as diretrizes sistematizadas no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), com algumas adaptações. No caso da Região fitoecológica da Savana (Cerrado) adotou-se a nomenclatura regionalizada de RIBEIRO & WALTER (1998), para facilitar o entendimento popular e as descrições das fitofisionomias.

O sistema de classificação da vegetação utilizado foi o de nível “exploratório”, que estabelece uma hierarquização a partir da Região fitoecológica<sup>18</sup>, passando pelas Formações<sup>19</sup> e Subformações<sup>20</sup>.

O trabalho ficou restrito somente ao nível de Formação, dado ao elevado grau de antropização e/ou alteração da vegetação. Também foram mapeadas as Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica, as Formações Pioneiras e, ainda de forma subordinada, em algumas morrarias, uma vegetação rupestre denominada como Refúgio Vegetacional.

Como definição da chave de classificação e legenda dos ambientes (Quadro 5), a vegetação foi dividida através das Regiões fitoecológicas, Formações, Áreas de Contato e outras áreas naturais, com uma legenda ressaltando as unidades ambientais, baseado no inter-relacionamento dos dados de solos, relevo e geologia (litologias).

---

<sup>18</sup> Região fitoecológica, também chamada de Tipo de Vegetação, é conceituada como uma área onde ocorrem gêneros endêmicos constituindo um conjunto de ambientes marcados pelo mesmo fenômeno geológico de importância regional, que foram submetidas aos mesmos processos geomorfológicos, sob clima também regional e que sustenta um mesmo tipo de vegetação. Desta forma, mesmo tendo sido suprimida a sua vegetação, o ambiente da Região fitoecológica permanece.

<sup>19</sup> A Formação por sua vez, é entendida como o conjunto de formas de vida de ordem superior composto por uma fisionomia homogênea.

<sup>20</sup> Subformação é conceituada como parte integrante de uma mesma formação, apenas diferenciando-se por apresentar *fácies* específicas que alteram a fisionomia, como a presença de palmeiras, de cipós, dossel de emergentes, de floresta-de-galeria, dentre outras.

**Quadro 5** – Regiões fitoecológicas e formações de vegetação natural da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Regiões fitoecológicas	Formações	Legenda
Cerrado “sentido amplo”	Campo Limpo (Savana Gramíneo-Lenhosa)	Sg
	Cerrado Ralo (Savana Parque)	Sp
	Cerrado Denso (Savana Arborizada)	Sa
	Cerrado Típico (Savana Arborizada)	Sa
	Cerradão (Savana Florestada)	Sd
Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Da
	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Ds
Floresta Ombrófila Aberta	Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	Aa
	Floresta Ombrófila Aberta Submontana	As
Floresta Estacional Semidecidual	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	Fa
	Floresta Estacional Semidecidual Submontana	Fs
Floresta Estacional Decidual	Floresta Estacional Decidual Submontana	Cs
Áreas de Tensão Ecológica	(Tipo de Contato)	
Cerrado/Floresta Ombrófila	Encrave	SO
Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	Encrave e Mistura	ON
Cerrado/Floresta Estacional	Encrave	SN
Formações Pioneiras	Formações Pioneiras com Influência Fluvial/Lacustre	Pa
Refúgios Vegetacionais	Refúgios Submontanos	Rs

Fonte: Adaptado de IBGE (1992) e RIBEIRO & WALTER (1998).

O trabalho de campo foi executado em três etapas, concomitantemente com o inventário florestal e levantamento florístico, tendo sido os pontos de observação e descrição dos transectos registrados por meio de equipamento GPS e fotografias.

Finalizando o mapeamento da vegetação, realizou-se a reinterpretação de dados com o delineamento das Regiões fitoecológicas, Formações e outras áreas, após a confrontação da interpretação preliminar com os dados de campo devidamente avaliados e consolidados, juntamente com a reavaliação dos parâmetros ambientais - relevo/solo/litologia. As unidades resultantes, denominadas ambientais, reproduzem, portanto, a vegetação primitiva, dentro de um conceito de potencial ecológico homogêneo.

No inventário florestal e estudos fitossociológicos, procurou-se sistematizar o trabalho a partir da execução das seguintes fases: seleção de tipologias vegetais; definição de tamanho e forma das parcelas de amostragem; intensidade e procedimento de amostragem, amostragem propriamente dita e montagem de banco de dados.

Na seleção de tipologias vegetais, dado a uma grande variabilidade de formações vegetais existentes na área estudada, optou-se, para efeito de inventário florestal, por considerar as mais importantes, quais sejam: Cerrado Sentido Restrito; Cerradão; Mata de Galeria; Floresta Estacional Semidecidual Submontana; Floresta Ombrófila Aberta Submontana; Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Floresta Ombrófila Densa Submontana. Para o Cerrado Sentido Restrito e Mata de Galeria foram feitos apenas estudos fitossociológicos (DAMBRÓS *et al.*, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2003e, 2003f).

Em termos de tamanho e forma, foram definidas parcelas de amostragem de 50m x 20m para o levantamento fitossociológico no Cerrado e na Mata de Galeria. Para as demais tipologias vegetais utilizou-se 250m x 10m. Foram adotadas as considerações de GREIG-SMITH (1964, *apud* SING, 1974), que afirmou não ser raro o planejador do inventário florestal dá pouca ênfase ao tipo de distribuição espacial das espécies existentes e sua conseqüência sobre o próprio esquema de amostragem. Além disso, levou-se em conta, a recomendação de SPURR (1952, *apud* QUEIROZ, 1977), de que o tamanho da unidade de amostra deve ser suficientemente grande para conter um mínimo de 20 a 30 árvores, e bastante pequeno para não necessitar de um tempo excessivo de medição.

A intensidade e procedimento de amostragem foram realizados para todas as tipologias vegetais e da seguinte forma: Cerrado (42 amostras); Cerradão (09 amostras); Mata de Galeria (10 amostras); Floresta Estacional Semidecidual Submontana (13 amostras); Floresta Ombrófila Aberta Submontana (13 amostras); Floresta Ombrófila Densa Aluvial (11 amostras) e Floresta Ombrófila Densa Submontana (15 amostras).

Nas áreas florestais, foram medidas com trenas todas as árvores com circunferência mínima de 100cm, tomada a 1,30m do solo; e no Cerrado o valor considerado foi 30cm, obtido a 0,30m. As árvores foram identificadas pelo nome vulgar e anotadas também a sua altura comercial (até a primeira bifurcação), bem como sua sanidade aparente (seu aspecto externo), para cuja determinação foram adotados os seguintes critérios:

- **Classe I** - fuste reto, bem configurado, sem defeitos aparentes, permitindo obter toras de alta qualidade;
- **Classe II** - fuste com leve tortuosidade, pequenos nós ou seção transversal elíptica; entretanto, a madeira apresenta-se sadia;
- **Classe III** - fuste com deformações visíveis, incluindo grandes nós e tortuosidades (em geral tem aproveitamento restrito), e;
- **Classe IV** - fuste com aproveitamento mínimo ou nulo devido ao ataque de insetos, apodrecimento; ou muito oco e com deformações.

A amostragem propriamente dita seguiu a metodologia aleatória restrita, após uma prévia estratificação, em face de constatação de diferentes tipologias florestais, com características fisionômicas e estruturais próprias. A eficiência deste procedimento foi constatada por FREESE (1962) e HUSCH, MILLER & BEERS (1972) por proporcionar estimativas mais precisas dos parâmetros da população quando a maior homogeneidade está dentro dos estratos e não na população como um todo.

O banco de dados foi elaborado contendo todos os dados levantados nas 113 amostras e em MS-Access, contemplando campos, tais como: ponto, amostra, nome vulgar, nome científico, volume, etc.

No levantamento florístico foram utilizadas as listagens derivadas dos levantamentos específicos do Inventário Florestal e da Fitossociologia. As listagens foram complementadas com a relação das outras espécies presentes e não-inventariadas nos pontos de amostragem, ou por estarem situadas fora da amostra ou por não apresentarem as características ou dimensões individuais para serem incluídas. Foi complementada ainda pelo levantamento em inúmeras amostragens e transectos aleatórios em todas as fitofisionomias.

A determinação das espécies, sempre que possível, foi efetuada *in loco* pela equipe de campo, que além da experiência em levantamentos similares, contava com chaves para identificação, livros com estampas e bibliografia confiável. Espécies cuja identificação não foi possível, quando férteis, foram coletadas para posterior identificação, por comparação, em herbário.

A listagem ordenada por família, traz o nome científico, quando foi possível identificá-lo; o nome comum; sinonímia; o hábito ou porte, quando adulta, e a tipologia ou formação vegetal em que ocorre. Também traz o enquadramento preliminar de algumas espécies quanto a sua posição ecológica nos ambientes, se pioneira, secundária ou clímax, segundo o conceito de BUDOWSKI (1965, *apud* KAGEYAMA, 1986). Ainda, e também de forma preliminar, a tabela de espécies é complementada pelo seu uso, atual e/ou potencial.

O plano de uso da vegetação foi elaborado considerando os dados e informações do mapeamento da vegetação, levantamento florístico, inventário florestal e os dados sobre extrativismo de babaçu, aptidão agrícola e geomorfologia (fragilidade do ambiente). Ele foi elaborado a partir da correlação destes planos de informação em sistema de informações geográficas, onde se estabeleceu regras de inter-relacionamento dos planos.

## **5.2 - Resultados e discussão**

### **5.2.1 - Mapeamento da vegetação/estudo fitogeográfico**

Como formações dominantes e realçadas no mapeamento das folhas em 1:250000 (DAMBRÓS *et al.*, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2003e), ocorrem tipologias vegetais naturais de três Regiões fitoecológicas: (i) Floresta Ombrófila Densa, com a Formação Aluvial e Submontana; (ii) Floresta Ombrófila Aberta, com as formações Aluvial e Submontana e (iii) Savana (Cerrado), com as formações Parque, Arborizada e Florestada ou Cerrado Ralo, Cerrado Típico, Cerrado Denso e Cerradão (Figura 27). Também ocorrem Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica envolvendo encaves de formações de Savana (Cerrado) com Floresta Ombrófila; de Savana (Cerrado) com Floresta Estacional e de Floresta Ombrófila com Floresta Estacional, envolvendo ou destacando, além das mesmas formações as das Florestas Estacionais Semidecidual e Decidual. De forma subordinada, isto é, como segunda ou terceira expressão de mapeamento, ocorrem ainda Florestas-de-Galeria, Formações Pioneiras de Influência Fluvial e/ou Lacustre e Refúgios Vegetacionais.

### 5.2.1.1 - Região fitoecológica da Savana (Cerrado)

A Savana (Cerrado) é conceituada pelo Radambrasil (VELOSO *et al.*, 1974; MILESKI, DOI & FONZAR, 1981) como uma vegetação xeromorfa. Ocorre em toda a Zona Neotropical, preferencialmente em clima estacional; não obstante, também pode ocorrer em clima ombrófilo, como no presente caso. Geralmente reveste solos altamente aluminizados e ou lixiviados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte. Subdivide-se em quatro formações principais: Florestada, Arborizada, Parque e Gramíneo-Lenhosa.

Para RIBEIRO & WALTER (1998), o bioma Cerrado, apresenta 11 tipos fisionômicos gerais, incluindo as formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão); formações savânicas (Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e formações campestres (Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo). Conforme a estrutura arbórea/arbustiva, o Cerrado Sentido Restrito se subdivide em quatro subtipos: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre. Na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (Figura 28), o subtipo dominante é o Cerrado Típico seguido do Cerrado Ralo e do Cerrado Denso, não ocorrendo a categoria de Cerrado Rupestre que vegeta preferencialmente ambientes de elevadas altitudes. Além desses, ocorrem ainda Cerradão e as tipologias de mata, associadas aos cursos d'água como Floresta de Galeria e Mata Ciliar. Estas últimas, apesar de descritas, não são representadas em mapa devido à escala.

- **Cerrado Típico (Savana Arborizada)**

O Cerrado *stricto sensu* constitui-se na fitofisionomia dominante na área em estudo. Normalmente recobre os modelados de relevo plano a suave ondulado, onde o substrato é do tipo Areias Quartzosas com eventuais manchas de Latossolos. O solo predominantemente arenoso, associado a outros fatores como acidez, suprimento hídrico, fertilidade, parecem atuar sobremaneira na estrutura vertical e distribuição espacial da comunidade arbórea do Cerrado Típico, local que se caracteriza pôr apresentar indivíduos de maior porte, com altura total variando entre 4 e 8m. Esses indivíduos, de aspecto esguio, têm copas geralmente verticalizadas, pouco ramificadas, apresentando cobertura arbórea entre 20 e 30%, diferindo dos indivíduos de Cerrado Típico que ocorrem sobre Latossolos, os quais apresentam fustes curtos, mais tortuosos e copas mais expandidas lateralmente. A distribuição das espécies arbóreas sobre um estrato inferior gramíneo-lenhoso contínuo é aleatória, às vezes apresentando concentrações de alguns indivíduos em pontos específicos



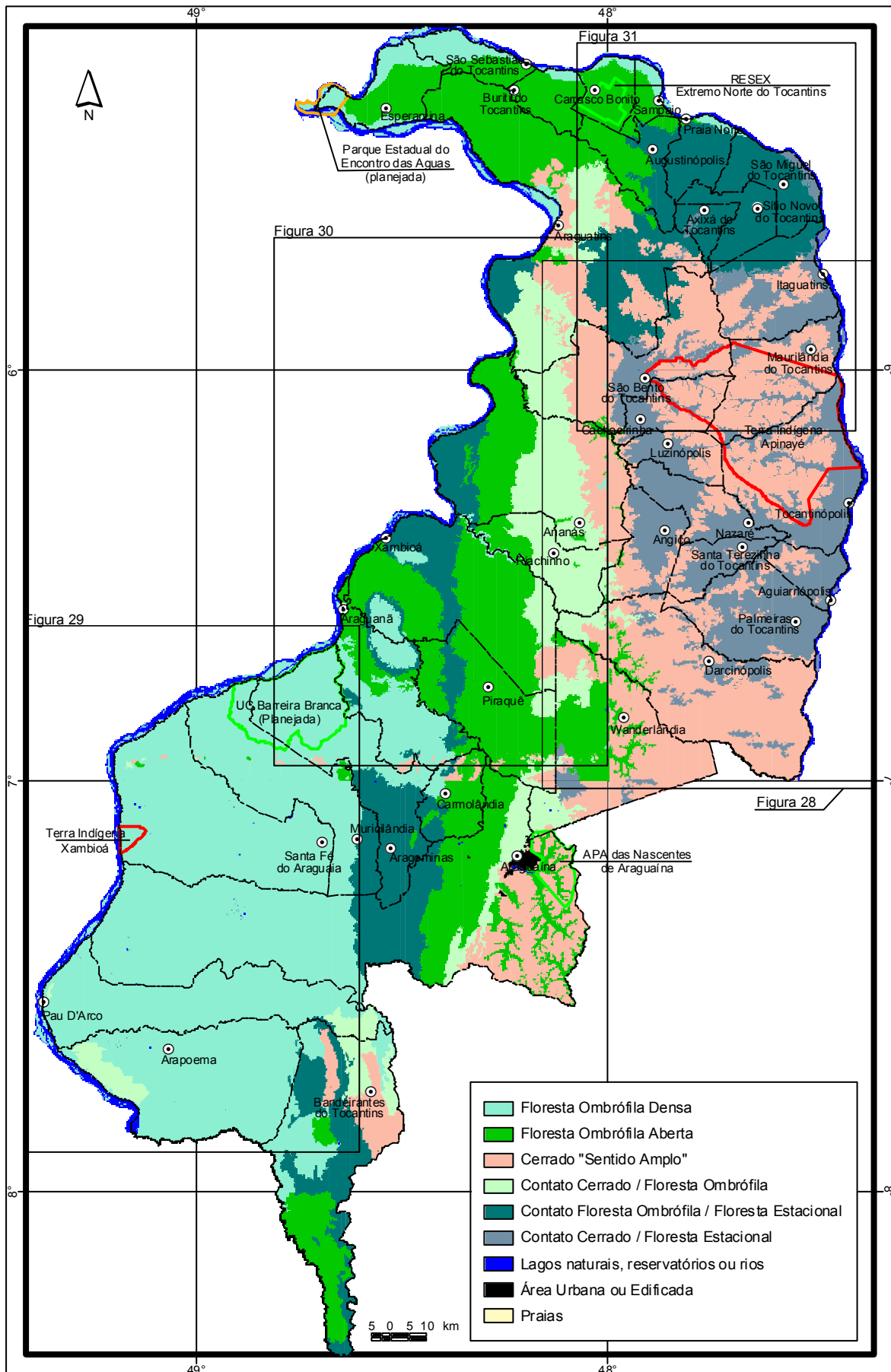


Figura 27 – Mapa de Regiões fitoecológicas da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins





**Figura 28** – Região fitoecológica do Cerrado (Sn), Contato Cerrado/Floresta Estacional (Sa/Sg/Sp)



Entre as espécies arbóreas de maior porte destacam-se: pequiheiro (*Caryocar glabrum*), puçá (*Mouriri pusa*), pau-terra-de-folha-miuda (*Qualea parviflora*), tatarema (*Sclerolobium aureum*), cachamorra-preta (*Sclerolobium paniculatum*), vinhático (*Plathyenia reticulata*), cajueiro-do-campo (*Anacardium occidentale*), curriola (*Pouteria ramiflora*), tiborna (*Himatanthus obovatus*), anjelim-de-morcego (*Andira cuiabensis*), faveira (*Dimorphandra mollis*), pereiro (*Aspidosperma tomentosum*), pau-santo (*Kielmeyera speciosa*) e mata-menino (*Simarouba versicolor*). Entre as espécies arbórea/arbustivas que compõem o estrato intermediário e inferior destacam-se: ajeuarana (*Hirtella ciliata*), pau-de-cobra (*Ouratea hexasperma*), mandioca-brava (*Manihot* spp.), orelha-de-burro (*Palicourea rigida*) e a palmeira capiova (*Syagrus comosa*). Dentre as espécies que ocupam exclusivamente o estrato inferior destacam-se gramíneas dos gêneros *Melinis*, *Paspalum*, *Axonopus*, *Andropogon* e *Echinolaena*, com presença marcante da palmeira acaule ou de caule subterrâneo, tucum-rasteiro (*Astrocaryum campestre*).

Espécies como a fava-de-bolota (*Parkia platycephala*) e o carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), também compõem a flora do Cerrado Típico local, aparecendo com maior frequência nas faixas de domínio das estradas, bordas de trilheiros e outros ambientes onde houve perturbações localizadas, quer seja por remoção seletiva de espécies ou pela ação de fogo, sendo menor a ocorrência no “core” da fisionomia.

Nem sempre o Cerrado Típico local apresenta-se com as características descritas, pois, vez pôr outra, nota-se formas mais ramificadas, copas mais amplas lateralmente e variações na composição florística, onde são constatadas, além das espécies relacionadas, a sucupira-branca (*Pterodon pubescens*), o gonçalo-alves (*Astronium* sp.), o jatobá-do-campo (*Hymenaea stignocarpa*), o anjelim-preto (*Andira* sp.) e o vinhático (*Plathyenia reticulata*).

- **Cerrado Ralo (Savana Parque)**

Representa a fisionomia mais aberta de Cerrado de toda a área em estudo, sendo considerada um subtipo de vegetação arbóreo/arbustiva/herbáceo que integra o Cerrado Sentido Restrito. O Cerrado Ralo ocupa os modelados ondulados e planos dos compartimentos superiores do relevo, vegetando sobre solos litólicos, pedregosos e cascalhentos, onde também ocorre associado a manchas de Campo Limpo Seco.

Tal formação caracteriza-se na área mapeada por apresentar um estrato inferior herbáceo contínuo, sobre a qual vegeta uma cobertura arbórea esparsa, composta por indivíduos suberosos, bem ramificados, de porte baixo, com altura entre 2 e 3m, as vezes formando gregarismos.

As árvores e arvoretas dão uma cobertura de solo entre 5 e 15%, onde o estrato graminoso, representado por baixa diversidade de espécies, varia em densidade de acordo com as características do solo que ora se comporta denso, ora ralo, com exposição de substrato, de acordo com a maior ou menor ocorrência de afloramentos de rochas.

Esta fitofisionomia com variações estruturais, em comparação ao Cerrado Denso e o Cerrado Típico, apresenta uma certa similaridade na composição florística. Aqui se destacam espécies como: muliana (*Salvertia convallariaeodora*), tinteiro-branco (*Miconia albicans*) e murici (*Byrsonima crassa*), formando gregarismos; além de ajeuarana (*Hirtella ciliata*), pau-doce (*Vochysia rufa*), pau-santo (*Kielmeyera speciosa*), sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*), pau-de-cobra (*Ouratea hexasperma*), anônima (*Antonia ovata*), conta (*Rourea induta*), tatarema (*Sclerolobium aureum*), faveira (*Dimorphandra mollis*), lixeira (*Curatella americana*) e pau-terra-de-folha-larga (*Qualea grandiflora*). Essas espécies, quando ocorrem em ambientes menos hostis, além de maior adensamento, apresentam portes mais elevados, quando em idade adulta, como pôde ser constatado junto aos talvegues que drenam para as áreas de menor cota. Ali, em função da maior umidade, em uma época do ano e possivelmente pela ocorrência de acúmulo de solo carregado nesses locais, sob o ponto de vista fisionômico, torna-se um Cerradão.

O estrato inferior nas áreas recobertas pelo Cerrado Ralo é composto basicamente por ervas graminóides sendo raro a presença de arbustos. Entre as gramíneas destacam-se os gêneros *Aristida*, *Panicum*, *Paspalum*, *Andropogon* e *Axonopus*; entre os arbustos a santa-rosa (*Arrabidaea brachypoda*) e o sangue-de-cristo (*Sabicea brasiliensis*).

Conforme constatação durante os trabalhos de campo, esse tipo campestre de Cerrado fornece pasto nativo para o gado bovino após as queimadas. Prática essa que contribui ainda mais, para a redução da densidade arbórea do Cerrado Ralo.

- **Cerrado Denso (Savana Arborizada)**

Por toda a área do Cerrado Sentido Restrito, onde o Cerrado Típico prevalece, nota-se a ocorrência de maciços ou encraves de Cerrado Denso entremeados e, cuja distribuição, quando não decorrente de diferentes graus de antropização, é função de pequenas variações edáficas, grau de umidade e topografia, principalmente. No mapeamento dessa Folha ocorre como fisionomia subordinada.

Essa formação savânica é composta geralmente por indivíduos arbóreos de porte médio, entre 5 e 9m, fustes tortuosos, com classe de diâmetro variando de 15cm a 40cm, copas bem ramificadas quase sempre se tocando, que vegetam sobre um estrato arbustivo/herbáceo denso com a presença de palmeiras. A comunidade florística dessa vegetação é semelhante ao Cerrado Típico regional, onde destacam-se: lixeira (*Curatella americana*), sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*), fava-de-bolota (*Parkia* sp.), tingui (*Magonia pubescens*), capitão-do-campo (*Terminalia argentea*), caviuna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), pacari (*Lafoensia pacari*), caraiba (*Tabebuia aurea*), pequi (*Caryocar glabrum*), puçá (*Mouriri* sp.), muliana (*Salvertia convallariaeodora*), sobro (*Emmotum nitens*), gonçalo-alves (*Astronium* sp.), jatobá-do-campo (*Hymenaea stignocarpa*), angelim-preto (*Andira* sp.) e vinhático (*Plathymenia reticulata*).

Assim como o estrato superior, o inferior apresenta alta densidade, especialmente pela ocorrência das palmeiras indaiá (*Attalea geraensis*) e tucum-rasteiro (*Astrocaryum campestre*); concentrações arbustivo/herbácea como o camboatazinho (*Cupania* sp.); Leguminosas dos gêneros *Copaifera*,

*Bauhinia*, *Cratylia* e *Chamaecrista*; Bignoniáceas dos gêneros *Arrabidaea*, *Anemopaegma*; Euforbiáceas dos gêneros *Sebastiania*, *Croton* e *Manihot*. Ocorrem ainda, no estrato inferior, gramíneas dos gêneros *Paspalum*, *Panicum*, *Trachypogon*, *Andropogon* e *Axonopus*.

Normalmente o Cerrado Denso ocupa os relevos planos a suave-ondulados dos interflúvios, onde predominam as Areias Quartzosas e Latossolos de textura média; ocorre também, esporadicamente, nos sopés de morros onde há uma melhora nas condições do solo, em função do acúmulo de sedimentos.

Assim como as demais formas de cerrado que compõem o Cerrado Sentido Restrito o Cerrado Denso, apresenta bons níveis de conservação, sendo que as maiores perturbações são em decorrências das queimadas, especialmente nas áreas das reservas indígenas.

- **Cerradão (Savana Florestada)**

O Cerradão é uma tipologia florestal de feições xeromórficas, que ocorre geralmente em forma de manchas ou maciços, entremeado à outras formações de Cerrado ou ainda como um ecótono delimitando a zona de contato de duas fitofisionomias (p.e. entre a Mata de Galeria e o Cerrado típico) ou em sentido mais amplo, em Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica entre as Regiões fitoecológicas da Savana(Cerrado) com a Floresta Ombrófila e com Floresta Estacional, ao longo da área em estudo.

Vegeta preferencialmente os compartimentos intermediários de relevo plano a ondulado, com ocorrência de classes de solos dos tipos Areias Quartzosas, Latossolos e Podzólicos; nos pedimentos e encostas de serras, onde ocorrem depósitos coluvionares e só, raramente, em platôs residuais.

No local onde essa fisionomia apresenta características primárias, observa-se uma vegetação de dossel contínuo com densidade que varia de alta a moderada, permitindo o desenvolvimento de estratos inferiores. A comunidade arbórea possui indivíduos com porte variando entre 8 e 12 m, com eventuais exemplares sobressaindo o dossel. Os indivíduos de maior porte possuem fustes pouco tortuosos, alguns retilíneos, onde a densidade é maior.

Na maioria dos remanescentes de Cerradão estudados ao longo de toda a área, foram catalogadas espécies como: escorrega-macaco (*Vochysia haenkeana*), pau-jacaré (*Callisthene fasciculata*), pequi (*Caryocar glabrum*), fava-de-bolota (*Parkia platycephala*), muliana (*Salvertia convallariaeodora*), sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*), tingui (*Magonia pubescens*), capitão-do-campo (*Terminalia argentea*), caviuna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), pacari (*Lafoensia pacari*), (*Emmotum nitens*), gonçalo-alves (*Astronium* sp.), jatobá-do-campo (*Hymenaea stagnocarpa*), angelim-preto (*Andira* sp.), vinhático (*Plathymenia reticulata*) e joão-farinha (*Callisthene major*). O rabo-de-arara (*Norantea* sp.), ao contrário das espécies citadas anteriormente, apareceu em apenas uma amostra de Cerradão localizado à altura das coordenadas 193472 e 9305931, entre as cidades de Nazaré e Luzinópolis.

No estrato inferior do Cerradão regional, onde predominam solos arenosos, é freqüente a presença das palmeiras tucum-rasteiro (*Astrocaryum nigra*), indaiá (*Attalea geraensis*) e também gravatá (*Bromelia* sp.), podendo aparecer a taboca (*Guadua paniculata*), sendo rara, entretanto, a cobertura graminóide como a que ocorre nas formações savânicas abertas.

Em áreas de transição da mata (presente nos fundos de vales) para o Cerradão do interflúvio, na região compreendida entre a cidade de Ananás e Riachinho, ocorre esporadicamente o bacurizeiro (*Platonia insignis*), espécie avidamente consumida pela população local.

Devido à suposta melhor fertilidade do solo, a pressão antrópica sobre as áreas recobertas pelo Cerradão, assim como nas áreas outrora vegetadas pelas florestas, foi muito acentuada na área em estudo, ocasionando a fragmentação dessa fisionomia na área, sobretudo nos ambientes de contato com a mata, onde atualmente as gramíneas para a formação de pastagens são dominantes e, às vezes, grandemente infestadas pela presença do babaçu.

- **Mata de Galeria (Floresta-de-galeria)**

Por Mata de Galeria entende-se a formação florestal que acompanha os cursos d'água de pequeno porte, formando corredores fechados, sobre as drenagens que permeiam a Região de domínio do Cerrado do Brasil Central, (RIBEIRO & WALTER, 1998). Na área em estudo, ainda de acordo com RIBEIRO & WALTER (1998), ocorrem matas de galeria dos tipos inundável e não-inundável.

A Mata de Galeria não inundável ocorre nas cabeceiras das nascentes, córregos e ribeirões de ambientes ou relevo com maior declividade, onde o lençol freático geralmente não aflora e o flúvio estabeleceu o seu leito definitivo. Na área mapeada, este subtipo de Formação apresenta bons níveis de conservação, distribuindo-se como pavios ou cordões de vegetação natural mais exuberante, em meio ao Cerrado conservado.

Essas matas possuem alturas que variam entre 8 e 15m, quando em encostas de morros e cabeceiras das drenagens, e de 15 a 25m quando ocorrem em ambientes mais planos, de solos profundos e ou de maior fertilidade natural.

Na primeira situação a comunidade arbórea apresenta indivíduos com fustes ora linheiros, ora parcialmente tortuosos ou arqueados, onde se destacam: pombeiro (*Tapirira guianensis*), amescla (*Protium heptaphyllum*), sessenta-galha (*Licania* sp.), camboatá (*Matayba* sp.), carne-de-vaca (*Roupala* sp.), pau-d'óleo (*Copaifera langsdorffii*), ucuuba (*Virola sebifera*), mercúrio-da-mata (*Erythroxylum* sp.), canela (*Nectandra* sp.), aroeirinha (*Lithraea molleoides*), urucum (*Bixa orellana*), cafezinho (*Rhamnidium elaeocarpus*), pata-de-vaca (*Bauhinia* sp.), marmelada-de-cachorro (*Alibertia sessilis*), uva-de-macaco (*Hirtella* sp.) e o sobro (*Emmotum nitens*).

A mata dos ambientes mais planos, de solos mais profundos e/ou férteis, caracterizados ainda por maiores índices de umidade, conserva basicamente as mesmas espécies; adquire, porém padrão ou porte mais exuberante, diferindo ainda na estrutura vertical bem como na distribuição espacial das mesmas. Na região em estudo, geralmente, apresenta-se mais densa, predominando indivíduos de



fustes lineiros e dossel fechado, estrato herbáceo/arbustivo rarefeito, ocorrendo muitas espécies arbóreas da regeneração natural. Além das espécies já citadas, nessa situação é comum ocorrer, ainda, ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), garapa (*Apuleia leiocarpa*), marinho (*Guarea guidonia*) e mandiocão (*Didymopanax morototonii*); espécies de maior porte e também maior valor econômico.

No sub-bosque rarefeito podem ocorrer espécies como gravatá (*Bromelia* sp.), cafezinho (*Psychotria* spp.) e tinteiro-branco (*Miconia* sp.), além de trepadeiras como as do gênero *Serjania* e *Paullinia*.

A tipologia Mata de Galeria Inundável, por sua vez, recobre parcelas das bordas dos cursos de águas com vales de fundo chato ou planícies, onde o flúvio meandrado não definiu o leito de escoamento. São ambientes caracterizados por saturação d'água permanente ou na maior parte do ano.

Estas características propiciam a existência de uma comunidade florística específica, havendo uma alta frequência com baixa diversidade de espécies, as quais são altamente adaptadas ao ambiente paludícola. Outra característica marcante nessa Formação é a ausência de espécies da família *Leguminosae* (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Entre as espécies freqüentemente observadas nas matas paludosas da área em estudo, ocorre a dominância de pindaíba (*Xylopia emarginata*), bingueiro-vermelho (*Cariniana rubra*), quaruba (*Vochysia pyramidalis*) e camaçari (*Qualea* sp.), sobre as demais espécies, dentre elas: cedro-do-brejo (*Cedrela odorata*), que possui madeira de excelente qualidade para a produção de móveis; pinha-do-brejo (*Talauma ovata*), espécie típica de áreas úmidas, mas de baixa frequência; jacareúba (*Calophyllum brasiliense*) e a pororoca (*Rapanea* sp.).

Em praticamente todas as formações de Mata de Galeria Inundável dessa área, o buriti (*Mauritia flexuosa*) e o açaí (*Euterpe oleacea*) ocorrem associados às demais espécies arbóreas, que vegetam sobre um estrato inferior denso, onde se constata um número expressivo de representantes das famílias *Melastomataceae* (*Miconia* spp., *Leandra* sp., *Tibouchina* spp., *Trembleya* sp.), *Xyridaceae* (*Xyris* spp.), *Cyperaceae* (*Bulbostylis* sp.) e *Zingiberaceae* (*Costus* sp., *Hedychium coronarium*).

#### **5.2.1.2 - Região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa**

Este tipo de vegetação ou Região fitoecológica (Figura 29) é composto basicamente por formas de vida de macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas. Sua principal característica reside no ambiente ombrotérmico, ligado aos fatores climáticos de elevada temperatura e precipitação, com pouca variação sazonal.

A Região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa está representada com duas formações: Aluvial e Submontana.





**Figura 29** – Região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa (Da/Ds) e Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (On)



- **Floresta Ombrófila Densa Aluvial**

Formação florestal que ocupa as planícies de inundação e alguns terraços que permeiam a zona climática da Floresta Ombrófila Densa, situada, geralmente, ao longo dos rios de maior porte.

Nesta Região, nos ambientes com níveis de conservação mais elevados, a floresta Ombrófila Densa Aluvial possui uma comunidade predominantemente arbórea, com ocorrência de indivíduos de casca lisa, porte elevado com até 25m, formando dossel contínuo e sub-bosque rarefeito ou mesmo ausente, especialmente nas áreas de vazantes. Quando este ocorre é composto basicamente de plântulas e indivíduos jovens da regeneração natural. Nas áreas de vazantes, várias espécies arbóreas possuem raízes aéreas; e outras, raízes tabulares, características desenvolvidas pelas espécies que permanecem parcialmente inundadas durante uma fase do ano, como artifício para respirar e/ou para melhor se fixar no ambiente.

Ao longo dos diques não ocorrem variações significativas na paisagem, reflexo da baixa diversidade de espécies, conferindo ao ambiente uma característica única, tanto nas formações primárias quanto secundárias, onde predominam espécies pioneiras. Nas formações primárias, aparece com maior frequência a piranheira (*Piranhea trifoliata*), o saram (*Sapium longifolium.*), o mututi-da-várzea (*Pterocarpus micheli*), o arapari (*Macrobium acaciaefolium*) e a sumaúma (*Ceiba pentandra*); enquanto que, nas formações pioneiras, em função das alterações antrópicas e/ou natural, destacam-se indivíduos como a gameleira-branca (*Ficus* sp.), o ingá-mirim (*Inga uruguensis*) e as umbaúbas (*Cecropia* spp.).

Estas características não valem para o interior das formações mais expandidas, onde a diversidade é maior e destacam-se outras espécies, como: acapurana-da-várzea (*Campsiandra laurifolia*), piranheira (*Piranhea trifoliata*), arapari (*Macrobium acaciaefolium*), mututi-duro (*Swartzia racemosa*), monzê (em identificação), muiiraúba (*Mouriri guianensis*), cariperana (*Licania* sp.), pau-vermelho (*Chanochiton kapllere*), abio-rosadinho (*Priurella prieurii*), saboeiro (*Abarema jupumba*), taperebá (*Spondias lutea*), freijó-branco (*Cordia bicolor*), vaca-leiteira (*Brosimum lactescens*), louro-branco (*Ocotea opifera*), pêssego-do-mato (*Prunus* sp.), tamaquaré (*Caraipa grandiflora*) e itaúba (*Mezilaurus* sp.).

Nos ambientes alterados, aspecto constatado ao longo da quase totalidade das áreas visitadas dessa Formação, nota-se o predomínio de espécies do grupo ecológico das pioneiras, tanto herbáceas quanto arbustiva/arbóreas, associadas à lianas de grande porte que ocorrem preferencialmente nos ambientes descaracterizados, mas em processo de regeneração natural. Estas lianas ocupam, de forma mais acentuada, as bordas de maciços arbóreos pioneiros existentes sobre pequenos “torrões”, que vez por outra ocorrem ao longo da planície de inundação, onde a cobertura primária do entorno foi descaracterizada, sendo representadas principalmente por indivíduos das famílias *Bignoniaceae*, *Aristolochiaceae*, *Leguminosae*, *Convolvulaceae* e *Sapindaceae*.

Com a mesma característica das lianas, as palmeiras também ocorrem associadas às formações aluviais pioneiras arbóreas, compondo um ambiente bastante heterogêneo e complexo. Dentre as

palmeiras, destacam-se o palmito ou açai (*Euterpe oleracea*); a bacaba (*Oenocarpus distichus*), que tanto ocorre na planície como no interflúvio; o tucum (*Astrocaryum vulgare*); a jacitara (*Desmoncus* sp.) e a palha-preta (*Geonoma* sp.), palmeira de grande potencial ornamental.

A ocorrência das palmeiras é ainda mais acentuada nas cabeceiras e orla dos pequenos córregos ou igarapés dessa Região fitoecológica. Nesses ambientes é elevada a presença da *Araceae* aningapara (*Dieffembachia*), *Musaceae* pacová (*Heliconia marginata*) e sororoquinha (*Heliconia* sp.), *Strelitziaceae* sororoca ou bananeira-brava (*Phenakospermum guianense*).

- **Floresta Ombrófila Densa Submontana**

Conforme nomenclatura adotada no mapeamento efetuado pelo PRODIAT (1982), esta Formação tem correspondência com a Floresta Pluvial Subperenifólia Densa. Ocupava grande parte desta área, na região compreendida entre Arapoema e Xambioá, tendo sido muito descaracterizada e diminuída em sua extensão. Ela se estendia pelas depressões aplanadas, com solos geralmente profundos e também em algumas morrarias do Domínio da Faixa de Dobramentos e Complexo Metamórfico. Caracterizava-se pelo adensamento de seus indivíduos e pela presença eventual de fanerófitos de porte elevado e bom valor madeireiro. Apesar da nítida estratificação, geralmente apresentava-se com dossel uniforme, com altura em torno de 30m, uma submata com muita regeneração, arbustos, ervas e palmeiras de pequeno porte.

De modo geral, todas as áreas remanescentes sofreram profundas alterações na sua estrutura e composição florística, principalmente devido à exploração seletiva de suas madeiras, em especial do mogno, além das queimadas ocasionais, que alteram todas as bordas, induzindo a propagação de espécies secundárias, cipós e palmeiras, entre outras.

Nas amostragens realizadas, pode-se constatar ainda a presença de algumas árvores de porte, merecendo destaque: carapanaúba (*Aspidosperma carapanauba*), cajuaçu ou cajú-de-janeiro (*Anacardium giganteum*), louro-preto (*Nectandra mollis*), amescla (*Protium heptaphyllum*), louro-bosta (*Nectandra cuspidata*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), abio-rosadinho ou maçaranduba (*Priurella priurei*), angico-branco (*Albizia niopoides*) e pau-brasil (*Brosimum rubescens*). Nestas áreas, o sub-bosque apresenta-se denso, com presença de regeneração natural e arbustos como o limãozinho (*Fagara rhoifolia*), pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), unha-de-vaca (*Bauhinia* sp.) negra-nina (*Siparuna* sp.) sororoca ou bananeira-brava (*Phenakospermum guianense*) e taboquinha (*Olyra* sp.), entre outras; além de palmeiras: bacaba (*Oenocarpus distichus*), tucum (*Astrocaryum vulgare*), mumbaca (*Astrocaryum aculeatum*), e uma ou outra inajá (*Attalea maripa*). As vezes a presença de cipós é marcante, destacando-se: escada-de-jaboti (*Bauhinia* sp.), cipó-quina (*Serjania* sp.), graxama (*Bignoniaceae*), imbé (*Philodendron* sp.), entre outros.

### 5.2.1.3 - Região fitoecológica da Floresta Ombrófila Aberta

Esta Região ou tipo de vegetação (Figura 30) foi considerado por muitos anos como o tipo transicional entre a floresta amazônica e extra-amazônica. Para o Projeto Radambrasil (VELOSO *et al.*, 1974;





**Figura 30** – Região da Floresta Ombrófila Aberta (Aa/As), Floresta Ombrófila Densa (Da/Ds), Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (On), Contato Cerrado/Floresta Ombrófila (So)



MILESKI, DOI & FONZAR, 1981) que assim a denominou, representa faciações da Floresta Ombrófila Densa, demonstrada em fisionomias de árvores bem mais espaçadas com presença marcante ou de palmeiras, ou de cipós, principalmente. Climaticamente representam áreas com período seco já bem demarcado, com mais de 60 dias por ano. Nesta área, esta Região fitoecológica apresenta-se com as formações Aluvial e Submontana, correspondendo a Formação de Floresta Pluvial Subperenifólia Aberta Mista, conforme PRODIAT (1982).

- **Floresta Ombrófila Aberta Aluvial**

A Floresta Ombrófila Aberta Aluvial recobre as planícies aluviais estreitas ou mais expandidas onde a drenagem não definiu seu leito de escoamento. Quando essa Formação ocorre em ambientes de vale chato mais expandido, a cobertura vegetal apresenta maciços predominantemente arbóreos com palmeiras, alternados, em menor proporção, com formações abertas de caráter herbáceo/arbustivo, enquanto que nos ambientes de vales estreitos prevalece uma formação florestal semelhante à Mata de Galeria Inundável descrita por RIBEIRO & WALTER (1998) para a Região do Cerrado.

A cobertura arbórea altamente adensada caracteriza-se pela grande importância fitossociológica de espécies como pindaíba-brejo (*Xylopia emarginata*), camaçari (*Qualea* sp.), guaruba (*Vochysia pyramidalis*), e bingueiro (*Cariniana rubra*). Associado a estas espécies destaca-se a presença das palmeiras tucum (*Astrocaryum vulgare*), buriti (*Mauritia flexuosa*), açai (*Euterpe oleracea*) e buritirana (*Mauritiella armata*).

Nos pontos levantados, essa categoria, quando em condições primárias, caracteriza-se por apresentar um estrato arbóreo denso, com presença marcante de sororoca ou bananeira-brava (*Phenakospermum guianense*).

- **Floresta Ombrófila Aberta Submontana**

Esta Formação ocupava significativa parte desta área, em especial a região noroeste, centrada no município de Araguatins, correspondendo à Formação de Floresta Pluvial Subperenifólia Aberta Mista, conforme PRODIAT (1982).

A Floresta Ombrófila Aberta Submontana estendia-se pelas depressões aplanadas, com solos geralmente profundos (Latosolos e Podzólicos), e também em algumas morrarias litólicas. Caracterizava-se por uma fisionomia florestal aberta com grandes árvores emergentes, como a castanheira (*Bertholetia excelsa*) e o angelim-pedra (*Dinizia excelsa*), entremeada com numerosas palmáceas, especialmente babaçu (*Attalea speciosa*) e as vezes inajá (*Attalea maripa*). Assim como na área da floresta densa, esta Formação sofreu profundas alterações na sua estrutura e composição florística, em consequência da retirada seletiva dos exemplares mais nobres e de valor comercial, em especial do mogno, além das queimadas ocasionais, que alteram todas as bordas, induzindo a propagação de espécies secundárias, cipós e palmeiras, principalmente.



Nos remanescentes atuais ainda são bastante comuns as estradas madeireiras. Nessas áreas, o sub-bosque é bastante denso, encapoeirado e de difícil penetração devido à presença de muitos arbustos, elementos da regeneração natural, plantas invasoras em geral e especialmente cipós.

Entre as árvores de grande porte, que caracterizam os remanescentes dessa Formação, menciona-se: jatobá (*Hymenaea courbaril*), amescla (*Protium heptaphyllum*), garapa (*Apuleia mollaris*), itaúba (*Mezilaurus itauba*), cajú-açú (*Anacardium giganteum*), inharé (*Helicostylis pedunculata*), orelha-de-negro (*Enterolobium schomburgkii*), marupá (*Simaruba amara*), copaíba (*Copaifera reticulata*) e sapucaia (*Lecythis paraensis*). O espaço entre as árvores é geralmente preenchido com palmeiras e no sub-bosque aparecem arvoretas como cacauí (*Theobroma speciosa*), esponjinha (*Parkia ulei*), jurubeba (*Solanum* sp.), limãozinho (*Fagara rhoifolia*), miroró (*Bauhinia* sp.), pimenta-de-macaco (*Xylopia* sp.), além da taboquinha (*Olyra* sp.) e grande quantidade de bananeira-brava ou sororoca (*Phenakospermum guianense*). A regeneração natural das espécies arbóreas é considerada alta, destacando as do marupá (*Simarouba amara*), breus (*Protium* spp.), louros (*Ocotea* spp., *Nectandra* spp.) e carapanaúba (*Aspidosperma carapanauba*).

#### 5.2.1.4 - Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica Floresta Ombrófila/Floresta Estacional

Este Contato (Figura 31), por envolver fisionomias assemelhadas, tem sua separação dificultada, geralmente só podendo ser verificada ou efetuada em campo, através de amostragens florísticas. Ele ocorre tanto na forma de Enclave de fisionomias como na forma de Ecótono ou Mistura. Na forma de enclave, as Formações que se contatam são: Floresta Ombrófila Aberta Submontana e Floresta Ombrófila Densa Submontana com Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Estacional Decidual Submontana. Por questões óbvias, aqui só serão descritas as formações não contempladas quando da descrição das Regiões fitoecológicas.

- **Floresta Estacional Semidecidual Submontana**

Tipo fitofisionômico caracterizado por ocorrer em áreas que apresentam déficit hídrico e onde o conjunto das espécies que compõem a Formação, perde de 20 a 50% das folhas durante o período desfavorável. A estação de prolongada estiagem, induz as plantas, especialmente as do andar superior, como mecanismo de proteção e economia d'água, a uma perda parcial de suas folhas. Os diversos níveis de caducifolia, entretanto, além do déficit hídrico, são função de sua composição florística, determinada por fatores físico-químicos, e especialmente da profundidade do solo.

Nesta área, a ocorrência dessa Formação não está bem demarcada, só aparecendo nos contatos com outras Regiões fitoecológicas, em especial a da Floresta Ombrófila Aberta, estando referida ou correspondendo a Floresta Pluvial/Floresta Estacional Subperenifólia Semidecidual Aberta Maranhense (PRODIAT, 1982).

Esta Formação em condições primárias caracteriza-se por apresentar um estrato arbóreo constituído por uma comunidade de indivíduos com porte entre 20 e 30m, fuste predominantemente retilíneos,



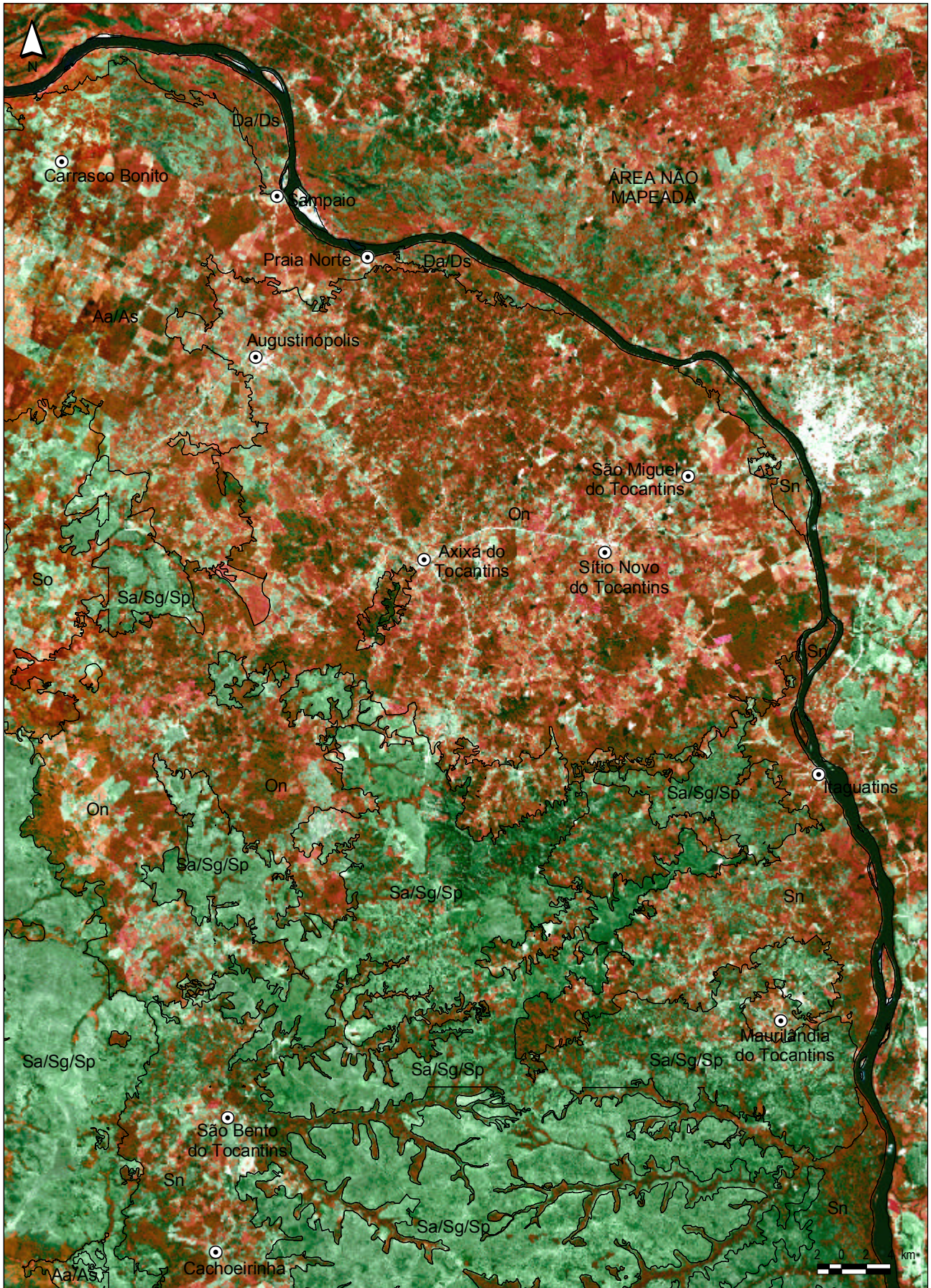


Figura 31 – Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (On)



formando dossel contínuo com eventuais indivíduos emergentes com destaque para o jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril*) a sapucaia (*Lecythis paraensis*) e a garapa (*Apuleia molaris*).

A cobertura arbórea total nessa Formação varia entre 75 e 95 %, o que propicia a ocorrência sub-bosque heterogêneo e denso, composto de ervas como a patioba (em identificação), a taboquinha (*Olyra* sp.), arbustos e espécies arbóreas em regeneração e eventuais palmeiras como tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), o pati (*Syagrus* sp.) e o inajá (*Attalea maripa*), em clareiras naturais.

Normalmente estas palmeiras não ocorrem em áreas “core” dessa Formação, o que corrobora a hipótese de contato. A queda natural de árvores promove mudanças pontuais na estrutura e na composição florística da comunidade no interior da Formação, onde são constatados, além das palmeiras, uma elevada frequência de trepadeiras com destaque para exemplares das famílias *Sapindaceae*, *Bignoniaceae*, *Convolvulaceae* e *Leguminosae*.

Entre as espécies arbóreas que formam o dossel superior dessa Formação e que se destacam pelo valor de importância cita-se: orelha-de-negro (*Enterolobium schomburgkii*), amescla (*Protium heptaphyllum*), freijó-branco (*Cordia bicolor*), cumaru (*Dipteryx odorata*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), aroeira (*Myracrodon urundeuva*), araracanga (*Aspidosperma spruceanum*), ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), canzileiro (*Platypodium elegans*), pau-d’óleo (*Copaifera langsdorffii*), leiteiro (*Sapium* sp.), abiorana-vermelha (*Pouteria caimito*) e peroba (*Aspidosperma* sp.); no estrato inferior: catingua (*Trichilia* spp.), cambuí (*Myrcia* sp.) e negra-mina (*Siparuna guianensis*).

Na Região, o remanescente mais significativo dessa Formação localiza-se em porção compreendida entre os municípios de São Miguel do Tocantins e Itaguatins. Em geral, ali, esta Formação apresenta bons índices de conservação, assim como outros tipos fitofisionômicos que foram conservados nas adjacências, como manchas de Cerradão e Cerrado Típico presentes em algumas morrarias ou áreas de maior cota, enquanto que as formações de Floresta Ombrófila Aberta dos fundos dos Vales já foram, há muito tempo, descaracterizadas.

Além das espécies citadas anteriormente para o interior desta Formação, nota-se nas bordas e em sua periferia, a ocorrência de uma mistura de espécies facilmente visualizadas em campo, podendo citar nessas transições uva-de-macaco (*Hirtella glandulosa*), gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), pau-d’óleo (*Copaifera langsdorffii*), sucupira-branca (*Pterodon pubescens*) e a palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*), contatando com as áreas de cerradão e babaçu (*Attalea speciosa*), bacuri (*Platonia insignis*), tanibuca-amarela (*Buchenavia parviflora*) e jatá (*Syagrus cocoides*) no contato com as invaginações de Floresta Ombrófila Aberta, dos fundos de vale.

- **Floresta Estacional Decidual Submontana**

Formação de ocorrência restrita na área em estudo. Ocupa de forma descontínua encostas e topos de ambientes serranos, em faixa estreita no sentido N-S da porção central da área, especialmente nas

proximidades de Aragominas, sobre solos litólicos e ou rasos, em geral com boa fertilidade natural e com a presença eventual de afloramentos ou blocos de rocha.

Os remanescentes de Floresta Estacional Decidual com bons índices de conservação, representam comunidades arbóreas com estrutura vertical bastante diferenciadas, havendo indivíduos ora linheiros ora tortuosos, com altura total variando entre 12 e 22m. Quanto a sua distribuição espacial ocorre o mesmo, notando-se alternância de ambientes abertos e densos, não formando um dossel uniforme e contínuo.

De acordo com o tipo e profundidade do solo, o déficit hídrico no período desfavorável promove a desfolha total ou parcial das espécies que integram a comunidade constituinte do estrato superior. Entre essas espécies destacam-se: chichá (*Sterculia striata*), cajazinho (*Spondias lutea*), aroeira (*Myracrodouon urundeuva*), tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), ipê-amarelo (*Tabebuia* sp.), cedro (*Cedrela fissilis*), guatambu (*Aspidosperma subincanum*), imbiruçu (*Pseudobombax longiflorum*), mulungu (*Erythrina mulungu*), paineira (*Chorisia* sp.), pata-de-veado (*Bauhinia* sp.) e a palmeira patí (*Syagrus* sp.), cuja ocorrência em ambientes conservados ou não, constitui uma particularidade dessa categoria vegetal.

No estrato inferior composto por ervas, arbustos, lianas e árvores pouco desenvolvidas, adaptadas ao déficit hídrico em função da rápida drenagem do solo, destacam-se entre outras, espécies como o chifre-de-veado (*Casearia* sp.), o fel-da-terra (*Helicteris* sp.), a jarrinha (*Aristolochia* sp.) e o antúrio (*Anthurium* sp.).

#### **5.2.1.5 - Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica Savana (Cerrado)/Floresta Ombrófila**

Estes Contatos na forma de Enclaves envolvem basicamente as formações de Cerradão e Cerrado Sentido Restrito (Savana Florestada, Savana Arborizada e Savana Parque, respectivamente) com Floresta Ombrófila Aberta Submontana. Sua separação, quando com fisionomias mais abertas é facilitada, podendo ser feita através da própria imagem. Torna-se muito difícil, entretanto, a separação entre o Cerradão e a Floresta, na maioria das vezes, só podendo ser efetuado em campo, com amostragens florísticas locais.

#### **5.2.1.6 - Áreas de Contato ou de Tensão Ecológica Savana (Cerrado)/Floresta Estacional**

Estes Contatos na forma de Enclaves ocorrem deste os terrenos do terciário/quaternário até os mais antigos e em diversos tipos de relevo. Nas áreas de planície aluvial estão, normalmente, em contato formações de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com Cerradão e Savana Parque.

Nos terrenos mais antigos as formações que se contatam são: Floresta Estacional Semidecidual Submontana ou Floresta Estacional Decidual Submontana com Cerradão, Savana Arborizada e/ou Savana Parque. Geralmente, no caso de morrarias, as formações de cerrado ocupam os topos e/ou encostas superiores, com a floresta vegetando nas vertentes inferiores.

- **Floresta Estacional Semidecidual Aluvial**

Formação florestal muito assemelhada com a Floresta Ombrófila Densa Aluvial e também com a Floresta Ombrófila Aberta Aluvial. Como aquela, caracteriza-se por se estabelecer em áreas de planícies e/ou terraços fluviais, embora, nesse caso, diferencie-se por ocorrer em áreas bem demarcadas por período com déficit hídrico. A estação de prolongada estiagem, induz as plantas, especialmente as do andar superior, como mecanismo de proteção e economia d'água, a uma perda parcial de suas folhas, em níveis ou percentual que varia entre 20 e 50%. Além dessa característica, diferencia-se também pela composição florística. Aqui, predominam espécies como o mulungu (*Erythrina mulungu*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) e outras, também comuns na Formação submontana.

#### 5.2.1.7 - Formações Pioneiras

Trata-se de vegetação azonal, isto é, não pertence prioritariamente a uma determinada Região fitoecológica ou clímax, visto ocorrer em áreas cujos solos estão em constante rejuvenescimento. Nesta área ocupa partes das planícies fluviais e os entornos das depressões aluvionares (pântanos, lagoas e lagoas). Essa vegetação, de primeira ocupação e de caráter edáfico, caracteriza-se pela constante sucessão de formas de vida, como criptófitos (geófitos e ou hidrófitos), terófitos, hemicriptófitos caméfitos e nanofanerófitos. No mapa de Cobertura e Uso da Terra, constitui ou corresponde a classe denominada “Terras Úmidas não Florestadas”.

- **Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre**

Essa categoria ocupa geralmente as depressões fechadas, restritas às cabeceiras de drenagens ou ao longo de cursos de água de vales de fundo chato onde o flúvio tem escoamento difuso, favorecendo a existência de ambientes propícios ao aparecimento de lagos pouco profundos, temporários ou perenes, ocupados por vegetação específica.

A Formação Pioneira, nesta área, ocupa boa parte das planícies aluviais, como na região próxima ao encontro dos rios Araguaia e Tocantins. Estas áreas foram bastante alteradas, assim como a floresta, pela pressão antrópica, sobretudo para a implantação de pastagem plantada, conforme características observadas *in loco*.

Nos ambientes com maiores índices de conservação esses ambientes apresentam uma comunidade herbácea/arbustiva pouco diversificada, onde se destacam espécies aquáticas de elevada beleza como a flor-da-noite (*Nymphaea cf. amazonum*) e a lagartixa (*Nymphoides cf. grayana*); espécies do gênero *Xyris* e algumas Gramíneas, proporcionando maior densidade, mas baixa diversidade de espécies, destacando os gêneros *Paspalum* e *Acroceras*, além do capim-capivara (*Hymenachne amplexicaulis*) que formam fisionomia de amplo Campo Limpo Úmido, no entorno das áreas mais úmidas ou das lagoas. Vez por outra em meio ao campo graminóide, as famílias *Onagraceae* e *Melastomataceae* apresentam ervas e arbustos dos gêneros *Ludwigia*, *Leandra*, *Miconia*, *Trembleia*, e *Rhynchanthera*,

enriquecida pelas concentrações esporádicas da palmeira jacitara (*Desmoncus* sp.) e marajá (*Bactris* sp.) que se desenvolvem sobre torrões ou áreas pouco mais elevadas.

#### 5.2.1.8 - Refúgios Vegetacionais (Comunidades Relíquias)

Classificação correspondente a toda e qualquer vegetação floristicamente diferente e logicamente, também, fisionômico-ecologicamente diferenciada do contexto regional.

- **Refúgio Submontano**

Associados à Floresta Estacional Decidual, ocorrem em ambientes diferenciados, denominados Refúgios Ecológicos, em função da composição florística, situação de ocorrência e localização. Trata-se de uma comunidade vegetal composta basicamente de ervas, arbustos e árvores raquíticas, características da Caatinga brasileira, que vegeta sobre as fendas e depressões existentes nos grandes blocos rochosos capazes de armazenar algum sedimento e umidade.

Como espécies abundantes nos ambientes rupículas, cita-se exemplares das famílias *Cactaceae* e *Bromeliaceae*; enquanto outras ocorrem com menor frequência, dentre elas o xique-xique (*Crotalaria* sp.); o mamãozinho (*Cnidoculus* sp.), *Euphorbiaceae* altamente urticante; a amburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*), espécie arbórea de terrenos calcários, comum à Caatinga e à Mata Seca Decidual do nordeste goiano e do sudoeste tocantinense, e a canela-de-ema (*Vellozia* sp.), espécie característica de ambientes de Cerrados e Campos de altitudes mais elevadas.

Esses afloramentos rochosos ocorrem tanto no alto das serras quanto nas encostas e adjacências de nascentes, quando se presencia a existência muito próxima de espécies de habitats tão distintos, como por exemplo: a palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*), típica de ambiente paludícula, e o cacto (*Cereus* sp.), espécie característica de ambientes áridos.

Nos ambientes rupículas, diferenciados para a Região fitoecológica, foi catalogado um espécime da família *Melastomataceae* do gênero *Tibouchina* de grande semelhança ao pau-papel (*Tibouchina papyrifera*), espécie considerada endêmica para a região das serras Dourada e dos Pireneus no Estado de Goiás.

Por estar totalmente decídua e desprovida de flores e frutos, não foi possível a coleta de material para a identificação em laboratório. Sugere-se, por isso, novos estudos em outras épocas do ano para a confirmação, ou não, dessa espécie e de outras, por se tratar de uma flora totalmente diferenciada para a região de ocorrência já que o ambiente é especial.

#### 5.2.2 - Inventário florestal

##### 5.2.2.1 - Estimativas estatísticas - volume e número de árvores por amostra (ha)

Dentre as diferentes tipologias vegetais, as florestas ombrófilas aberta e densa foram as que apresentaram maiores potenciais, seja em volume ou número de árvores, o que comumente ocorre em ecossistemas tropicais.



Dentre as medidas de dispersão, obteve-se valores relativamente altos em praticamente todos os casos, pela grande variabilidade entre as amostras devido ao alto grau de antropização ou exploração seletiva. Como tais medidas são bastante sensíveis a valores extremos, os dados da Tabela 4, complementados com as informações constantes das tabelas 5 e 6, refletem tais condições.

Uma intensidade de amostragem não muito alta pode ter contribuído em parte para tais valores altos, mas, num levantamento em nível de reconhecimento, eles são aceitáveis. Especificamente em relação à variável número de árvores, seus valores foram comparativamente inferiores àqueles relacionados ao volume, comprovando estudos realizados pela Missão FAO na Amazônia (SUDAM, 1974), onde a dispersão daquela, não raro, é inferior a esta.

#### **5.2.2.2 - Volume e número de árvores por espécie (ha)**

Em áreas onde ocorre o Cerradão, existem espécies de grande potencial volumétrico por hectare, podendo-se destacar: a garapa (*Apuleia molaris*), ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e, principalmente o jatobá (*Hymenaea courbaril*), que apresenta um volume de mais de 9m<sup>3</sup>/ha.

Na Floresta Estacional Semidecidual Submontana, mais uma vez, o Jatobá (*Hymenaea courbaril*), juntamente com orelha de negro (*Enterolobium schomburgkii*) e sumaúma (*Ceiba pentandra*), apresentam expressivos volumes de madeira por hectare.

Em outras tipologias florestais, como a Floresta Ombrófila Aberta Submontana e a Floresta Ombrófila Densa Submontana, o jatobá (*Hymenaea courbaril*) também se destaca por sua volumetria. Os dados volumétricos e do número de árvores por hectare de todas as essências que ocorrem nos diferentes tipos florestais inventariados podem ser melhor visualizados nas tabelas 7 a 11.

#### **5.2.2.3 - Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro**

O Cerradão apresenta sempre maiores valores na classe 1 de qualidade de fuste, seja em volume seja em número de árvores, o que denota a boa conformação dos indivíduos que o compõem. Isto também foi percebido em áreas onde ocorrem a Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Ombrófila Aberta Submontana. Já na Floresta Ombrófila Densa Aluvial, há um certo equilíbrio volumétrico entre as classes, embora o mesmo não ocorra com relação ao número de árvores, onde a maior concentração de indivíduos encontra-se na classe de qualidade 4 (árvores com maiores deformações). Por outro lado, os valores obtidos encontrados na Floresta Ombrófila Densa Submontana, seguem a mesma tendência daqueles obtidos nos tipos florestais anteriormente citados, conforme mostram os dados das tabelas 12 a 16.

#### **5.2.2.4 - Principais famílias e estrutura da distribuição diamétrica**

Observou-se que a família *Leguminosae*, conforme já observado em outras áreas de florestas tropicais e enfatizado por OLIVEIRA FILHO (1994), apresenta ampla predominância sobre as demais com 165 espécies de um total de 347 (= 47,6%).

Quanto à distribuição diamétrica, há muito vem sendo ressaltada por diversos autores a importância desta para melhor conhecimento de populações florestais; sendo que, LIOCOURT (1889, *apud*

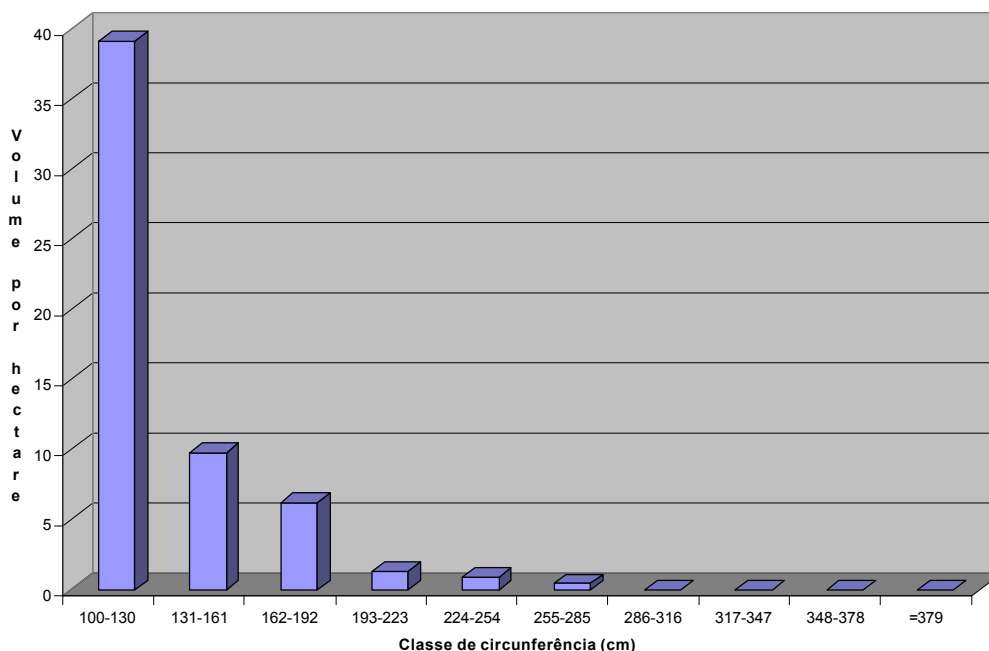
BARROS, 1980), foi quem primeiro enunciou uma teoria a respeito, sugerindo que a distribuição diamétrica em florestas heterogêneas tende a apresentar a forma de “J” invertido, o que se supõe ser consequência do manejo dessas florestas, ao longo do tempo, de modo a garantir uma distribuição diamétrica balanceada, e, portanto, em condições de manter uma produção florestal sustentada.

O próprio BARROS (1980) adverte que uma exploração florestal que provoque um desequilíbrio na distribuição diamétrica, pode ocasionar considerável distúrbio na floresta. HEINSDIJK & MIRANDA BASTOS (*apud* BARROS, 1980), constataram que as enviras (*Annona* spp.), dificilmente alcançam diâmetros superiores a 65cm e têm um fim muito rápido, pois o número de exemplares que passa de uma classe para a imediatamente superior é menor que 50%. Já as abioranas (*Pouteria* spp.), observaram os autores, apresentam uma distribuição praticamente balanceada, com um incremento regular até a classe diamétrica de 75 a 84cm, a partir da qual decresce até desaparecer.

Por outro lado, a distribuição equilibrada dos diâmetros indica que a queda e consequente morte de árvores grandes, causadas por agentes naturais, provocam o desaparecimento de uma quantidade proporcional de outras pertencentes a apenas algumas classes de diâmetro (SUDAM, 1974).

Neste inventário, em todos os tipos florestais, a configuração da curva da distribuição diamétrica segue a mesma tendência decrescente de outros trabalhos efetuados em ambientes florestais tropicais; conforme pode ser visto, por exemplo, no Gráfico 1.

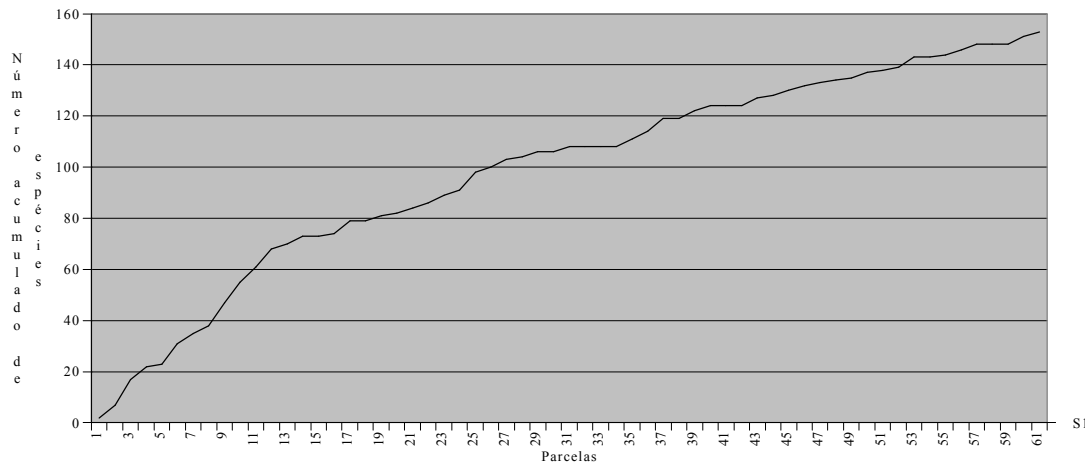
**Gráfico 1** – Histograma da estrutura diamétrica Inventário Florestal Cerradão



### 5.2.2.5 - Relação espécies/amostrada

A curva espécies/área, amostrada do conjunto da população inventariada, mostra uma tendência a estabilizar-se, denotando que a intensidade de amostragem praticamente cobriu a variação florística da área trabalhada, o que pode ser melhor visualizada por meio do Gráfico 2.

Gráfico 2 - Relação espécie/área inventário florestal



### 5.2.2.6 - Parâmetros fitossociológicos relevantes

O enfoque fitossociológico vem ganhando grande importância nos últimos anos em estudos sobre vegetação natural, dado que a sua caracterização contribui para um melhor conhecimento das áreas estudadas

Para melhor entendimento, apresentamos a conceituação de alguns parâmetros ecológicos de acordo com HOSOKAWA (1986):

- **abundância:** mede a participação das diferentes espécies dentro de uma tipologia florestal e é expressa pela área basal, em valores absolutos e relativos.
- **dominância:** permite medir a potencialidade produtiva e constitui-se em um parâmetro útil para determinação das qualidades das espécies. Para muitos autores, a dominância representa a projeção da copa da planta e que quando relacionada a uma espécie, representa a soma total das projeções dos indivíduos dessa espécie. Em termos de formulação matemática, representa a relação entre a área basal dos indivíduos de uma espécie e área basal total.
- **freqüência:** mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie sobre o terreno, ou seja, sua distribuição média
- **índice de valor de importância:** os dados estruturais (abundância, dominância e freqüência) mostram aspectos essenciais da composição florística, mas são informações parciais, que isoladas não caracterizam a estrutura florística da vegetação. Desta maneira, deve-se obter um

outro parâmetro que permita uma visão mais ampla da estrutura das espécies ou que ressalte a importância de cada espécie no conglomerado total do povoamento. Tal parâmetro, denominado índice de valor de importância, é obtido somando-se para cada espécie os valores relativos de Abundâncias, Dominâncias e Freqüências.

Efetuiu-se um estudo a este respeito e constatou-se que, para o caso do Cerrado, as espécies fitossociologicamente mais importantes (tabelas 17 a 23) foram o carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), o vinhático (*Plathymenia reticulata*), o pequi (*Caryocar brasiliense*), a fava de bolota (*Parkia pendula*), a ajeuarana (*Hirtella ciliata*) e o pau-terra-folha-miúda (*Qualea parviflora*). Já no Cerradão aquelas que melhor caracterizam esta tipologia florestal são o jatobá (*Hymenaea courbaril*), joão-farinha (*Callisthene major*), carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e louro-branco (*Ocotea opifera*).

### 5.2.3 - Levantamento florístico

#### 5.2.3.1 - Listagem florística da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

De acordo com os dados de campo, elaborou-se a listagem florística do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, apresentada no Quadro 6.

**Quadro 6** – Listagem florística da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>1 - Amarilidaceae</b>					
<i>Hippeastrum</i> sp.	lírio-do-campo	Sp/Sa	Om.	Erva	-
<b>2 - Anacardiaceae</b>					
<i>Anacardium giganteum</i> Hanc. ex Engl.	cajuaçú	Ds/As/Da/Aa	Alim.	Árv.	C
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	Sp/Sa/Sd	Alim.	Árv.	C
<i>Anacardium humile</i> St. Hil.	caju-do-campo	Sp/Sa	Alim.	Árb.	C
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo-alves, gonçalves	Sd/Fs/As	Mad.Apic.	Árv.	S
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeirinha	Fa/Sd/As	Mad.	Árv.	S
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	aroeira	Cs/Fs	Mad.Med.	Árv.	C
<i>Spondias lutea</i> L.	taperebá	Da/Aa/Fa/Cs/Fs/As	Alim.Mad.	Árv.	S
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	Da/Aa/Fs/Fa	Mad	Árv.	S
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Salzm. ex Benth	amaparana	Da/Aa/Fa/Fs	Mad	Árv.	S
<b>3 - Annonaceae</b>					
<i>Annona</i> sp.	araticum-rasteiro	Sp/Sa	Alim.Zooc.	Árb.	-
<i>Annona</i> sp.	ata-brava	Cs/Fs/Ds/As		Árv.	C
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	araticum	Sa/Sd/Sp	Alim.Zooc.	Árv.	C
<i>Annona coriacea</i> Mart.	araticum	Sa/Sd/Sp	Alim.Zooc.	Árv.	C
<i>Annona</i> sp.	ata-meju	Ds/As	Mad.	Árv.	S
<i>Duguetia furfuracea</i> (St. Hil.) Benth. & Hook.f	orelha-de-burro	Sa/Sp/Sd	Med.	Árb.	P
<i>Duguetia cauliflora</i> R. E. Fr.	caniço	Da/Aa/Fa	-	Árb.	C
<i>Xylopia nitida</i> D. Don.	envira-cana	Da/Aa/Fa/Fs	Mad.	Árv.	C
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	pindaíba-do-brejo	Aa/Fa/Pa	Mad.	Árv.	P
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	Sd/Sa	Mad.Med.	Árv.	P
<i>Xylopia</i> sp.	envira-vermelha	Ds/As/Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Unonopsis lindmanii</i> R. E. Fries.	envira-preta	Da/Aa/Fa/Ds/Fs	Mad.	Árv.	C
<b>4 - Apocynaceae</b>					
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	pepino-do-mato	Ds	-	Erva.	P
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambu	Fs/Cs	Mad.	Árv.	S

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	carapanauba	Ds/As	Mad.	Árv.	C
<i>Aspidosperma dasycarpon</i> A. DC.	guatambu	Sd/Sa	Mad.	Árv.	S
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	peroba-do-campo	Sd/Sa	Mad.	Árv.	C
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	canela-de-velho	Fs/Cs	Mad.	Árv.	C
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth.	aracanga	Fs/Sd	Mad.	Árv.	C
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	peroba branca	Sa/Sd	Mad.	Árv.	C
<i>Aspidosperma</i> sp.	peroba-branca	Fs/Sd	Mad.	Árv.	S
<i>Bonafousia siphilitica</i> (L. f.) L. Allorge	pau-de-leite	Da/Aa/Fa	Mad.	Árb.	P
<i>Geissospermum sericeum</i> (Sagot) Benth.	quinarana	Ds/As	Mad.	Árv.	C
<i>Hancornia speciosa</i> Gómez var. <i>speciosa</i>	mangaba	Sa/SpSd	Alim.	Árv.	C
<i>Himatanthus obovatus</i> M. Arg. Woodson	tiborna	Sd/Sp/Sa	Mad.	Árv.	C
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood.	sucuuba	As/Aa	Mad.	Árv.	S
<i>Macrosiphonia velame</i> (St. Hil.) Mart.	velame	Sp/Sa	Med.	Erva	P
<i>Mandevilla illustris</i> (Vell.) Woods.	jalapa	Sp/Sa	Om.	Sub.	P
<b>5 - Aquifoliaceae</b>					
<i>Ilex</i> sp.	-	Fa	Mad.	Árv.	S
<b>6 - Araceae</b>					
<i>Diephembachea</i> sp.	aningapara	Pa	-	Erva	P
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott. ex Endl.	cipó imbé	Da/Aa/Fa/Ds/Fs	Om.	Epif.	-
<i>Philodendron brevispathum</i> Schott.	cipó imbé	Da/Aa/Fa/Fs	Om.	Epif.	-
<b>7 - Araliaceae</b>					
<i>Schefflera (Didymopanax) macrocarpa</i> (Seem.) D. C. Frodin.	mandiocão-do-cerrado	As/Sd	Mad.Om.	Árv.	C
<i>Schefflera (Didymopanax) morototonii</i> (Aubl.) B. Maguire, Steyerl & D. C. Frodin.	mandiocão-da-mata	Fs/Fa/Da/Ds/As	Mad.Om.	Árv.	C
<b>8 - Arecaceae</b>					
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq) Lodd. ex Mart.	macaúba	As/Sd/Da	Alim.Om.	Árv.	P
<i>Acrocomia intumescens</i> Drud	macauba- barriguda	As/Ds	Om.	Árv.	P
<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	buri	Sa/Sp	Om.	Sub.	S
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	tucum	Fa/Da/Ds/As/Aa	Alim.Om.	Árv.	P
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey	tucumã	Fa/Da/Ds/As/Aa	Alim.Om.	Árv.	C
<i>Astrocaryum ginacanthum</i> Mart.	mumbaca	Fa/Da/Ds/As/Aa	Om.	Árv.	C
<i>Astrocaryum campestre</i> Mart.	tucum-rasteiro	As/Sp	Om.	Sub.	P
<i>Attalea geraensis</i> Barb. Rodr.	indaiá	As/Sp/Sd	Om.Art.	Sub.	P
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	babaçu	As/Aa/Fa/Fs/So	Alim.Om.Oleif	Árv.	P
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	inaja	Ds/Da/As/Aa/Fs	Om.Alim.	Árv.	P
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	bacuri	Fs/Fa/Aa/Da	Om.Alim.	Árv.	C
<i>Bactris</i> sp.	maracajá	Pa	Om.	Árv.	C
<i>Desmoncus</i> sp.	jacitara	Ds/Da/Aa/Fa/Pa	Om.	Árb.	S
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	cana-preta	Aa/Fa/Da	Om.	Árb.	C
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	buriti	Pa/Aa/Fa	Alim.Om.	Árv.	C
<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret.	buritirana	Pa/Aa/Fa	Om.	Árv.	C
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	bacaba	Da/Ds/Aa/As/Fa	Om.Alim.	Árv.	C
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	coco-do-campo	Sa/Sd/Sp	Om.	Árv.	C
<i>Syagrus graminifolia</i> (Drude) Becc.	coqueiro-do- campo	Sp/Sa	Om.	Sub.	C
<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart.	gapiova, licuri	Sa/Sd/Sp	Alim.Om.	Árv.	S
<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	jatá	As	Om.Alim.	Árv.	C
<i>Syagrus</i> sp.	pati	Sd/Cs	Om.	Árv.	P
<b>9 - Aristolochiaceae</b>					
<i>Aristolochia</i> spp.	papo-de-peru	Da/Aa/Fa	Med.	Trep.	P
<b>10 - Bignoniaceae</b>					
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Steff. ex de Souza	catuaba	Sa/Sp	Med.Om.	Sub.	P



	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<i>Anemopaegma</i> sp.	catuaba-folha-larga	Sa/Sd	Med.	Sub.	P
<i>Anemopaegma</i> sp.	catuaba	Sa/Sd	Med.	Erva	P
<i>Arrabidaea sceptorum</i> (Chan.) Sandw.	santa-rosa	Sd/Sa	Orn.	Arb.	-
<i>Arrabidaea florida</i> DC.	cipó-rosa	Aa/Fa/Fs	Orn.	Trep.	P
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bur.	bico-de-urubu	Sd/Sa/Sp	Med.Orn.	Arb.	-
<i>Jacaranda copaia</i> Aubl.	parapará	Ds/As	Mad.Orn.	Árv.	S
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart. ex. A. DC.	caroba	Sd/Fs/Sa	Orn.	Árv.	P
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobão	Sd/Da	Orn.	Árv.	P
<i>Jacaranda tomentosa</i> R. Br.	caroba	Fs/Fa/Sd	Orn.	Arb.	P
<i>Jacaranda rufa</i> Manso	carobinha	Sd/Sa/Sp	Med.Orn.	Erva	P
<i>Memora nodosa</i> (Manso) Miers	caraba-amarela	Sd/Sa	Med.Orn.	Arb.	P
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth & Hooker	caraiaba	Sa/Sp/Sd	Orn.Mad.	Árv.	C
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nich.	ipê-amarelo	Ds/Da/As/Aa/Fa/Fs	Mad.Orn.	Árv.	C
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ipê-cachorro	Sd/Sa	Orn. Mad	Árv.	C
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandw	ipê-branco	Cs/Fs	Mad.Orn.	Árv.	C
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	ipê-roxo	Cs/Fs	Mad.Orn.Med	Árv.	C
<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) Hoehne	bolsa-de-pastor	Sd/Sa/Sp	Med.	Arb.	S
<b>11 - Bixaceae</b>					
<i>Bixa orellana</i> L.	urucum	Da/Aa/Fa	Orn.Alim.	Árv.	P
<b>12 - Bombacaceae</b>					
<i>Ceiba pentandra</i> L. Gaerth.	samauma	Da/Aa	Orn.	Árv.	C
<i>Ceiba insignis</i> (Kunth.) P. E. Gibbs & J. Semir.	paineira	Fa/Fs	Orn.	Árv.	C
<i>Ceiba</i> sp.	paineira-vermelha	Da/Aa	Orn.	Árv.	S
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	barriguda	Cs	Orn.	Árv.	S
<i>Chorisia</i> sp.	barriguda-branca	Cs	-	Árv.	S
<i>Eriotheca candolleana</i> K. Schum. A. Robyns.	paineira-do-cerrado	Sd/Sa	Mad.	Árv.	S
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Rob.	paina-do-campo	Sd/Sa	Mad.	Árv.	S
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schot. & Endl.	algodoeiro	Sd/Sa	Mad.	Árv.	S
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc) A. Robins.	imbiuruçu	Sd/Cs	Mad.	Árv.	C
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns.	imbiuruçu	Sd/Cs	Med.Mad	Árv.	C
<b>13 - Bromeliaceae</b>					
<i>Ananas</i> sp.	nanáí	Cs/Sd	Orn.	Erva	S
<i>Bromélia balansae</i> Mez.	gravatá	Sd/Fs	Orn.	Erva	S
<i>Bromélia glaziovii</i> Mez.	gravatá	Sd/Sa/Fs/Cs	Orn.	Erva	S
<i>Tillandsia</i> sp.	bromelia	Cs/Sd	Orn.	Erva	-
<b>14 - Burseraceae</b>					
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett.	amburana-de-cambão	Cs/rs	Mad.	Árv.	P
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	amescla	Da/Aa/Fa/Fs	Mad.Res.	Árv.	C
<i>Protium ovatum</i> Engl.	casquinho	Sd/Sa	Mad.	Árv.	C
<i>Protium palidum</i> Cuatr.	breu-branco	Da/Aa/As	Mad.	Árv.	S
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swartz.	breu-manga	Fs/Fa	Mad.Res	Árv.	C
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	breu-sucuruba, mangue	Fs/Fa/Sd	Mad.	Árv.	C
<b>15 - Cactaceae</b>					
<i>Cereus</i> sp.	cacto	Cs/rs	Orn.	Arb.	-
Em identificação	cacto	Cs/rs	Orn.	Erva	-
Em identificação	saborosa	Cs/Fs/Sd	Alim.	Erva	-
<b>16 - Caricaceae</b>					
<i>Jacaratia spinosa</i> A. DC.	jaracatiá	Fs/As	Zooc.	Árv.	S
<b>17 - Caryocaraceae</b>					
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	pequi	Sa/Sd	Alim.	Árv.	C
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	pequi-branco	Sd/Sa	Alim.	Árv.	C

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>18 - Cecropiaceae</b>					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	imbaúba	Fa/Da/Fa	Zooc.	Árv.	P
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	imbaúba	Fa/Da/Fa	Zooc.	Árv.	P
<i>Cecropia</i> sp.	imbaúba-branca	Da/Aa/Fa	Zooc.	Árv.	P
<b>19 - Celastraceae</b>					
<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Lund.	marmelinho	Sd/Sa	Mad.	Árv.	C
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	cupiúba	Ds/As	Mad.	Árv.	S
<b>20 - Chrysobalanaceae</b>					
<i>Exellodendron cordatum</i> (Hooker f.) Prance	cariperana	Sd/Sa	Mad.	Árv.	S
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	ajeuarana	Sa/Sd/Sp	Mad.	Árv.	S
<i>Hirtella martiana</i> Hook. f.	sessenta-galhas	Fa/Aa	Mad.	Árv.	C
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	uva-de-macaco	Fs/Sd	Mad.	Árv.	S
<i>Hirtella piresii</i> Prance	carripé-torrado	Ds/As/Fs	Mad.	Árv.	C
<i>Hirtella racemosa</i> Lan.	caripé-do-cerrado	Sa/Sd/Sp	Mad.	Árv.	S
<i>Licania gardneri</i> (Hook. F.) Fritsch.	caripé	Sa/Sd	Mad.	Árv.	S
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	macucu-roxo	Aa/As/Da	Mad.	Árv.	C
<i>Licania kunthiana</i> Hook.	rapadura	Fs/Fa	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Licania membranacea</i> Sagot. ex Laness.	cariperana	As/Ds	Mad.	Árv.	S
<i>Licania racemosa</i> Lam.	cariperana	Sd/Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Licania</i> sp.	oití-do-cerrado	Sd/Sa	Mad.Om.	Árv.	S
<b>21 - Cochlospermaceae</b>					
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank.) Pilger.	algodãozinho-do-cerrado	Sa/Sd	Med.	Erva	P
<i>Cochlospermum orinocense</i> Steud.	algodãozinho, periquiteira	Cs/As	Med.Om.	Árv.	P
<b>22 - Compositae</b>					
<i>Chaptalia</i> sp.	língua-de-vaca	Sp/As	-	Erva	-
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera.	espinho-agulha	Sd/Cs/Fs	-	Arb.	P
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker.	macieira-preta	Sp/As/Sd	Apic.Mad.	Árv.	S
<i>Vernonia</i> spp.	assa-peixes	Aa/Fa/Fs/Sd/As	Apic.Med.	Arb.	P
<b>23 - Combretaceae</b>					
<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	tanibuca-amarela	Da/Aa/Ds	Mad.	Árv.	C
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichl.	mirindiba	Fs/Sd	Mad.	Árv.	S
<i>Combretum</i> spp.	escova-de-macaco	Da/As/Fa/Sd	Om.	Trep.	P
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mufumo-branco	Da/Aa/Fa	Om.	Trep.	P
<i>Terminalia amazonica</i> (Gmel.) Excell.	cinzeiro	Aa/Da/Fa	Mad.	Árv.	C
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	capitão-do-campo	Sd/As	Mad.Apic.	Árv.	S
<i>Terminalia brasiliensis</i> Camb.	maria-preta	Fs/Sd	Mad.Apic.	Árv.	S
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	maria-preta	Fs/As	Mad.Apic.	Árv.	S
<i>Terminalia lucida</i> Hoffmgg. ex Mart.	tanibuca	Da/Ds/As/Fa	Mad.	Árv.	C
<b>24 - Connaraceae</b>					
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	bico-de-papagaio.	Sa/Sd/Sp	Mad.	Árv.	S
<i>Rourea induta</i> Planch.	brinco-de-princesa	Sa/Sd/Sp	Mad.	Árv.	S
<b>25 - Convolvulaceae</b>					
<i>Ipomoea</i> sp.	cipó	Fa/Aa	-	Trep.	P
<b>26 - Cordiaceae</b>					
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	feijó	Sd/Fs/Cs	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	feijó	Sd/Fs/Cs	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Cordia bicolor</i> DC.	feijó-branco	Ds/As/Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Cordia</i> sp.	feijó	Sd/Fs	Mad	Árv.	S
<b>27 - Cyatheaceae</b>					
<i>Cyathea</i> sp.	samambaiçu	Da/Aa/Fa	Om.	Erva	C
<b>28 - Cyperaceae</b>					
<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spring) Lindm	barba-de-bode	Sp/As	-	Erva	P
<i>Cyperus haspan</i> L.	tiririca	Pa	-	Erva	P
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	piripiri	Pa/Aa/Fa	-	Erva	P

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Böeckel	capim-estrela	Pa	-	Erva	P
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth.	capim-navalha	Pa/Fa	-	Erva	P
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Romm. & Scult.	capim-buriti	Pa/Aa/Fa	-	Erva	P
<i>Rhynchospora triflora</i> Vahl.	capim navalha	PaFs/Fa	-	Erva	P
<b>29 - Dilleniaceae</b>					
<i>Curatella americana</i> L.	lixeira	As/Sd/Sp	Mad.	Árv.	C
<i>Davilla eliptica</i> St. Hil.	lixinha	As/Sd/Sp	Om.	Árv.	S
<i>Davilla rugosa</i> Poir	cipó-de-fogo	As/Sd/Fs	Om.	Trep.	S
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	cipó vermelho	Fs/Sd	Om.	Trep.	S
<i>Doliocarpus</i> sp.	cipó-dágua	Da/Aa	-	Trep.	C
<b>30 - Dioscoreaceae</b>					
<i>Dioscorea</i> sp.	cará-do-mato	Sd/Fa	-	Trep.	-
<b>31 - Ebenaceae</b>					
<i>Diospyros hispida</i> DC. Var. <i>hispida</i>	olho de boi	Fs	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart.	olho-de-boi	Fs/Sd	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Diospyros sericea</i> A. DC.	caqui	Fs/Sd	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Diospyros praetermissa</i> Sandw.	caqui-folha-miuda	Fa/Aa/Da	Mad.Om.	Árv.	S
<b>32 - Elaeocarpaceae</b>					
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	pateiro	Ds/Fa/Aa	Mad.	Árv.	S
<i>Sloanea</i> sp.	garra-preta	Ds/Fa/Aa	Mad.	Árv.	C
<b>33 - Erythroxylaceae</b>					
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.	mercúrio-do-campo	Sp/As	Mad.	Árv.	C
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	mercúrio	Sp/As	Mad.	Árv.	C
<b>34 - Euphorbiaceae</b>					
<i>Alchornea triplinervea</i> (Spreng.) M. Arg.	pau-de-tamanco	Sd/Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Cnidoculus</i> sp.	mamãozinho	Cs/rs	-	Sub.	P
<i>Croton urucurana</i> Bail	sangra-d'água	Da/Aa/Fa	Mad.Med	Árv.	P
<i>Hyeronima alchorneoides</i> F. All.	licurana, margonçalo	Fa/Da/Aa	Mad.	Árv.	S
<i>Mabea fistulifera</i> Benth	canudo-de-pito	Ds/Fs/As	Apic. Mad.	Árv.	P
<i>Manihot</i> spp.	mandioca-brava	As/Sp/Sd	-	Árv.	P
<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) M. Arg.	casquinho	Sd/Fs/Ds	Mad.	Árv.	S
<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Bail.	casca-d'anta seca-ligeiro	Fa/Aa/Da	Mad.	Árv.	S
<i>Richeria</i> sp.	pau-de-santa-rita	Fs/As	Mad.	Árv.	S
<i>Piranhaea trifoliata</i> Baill.	piranheira	Aa/Da	Mad.	Árv.	S
<i>Sapium clausenianum</i> (M. Arg.) Huber.	leiteiro	Fs/Ds/As	Mad.	Árv.	S
<i>Sapium marmiere</i> Hub.	burra-leiteira	Da/As	Mad.	Árv.	S
<i>Sapium</i> sp.	saram	Aa/Da	Zooc.	Árv.	P
<b>35 - Flacourtiaceae</b>					
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	guassutonga	Fs/Cs	Mad.	Árv.	S
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	erva-de-teiú	Sd/As/Sp	Mad.	Árv.	S
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. Var. <i>lingua</i> (Camb.)Eichl.	chifre-de-veado	Fs/Sd	Mad.Om.	Árv.	S
<b>36 - Guttiferae</b>					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	landi	Da/As/Fa	Mad.	Árv.	C
<i>Caraipa grandiflora</i> Mart.	tamanquaré	Da/Aa/Fa	Mad.	Árv.	C
<i>Mahurea duckei</i> Hub.	tamanquaré-vermelho	Da/Ds/As	Mad.	Árv.	C
<i>Kielmeyera speciosa</i> St. Hil.	pau-santo	Sd/As/Sp	Mad.Cort	Árv.	S
<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spr.) Mart.	saco-de-boi	Sd/As/Sp	Mad.Cort	Árv.	S
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Camb.	pau-santo-rosa	As/Sp	Om.Cort	Árv.	S
<i>Platonia insignis</i> Mart.	bacuri-açu	As/Fs	Alim.Om.	Árv.	S
<i>Rheedia brasiliensis</i> Planch.	bacuri-pari	Fs/Ds	Mad.Alim	Árv.	S
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	ananaí	Ds/Da/As	Mad.	Árv.	S
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	lacre	Ds/Da/As/Sd	Mad	Árv.	P
<i>Vismia cayannensis</i> (Jacq.) Pers.	lacre	Fa/As	Apic.	Árv.	P

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>37 - Heliconiaceae</b>					
<i>Heliconia marginata</i> (Griggs.) Pitt.	sororoquinha	Pa/As	Orn.	Erva	P
<i>Heliconia</i> sp.	heliconia	Aa/Da/Fa/Pa	Orn.	Erva	P
<b>38 - Hippocrateaceae</b>					
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A. C. Smith	bacupari-da-mata	Fs	Mad.Alim.	Árv.	S
<i>Peritassa campestris</i> (Camb) A. C. Smith.	bacupari-do-cerrado	As/Sd	Mad.Alim.	Árv.	C
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G. Dom.	bacupari	Fs/Fa	Mad. Alim.	Árv.	S
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart.) G. Dom.	bacupari	Sd/As	Mad.	Árv.	S
<i>Salacia</i> sp.	bacupari-do-carrasco	Sa	Zooc.	Arv.	S
<b>39 - Humiriaceae</b>					
<i>Humiria balsamifera</i> St. Hil.	umiri	Ds/As	Mad. Alim.	Árv.	S
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	uxirana	Ds/As/Da	Mad. Alim.	Árv.	S
<b>40 - Icacinaceae</b>					
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	sobro	Sd/Fs	Mad.	Árv.	S
<b>41 - Labiateae</b>					
<i>Hyptidendron</i> sp.	hortelã-do-campo	Sp/As	Mad. Apic.	Árv.	S
<b>42 - Lauraceae</b>					
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub.	itaúba	Ds/As	Mad. Zooc.	Árv.	C
<i>Nectandra mollis</i> Ness	louro, louro-preto	Ds/As/Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Nectandra cuspidata</i> Ness	louro-bosta	Ds/As	Mad.	Árv.	C
<i>Nectandra</i> sp.	louro	Ds/As	Mad.	Árv.	S
<i>Ocotea opifera</i> Mart.	louro-branco	Sd/Da/Fa	Mad.	Árv.	C
<i>Ocotea</i> sp.	louro-amarelo	Sd/Da/Fa	Mad.	Árv.	C
<i>Ocotea</i> sp.	louro-itauba	Ds/As/Fs	Mad.	Árv.	S
<b>43 - Lycopodiaceae</b>					
<i>Lycopodium cernuum</i> L.	pinheirinho-do-brejo	Pa	Orn.	Erva	-
<b>44 - Lecythydaceae</b>					
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze.	jequitibá	Fs	Mad.	Árv.	C
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	matamatá-vermelho	Da/Aa	Mad.	Árv.	C
<i>Cariniana rubra</i> Garder ex Miers.	bingueiro, birro-d'água	Fa/Aa/Da	Mad. Orn.	Árv.	C
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers	matamata	Fa/Aa	Mad.	Árv.	C
<i>Gustavia augusta</i> R.	geniparana, borangiba	Ds/As/Fa	Mad.	Árv.	C
<i>Lecythis paraensis</i> Aubl.	sapucaia	Fs/As	Mad. Orn.	Árv.	C
<b>45 - Leguminosae</b>					
<i>Abarema jupumba</i> (willd.) Britt. & Killip.	saboeiro	As/Ds	Mad.	Árv.	C
<i>Acacia pollypylla</i> DC.	monjoleiro	Ds/As/Fs	Mad. Apic.	Árv.	P
<i>Acacia huilana</i> Bret. L.	fava-de-espinho, capa-bode	Ds/As	Mad. Apic.	Árv.	P
<i>Acosmium dasycarpum</i> Vog.	sucupira-amarela.	Sd/As	Mad. Orn. Apic.	Árv.	C
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce. ex Benth.) Burkart.	angico branco	Fs/Ds	Mad. Orn.	Árv.	S
<i>Albizia</i> sp.	monze	Da/Aa/Fa	Mad. Orn.	Árv.	S
<i>Anadenanthera</i> sp.	angico	Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	angelim-de-morcego	Sd/Sa	Mad. Orn.	Árv.	C
<i>Andira humilis</i> Mart. ex. Benth.	angelim-do-campo	Sa/Sd/Sp	-	Arb.	P
<i>Andira</i> sp.	angelim	Sa/Sd	Orn. Apic.	Árv.	C
<i>Apuleia mollaris</i> Spr. ex Benth.	garapa, amarelão	Fs/Ds/Da/Fa	Mad. Orn.	Árv.	C
<i>Batesia floribunda</i> Spr. ex. Benth.	acapurana	Ds/As	Mad.	Árv.	C
<i>Bauhinia glabra</i> Jacq	cipó-escada	Fs/Ds/Da/As	Orn.	Trep.	C
<i>Bauhinia</i> sp.	cipó-de-jabuti	As/Ds		Trep.	C
<i>Bauhinia</i> spp.	pata-de-vaca	Fs/Ds/Da/As/Sd	-	Arb/Árv	S
<i>Bowdichia virgilioides</i> H. B. K.	sucupira-preta	Sd/As	Apic.Orn.Mad	Árv.	C
<i>Calliandra parviflora</i> Benth.	angiquinho	Sd/Fs	Orn.	Arb.	P
<i>Calliandra</i> sp.	cigana	Sd/Sp/As	Orn.	Sub.	P
<i>Campsiandra laurifolia</i> Benth.	acapurana-da-várzea	Da/Aa	Mad.Apic.	Árv.	S
<i>Cassia ferruginea</i> Mart.	canafistula	Aa/Da/Fa	Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Cassia leiandra</i> Benth.	mari-mari	Aa/Da/Fa	Orn.Mad.	Árv.	P

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	cedrorana	Ds	Mad.Apíc.	Árv.	C
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf	pau-d'óleo	Fa/Fs/Sd/Aa/Da	Med.Orn.Mad	Árv.	C
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	copaíba	Sd/As	Med.Orn.	Árv.	C
<i>Copaifera martii</i> Hayne	copaibinha	As/Sd	Apíc.	Árb.	S
<i>Cratylia argentea</i> (Desv.) O Kze.	cratília	Fs/As	Orn.Apíc.	Árb.	P
<i>Crotalaria</i> sp.	xique-xique	Cs/rs	Tox.	Erva	P
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	caviúna	Sd/As	Orn.Mad.	Árv.	C
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw	jutai-pororoca	Ds/As/Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	faveiro	As/Sd	Mad.Med.	Árv.	S
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	angelim-pedra	As/Ds	Mad.	Árv.	C
<i>Dioclea glabra</i> Benth.	mucunã, olho de boi.	Da/Fa/Fs/As/Aa	Orn.	Trep.	P
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	sucupira-da-várzea	Fa/Da/Aa	Mad.Mel.	Árv.	C
<i>Dipteryx alata</i> Vog.	baru	Sd/As	Mad.Orn.Alim	Árv.	C
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	cumarú	Ds/As/Fs	Mad.	Árv.	C
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	tamboril, fava-orelha-de-negro.	Da/Aa/Fa	Mad.Apíc.Orn.	Árv.	S
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) Macb.	tamboril do cerrado	As/Sd	Orn.Mad.	Árv.	C
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	orelha-de-negro	Ds/Da	Mad.Orn.	Árv.	S
<i>Erythrina verna</i> Mart	mulungu	Cs/Fa/Rs	Orn.Med.	Árv.	S
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	Fs	Mad.Med.	Árv.	C
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	jatobá-do-campo	Sd/As	Mad.Alim.	Árv.	C
<i>Guibourtia hymenifolia</i> (Moric.) J. Leonard.	jatobazinho	Sd/As/rs	Mad.	Árv.	S
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	ingá-xixica	Fa/Aa/Da/Sd	Mad.Apíc.	Árv.	S
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	ingá-sapo, ingá-banana.	Aa/Da/Fa	Alim.Apíc.	Árv.	P
<i>Inga cylindrica</i> Mart	ingá, ingá-mirim	Fs	Alim.Apíc.	Árv.	S
<i>Inga</i> sp.	ingá-vermelho	Da	Apíc.Zooc.	Árv.	S
<i>Inga</i> sp.	ingá	Fs	Apíc.	Árv.	S
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi.	jacarandá-de-espino	Sd/Fs	Apíc.Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	jacarandá-do-cerrado	Sd/Fs	Apíc.Orn.Mad.	Árv.	C
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelf.	amarra-nego	Fs	Apíc.	Trep.	S
<i>Machaerium</i> sp.	jacarandá	Fs/Ds	Mad.	Árv.	S
<i>Macrolobium acaciefolium</i> Benth.	arapari	Da, Aa, Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth.	fava-de-bolota	Ds/As	Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	fava-de-bolota	Sd/As	Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhlm.	esponjinha	As	-	Árb.	S
<i>Pithecellobium tortum</i> Benth.	rosquinha	Fs/Sd/As	Mad.Orn.	Árv.	S
<i>Pithecellobium saman</i> (Jacq.) Benth.	bordão-de-velho	Ds/As/Fs/Cs	Mad.Orn.	Árv.	S
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático	Sd/As	Mod.Apíc.	Árv.	C
<i>Platypodium elegans</i> Vog.	canzileiro	Sd/Fs	Mad.Orn.	Árv.	S
<i>Pterocarpus michelii</i> Brit.	mututi, pau-sangue.	Fa/Aa/Da	Mad.Apíc.	Árv.	S
<i>Pterodon pubescens</i> Benth.	sucupira-branca	Sd/As	Med.Orn. ad	Árv.	C
<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	pinho-cuiabano, paricá	Aa/Da/Ds/As	Apíc.Orn.Mad	Árv.	S
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.	carvoeiro	Sd/Fs/As/Ds	Mad.Mel.	Árv.	P
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	tatarema	Sd/As	Mad.Apíc.	Árv.	P
<i>Sclerolobium</i> sp.	tachi-branco	Sd/As	Mad.	Árv.	P
<i>Senna multijuga</i> (L. C. Rich.) I. & B.	chuva-de-ouro	Fa/Aa/Da	Orn.Apíc.	Árv.	P
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão	Sd/As	Med.	Árv.	S
<i>Swartzia rancemosa</i> Benth.	mututi-duro	Da/Aa/Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Swartzia</i> sp.	banha de galinha	Ds/Fs/As	Mad.Alim.	Árv.	S
<i>Swetia</i> sp.	canjica	Fs/As	Mad.	Árv.	S
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	sucupira-amargosa	Sd/As	Apíc.Orn.Mad	Árv.	C
<b>46 - Loganiaceae</b>					
<i>Antonia ovata</i> Pohl	anônima	Sd/Fs	Apíc.Mad.	Árv.	S
<i>Strychnos pseudoquina</i> St. Hill	quina-do-campo	Sd/As	Med.Mad.	Árv.	C

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>47 - Lythraceae</b>					
<i>Cuphea</i> sp.	sempre-viva	Sp/As	Med.	Sub.	-
<i>Diplusodon</i> sp.	sete-sangria-branca	As	Orn.	Arb.	-
<i>Diplusodon</i> sp.	sete-sangrias	Sd/Sp/As	Orn.	Erva	-
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	pacari, dedaleiro	Sd/As	Med.Orn.Mad.	Árv.	C
<i>Lafoensia</i> sp.	pacari-da mata	Fa/Aa	Orn.Mad.	Árv.	C
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	nó-de-porco	Sd/Ds/As/Fs	Orn.Mad.	Árv.	P
<b>48 - Magnoliácea</b>					
<i>Talauma ovata</i> St. Hill	pinha-do-brejo	Fa/Pa	Mad.	Árv.	S
<b>49 - Malpighiaceae</b>					
<i>Banisteriopsis</i> spp.	cipó-prata	Sd/As/Fs	Orn.	Trep.	P
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	murici-do-campo	As/Sp	Alim.Orn.	Árv.	S
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (L.) H. B. K.	murici-folha-lisa	As/Sp	Alim.Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	murici-da-mata	Sd/As	Alim.Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) H. B. K.	murici-miúdo	Ds/Da	Alim.Mad.	Árv.	P
<i>Byrsonima subterranea</i> Brade & Marckg	murici-rasteiro	As/Sp	Alim.	Arb.	P
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich. ex. A. L. Juss.	muricizinho	As/Sp	Alim.Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Byrsonima</i> sp.	muricizinho-do-carrasco	As	Zooc.	Arb.	S
<i>Heteropterys</i> sp.	pau-canário	As/Sp	Orn.	Árv.	S
<i>Peixotoa</i> sp.	cordão-de-são-francisco	As/Sp	Orn.Med.	Arb.	-
<b>50 - Marantaceae</b>					
<i>Maranta parvifolia</i> . A. Dietr.	calatea	Fs/As	Orn.	Erva	C
Em identificação	cauaçu	Fs	-	Erva	C
Em identificação	capororoca	Fs	-	Erva	-
<b>51 - Malvaceae</b>					
<i>Sida</i> spp.	invasora	Opor.	-	Erva	P
<b>52 - Marcgraviaceae</b>					
<i>Norantea</i> sp.	rabo-de-arara	Sd/Fs	Orn.	Árv.	S
<b>53 - Melastomataceae</b>					
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Tr.	goiaba-de-anta	Ds/As	Zooc.Mad.	Árv.	S
<i>Cambessedesia</i> sp.	-	Pa	Orn	Erva	P
<i>Lavoisiera</i> sp.	-	Pa	Orn	Erva	P
<i>Leandra</i> sp.	chubinho	Fa/Aa/Pa	Orn.	Árv.	P
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana.	tinteiro-vermelho	Sp/As	Orn.Mad.	Árv.	P
<i>Miconia</i> sp.	tinteiro-branco	Sd/Fs	Orn.Mad.	Árv.	P
<i>Miconia</i> sp.	jacatirão	Fa/Aa/Pa	Orn.	Árv.	P
<i>Microlicia</i> sp.	-	Sp/As	Orn.	Ver.	P
<i>Rhynchanthera</i> sp.	quaresmeira	Pa	Orn.	Arb.	P
<i>Tibouchina candolleana</i> (DC.) Cogn.	quaresmeira	Fa/Aa	Orn.	Árv.	P
<i>Tibouchina herbacea</i> (DC.) Cogn.	quaresminha-do-brejo	Pa	Orn.	Erva	P
<i>Tibouchina</i> sp.	quaresmeira- do-cerrado	As/Sp	Orn.	Arb.	P
<i>Tococa</i> sp.	pau-de-formiga	Aa/Fa	Orn.	Arb.	P
<i>Trembleya</i> sp.	galha	Aa/Fa	Orn.	Arb.	P
<b>54 - Meliaceae</b>					
<i>Cedrella fissilis</i> Vell.	cedro	Cs/Fs	Mad.	Árv.	C
<i>Cedrella odorata</i> L.	cedro-do- brejo	Fa/As	Mad.	Árv.	P
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	Da/As/Fs/Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	marinheiro	Da/As/Fs/Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Trichilia catigua</i> Adr. Juss	catiguá	Fs/Fa	Mad.	Árv.	P
<i>Trichillia weddelii</i> C. DC.	cachuá	Fs/Fa	Mad.	Árv.	P
<i>Swietenia macrophylla</i> King. & Hook.	mogno	Ds/As	Mad.	Árv.	C
<b>55 - Memecylaceae</b>					
<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	muirauába	Ds/As/Sd/Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	puçá	As/Sd	Alim.Mad	Árv.	C
<i>Mouriri</i> sp.	puçazinho-do-carrasco	As	Ali	Arb.	C
<b>56 - Menyanthaceae</b>					
<i>Nymphoides grayana</i> (Griseb.) Kuntze	lagartixa	Pa	Orn.	Erva	-
<i>Nymphoides</i> sp.	lagartixa	Pa	Orn.	Erva	-



	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>57 - Monimiaceae</b>					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negramina	Fa/Fs/Ds	-	Árv.	P
<i>Siparuna camporum</i> A. DC.	negramina	Fs/Fa	-	Árv.	P
<i>Siparuna discipiens</i> (Tul.) A. DC.	louro-capitium	Fa/Aa	Mad.	Árv.	S
<i>Siparuna</i> sp.	negramina	Fs/Fa/As	-	Árv.	P
<b>58 - Moraceae</b>					
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trec.	mamacadela	Sd/As	Alim.Zooc.	Árv.	P
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	pau-brasil, muirapiranga	Ds	Mad.	Árv.	S
<i>Brosimum lactescens</i>	vaca-leiteira	Da	Mad.	Árv.	S
<i>Ficus hispida</i> Willd.	gameleira-branca	Da/Aa/Fa	Zooc.Mad.	Árv.	P
<i>Ficus gardneriana</i> (Miq.) Miq.	gameleira	Fs/As	Zooc.Mad.	Árv.	P
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benth.	inharé	Sd/Da	Mad.	Árv.	S
<i>Helicostylis</i> sp.	inharé-branco	Sd/Da	Mad.	Árv.	S
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	moreira	Da/Ds/Aa/Fa	Mad.Med.Zooc.	Árv.	S
<b>59 - Myristicaceae</b>					
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	bicuíba, ucuúba	Sd/Fs	Mad.	Árv.	P
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warburg.	ucuúba-preta, ucuúba	Fa/Da/As	Mad.	Árv.	P
<i>Virola cf. urbaniana</i>	pindaíba-branca	Fa/Aa	Mad.	Árv.	P
<b>60 - Myrsinaceae</b>					
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	pororoca	Fa/Aa	Mad.	Árv.	P
<b>61 - Myrtaceae</b>					
<i>Blepharocalyx salacifolius</i> (H. B. K) Berg.	maria-preta	Sd/As	Mad.Zooc.	Árv.	S
<i>Campomanesia adamantium</i> Camb.	gabirola	Sd/As	Alim.	Árv.	P
<i>Campomanesia</i> sp.	gabirola	As/Sp	Alim.	Árv.	P
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	cagaíta	Sd/As	Alim.Mad.Zooc.Om	Árv.	S
<i>Eugenia florida</i> DC.	gumirim	Sd/Fs	Zooc.Mad.	Árv.	S
<i>Eugenia</i> sp.	gumirim-do-cerrado	Sd/As	Mad.Zooc.	Árv.	-
<i>Eugenia</i> sp.1	pitangueira	Da	Zooc.Mad.	Árv.	S
<i>Gomidesia lindeniana</i> Berg.	tinteiro	Sd/As	Zooc.Mad.	Árv.	S
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	murta	As/Sd	-	Árv.	S
<i>Myrcia linearifolia</i> Camb.	alecrim-do-cerrado	Sp/As	Zooc.	Erva	-
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiabinha-do-cerrado	Sp/As/Sd	Mad.Zooc.	Árv.	S
<i>Myrcia selowiana</i> Berg.	vermelhão	Da	Mad.	Árv.	-
<i>Psidium sartorianum</i> (Berg.) Nied.	goiabinha-da-mata	Fa	Mad.Zooc.	Árv.	S
<i>Psidium mirsinoides</i> Berg.	goiabinha-do-campo	As/Sd	Zooc.	Árv.	S
<i>Psidium guianense</i> SW	goiaba- d'água	Aa/Fa	Zooc.	Árv.	S
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Opor.	Alim.	Árv.	S
<i>Psidium</i> sp.1	cambui	Da	Zooc.	Árv.	S
<i>Psidium</i> sp.2	goiabinha	As/Sd	Zooc.	Árv.	S
<b>62 - Nyctaginaceae</b>					
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex. J. A. Schmidt) Lundel	pau-mole	Sd/As	Mad.Apic.	Árv.	S
<i>Neea oppositifolia</i> R. et pav.	joão-mole	Fa/Aa	Mad.	Árv.	S
<i>Neea theifera</i> Oerst.	maria-mole	Sd/As	Mad.	Árv.	S
<b>63 - Nymphaeaceae</b>					
<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc.	flor-da-noite	Pa	Orn.	Erva	-
<b>64 - Polypodiaceae</b>					
<i>Adiantopsis</i> sp.	falsa-avenca	Fa/Aa/Da	Orn.	Erva	-
<b>65 - Opiliaceae</b>					
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth & Hook. F.	pau-marfim	Fs/Sd/As	Mad.	Árv.	S
<b>66 - Ochnaceae</b>					
<i>Ouratea exasperma</i> (St. Hil.) Baill.	pau-de-cobra	Sd/As	Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Ouratea nana</i> (St. Hil.) Engl.	erva-de-cobra	Sp/As	-	Erva	S
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	pau-de-cobra	Sd/As	Orn.Zooc	Árv.	S
<b>67 - Olacaceae</b>					
<i>Chamochiton kapllere</i> (Sagot) Duché	pau-vermelho	Da	Mad.	Árv.	S
<i>Minguartia punctata</i> (rad.) Sleum.	acariquara	Ds/As/Aa	Mad.	Árv.	C

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>68 - Onagraceae</b>					
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) Hara	ludwigia	Pa	Om.	Erva	P
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Zardini	cruz-de-malta	Pa	Om.	Erva	P
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) Hara	florzeiro	Pa	Om.	Erva	P
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) Hara	erva-de-bicho	Pa	Om.	Erva	P
<i>Ludwigia octovalis</i> (Jacq.)	ludwigia	Pa	Om.	Erva	P
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) Hara	ludwigia	Pa	Om.	Erva	P
<b>69 - Orchidaceae</b>					
<i>Catasetum</i> sp.	sumaré	Fa/As	Om.	Epíf.	-
<i>Cattleya araguiensis</i> Pabst	orquídea	Da/Fa/Aa	Om.	Epíf.	-
<i>Cattleya</i> sp.	orquídea	Fs/Sd	Om.	Epíf.	-
<i>Encyclia</i> sp.	orquídea	Fa	Om.	Epíf.	-
<i>Leucohyle</i> sp.	orquídea	Fa	Om.	Epíf.	-
<i>Oncidium</i> sp.	orquídea	Fa/Aa	Om.	Epíf.	-
<i>Vacila</i> sp.	bauhinia	Fa	Om.	Epíf.	-
<b>70 - Oxalidaceae</b>					
<i>Oxalis condensata</i> Mart. & Zucc.	azedinha	Sd/As/Sp	-	Erva	-
<b>71 - Passifloraceae</b>					
<i>Passiflora</i> sp.	maracujá	Sd/Fs	Apic.	Trep.	P
<b>72 - Piperaceae</b>					
<i>Peperomia crinita</i> C. DC.	peperômia	Fa	Zooc.	Arb.	P
<i>Piper aduncum</i> L.	pimenta-longa	Fa	Zooc.	Arb.	P
<i>Piper flavicans</i> C. DC.	jaborandi	Fa/Aa	Zooc.	Arb.	P
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	pimenta-do-mato	Fa/Aa	Zooc.Alim.	Arb.	P
<b>73 - Poaceae</b>					
<i>Acroceras</i> sp.	braquiária-d'água	Pa	Forr.	Erva	P
<i>Actinocladum verticillatum</i> (Nees.) McClur & Soderstron.	taboquinha	Sd/Fa	-	Erva	P
<i>Andropogon bicornis</i> L.	capim-rabo-de-burro	Pa	-	Erva	P
<i>Aristida riparia</i> Trim	capim-rabo-de-gambá	Sd/Sp/As	-	Erva	P
<i>Aristida</i> sp.	capim-do-campo	As/Sd/Sp	-	Erva	P
<i>Axonopus barbigerus</i> (Kunth.) Haitch.	capim- vassoura	As/Sp	-	Erva	P
<i>Brachiaria</i> spp.	capins- braquiaria	Opor.	Forr.	Erva	P
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase.	capim- flechinha	Sp/As	-	Erva	P
<i>Guadua</i> sp.	taboca	Fa/Sd	Art.	Árv.	P
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	-	Pa	Forr.	Erva	
<i>Hyparrhenia rufa</i> (nees) Stapf.	capim-jaraguá	Opor.	Forr.	Erva	P
<i>Imperata</i> sp.	sapé	Pa	Art.	Erva	P
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	capim-meloso	Sd/Sa/Sp	Forr.	Erva	
<i>Olyra latifolia</i> L.	taboquinha	Fa/Sd	-	Erva	S
<i>Panicum campestre</i> Nees ex Trin	capim agreste	Sa/Sd/Sp		Erva	P
<i>Panicum</i> sp.	capim-do-brejo	Pa	Forr.	Erva	P
<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	capim-veludo	Sa/Sd/Sp	-	Erva	P
<i>Paspalum stellatum</i> Flueg.	capim-taturana	Sa/Sd/Sp	-	Erva	P
<b>74 - Polygonaceae</b>					
<i>Coccoloba mollis</i> sp	pau-formiga	Sd/As/Aa	Zooc.	Árv.	P
<i>Polygonum</i> sp.	erva-de-bicho	Pa	Apic.Med	Erva	-
<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	tachi-da-várzea	Aa/Da	Mad.	Árv.	P
<b>75 - Polypodiaceae</b>					
<i>Polypodium</i> sp.	samambaia	Pa	-	Erva	-
<b>76 - Pontederiaceae</b>					
<i>Eichhornia grassipes</i> (Mart.)	aguapé	Pa	Om.Apic.	Erva	P
<i>Eichhornia</i> sp.	aguapé	Pa	Om.Apic.	Erva	P
<i>Pontederia</i> spp.	camalote	Pa	Om.Apic.	Erva	P
<b>77 - Proteaceae</b>					
<i>Roupala tomensiana</i> Moric.	faeira	Aa/Da	Mad.	Árv.	S
<i>Roupala Montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	Sd/Sa	Apic.mad	Árv.	S
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.	carne-de-vaca	Fa/Sd	Apic.mad	Árv.	S

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>78 - Rhamnaceae</b>					
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i> Reiss.	cafezinho, cabriteiro.	Fs/Sd	Apic.mad.Zooc.	Árv.	P
<b>79 - Rosaceae</b>					
<i>Prunus</i> sp.	pêssego-do-mato	Fa/Da	Mad.	Árv.	S
<b>80 - Rubiaceae</b>					
<i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A. Rich ex DC.	marmelinho	Fa/Sd	Alim.Zooc.	Arv.	P
<i>Alibertia sessilis</i> Schumann	marmelada-de-cachorro	Fs/Fa/Sd	Alim.Zooc.	Árv.	S
<i>Alibertia elliptica</i> (Cham.) K. Schum.	marmelada	Cerrado	-	Arb.	S
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	canela-de-veado	rs	Zooc.	Arb.	P
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> Benth. & Hook	conduru, coussaria.	Fa/Fs/Sd	Apic.Orn.Mad.	Árv.	P
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	Fa/Da/Aa	Alim.Zooc.Mad.	Árv.	S
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltr.	angélica	Sd/Sa	Zooc.Mad	Árv.	S
<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K. Schum	douradinha	Sp/Sa	Med.	Arb.	P
<i>Palicourea rigida</i> H. B. K.	bate-caixa	Sp/Sa/Sd	Med.	Arb.	P
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pavon	cafezinho	Fa/Aa/Da	Tox.	Erva	P
<i>Randia armata</i> (Sw) DC.	limãozinho	Fs	Apic.	Arb.	S
<i>Randia</i> sp.	veludo	Fa/Aa	Zooc.	Árv.	-
<i>Rudgea virbunoides</i> (Cham.) Benth.	chá-de-bugre	Sd/Sa	Med.Zooc	Árv.	-
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernhm	sangue-de-cristo	Sp/Sa	Alim.Zooc	Erva	-
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. Schl.) Schum.	genipapo-de-cavalo	Sd/Sa/Sp	Zooc.Mad.	Árv.	S
<b>81 - Rutaceae</b>					
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Fa/Sd	Apic.Mad	Árv.	S
<i>Zanthoxylum riodelianum</i> Engl.	mamica-de-porca	Fa/Sd	Apic.Mad	Árv.	S
<i>Zanthoxylum</i> sp.	pau-de-tamanco	Fs	Apic.Mad	Árv.	S
<b>82 - Sapindaceae</b>					
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	assa leitão	Fs/Fa	Apic.mad	Árv.	S
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-pobre	Cs/Sd/Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	tingui	Sd/Sa	Med.Mad	Árv.	S
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá	Fs/Sd	Apic.Mad	Árv.	S
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá	FsSd	Apic.Mad	Árv.	S
<i>Paulinia</i> sp.	cipó-timbó	Fs/Sd/Fa	Apic.	Trep.	S
<i>Sapindus saponaria</i> L.	saboneteira	As	Orn.Mad.	Árv.	S
<i>Serjania erecta</i> Radlk.	timbó	Fs/Fa	Apic.	Trep.	S
<i>Serjania</i> sp.	cipó-quina	Fa/Sd	Apic.	Trep.	S
<b>83 - Sapotaceae</b>					
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	aguai	Fa	Mad.	Arv.	S
<i>Micropholis velumosa</i> (Pierre ex. Eichl.)	uvinha	Ds/Fa/Fs/Da	Mad.	Árv.	S
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	abiorana-vermelha	Ds/Da	Mad.	Árv.	S
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	guapeva	Fs/Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	abio-curriola	Sd/As	Zooc.mad.	Árv.	S
<i>Pouteria guianensis</i> Eyma	abiorana-branca	Ds/As	Zooc.Mad.	Árv.	S
<i>Priourella priouri</i> C. DC.	abio-rosadinho maçaranduba-falsa	Ds/Fa/Fs	-	Árv.	S
<b>84 - Simaroubaceae</b>					
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	marupá	Ds/Da/Fs/Sd	Mad.Zooc.Apic.	Árv.	S
<i>Simarouba versicolor</i> St. Hil.	mata-menino	Sd/Sa	Apic.Mad	Árv.	S
<b>85 - Smilacaceae</b>					
<i>Smilax</i> spp.	japcangas	Fs/Fa/Sd/Sa	-	Trep.	S
<b>86 - Solanaceae</b>					
<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hill.	lobeira	Opor.	Zooc.	Arb.	P
<i>Solanum</i> sp.	jurubebão	Opor.		Arb.	P
<b>87 - Sterculiaceae</b>					
<i>Helicteris brevispira</i> St. Hil.	saca-rolha	Sd/Fs	Med.Orn.	Arb.	P

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<i>Helicteris sacarolha</i> St. Hil., A. Juss. & Camb.	fel-da-terra	Sd	Med.Om.	Sub.	P
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	Fa/Fs/Sd	Zooc.Mad.	Árv.	P
<i>Sterculia striata</i> St. Hil. et Naud.	chichá	Cs	Zooc.Mad.	Árv.	S
<i>Sterculia</i> sp.	chichá, axixá	Ds/As	Mad.Zooc.	Árv.	S
<i>Theobroma speciosa</i> Spr.	cacauí	Ds	Mad.	Árv.	S
<b>88 - Streliziaceae</b>					
<i>Phenakospermum guianense</i> Endl.	bananeira-brava, sororoca	Ds/As/Da/AA/Pa	-	Erva	S
<b>89 - Styracaceae</b>					
<i>Syrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranjinha-do-cerrado	Sd/Sa	Apic.Mad.Om.	Árv.	S
<i>Syrax camporum</i> Pohl.	laranjinha	Fs	Apic.Mad.	Árv.	S
<b>90 - Teophrastaceae</b>					
<i>Clavija nutans</i> (Vell.) Stahl.	chá de índio	Fs	-	Arb.	C
<b>91 - Tiphaceae</b>					
<i>Typha dominguensis</i> Pers.	taboa	Pa	-	Erva	P
<b>92 - Tiliaceae</b>					
<i>Apeiba echinata</i> Gaert.	pau-jangada	As	Mad.	Árv.	S
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	pente-de-macaco	Da/Aa/As/Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Luehea divaricata</i> Mart. et Zucc.	açoita-cavalo	Fa/Sd	Med.Mad	Árv.	P
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. et Zucc.	açoita-cavalo	Fs/Fa	Med.Om.	Árv.	S
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	açoita-cavalo	Ds/Fs	Med.Mad	Árv.	P
<b>93 - Turmeraceae</b>					
<i>Turnera</i> sp.	turnera	Sp/Sa	-	Sub.	-
<b>94 - Ulmaceae</b>					
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	candiúba	Da/Aa/Fa	Apic.Zooc.	Árv.	P
<i>Celtis</i> sp.	esporão-de-galo	Da/Fa/Aa	Apic.Zooc	Árv.	P
<b>95 - Urticaceae</b>					
<i>Pourouma</i> sp.	mapatirana	Ds	Mad.	Árv.	S
<b>96 - Verbenaceae</b>					
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz et Pv) A. L. Juss.	lixa da mata	Fs	Apic.Mad	Árv.	S
<i>Lippia rotundifolia</i> Warinosa Mart. & Schaw.	verbena	Sp/Sa	Om.	Arb.	-
<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã	Fs/Cs/Sd	Apic.Zooc.Mad.	Árv.	S
<b>97 - Velloziaceae</b>					
<i>Vellozia</i> sp.	canela-de-ema	Sp	-	Arb.	P
<i>Vellozia</i> sp.	canela-de-ema-pequena	Cs/rs	-	Erva	P
<b>98 - Vitaceae</b>					
<i>Cissus sicyoides</i> L.	uvinha	Fa	-	Erva	P
<i>Cissus</i> sp.	uva-do-mato	Sd/Sa	-	Trep.	P
<b>99 - Vochysiaceae</b>					
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	pau-jacaré	Sd/Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Callisthene major</i> Mart.	joão-farinha	Sd/Fs/Cs/Ds/Rs	Mad.	Árv.	S
<i>Qualea albiflora</i> Warm.	mandioqueira-lisa	Ds	Mad.	Árv.	S
<i>Qualea dichotoma</i> (Warm.) Stalf.	casculo	Fs	Mad.	Árv.	S
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra-da- folha-larga	Sa/Sd	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	pau-terra-vermelho	Sa/Sd/Sp	Mad.Om.	Árv.	S
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra da folha miúda	Sa/Sd/Sp	Mad.Om.Apic.	Árv.	S
<i>Qualea</i> sp.	camaçari	Fa	Mad.	Árv.	S
<i>Salvertia convallariaeodora</i> St. Hil.	moliana	Sa/Sd/Sp	Apic.Om.	Árv.	S
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	pau-doce	Sa/Sp/Sd	Med.Om.	Árv.	S
<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	escorrega-macaco	Fs/Ds	Om.Apic.	Árv.	S
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	quaruba	Fa	Om.Zooc.Apic.	Árv.	S
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-tucano	Sd	Om.Apic.	Árv.	P
<i>Vochysia vismifolia</i> Spr. ex. Warm.	quaruba-cedro	Ds	Mad.	Árv.	S
<b>100 - Xyridaceae</b>					
<i>Xyris tenella</i> Kunth	erva-leque	Pa	Om.	Erva	P
<i>Xyris</i> sp.	leque-do-brejo	Pa	Om.	Erva	P
<i>Xyris</i> sp.	botão-de-ouro	Pa	Om.	Erva	P

	Nome Vulgar	Ocorrência	Uso	Háb.	Gr.Ec.
<b>101 - Zingiberaceae</b>					
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	cana-de-macaco	Fa/Pa	Med.Orn.	Erva	P
<i>Costus</i> sp.	cana-de-macaco	Fa/Pa	Med.Orn.	Erva	P
<i>Hedychium coronarium</i> Koenig	palma de são José	Pa	Med.Orn.	Erva	P
<b>Ocorrência</b>					
Aa	- Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	rs	- Refúgio Ecológico		
As	- Floresta Ombrófila Aberta Submontana	Pa	- Formações Pioneiras de Influência Fluvial e/ou Lacustre		
Da	- Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Sd	- Cerradão (Savana Florestada)		
Ds	- Floresta Ombrófila Densa Submontana	Sa	- Cerrado Típico (Savana Arborizada)		
Fs	- Floresta Estacional Semidecidual Submontana	Sp	- Cerrado Ralo e Campo Limpo e Sujo (Savana Parque e Gramíneo Lenhosa)		
Fa	- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	Opor.	- Espécies Oportunistas		
Cs	- Floresta Estacional Decidual Submontana				
<b>Hábito (Hab.)</b>					
Arb.	- Arbusto	<b>Uso Potencial (Potencial)</b>		<b>Grupo Ecológico (Gr.Ec.)</b>	
Árv.	- Árvore	Alim.	- Alimentícia	P	- Pioneira
Epif.	- Epífita	Apic.	- Apícola	S	- Secundária
Erva	- Erva	Forr.	- Forrageira	C	- Climática
Sub.	- Subarbusto	Mad.	- Madeireira		
Trep.	- Trepadeira	Med.	- Medicinal		
		Oleif.	- Oleífera		
		Orn.	- Ornamental		
		Res.	- Resinífera		
		Tox.	- Tóxica		
		Zooc.	- De interesse faunístico		

### 5.2.3.2 - Espécies “raras”, “invasoras” e “endêmicas”

O Ibama, por meio da portaria nº 37-n, de 3 de abril de 1992 (BRASIL, 2003), divulgou a Lista Oficial das espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, Raras e Vulnerável. De acordo com a Lista, na área em estudo foi constatada apenas a presença do mogno (*Swietenia macrophylla*) em perigo de extinção, não havendo citação de espécies raras para o Norte do Estado do Tocantins, certamente pela ausência de estudos direcionados ou mais aprofundados sobre a flora regional. Entretanto, tomando-se como base os inventários, foi elaborada a listagem contida no Quadro 7:

**Quadro 7** – Listagem de espécies raras da flora da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Formação vegetal	Nome científico	Nome comum
Floresta Ombrófila Densa Submontana	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth.	araracanga
	<i>Bowdichia nitida</i> Benth.	sucupira-amarela
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	pau-brasil
	<i>Diospyros praetermissa</i> Sandw.	caqui-folha-miúda
	<i>Qualea albiflora</i> Warm	mandioqueira-lisa
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	<i>Cattleya araguaiensis</i> Pabst	orquídea
	<i>Ceiba</i> sp.	paineira-vermelha
	<i>Guibourtia hymenifolia</i> (Mourc.) J. Leonard.	jatobazinho
	<i>Pourouma cecropilifolia</i> Mart.	mapatirana
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrud.) Schrad.	canafistula
	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	angelim-pedra, angelim-vermelho
	<i>Eugenia</i> sp.	pitangueira
	<i>Minuartia punctata</i> (Rad.) Sleum.	acariquara
	<i>Swietenia macrophylla</i> King e Hook	mogno
	<i>Acrocomia intumescens</i> Drud	macauba- barriguda
Mata de Galeria	<i>Emmotum fagifolium</i> Desv.	muiraximbé
	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	cupiúba
	<i>Senna</i> sp.	chuva-de-ouro
Cerrado: Sentido Restrito	<i>Byrsonima</i> sp.	murici-do-carrasco
	<i>Hymenaea</i> sp.	jatobá-de-vaqueiro
	<i>Kielmeyera rubriflora</i> Camb.	pau-santo
	<i>Mouriri</i> sp.	puçazinho-do-carrasco
	<i>Salacia</i> sp.	bacuparizinho-do-carrasco
	<i>Vellozia</i> sp.	canela-de-ema
Cerradão	<i>Norantea</i> sp.	rabo-de-arara

Por espécie vegetal invasora, entende-se aquela espécie que coloniza de forma acentuada um ambiente após a remoção da vegetação primitiva, podendo ser nativa, p.e. espécies pioneiras reiniciando uma sucessão ecológica; ou exótica introduzida, como p.e. gramíneas do gênero *Brachiaria* para a formação de pastagem plantada. Segue listagem de espécies nativas que colonizam os diversos ambientes na área, especialmente os ambientes ocupados por pastagens, com várias formas de distribuição: homogênea (tipo babaçual), agrupada (tipo capoeiras) ou aleatória (isoladas), em função principalmente da facilidade de dispersão (Quadro 8).

Os estudos realizados em campo, associado à ausência de dados pretéritos e específicos, não permitiram a determinação de espécies endêmicas para a área mapeada. Contudo, foram identificadas áreas com potencial para a existência dessas espécies, sendo necessário estudos específicos em cada área determinada e no ZEE do Norte do Estado do Tocantins como um todo.



**Quadro 8** – Listagem de espécies vegetais invasoras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Nome científico	Nome comum
<i>Acacia huilana</i> Bret. L.	capa-bode
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	monjoleiro
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	capim-andropogom
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	pente-de-macaco, pau-de-jangada
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart	tucum
<i>Attalea geraensis</i> Barb. Rodr.	indaiá
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	babaçu
<i>Bauhinia</i> sp.	pata-de-vaca
<i>Brachiaria brizantha</i>	capim-braquiarão
<i>Brachiaria decumbens</i>	capim-braquiaria
<i>Brachiaria humidicola</i>	capim-quicuío
<i>Cecropia</i> spp.	imbaúba
<i>Cenostigma tocanthinum</i> Ducke	canela-de-velho-do-cerrado
<i>Cochlospermum orinocense</i> Steud	piriquiteira
<i>Cratylia argentea</i> Kuntze	cratília
<i>Croton urucurana</i> Baill	sangra-d'água
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba
<i>Mabea fistuifera</i> Benth.	canudo-de-pito
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	moreira
<i>Olyra</i> sp.	taboquinha
<i>Panicum maximum</i>	capim colônia
<i>Panicum</i> sp.	capim-mombassa
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	fava-de-bolota
<i>Pithecellobium saman</i> (Jacq.) Benth.	bordão-de-velho
<i>Pithecellobium tortum</i> Mart.	rosquinha, tataré
<i>Sapium</i> sp.	leiteiro
<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	paricá, pinho-cuiabano
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.	carvoeiro
<i>Senna pendula</i> (Willd.) Irw. et Barn.	fedegoso
<i>Senna silvestris</i> Irw. et Barn.	fedegoso
<i>Solanum paniculata</i> L.	jurubeba-roxa
<i>Solanum viarum</i> Dun.	juá
<i>Solanum</i> sp.	jurubebão
<i>Spondias lutea</i> L.	taperebá
<i>Typha dominguensis</i> Pers.	taboa
<i>Vernonia</i> spp.	assa-peixe
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	lacre
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco

#### 5.2.4 - Plano de uso da vegetação

Foram identificadas oito classes de uso da vegetação (Figura 32), contemplando significâncias em termos econômicos, valores de biodiversidade e serviços ambientais.

A Classe 1, com uma extensão de 90.788ha, equivale às áreas prioritárias para preservação da vegetação situada em ambientes de planícies aluviais, sobretudo dos rios Araguaia e Tocantins.

A Classe 2, de área bastante reduzida (2.471ha), caracteriza-se por ser destinada à preservação da vegetação, uma vez que se situa em ambientes de declives acentuados, com ocorrência destacada, principalmente, na serra do Estrondo.

A Classe 3, uma das maiores em ocorrência (452.266ha), apresenta como característica mais marcante a fragilidade natural do ambiente, sendo assim restrita para conservação da vegetação e possibilitando a associação do pastoreio extensivo e extrativismo de frutos e madeira, esta última de forma restrita apenas para uso na propriedade.

A Classe 4 perfaz um total de 96.085ha distribuídos em 4 áreas isoladas, situadas em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual, Contato Floresta Ombrófila/Estacional, Contato Cerrado/Floresta Ombrófila e Floresta Ombrófila Densa. Tais áreas são muito importantes e apresentam características especiais, sugerindo grande biodiversidade. São, portanto, indicadas para conservação da vegetação e desenvolvimento de pesquisas visando melhor conhecimento da flora e destinação de uso.

A Classe 5, com 627.927ha, equivale aos remanescentes de florestas ombrófilas densa e aberta e vegetação secundária que ainda apresentam as maiores possibilidades de exploração madeireira, com indicação para manejo sustentado.

A Classe 6 (884.359ha) encerra as áreas em uso atual com pecuária intensiva e/ou agropecuária que apresentam as maiores possibilidades de consorciação com uso extrativista do babaçu. Todavia, devido a predominância de uma paisagem composta de extensas coberturas de pastagem cultivada, percebe-se que as terras incluídas nesta devem ser alvo de campanhas de conscientização de produtores rurais para enquadramento à legislação ambiental, em termos de reserva legal e de preservação permanente.

A Classe 7 (9.188ha) tem característica semelhante às terras pertencentes a Classe 6, mas por concentrar uma maior quantidade de terras com aptidão para usos intensivos, elas se tornam prioritárias para uso agrosilvopastoril. As propriedades rurais situadas nesta classe, também devem ser alvo de adequação à legislação ambiental.

Por fim, a Classe 8 (403.906ha) foi detectada a partir da verificação de que áreas de alta fragilidade natural, situadas em ambientes de planícies aluvial ou em declives acentuados, estão sendo usadas em atividades agropastoris; todavia, devem ser recuperadas em termos de cobertura vegetal.

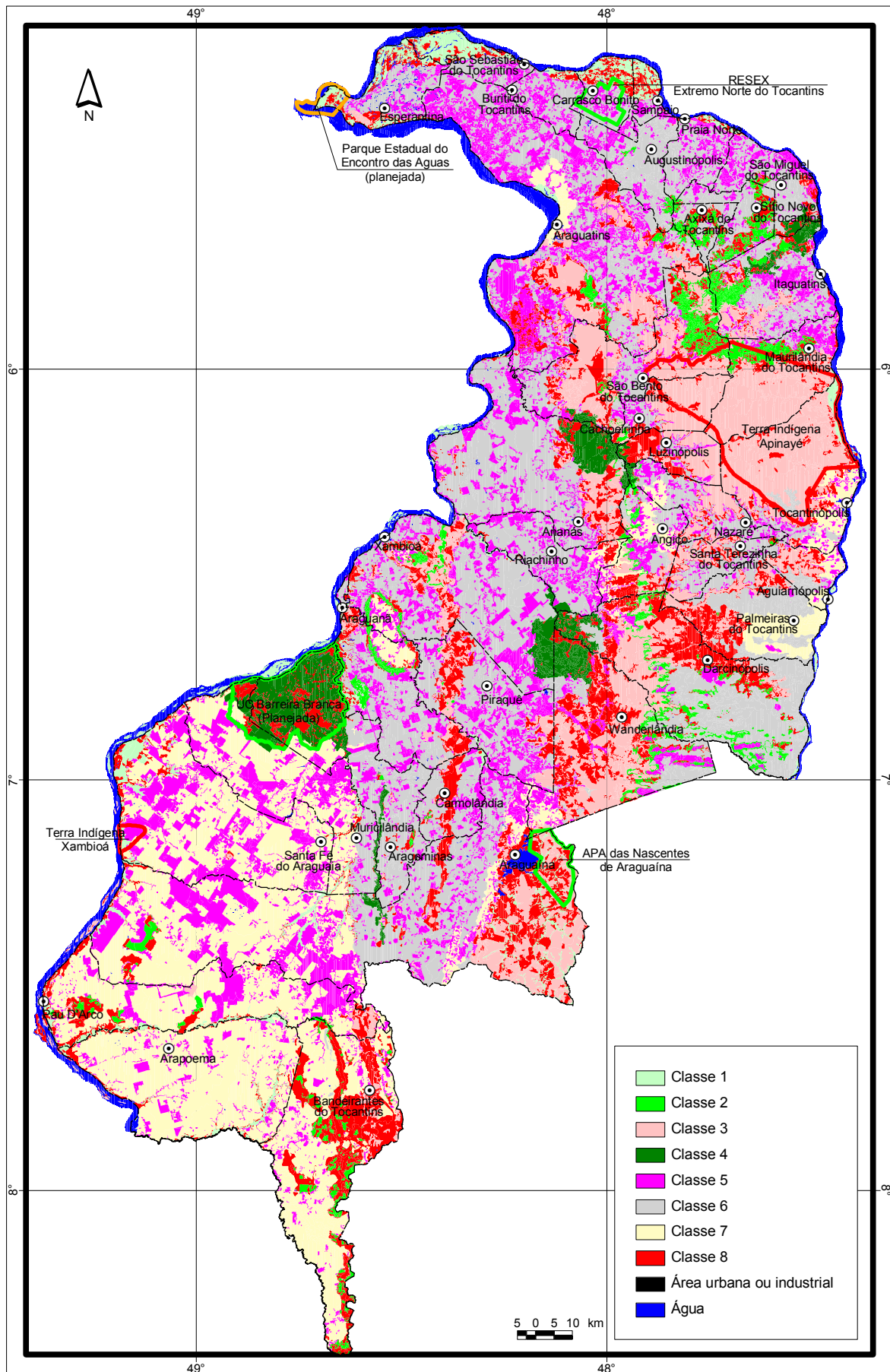


Figura 32 – Mapa de uso potencial das tipologias vegetais da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Tabela 4 – Volume e número de árvores por amostra (ha)

Tipo florestal	Amostra	Volume	Nº árvores
Cerradão	1	6,401	12
	2	26,765	32
	3	62,798	92
	4	34,509	72
	5	5,910	12
	6	48,337	72
	7	99,890	60
	8	68,771	68
	9	117,514	100
Média		52,320	57,78
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	1	114,458	108
	2	49,325	80
	3	127,228	104
	4	90,264	80
	5	88,351	92
	6	127,667	148
	7	156,225	72
	8	87,492	100
	9	43,445	76
	10	103,299	176
	11	225,768	176
Média		110,320	110,18
Flor.Estacional Semidecidual Submontana	1	46,478	40
	2	52,239	52
	3	64,864	52
	4	59,040	64
	5	61,433	52
	6	14,552	32
	7	254,189	48
	8	64,623	60
	9	28,139	32
	10	148,044	88
	11	29,436	36
	12	27,432	44
Média		70,32	52,31
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1	102,955	56
	2	61,948	72
	3	19,311	32
	4	90,173	92
	5	42,201	36
	6	97,537	24
	7	68,619	48
	8	69,198	44
	9	95,980	56
	10	5,537	12
	11	111,587	52
	12	187,924	80
	13	101,083	48
Média		81,08	50,15
Floresta Ombrófila Densa Submontana	1	31,721	52
	2	9,094	24
	3	81,652	68
	4	91,105	68
	5	73,017	92
	6	54,783	48
	7	55,922	76
	8	100,495	52
	9	91,676	48
	10	231,208	64

continua...

...continuação - Tabela 4

Tipo florestal	Amostra	Volume	n° árvores
Floresta Ombrófila Densa Submontana	11	408,932	108
	12	146,148	108
	13	182,492	84
	14	265,8	128
	15	156,301	76
Média		132,02	73,02

Tabela 5 – Sumário das estimativas estatísticas - volume

Tipo de vegetação *	Média (m <sup>3</sup> /ha)	Variância	Desvio padrão	Cofic. Variação	Erro padrão	Erro de amostragem	Intervalo de confiança
	X	S <sup>2</sup>	S	Cv%	Sx	Sx%	95%
Cerradão	52,32	1.517,97	38,96	74,46	12,98	24,81	23,36 a 78,28
Fl.Est.Sem.Sub.	70,32	4.121,51	61,19	87,01	16,95	24,10	36,42 a 104,22
Fl.Ombr.Ab.Sub.	81,08	2.124,90	46,09	56,84	12,77	15,75	55,54 a 106,62
Fl.Omb.Den.Alu.	110,32	2.568,78	50,68	45,93	15,26	13,82	79,80 a 140,84
Fl.Omb.Den.Sub	132,02	11.071,81	105,22	79,70	27,19	20,59	77,64 a 186,40

Tabela 6 – Sumário das estimativas estatísticas - número de árvores

Tipo de vegetação *	Média (m <sup>3</sup> /ha)	Variância	Desvio padrão	Cofic. Variação	Erro padrão	Erro de amostragem	Intervalo de confiança
	X	S <sup>2</sup>	S	Cv%	Sx	Sx%	95%
Cerradão	57,78	1.040,15	32,25	55,81	10,78	18,65	36,22 a 79,34
Fl.Est.Sem.Sub.	52,31	519,31	22,79	43,57	6,33	12,10	39,65 a 64,97
Fl.Ombr.Ab.Sub.	50,15	492,72	22,19	44,24	6,16	12,29	37,83 a 62,47
Fl.Omb.Den.Alu.	110,18	1.502,40	38,76	35,18	11,67	10,60	86,84 a 133,52
Fl.Omb.Den.Sub	73,06	759,40	27,56	37,72	7,12	9,74	58,82 a 87,30

Tabela 7 – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Cerradão

Espécie (nome vulgar)	Volume (m3/ha)	N° árvores (indiv./ha)
jatobá	9,301	8,40
joão-farinha	2,836	4,00
carvoeiro	1,664	3,20
garapa	4,092	2,80
ipê-roxo	3,778	2,80
louro-branco	3,180	2,80
vermelhinho	1,080	2,10
canzileiro	2,182	2,00
gumirim	1,854	2,00
uxirana	2,112	2,00
fava-bolota	0,792	1,60
muiraximbé	1,207	1,60
amescla	0,512	1,20
rapadura	1,566	1,20
rosquinha	0,334	1,20
abio rosadinho	1,079	0,80
bacuri	0,658	0,80
breu-manga	0,228	0,80
copaiba	0,514	0,80
escorrega-macaco	0,569	0,80
Outras (35 espécies)	13,152	17,1
Total	52,690	60,00

**Tabela 8** – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Estacional Semidecidual

<b>Espécie (nome vulgar)</b>	<b>Volume (m3/ha)</b>	<b>Nº árvores (indiv./ha)</b>
jatobá	9,512	5,00
canzileiro	2,307	4,00
amescla	1,384	3,33
garapa	3,911	2,66
freijó-branco	2,345	2,33
carvoeiro	1,653	2,33
ipê-amarelo	1,544	2,33
orelha-de-negro	6,531	2,00
cumaru	3,400	1,33
ipê-roxo	1,743	1,33
aroeira	0,895	1,33
sapucaia	3,134	1,00
copaíba	1,149	1,00
gonçalo-alves	1,045	1,00
jutaí-pororoca	0,838	1,00
araracanga	0,564	1,00
sumaúma	16,811	0,66
tarumã	0,564	0,66
vermelhinho	0,499	0,66
leiteiro	0,431	0,66
Outras (37 espécies)	10,61	14,39
<b>Total</b>	<b>70,87</b>	<b>50,00</b>

**Tabela 9** – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Ombrófila Aberta Submontana

<b>Espécie (nome vulgar)</b>	<b>Volume (m3/ha)</b>	<b>Nº árvores (indiv./ha)</b>
jatobá	16,218	6,15
amescla	2,776	4,30
garapa	3,239	2,76
itaúba	4,443	2,15
inharé	8,022	1,53
cajú-açú	4,886	1,53
marupá	3,076	1,53
rapadura	1,195	1,53
sapucaia	0,901	1,53
copaíba	0,182	1,53
orelha-de-negro	3,400	1,23
ipê-roxo	2,293	1,23
vermelhão	0,978	1,23
fava-de-bolota	0,932	0,92
tanimbuca-amarela	0,842	0,92
ingá-xixica	0,496	0,92
louro-preto	0,467	0,92
breu-sucuruba	1,541	0,65
caju-do-campo	1,964	0,61
mirindiba	1,383	0,61
Outras (45 espécies)	21,846	16,36
<b>Total</b>	<b>81.080</b>	<b>50,14</b>



**Tabela 10** – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Ombrófila Densa Aluvial

<b>Espécie (nome vulgar)</b>	<b>Volume (m3/ha)</b>	<b>Nº árvores (indiv./ha)</b>
acapurana-de-várzea	29,049	45,82
piranheira	29,182	16,36
arapari	24,018	9,45
mututi-duro	2,791	4,73
jatobazinho	2,475	3,27
muiráúba	1,021	3,27
cariperana	2,853	2,54
monzê	1,925	2,54
pau-vermelho	0,928	2,18
goiabinha	1,088	1,82
taperebá	1,711	1,45
abio-rosadinho	1,204	1,45
freijó-branco	1,189	1,45
ingá-mirim	0,430	1,45
vaca-leiteira	0,362	1,45
desconhecidas	2,346	1,09
saboeiro	1,383	1,09
paineira-vermelha	0,988	1,09
pêssego-do-mato	0,829	0,73
jutaí-pororoca	0,494	0,73
Outras (15 espécies)	4,052	6,22
Total	110,318	110,18

**Tabela 11** – Volume e número de árvores por espécie (ha) - Floresta Ombrófila Densa Submontana

<b>Espécie (nome vulgar)</b>	<b>Volume (m3/ha)</b>	<b>Nº árvores (indiv./ha)</b>
carapanáuba	29,867	6,93
cajuaçú	21,648	6,13
louro-preto	12,227	4,26
amescla	4,779	4,26
louro-bosta	4,086	3,46
angico-branco	2,356	3,46
joão-farinha	1,840	3,46
abiorana-rosadinha	5,518	2,93
pau-brasil	4,408	2,66
jaracatiá	1,917	2,40
jatobá	5,326	2,13
marupá	4,765	1,86
birro-d'água	1,612	1,60
ingá	1,469	1,60
umiri	1,282	1,60
sucupira-preta	3,099	1,33
tanimbuca-amarela	1,434	1,06
uvinha	0,939	1,06
burra-leiteira	0,750	1,06
envira-preta	0,737	1,06
Outras (43 espécies)	21,966	18,76
Total	132,025	73,07

**Tabela 12** – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Cerradão

Qual. fuste	Classes diâmetro	30-39,9cm	40-49,9cm	50-59,9cm	60-60,9cm	70-70,9cm	80-89,9cm	90-99,9cm	100-109,9cm	110-119,9cm	>120cm	Total
1	Vol.	13,44	11,57	8,26	0,54	3,94						37,77
	nº. arv.	20,80	9,20	5,20	0,40	0,80						36,40
2	Vol.	3,53	0,94	1,70	0,56							6,74
	nº. arv.	8,00	1,20	0,80	0,40							10,40
3	Vol.	1,74	1,57		1,18							4,49
	nº. arv.	4,00	2,80		0,40							7,20
4	Vol.	0,89	1,16	0,22			1,39					3,67
	nº. arv.	3,60	1,20	0,40			0,80					6,00
Total	Vol.	19,61	15,25	10,19	2,29	3,94	1,39					52,69
Total	nº. arv.	36,40	14,40	6,40	1,20	0,80	0,80					60,00

**Tabela 13** – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Estacional Semidecidual

Qual. fuste	Classes diâmetro	30-39,9cm	40-49,9cm	50-59,9cm	60-60,9cm	70-70,9cm	80-89,9cm	90-99,9cm	100-109,9cm	110-119,9cm	>120cm	Total
1	Vol.	6,88	7,32	3,47	2,24	10,73	10,	5,60			12,93	50,11
	nº. arv.	11,00	6,33	2,00	0,67	2,00	0,33	0,67			0,33	23,33
2	Vol.	5,11	2,91	2,15		1,28	1,85				12,93	50,11
	nº. arv.	9,33	3,33	1,33		0,33					0,33	23,33
3	Vol.	2,51	0,41		1,35							13,47
	nº. arv.	5,67	0,67		0,67							7,00
4	Vol.	0,81	2,00	0,67	3,60	11,84	2,95	5,60				3,12
	nº. arv.	2,33	2,00	0,67								5,00
Total	Vol.	15,32	12,29	6,32	3,60	11,85	2,96	5,60			12,93	70,87
Total	nº. arv.	28,33	12,33	4,00	1,33	2,33	0,67	0,67			0,33	5,00

**Tabela 14** – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Ombrófila Aberta Submontana

Qual. fuste	Classes diâmetro	30-39,9cm	40-49,9cm	50-59,9cm	60-60,9cm	70-70,9cm	80-89,9cm	90-99,9cm	100-109,9cm	110-119,9cm	>120cm	Total
1	Vol.	8,16	13,38	12,09	4,19	11,89		5,23	3,46			58,44
	nº. arv.	12,30	9,84	4,61	1,53	2,46		0,92	0,30			32,00
2	Vol.	3,70	2,86	2,50	0,76	1,48	1,54	2,67				15,53
	nº. arv.	5,84	2,15	1,23	0,30	0,61	0,30	0,30				10,76
3	Vol.	1,37	0,64	0,69								2,70
	nº. arv.	2,76	0,92		0,30							4,00
4	Vol.	0,33	0,67		1,91	1,46						4,40
	nº. arv.	1,23	0,92		0,61	0,61						3,38
Total	Vol.	13,58	17,56	15,28	6,87	14,84	1,54	7,91	3,46			81,08
Total	nº. arv.	22,15	13,84	6,15	2,46	3,69	0,30	1,23	0,30			50,15

**Tabela 15** – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Qual. fuste	Classes diâmetro	30-39,9cm	40-49,9cm	50-59,9cm	60-60,9cm	70-70,9cm	80-89,9cm	90-99,9cm	100-109,9cm	110-119,9cm	>120cm	Total
1	Vol.	7,51	11,04	5,39	6,90	10,62	0,82	1,35	5,77		4,85	54,30
	nº. arv.	13,81	9,81	3,27	2,54	2,54	0,36	0,36	0,72		0,36	33,81
2	Vol.	6,13	2,83	3,73	5,33			0,84			3,32	22,20
	nº. arv.	10,90	3,27	2,90	1,81			0,36			0,36	19,63
3	Vol.	4,44	3,07	1,08	1,95		1,52					12,08
	nº. arv.	9,45	4,36	1,09	1,09		0,36					16,36
4	Vol.	7,43	7,93	2,79	0,53	0,86	1,03				1,14	21,73
	nº. arv.	22,54	12,72	2,90	0,72	0,72	0,36				0,36	40,36
Total	Vol.	25,52	24,88	13,01	14,71	11,49	3,38	2,20	5,77		9,32	110,31
Total	nº. arv.	56,72	30,18	10,18	6,18	3,27	1,09	0,72	0,72		1,09	110,18

**Tabela 16** – Volume e número de árvores por qualidade de fuste por classes de diâmetro (ha) - Floresta Ombrófila Densa Submontana

Qual. fuste	Classes diâmetro	30-39,9cm	40-49,9cm	50-59,9cm	60-69,9cm	70-79,9cm	80-89,9cm	90-99,9cm	100-109,9cm	110 - 119,9cm	>120cm	Total
1	Vol.	14,06	8,27	15,37	12,86	9,46	9,28	9,25	2,11		2,85	83,54
	nº. arv.	16,53	5,86	6,40	3,20	2,40	1,60	1,60	0,26		0,26	38,13
2	Vol.	6,95	3,00	0,97	0,91		0,83					12,69
	nº. arv.	10,40	2,40	1,06	0,53		0,26					14,66
3	Vol.	3,41	1,26	0,59	0,69						6,67	12,64
	nº. arv.	5,33	1,33	0,53	0,26						0,26	7,73
4	Vol.	2,97	2,36	3,41	3,92	1,58	5,72	1,04	2,11			23,13
	nº. arv.	6,13	2,40	1,60	1,06	0,26	0,53	0,26	0,26			12,53
Total	Vol.	27,40	14,89	20,35	18,40	11,05	15,84	10,29	4,23		9,52	132,02
Total	nº. arv.	38,40	12,00	9,60	5,06	2,66	2,40	1,86	0,53		0,53	73,06

**Tabela 17** – I.V.I. - Cerrado Sentido Restrito (10 espécies mais importantes)

Nome vulgar	Nome científico	Família	I.V.I.
carvoeiro	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	25,162
vinhático	<i>Plathymenia reticulata</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	15,837
pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	<i>Caryocaraceae</i>	15,676
fava-bolota	<i>Parkia pendula</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	15,460
ajeurarana	<i>Hirtella ciliata</i>	<i>Chrysobalanaceae</i>	14,902
pau-terra-folha-miúda	<i>Qualea parviflora</i>	<i>Vochysiaceae</i>	12,236
bananeira-do-campo	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	<i>Vochysiaceae</i>	11,525
abio-curriola	<i>Pouteria ramiflora</i>	<i>Sapotaceae</i>	11,005
ipê-caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>	<i>Bignoniaceae</i>	10,198
sobro	<i>Emmotum nitens</i>	<i>Icacinaeae</i>	9,057

**Tabela 18** – I.V.I. - Cerradão (10 espécies mais importantes)

Nome vulgar	Nome científico	Família	I.V.I.
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	34,342
joão-farinha	<i>Callisthene major</i>	<i>Vochysiaceae</i>	18,417
garapa	<i>Apuleia mollaris</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	16,458
carvoeiro	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	15,201
ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	<i>Bignoniaceae</i>	12,826
louro-branco	<i>Ocotea opifera</i>	<i>Lauraceae</i>	12,429
uxirana	<i>Saccoglottis guianensis</i>	<i>Humiriaceae</i>	9,527
canzileiro	<i>Platygodium elegans</i>	Leg. <i>Papilionoideae</i>	9,310
vermelhinho			8,996
fava-bolota	<i>Parkia pendula</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	8,821

**Tabela 19** – I.V.I. - Mata de Galeria (10 espécies mais importantes)

Nome vulgar	Nome científico	Família	I.V.I.
camaçari	<i>Qualea</i> sp.	<i>Vochysiaceae</i>	36,4149
cinzeiro	<i>Terminalia amazonica</i>	<i>Combretaceae</i>	20,7488
amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	<i>Burseraceae</i>	18,9739
quaruba	<i>Vochysia pyramidalis</i>	<i>Vochysiaceae</i>	18,5798
ucuúba	<i>Virola sebifera</i>	<i>Myristicaceae</i>	12,5800
pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Anacardiaceae</i>	12,0031
margonçalo	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	11,2855
tamaquaré	<i>Caraipa grandiflora</i>	<i>Guttiferae</i>	10,8273
ingá-sapo	<i>Inga aff. uruguensis</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	8,62941
cajuacu	<i>Anacardium giganteum</i>	<i>Anacardiaceae</i>	7,46282

**Tabela 20** – I.V.I. - Floresta Estacional Semidecidual Submontana (10 espécies mais importantes)

Nome vulgar	Nome científico	Família	I.V.I.
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	31,514
canzileiro	<i>Platypodium elegans</i>	Leg. <i>Papilionoideae</i>	18,996
orelha-de-negro	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	16,257
amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	<i>Burseraceae</i>	15,648
garapa	<i>Apuleia mollaris</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	15,334
sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Bombacaceae</i>	12,373
freijó-branco	<i>Cordia bicolor</i>	<i>Boraginaceae</i>	11,741
ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	<i>Bignoniaceae</i>	11,546
carvoeiro	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	10,348
cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	Leg. <i>Papilionoideae</i>	10,179

**Tabela 21** – I.V.I. - Floresta Ombrófila Aberta Submontana (10 espécies mais importantes)

Nome vulgar	Nome científico	Família	I.V.I.
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	36,508
amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	<i>Burseraceae</i>	20,338
garapa	<i>Apuleia mollaris</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	14,401
itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>	<i>Lauraceae</i>	12,373
cajuaçú	<i>Anacardium giganteum</i>	<i>Anacardiaceae</i>	12,030
inharé	<i>Helicostylis pedunculata</i>	<i>Moraceae</i>	11,561
orelha-de-negro	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	10,181
marupá	<i>Simarouba amara</i>	<i>Simaroubaceae</i>	8,629
copaíba	<i>Copaifera reticulata</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	8,017
sapucaia	<i>Lecythis paraensis</i>	<i>Lecythidaceae</i>	7,777

**Tabela 22** – I.V.I. - Floresta Ombrófila Densa Aluvial (10 espécies mais importantes)

Nome vulgar	Nome científico	Família	I.V.I.
acapurana-da-várzea	<i>Campsiandra laurifolia</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	86,3303
piranhiera	<i>Piranhaea trifoliata</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	46,6430
arapari	<i>Macrolobium acaciaefolium</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	33,3832
mututi-duro	<i>Swartzia rancemosa</i>	Leg. <i>Papilionoideae</i>	12,9501
jatobazinho	<i>Guibourtia hymenifolia</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	9,68235
monzê	<i>Albizia</i> sp.	Leg. <i>Mimosoideae</i>	8,81786
muiiraúba	<i>Mouriri guianensis</i>	<i>Memecylaceae</i>	8,22112
cariperana	<i>Licania</i> sp.	<i>Chrysobalanaceae</i>	7,07207
pau-vermelho	<i>Chanoichiton kapllere</i>	<i>Olacaceae</i>	6,26707
abio-rosadinho	<i>Priourella priourii</i>	<i>Sapotaceae</i>	5,42044

**Tabela 23** – I.V.I. - Floresta Ombrófila Densa Submontana (10 espécies mais importantes)

Nome vulgar	Nome científico	Família	I.V.I.
carapanaúba	<i>Aspidosperma carapanauba</i>	<i>Apocynaceae</i>	31,9128
cajuaçú	<i>Anacardium giganteum</i>	<i>Anacardiaceae</i>	29,4361
louro-preto	<i>Nectandra mollis</i>	<i>Lauraceae</i>	19,7651
amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	<i>Burseraceae</i>	14,4566
louro-bosta	<i>Nectandra cuspidata</i>	<i>Lauraceae</i>	12,1395
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Leg. <i>Caesalpinioideae</i>	11,4368
abio-rosadinho	<i>Priourella priourii</i>	<i>Sapotaceae</i>	10,5341
angico-branco	<i>Albizia niopoides</i>	Leg. <i>Mimosoideae</i>	10,3713
pau-brasil	<i>Brosimum rubescens</i>	<i>Moraceae</i>	9,52675
marupá	<i>Simarouba amara</i>	<i>Simaroubaceae</i>	8,94983



## 6 - Cobertura e Uso da Terra

---

### 6.1 - Introdução

O mapeamento da cobertura e uso da terra<sup>21</sup> foi uma atividade do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) dentro do Projeto de Gestão Ambiental Integrada (PGAI) da Região do Bico do Papagaio. O Norte do Tocantins é uma das regiões mais importantes do estado em termos de pecuária (cria, recria e engorda de gado bovino) e por apresentar uma diversidade de ecossistemas, ainda que remanescentes, em função da sua principal característica, qual seja, a transição entre o cerrado e a floresta amazônica.

A área tem uma configuração de paisagens resultante do processo de pecuarização, que se iniciou na década de 1970, e é marcada por grandes extensões contínuas de pastagens cultivadas e remanescentes de florestas e cerrado. A substituição das áreas de vegetação natural, principalmente de florestas por pastagens cultivadas e, menos freqüentemente, por lavouras, gerando paisagens bem homogêneas, favoreceu a perda de diversidade biológica (extinção de espécies florestais de valor econômico), a redução de habitats de fauna silvestre e a degradação dos solos, entre outros efeitos ecológicos que devem ser analisados e estimados.

A fim de avaliar a dinâmica ocupacional da área, a Seplan realizou o mapeamento da cobertura e uso da terra<sup>22</sup>, na escala 1:250.000, por meio da análise multitemporal (período 1995-2000) de imagens dos sensores tm e etm+ dos satélites Landsat 5 e 7, respectivamente, e de trabalho de campo. O propósito desse trabalho foi gerar informações sobre a evolução ocupacional da área dirigidas, principalmente, aos técnicos do governo estadual, objetivando subsidiar: (i) o ordenamento territorial da região; (ii) o planejamento de ações nos setores de transporte e de monitoramento e inventário de recursos hídricos; (iii) a definição de uma política de uso da terra; (iv) a avaliação dos impactos ou degradações ambientais<sup>23</sup> atuais e futuros e (v) o manejo dos recursos de vida silvestre, entre outros.

Esse tema, bastante relevante, permite o conhecimento dos principais tipos de cobertura e uso da terra, sua extensão, significância ecológica e distribuição espacial. No presente trabalho, buscou-se elaborar uma síntese sobre o referido assunto, a partir dos produtos do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

#### 6.1.1 - Material e base de dados

Os dados utilizados para o mapeamento da cobertura e uso da terra do ZEE do Norte do Estado do Tocantins foram disponibilizados pela Seplan e integram a Base de Dados Geográficos do Tocantins nos formatos digital e impresso (SEPLAN, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e).

---

<sup>21</sup> Cobertura da terra relaciona-se aos tipos de feições e de objetos presentes sobre a superfície da terra. Uso da terra refere-se a forma com que a terra está sendo ocupada pelo ser humano ou às atividades humanas ou funções econômicas associadas com uma parcela da terra. Terra é o segmento da superfície do globo definido no espaço e reconhecido em função das características e propriedades compreendidas pelos atributos da biosfera, que sejam razoavelmente estáveis ou ciclicamente previsíveis, incluindo aquelas da atmosfera, solo, substrato geológico, hidrologia e resultado da atividade do homem (FAO, 1976).

<sup>22</sup> Trabalho realizado por meio da empresa Nature Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.

<sup>23</sup> Degradação ambiental é o processo gradual de alteração vegetativa do ambiente resultante de atividades humanas que podem causar desequilíbrio e destruição, parcial ou total, dos ecossistemas (IBGE, 1999).



O material usado para os trabalhos foi: arquivos digitais do ZAE/TO (SEPLAN, 1996); imagens Landsat TM e ETM+ referentes aos anos de 1995 a 2000; base cartográfica na escala 1:250.000; Atlas do Tocantins (SEPLAN, 1999); mapas de vegetação do Projeto Radambrasil (BRASIL, 1974, 1981); Anuário Estatístico do Tocantins (SEPLAN, 1997); dados do censo agropecuário de 1996, executado pelo IBGE (IBGE, 1997); fichas de campo para registro e coletas de dados e informações; sistemas de processamento digital de imagens (SPRING e EASI/PACE) e de informações geográficas (SPRING, PC Arc/Info e ArcView), e GPS de navegação para trabalho de campo.

### 6.1.2 - Método

Segundo a SEPLAN (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e), o método utilizado para a realização do trabalho contou com as seguintes etapas sucessivas: a) levantamento e análise bibliográfica; b) montagem de base cartográfica; c) processamento de imagens de satélites; d) definição de legenda preliminar; e) interpretação de imagens de satélite; f) planejamento e realização de trabalho de campo; g) elaboração da legenda e do mapa finais de cobertura e uso da terra; h) quantificação de áreas e i) confecção do relatório técnico.

No levantamento e análise bibliográfica foram reunidos todos os dados cartográficos e alguns trabalhos científicos que sintetizam o conhecimento socioambiental sobre o Tocantins e, sobretudo, ZEE do Norte do Estado, objetivando subsidiar o mapeamento executado, montar um acervo sobre recursos naturais e analisar de forma crítica os trabalhos de interesse da cobertura e uso da terra.

A montagem da base cartográfica, na escala 1:250.000, resultou do aproveitamento dos dados digitais geográficos na escala 1:100.000 (hidrografia, estradas, limites municipal e estadual) referente a cada uma das folhas topográficas na mesma escala, unidades de conservação, bacias hidrográficas e outras informações temáticas oriundas do próprio ZEE do Norte do Tocantins e do ZAE/TO. Todos os dados já estavam disponíveis na base da Seplan para o PGAI Bico do Papagaio.

O processamento de imagens de satélite foi realizado no Laboratório de Geoprocessamento da Seplan (Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico - DZE). Esta fase contemplou a correção atmosférica, o georreferenciamento, o realce e a mosaicagem de imagens para todos os anos. Para o mosaico Landsat de 2000, empregou-se a transformação Intensidade, Matiz e Saturação (*Intensity, Hue, Saturation* - IHS), para facilitar as diferenciações entre as feições de uso da terra e de cerrado.

As imagens (30 cenas), cobrindo toda a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, foram adquiridas pela Seplan no formato *Geotif* e processadas no programa de processamento digital de imagens EASI/PACE.

A legenda preliminar foi elaborada com a participação dos técnicos da Seplan, com base nos dados e informações preexistentes, buscando estabelecer uma hierarquia e padronização das terminologias das classes de cobertura e uso da terra, conforme informações compiladas do sistema de classificação do uso da terra e do revestimento com dados de sensores remotos de ANDERSON *et al.* (1979), de MILESKI, DOI & FONZAR (1981), dos manuais técnicos de uso da terra (IBGE, 1999), da vegetação

brasileira (IBGE, 1992) e da classificação das fitofisionomias do bioma Cerrado de RIBEIRO & WALTER (1998).

A interpretação de imagens de satélite foi efetuada de modo digital e na tela do microcomputador, por intermédio dos sistemas de informações geográficas (SPRING e ArcView) dos e seguindo os procedimentos do “Método das Chaves” (VENEZIANI & ANJOS, 1982).

O planejamento e realização do trabalho de campo foram executados após a etapa de fotointerpretação. No planejamento do trabalho de campo foram definidos a ficha de campo e os perfis a serem observados e descritos. Foram definidos 70 perfis, num total de 285 pontos obrigatórios (pontos de dúvida na interpretação). As descrições foram registradas nas fichas de campo segundo observações efetuadas ao longo das rodovias estaduais e estradas vicinais. Além disso, pontos adicionais foram coletados para a maximização de obtenção de dados sobre a variação da paisagem.

Após o trabalho de campo, para a elaboração da legenda e do mapa final de cobertura e uso da terra, confrontaram-se os dados de campo, devidamente tabulados, revisados e analisados, com o mapa preliminar, as imagens de satélite e a chave de identificação das classes de cobertura e uso da terra.

Após a definição da legenda final (Quadro 9) e da chave de identificação (Quadro 10), concluiu-se os mapas de cobertura e uso da terra em ambiente ArcView, individualizados por cada uma das folhas topográficas, na escala 1:250.000.

Na seqüência, iniciou-se a quantificação de áreas dos dados de cobertura e uso da terra em km<sup>2</sup> e percentual em relação à área dos municípios e sub-bacias que estavam contempladas integral ou parcialmente nas folhas topográficas na escala 1:250.000. Utilizou-se para o cálculo das áreas das unidades mapeadas as rotinas contidas no SIG, com os arquivos no formato vetorial.

**Quadro 9** – Legenda final de cobertura e uso da terra para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Nível I (1:1.000.000 - 1:500.000)	Nível II (1:250.000)
Formações florestais	Floresta Ombrófila Densa Aluvial
	Floresta Ombrófila Densa Submontana
	Floresta Ombrófila Aberta Submontana
	Floresta Estacional Semidecidual Submontana
	Mata de Galeria/Mata Ciliar
	Cerradão
Formações savânicas	Cerrado Sentido Restrito
Terra úmida	Terra úmida não florestada
Vegetação secundária	Capoeira
	Babaçual
Agricultura	Reflorestamento
Pecuária	Pecuária Intensiva
Agropecuária	Agropecuária de subsistência
Área urbana e/ou industrial	Área urbana com edificações mistas
	Área Industrial
Solo exposto	Praias
Água	Lagos Naturais
	Reservatórios, açudes e represas
	Rios

Fonte: SEPLAN (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e)

**Quadro 10** – Chave de identificação das classes de cobertura e uso da terra na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Unidades de mapeamento	Elementos de reconhecimento			
	Cor / tons	Textura	Forma	Localização
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Vermelho-escuro e ou marrom - avermelhado	Muito rugosa / rugosa	Irregular	Ao longo dos cursos d'água - planícies fluviais
Floresta Ombrófila Densa Submontana	Vermelho-escuro, com ou sem sombreamento, e/ou marrom-avermelhado, com ou sem, manchas verde-escuras	Muito rugosa / rugosa	Irregular, às vezes geométrica devido às pastagens cultivadas circunvizinhas	Relevo dissecado com formas tabulares, convexas e aguçadas
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	Vermelho-escuro, com ou sem sombreamento, e/ou marrom-avermelhado, com ou sem, manchas verde-escuras	Muito rugosa / rugosa	Irregular, às vezes geométrica devido às pastagens cultivadas circunvizinhas	Relevo dissecado com formas tabulares, convexas e aguçadas

continua ...

...continuação - Quadro 10

Unidades de mapeamento	Elementos de reconhecimento			
	Cor / tons	Textura	Forma	Localização
Mata de Galeria/Mata Ciliar	Vermelho-escuro, com ou sem sombreamento, e/ou marrom-avermelhado	Rugosa	Irregular com maior dimensão na direção longitudinal	Ao longo dos cursos d'água
Cerradão	Vermelho-escuro com ou sem sombreamento e ou marrom avermelhado com ou sem manchas verde-escuro	Rugosa	Irregular, às vezes geométrica devido às pastagens cultivadas circunvizinhas	Relevo dissecado com formas tabulares, convexas e aguçadas
Cerrado Sentido Restrito	Verde-claro por vezes com manchas brancas	Pouco rugosa/lisa	Irregular, às vezes geométrica devido às pastagens cultivadas circunvizinhas	Relevo dissecado com formas tabulares, convexas e aguçadas
Terra úmida não-florestada	Verde-escuro por vezes com manchas pretas		Irregular	Ao longo dos cursos d'água
Capoeira	Vermelho-escuro, marrom-avermelhado e rosa-claro a escuro	Rugosa / pouco rugosa / lisa	Irregular e geométrica	Áreas de pastagem e de floresta
Babaçal	Vermelho-escuro, com ou sem sombreamento, e/ou marrom-vermelhado	Muito rugosa / rugosa	Irregular	Áreas de pastagem e de floresta
Reflorestamento	Vermelho-escuro	Pouco rugosa / Rugosa	Geométrica	Ao longo ou próximas de estradas
Pecuária intensiva	Verde-claro, por vezes manchas brancas	Lisa	Geométrica	Relevo dissecado com formas tabulares, convexas e aguçadas e ao longo dos cursos d'água
Agropecuária de subsistência	Verde-claro, por vezes manchas brancas	Lisa	Geométrica	Relevo dissecado com formas tabulares, convexas e aguçadas e ao longo dos cursos d'água

continua...

...continuação - Quadro 10

Unidades de mapeamento	Elementos de reconhecimento			
	Cor / tons	Textura	Forma	Localização
Área urbana com edificações mistas	Verde-claro a branco	Pouco rugosa / lisa	Irregular	Relevo dissecado com formas tabulares, convexa com tabular e próximos de cursos d'água e estradas
Área industrial	Verde-claro a branco	Pouco rugosa / lisa	Irregular	Relevo dissecado com formas tabulares
Praias	Branco	Lisa	Irregular / Sigmoidal	Ao longo dos cursos d'água
Lagos naturais	Preto e azul-escuro	Lisa	Irregular	Ao longo dos cursos d'água e em áreas de pastagens cultivadas
Reservatórios, açudes e represas	Preto e azul-escuro	Lisa	Irregular	Ao longo dos cursos d'água e em áreas de pastagens cultivadas
Rios	Preto e azul-escuro	Lisa	Irregular	-

Fonte: SEPLAN (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e).

## 6.2 - Descrição das unidades de mapeamento

### 6.2.1 - Definição das classes de cobertura e uso da terra

Segundo SEPLAN (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e), as classes de cobertura e uso da terra foram definidas a partir da compilação de trabalhos anteriores, do sistema de classificação do uso da terra e do revestimento com dados de sensores remotos de ANDERSON *et al.* (1979), de MILESKI, DOI & FONZAR (1981), dos manuais técnicos de uso da terra (IBGE, 1999) e da vegetação brasileira (IBGE, 1992), e da classificação das fitofisionomias do bioma Cerrado (RIBEIRO & WALTER, 1998). Logo, as unidades de mapeamento foram assim estabelecidas:

- **Formações florestais**

- ✓ **Floresta Ombrófila Densa Submontana** - formação florestal que ocupa a dissecação do relevo montanhoso tendo árvores com alturas aproximadamente uniformes, raramente ultrapassando os 30m e com presença de palmeiras;
- ✓ **Floresta Ombrófila Densa Aluvial** - formação ribeirinha ou floresta ciliar que ocorre ao longo dos cursos d'água, apresentando palmeiras e ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias, que estão sujeitos a inundações periódicas;
- ✓ **Floresta Ombrófila Aberta Submontana** - faciação da Floresta Ombrófila Densa com árvores espaçadas de alturas aproximadamente uniformes, raramente ultrapassando os 30m e com palmeiras (babaçu e inajá);
- ✓ **Floresta Estacional Semidecidual Submontana** - tipo de vegetação caracterizada por duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa e outra com 4 a 6 meses secos. É

constituída de árvores eretas, estando a altura média do estrato arbóreo entre 15 e 25m, e apresenta diversos níveis de caducifólia. No conjunto florestal, situa-se entre 20 e 50% durante a estação seca;

- ✓ **Mata de Galeria/Mata Ciliar** - encerra as áreas encontradas na região fitoecológica do Cerrado, que têm a fitofisionomia florestal associada a cursos de águas. A mata tem sua largura, em geral, proporcional ao leito do curso d'água, não ultrapassando 100m de largura em cada margem; podendo, ou não, apresentar caducifólia. As árvores são eretas com altura de 20-30m;
- ✓ **Cerradão** - vegetação que se caracteriza pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado Sentido Restrito e também por espécies de mata. A altura média do estrato arbóreo varia de 8 a 15m, o que proporciona condições de luminosidade favoráveis à formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados.
- **Formações savânicas**
  - ✓ **Cerrado Sentido Restrito** - vegetação que se caracteriza pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de queimadas.
- **Terra úmida**
  - ✓ **Terra úmida não florestada** - áreas úmidas desprovidas de vegetação arbórea, sendo dominadas por vegetação herbácea que ocorrem ao longo de cursos água ou ocupam os terraços de planícies de formação recentes, que estão sujeitos a inundações periódicas.
- **Vegetação secundária**
  - ✓ **Capoeira** - vegetação natural que foi descaracterizada por extração de madeira, lenha e agropecuária, que após abandono encontra-se em diferentes estágios sucessionais de regeneração. Este tipo de vegetação ocorre nas regiões fitoecológicas de florestas ombrófila e estacional, e cerrado. Nos ambientes de florestas verifica-se a presença de palmeiras;
  - ✓ **Babaçual** - vegetação com alta densidade de ocorrência de palmeiras de babaçu com altura variando de 8 a 15m, normalmente associadas à interflúvios, faixas ao longo de drenagens, áreas antropizadas (especificamente pastagem cultivada) e de florestas ou matas em regeneração e/ou capoeiras.
- **Agricultura**
  - ✓ **Reflorestamento** - plantio de espécies exóticas - cultivo de eucalipto.
- **Pecuária**
  - ✓ **Pecuária intensiva** - atividade desenvolvida onde a vegetação natural foi substituída por pastagens cultivadas (andropógon, brachiário e quicuío), que estão em diferentes estágios



de conservação, destinadas à criação de gado, especialmente o gado bovino, no sistema de criação intensivo, com finalidade mista (corte e leite).

- **Agropecuária**
  - ✓ **Agropecuária de subsistência** - atividade que se caracteriza pela agricultura (produção em pequena escala) e pecuária (criação de suínos, bovinos e aves) familiar, desenvolvida em pequenas propriedades.
- **Área urbana e/ou industrial**
  - ✓ **Área urbana com edificações mistas** - área de uso intensivo, com grande parte da terra coberta por um conjunto de edificações e estruturas onde ocorre a mistura de usos que não podem ser separados. Inclui empreendimentos ao longo de vias de transportes e se caracteriza pela presença de residências, comércios e terrenos desocupados;
  - ✓ **Área industrial** - compreende as áreas isoladas ao longo de via de transportes, ocupadas por uso industrial de diferentes tipos, abrangendo indústrias leves, que se dedicam a acabamento e processamento de embalagens e produtos.
- **Solo exposto**
  - ✓ **Praias** - são acúmulos de areias e cascalhos localizados ao longo dos rios, em geral desprovidos de cobertura vegetal arbórea e herbácea. Em alguns casos, os bancos de areia são permanentes e apresentam vegetações arbustiva e herbácea bastante ralas.
- **Água**
  - ✓ **Lagos naturais** - são corpos d'água naturalmente fechados, cujas águas não tem correnteza;
  - ✓ **Represas, lagos e açudes** - são represamentos artificiais d'água utilizados para irrigação, geração de energia elétrica, abastecimento domiciliar e bebedouros de animais;
  - ✓ **Rios** - são corpos d'água natural de dimensão variada cujas águas apresentam gradiente e que deságuam noutras ou num lago.

## 6.3 - Resultados

### 6.3.1 - Quantificação de áreas das unidades mapeadas

A quantificação de áreas das unidades de mapeamento de cobertura e uso da terra do ZEE do Norte do Estado do Tocantins foi realizada por meio do PC Arc/Info, para cada um dos anos do período 1995-2000 (SEPLAN, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e). Os resultados da quantificação de áreas por cada classes de cobertura e uso da terra estão sintetizados na Tabela 24.

A seguir será apresentada a discussão dos resultados referente a cada unidade mapeada, buscando espacialização destas e analisando a dinâmica para o período considerado.

### 6.3.2 - Unidades mapeadas

De forma geral, a análise da Tabela 24 permite observar o elevado grau de antropismo presente nessa área, evidenciado pela ação de implantação de pastagens cultivadas voltadas para a atividade de cria, recria e engorda de gado zebuino. Observa-se ainda que, entre os anos de 1996 e 1997, houve um decréscimo mais acentuado nas quantidades que representam as fisionomias vegetais naturais em detrimento do acréscimo nas quantidades da classe de pecuária intensiva. Nota-se também que, para todas as classes mapeadas, as diferenças entre as quantidades e os percentuais levantados entre 1995 e 2000 não foram muito elevadas.

A dinâmica da cobertura e uso da terra pode ser observado nas figuras 33 e 34 e o estágio atual da área na Figura 35, que exhibe todas as classes mapeadas no nível hierárquico I, discriminados na Tabela 24.

**Tabela 24** – Área total das classes de cobertura e uso da terra do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Unidade de mapeamento	Área											
	1995		1996		1997		1998		1999		2000	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Área urbana com edificações mistas	74,43	0,22	74,93	0,22	76,05	0,22	76,33	0,23	77,65	0,23	79,09	0,23
Área industrial	1,90	0,01	1,90	0,01	1,90	0,01	1,90	0,01	1,90	0,01	1,90	0,01
Lagos naturais	34,56	0,10	33,52	0,10	32,95	0,10	32,98	0,10	33,28	0,10	33,68	0,10
Reservatórios, açudes e represas	13,19	0,04	13,19	0,04	13,43	0,04	13,56	0,04	13,44	0,04	13,53	0,04
Rios	806,05	2,38	857,53	2,53	862,92	2,54	805,84	2,38	801,60	2,36	808,63	2,38
Terra úmida não florestada	122,14	0,36	122,14	0,36	107,17	0,32	105,05	0,31	104,76	0,31	99,05	0,29
Praias	97,25	0,29	46,06	0,14	40,36	0,12	97,23	0,29	102,06	0,30	95,40	0,28
Reflorestamento	2,24	0,01	2,24	0,01	2,24	0,01	2,24	0,01	2,24	0,01	2,24	0,01
Pecuária intensiva	16.523,55	48,72	16.360,78	48,24	17.216,47	50,76	17.264,76	50,91	17.640,25	52,01	17.767,94	52,39
Mata de Galeria/Mata Ciliar	667,09	1,97	663,86	1,96	596,70	1,76	598,79	1,77	592,48	1,75	581,46	1,71
Cerradão	1.710,65	5,04	1.659,12	4,89	1.491,06	4,40	1.472,21	4,34	1.440,20	4,25	1.418,38	4,18
Cerrado Sentido Restrito	4.397,57	12,97	4.342,20	12,80	4.094,36	12,07	4.087,74	12,05	4.053,39	11,95	4.038,65	11,91
Agropecuária de subsistência	189,95	0,56	189,96	0,56	219,29	0,65	227,10	0,67	257,89	0,76	271,03	0,80
Babaçal	9,02	0,03	9,02	0,03	8,21	0,02	8,21	0,02	8,60	0,03	12,96	0,04
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	241,05	0,71	239,09	0,70	235,40	0,69	225,35	0,66	217,96	0,64	212,59	0,63
Floresta Ombrófila Densa Submontana	2.987,24	8,81	2.852,24	8,41	2.620,99	7,73	2.581,81	7,61	2.493,92	7,35	2.417,49	7,13
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	3.257,33	9,60	3.121,05	9,20	2.759,27	8,14	2.623,23	7,73	2.521,97	7,44	2.343,02	6,91
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	703,19	2,07	696,55	2,05	405,30	1,20	404,11	1,19	404,11	1,19	403,92	1,19
Capoeira	2.065,94	6,09	2.628,96	7,75	3.130,26	9,23	3.285,91	9,69	3.146,64	9,28	3.313,37	9,77
<b>Total</b>	<b>33.914,34</b>	<b>100,00</b>	<b>33.914,34</b>	<b>100,00</b>	<b>33.914,34</b>	<b>100,00</b>	<b>33.914,35</b>	<b>100,00</b>	<b>33.914,34</b>	<b>100,00</b>	<b>33.914,33</b>	<b>100,00</b>

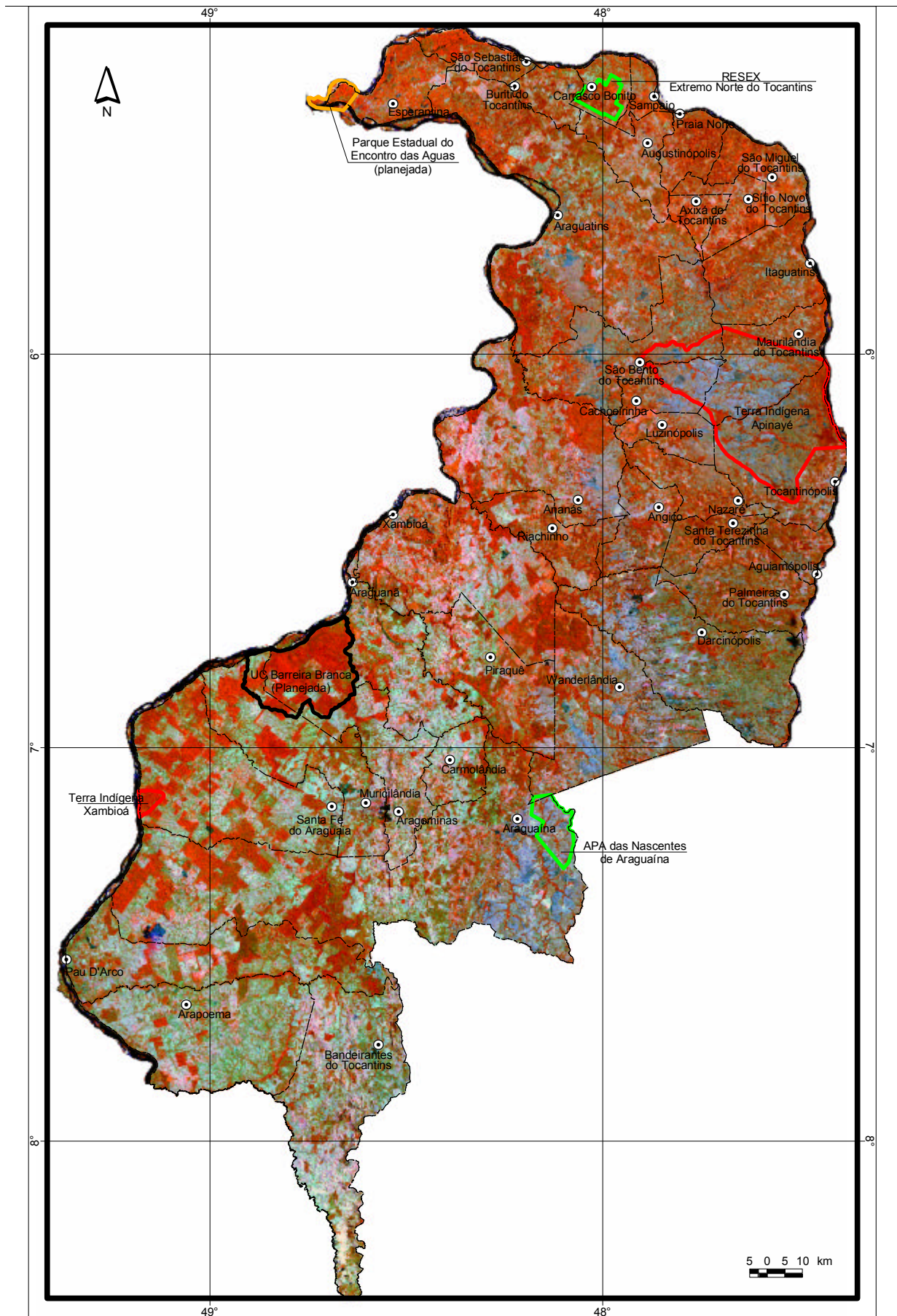


Figura 33 – Carta-imagem da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (1995)



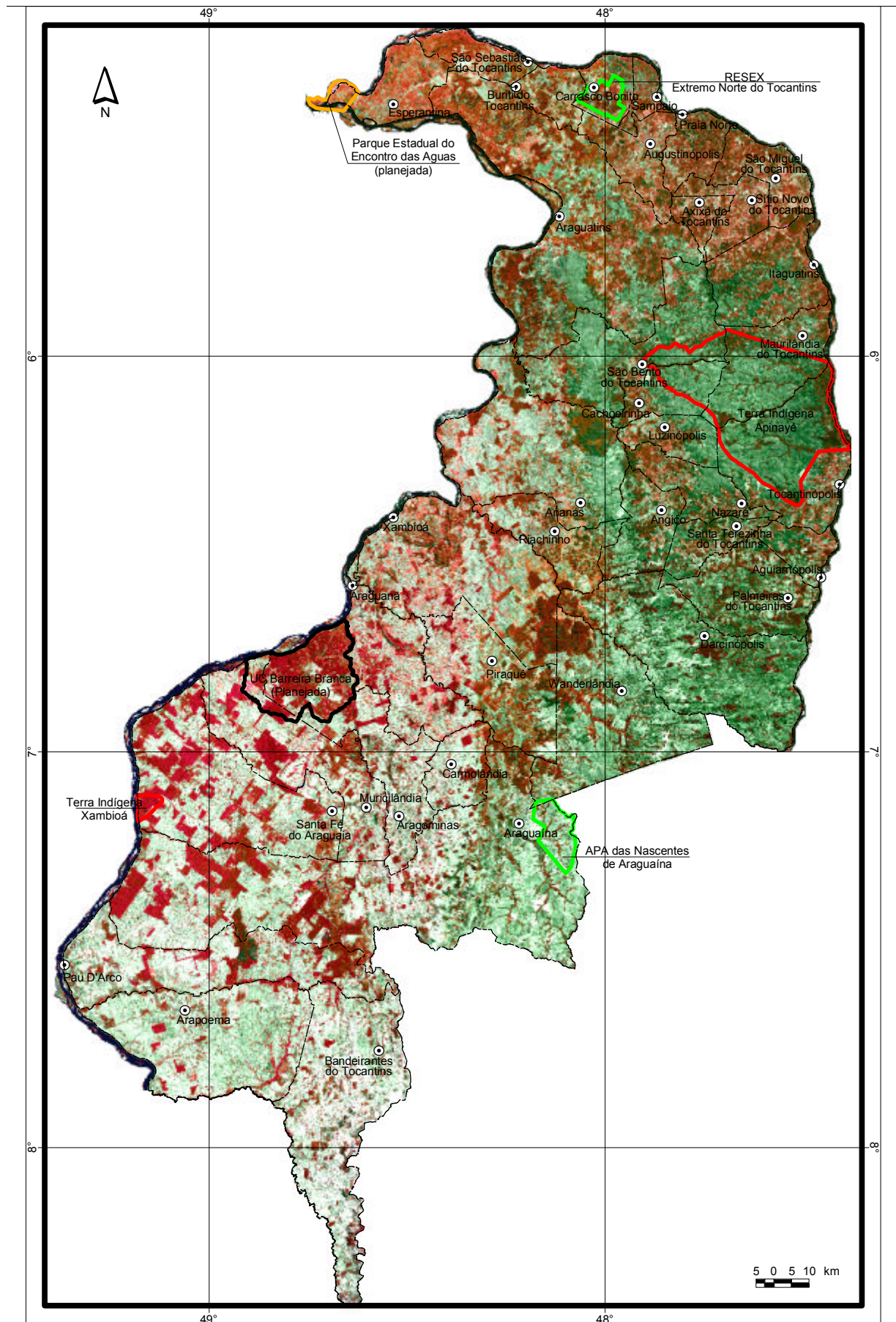


Figura 34 – Carta-imagem da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (2000)

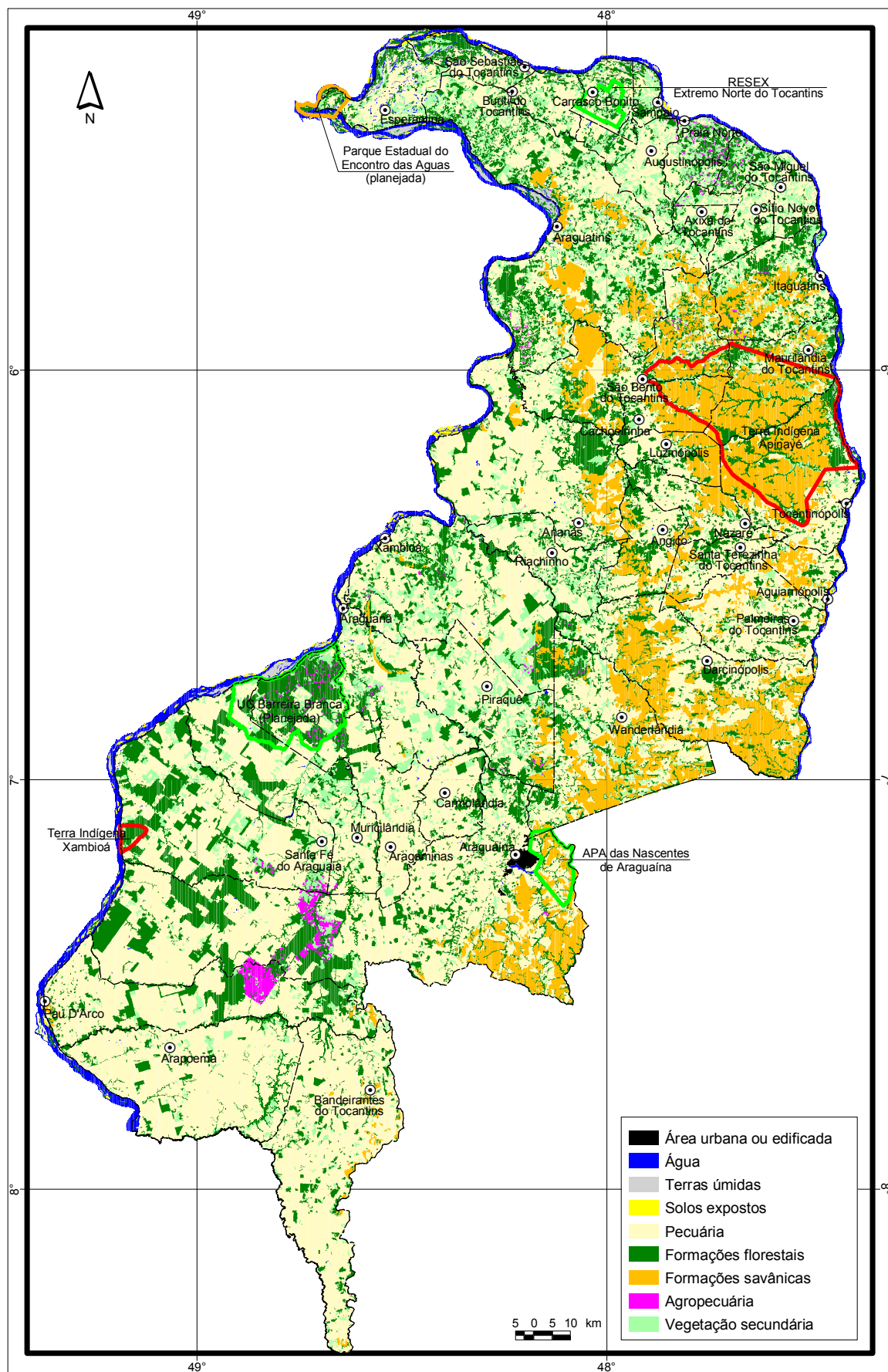


Figura 35 – Mapa de cobertura e uso da terra da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (2000)

### 6.3.2.1 - Formações florestais

- **Floresta Ombrófila Densa Submontana**

A classe de Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre na parte sudoeste e oeste da área mapeada, entremeando extensas áreas de pastagens cultivadas, localizadas entre a borda esquerda da Serra do Estrondo até a margem direita do rio Araguaia e, ainda no extremo norte, na margem esquerda do rio Tocantins. Todas essas partes constituem mosaicos de pequenas, médias e grandes áreas isoladas, que se sobressaem pela exuberância da vegetação, conferida pela resposta espectral bem definida e registrada em todas as cenas Landsat TM e ETM+ (figuras 36 a e b).

Estas áreas, que atualmente podem estar servindo de áreas de refúgio para a fauna silvestre da região, representam os remanescentes do desflorestamento para implantação de pastagens e da extração ilegal de madeira que vem ocorrendo desde a década de 1970.

Vale ressaltar que esta fisionomia vegetal abrange uma grande variedade dos grupos de solos, indo desde os solos Gleis Húmicos na margem esquerda do rio Tocantins, passando pelos Latossolos, Podzólicos, até as Areias Quartzosas. Assim, está sempre compondo paisagens em relevo plano das faixas de sedimentação mais recentes e em relevo suave ondulado, ondulado e fortemente ondulado das faixas de dobramentos dos terrenos mais antigos.

Atualmente com um total de 2.417,49km<sup>2</sup>, equivalente a 7,13% da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e 0,9% da área do Estado do Tocantins, aproximadamente, a Floresta Ombrófila Densa Submontana sofreu uma redução de 560,75km<sup>2</sup> (18,77%) em relação a 1995 quando sua área era de 2.987,24 km<sup>2</sup>.

Os municípios com maior expressão em áreas contínuas dessa fisionomia vegetal são: Araguaína, Santa Fé do Araguaia, Aragominas, Pau D'Árco, Muricilândia e Arapoema, na parte sudoeste do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e Araguatins, no norte, com áreas de 585,8km<sup>2</sup>; 429,41km<sup>2</sup>; 333,8km<sup>2</sup>; 291,7km<sup>2</sup>; 264,23km<sup>2</sup>; 155,6km<sup>2</sup> e 564,48km<sup>2</sup>, respectivamente. Tais áreas correspondem às bacias dos rios Araguaia (1.148,08km<sup>2</sup>), Muricizal (642,69km<sup>2</sup>), Jenipapo (302,6km<sup>2</sup>), Tocantins (176,05km<sup>2</sup>) e Cunhãs (107,2km<sup>2</sup>).

Dentre esses municípios com ocorrência de floresta densa os que mostraram maiores valores de perda de floresta são: Araguatins (235,51km<sup>2</sup>), Araguaína (101,6km<sup>2</sup>), Pau D'Arco (85,6km<sup>2</sup>) e Muricilândia (79,61km<sup>2</sup>).

- **Floresta Ombrófila Densa Aluvial**

A classe mapeada de Floresta Ombrófila Densa Aluvial é a fisionomia florestal de menor expressão em áreas em relação aos demais tipos de florestas da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, com 212,59km<sup>2</sup>, ou seja, somente 0,63% da área mapeada. Sua ocorrência está mais localizada em áreas ao longo do rio.





(a) Ano 1995



(b) Ano 2000

**Figura 36** –Região da Barreira Branca, município de Aragominas. Cobertura de Floresta Ombrófila Densa

Araguaia e em algumas de suas ilhas, o que lhe confere o título de aluvial por se localizar sobre as aluviões, as quais apresentam uma topografia mais baixa.

As áreas da Floresta Ombrófila Densa Aluvial podem ser verificadas, principalmente, nos municípios de Santa Fé do Araguaia, Aragominas, Muricilândia, Araguaia, Araguatins e Xambioá, com valores de 47,44km<sup>2</sup>; 37,53km<sup>2</sup>; 22,32km<sup>2</sup>; 20,75km<sup>2</sup>; 16,14km<sup>2</sup> e 12,43km<sup>2</sup>, respectivamente. Estas superfícies pertencem às bacias dos rios Araguaia (97,82km<sup>2</sup>), Muricizal (50,91km<sup>2</sup>) e Corda (16,58km<sup>2</sup>).

Para o período considerado de 1995-2000, a floresta aluvial sofreu uma redução de 28,55km<sup>2</sup> (11,84%) em áreas situadas na margem direita do rio Araguaia, em decorrência de sua substituição por pastagem cultivada. As extensões com maior significância dessas perdas estão nos municípios de Aragominas (9,53km<sup>2</sup>) e Riachinho (4,08km<sup>2</sup>), bem como nas sub-bacias dos rios Araguaia (10,88km<sup>2</sup>), Muricizal e Corda (7,00km<sup>2</sup>, aproximadamente).

- **Floresta Ombrófila Aberta Submontana**

A classe de Floresta Ombrófila Aberta Submontana se distribui por toda área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e se destaca pela presença de palmeiras como o babaçu e o inajá, e marca a transição entre as fitofisionomias de floresta e de Cerrado. Atualmente ocupa uma área de 2.343,02km<sup>2</sup>, o que representa 6,90% da área mapeada e, tal como a Floresta Ombrófila Densa Submontana, trata-se de mosaicos remanescentes do desflorestamento para implantação de pastagens e exploração de madeira. Suas áreas com extensões mais contínuas são localizadas nas porções norte e nordeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e as mais fragmentadas na parte central e oeste.

Em toda a área mapeada a floresta aberta está associada a relevos mais dissecados com topos agudos, convexos e planos, onde ocorrem os solos Litólicos, Podzólicos, Latossolos e Petroplintossolos. Tal paisagem pode ser evidenciada pela ocorrência desta fisionomia florestal desde o extremo sul do ZEE do Norte do Estado do Tocantins até as proximidades da região de Araguatins, em conformidade com o posicionamento da serra do Estrondo, marcando as áreas de maior elevação topográfica. Ocorre também em relevos de topo tabular associados a solos do grupo das Areias Quartzosas, nas chapadas da porção Central.

Dentre os municípios que apresentam as manchas mais contínuas revestidas com floresta aberta destacam-se Xambioá, Wanderlândia, Araguaína, Piraquê e Ananás, cujas áreas são 278,67km<sup>2</sup>, 210,68km<sup>2</sup>, 180,44km<sup>2</sup>, 170,54km<sup>2</sup> e 145,8km<sup>2</sup>, respectivamente, enquanto os demais 22 municípios essas manchas variam de 8km<sup>2</sup> até 70km<sup>2</sup>, aproximadamente.

Dentre as principais sub-bacias hidrográficas que marcam a presença da floresta aberta tem-se as dos rios Araguaia (609,2km<sup>2</sup>), Lontra (472,26km<sup>2</sup>), Corda (444,64km<sup>2</sup>), Tocantins (224,79km<sup>2</sup>) Mumbuca (141,01km<sup>2</sup>) e Piranhas (102,97km<sup>2</sup>).





(a) Ano 1995



(b) Ano 2000

**Figura 37** – Região de Ananás/Xambioá. Cobertura de Floresta Ombrófila Aberta

No período de 1995-2000 (figuras 37a e b), a floresta aberta submontana sofreu uma redução de 914,31km<sup>2</sup>, equivalente a 28,06% da classe mapeada, sendo a maior diminuição registrada entre os anos de 1996 e 1997. Tal redução é observada com expressão nos municípios de Xambioá (119,28km<sup>2</sup>), Piraquê e Ananás (aproximadamente 60,00km<sup>2</sup>), Araguaína e Augustinópolis (próximo de 50,00km<sup>2</sup>), inseridos em partes das sub-bacias dos rios Araguaia (258,02km<sup>2</sup>), Tocantins (183,13km<sup>2</sup>), Corda (144,71km<sup>2</sup>) e Lontra (112,02km<sup>2</sup>).

- **Floresta Estacional Semidecidual Submontana**

Ocupando uma superfície atual de 403,92 km<sup>2</sup>, o que significa 1,19% da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, a floresta estacional restringe-se à porção nordeste, revestindo, principalmente, as várias associações de solos podzólicos desenvolvidos em paisagens com relevo ondulado e os solos litólicos em relevo fortemente ondulado, sob os terrenos sedimentares da Formação Itapecuru.

Da mesma forma que as demais tipologias de floresta da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, a estacional encontra-se entremeada por extensas áreas de pecuária intensiva ou capoeira, representando mosaicos residuais dos desmatamentos para implantação de pastagens cultivadas e extração ilegal de madeira. Somente poucas áreas estão em contato com outras da classe cerrado, mantendo-se com menor pressão antrópica.

Nesta parte nordeste, os municípios que contam com os mosaicos exemplares da vegetação de floresta estacional são: Itaguatins, São Miguel do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Praia Norte, Maurilândia do Tocantins, São Bento do Tocantins e Araguatins, com as quantidades de 163,53km<sup>2</sup>, 77,81km<sup>2</sup>, 55,56km<sup>2</sup>, 53,88km<sup>2</sup>, 21,32km<sup>2</sup>, 9,51km<sup>2</sup> e 1,67km<sup>2</sup>, respectivamente. Estas quantidades distribuem-se nas sub-bacias dos rios Tocantins (172,95km<sup>2</sup>), São Domingos (104,39km<sup>2</sup>), Camarão (59,73km<sup>2</sup>), São Pedro (51,08km<sup>2</sup>), São Martinho (8,86km<sup>2</sup>) e Araguaia (0,13km<sup>2</sup>).

No período de 1995-2000 (Figura 37a e b), a floresta estacional semidecidual submontana foi reduzida em 305,27km<sup>2</sup> (0,88%), cuja maior queda é registrada entre os anos de 1996 e 1997. As perdas mais acentuadas dessa cobertura vegetal foram detectadas nos municípios de São Miguel do Tocantins (99,61km<sup>2</sup>), Sítio Novo do Tocantins (63,23km<sup>2</sup>), Itaguatins (59,92km<sup>2</sup>) e Praia Norte (40,35km<sup>2</sup>). Essas superfícies reduzidas pertencem às sub-bacias dos rios Tocantins (132,99km<sup>2</sup>), São Pedro (75,15km<sup>2</sup>), Camarão (41,37km<sup>2</sup>) e São Domingos (34,13km<sup>2</sup>).

- **Mata Ciliar/Mata de Galeria**

A classe de Mata Ciliar e ou Mata de Galeria é restrita ao ambiente de Cerrado, está associada aos cursos d'água e atualmente ocupa uma superfície de 581,46km<sup>2</sup>. É também uma classe que vem sofrendo perturbações, porém são mais localizadas, o que mantém um certo grau de originalidade dessa formação florestal.

Esta formação florestal é oriunda da Região fitoecológica do Cerrado e ocorre em maior expressão na região sudeste da área mapeada, especificamente na área da Folha Tocantinópolis. Dentre os municípios que mais exprimem este tipo de mata destacam-se Araguaína com 120,89km<sup>2</sup>, distribuídos

nas chapadas arenosas da sua parte leste, Darcinópolis, Tocantinópolis, Maurilândia do Tocantins, São Bento do Tocantins e Wanderlândia, os quais têm superfícies que variam de 49,00km<sup>2</sup> a 68,00km<sup>2</sup>.

As superfícies descritas anteriormente estão localizadas nas sub-bacias dos rios Lontra (110,02km<sup>2</sup>), Tocantins (107,12km<sup>2</sup>), Matrinxã (71,26km<sup>2</sup>), Piranhas (66,63km<sup>2</sup>), Araguaia (55,89km<sup>2</sup>) e Corda (50,24km<sup>2</sup>). Nestas e nas demais sub-bacias a disposição linear dessas matas de galeria e ou mata ciliar faz ligação entre as partes mais altas das chapadas arenosas e as partes mais baixas situadas na Região fitoecológica do Cerrado, na sub-bacia do rio Tocantins e na Região fitoecológica da floresta ombrófila, na sub-bacia do rio Araguaia.

As matas ciliares ou de galerias sofreram uma diminuição de 85,63km<sup>2</sup>, passando de 667,09km<sup>2</sup> em 1995 para os 581,46km<sup>2</sup> em 2000, sendo registrada a maior queda entre os anos de 1996 e 1997, da ordem de aproximadamente 60km<sup>2</sup>. Os municípios que registraram as supressões mais significativas dessa classe de cobertura da terra foram: Araguatins (18,06km<sup>2</sup>), São Bento do Tocantins (15,73km<sup>2</sup>) e Maurilândia (12,92km<sup>2</sup>). Analisando a essa diminuição por sub-bacias evidenciaram a maiores perdas as dos rios Tocantins (28,26km<sup>2</sup>), São Martinho (16,18km<sup>2</sup>) e Matrinxã (10,38km<sup>2</sup>). Ressalta-se aqui que essa classe de cobertura da terra tem sofrido desmatamento com o objetivo de implantação de lavouras de subsistência, popularmente chamada de roça de toco, e ou pastagem cultivada.

- **Cerradão**

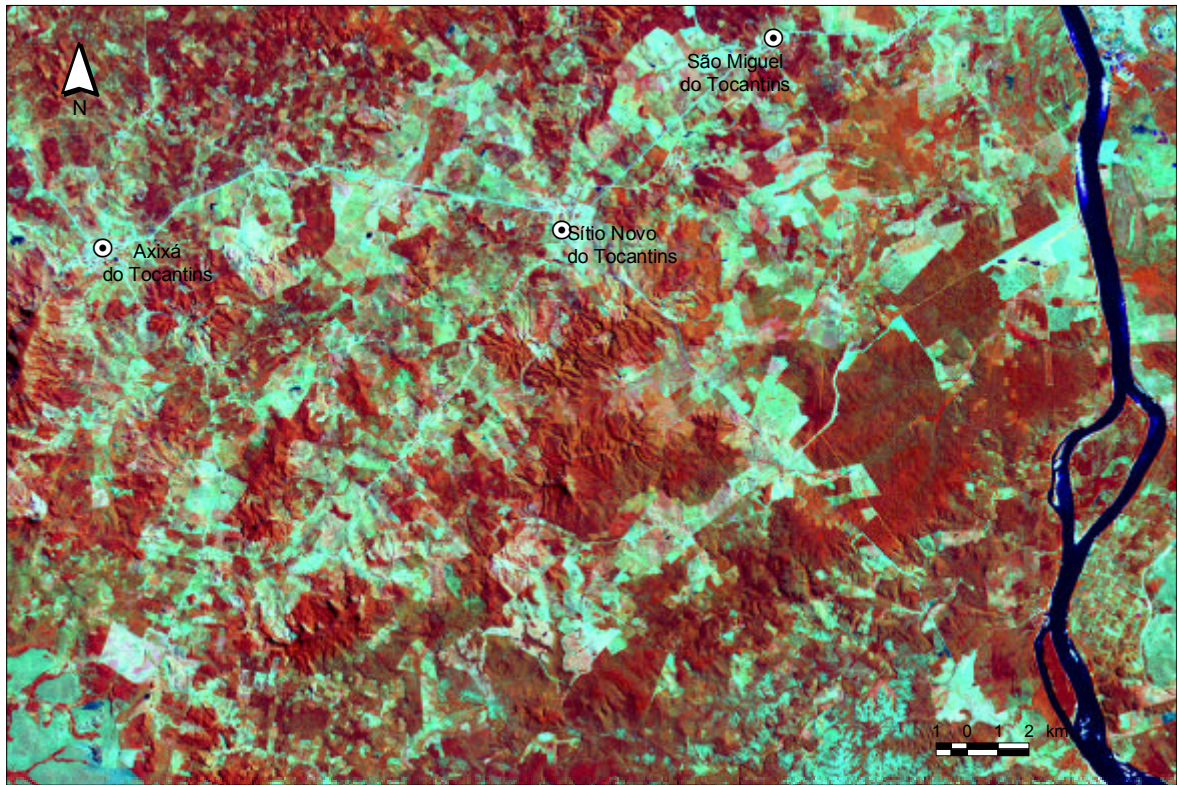
A classe mapeada de Cerradão cobre atualmente 1.418,38km<sup>2</sup> (4,18%), e suas áreas mais contínuas situam-se na parte central da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, estendendo-se também por meio de algumas áreas isoladas área para a parte leste e outras para o sudeste. Na maioria das ocorrências o Cerradão está conjugado a áreas abertas com pastagem cultivada e em menor expressão ao Cerrado Sentido Restrito.

O Cerradão é encontrado em paisagens com relevo de topos tabulares associados a latossolos e areias quartzosas e, também, de topos aguçados e convexos onde predominam Solos Litólicos, Petroplintossolos e Podzólicos. Ele apresenta aspecto de alteração ou degradação em virtude das sucessivas queimadas que ocorrem na região.

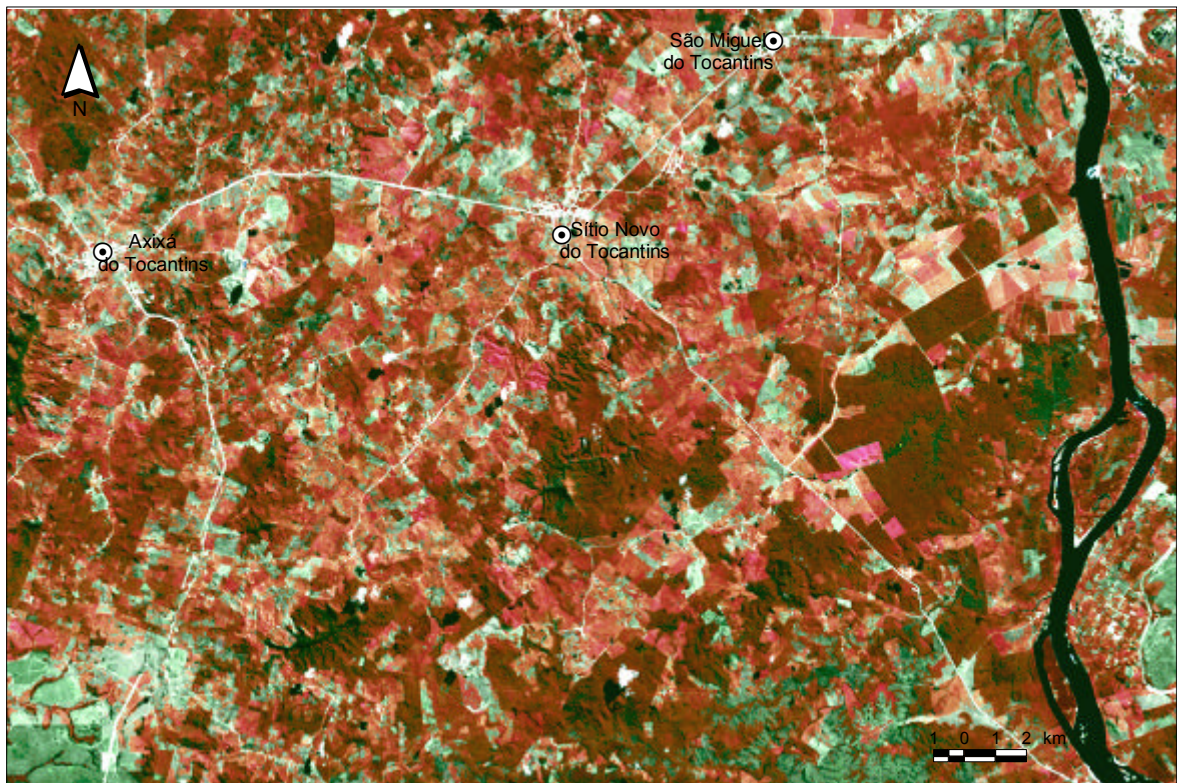
Os polígonos com as maiores áreas contínuas de Cerradão localizam-se nos municípios de Ananás (163,43km<sup>2</sup>), São Bento do Tocantins (152,96km<sup>2</sup>) e Darcinópolis (147,05km<sup>2</sup>). Além desses municípios o Cerradão está presente também em outros 20, dos quais 15 estão com superfícies variando de 17,38km<sup>2</sup> (Piraquê) até 99,50km<sup>2</sup> (Tocantinópolis). Estes valores quantificados concentram-se nas sub-bacias dos rios Piranhas, Corda, Tocantins e São Martinho, com áreas iguais a 316,18km<sup>2</sup>, 293,14km<sup>2</sup>, 219,64km<sup>2</sup> e 106,23km<sup>2</sup>, respectivamente.

As áreas de Cerradão mostraram-se reduzidas em 292,27km<sup>2</sup>, no período 1995-2000 (Figura 38a e b), sendo os decréscimos mais acentuados registrados entre os anos de 1996 e 1997, e nos municípios de São Bento do Tocantins (37,47km<sup>2</sup>), Riachinho (31,51km<sup>2</sup>), Ananás e Araguatins.





(a) Ano 1995



(b) Ano 2000

**Figura 38** – Região de Itaguatins. Cobertura de Floresta Estacional Semidecidual



(aproximadamente 27,00km<sup>2</sup>) e Palmeiras do Tocantins (26,11km<sup>2</sup>). Estas perdas podem ser visualizadas, principalmente, para as sub-bacias hidrográficas dos rios Piranhas e Corda (aproximadamente 68,00km<sup>2</sup>) e Tocantins (39,97km<sup>2</sup>).

### 6.3.2.2 - Formações savânicas

- **Cerrado Sentido Restrito**

A classe de Cerrado Sentido Restrito foi mapeada englobando seus subtipos de Cerrado Denso e Cerrado Típico, com predomínio deste último. Trata-se da segunda maior classe mapeada em área, representando 4.038,65km<sup>2</sup> e 4,18% da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, ficando com superfície menor somente em relação a classe pecuária intensiva.

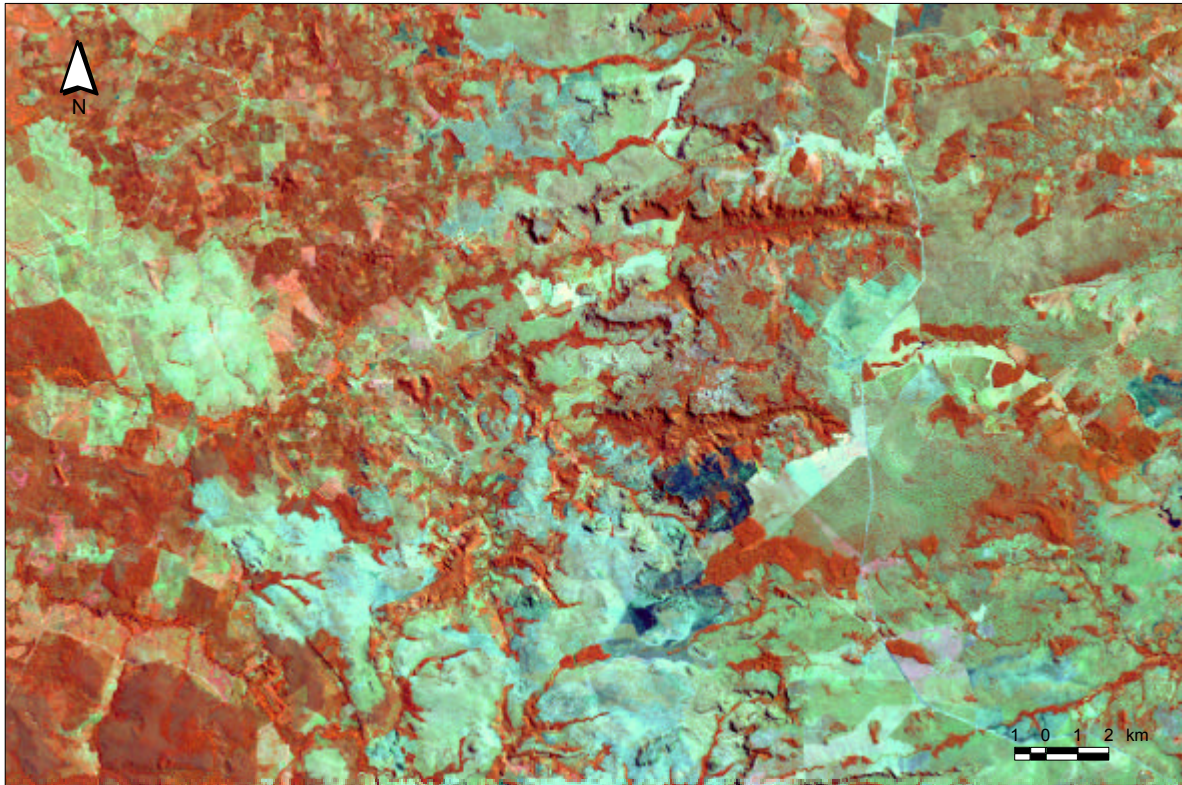
O Cerrado está mais concentrado nas porções centro-sul, leste e sudeste da superfície da área mapeada e estende-se numa faixa de direção SE-NE até as proximidades de Araguatins. Geralmente, as maiores extensões desta classe estão associadas com áreas de relevo de topos planos e extensos, onde ocorrem areias quartzosas embasadas pelas litologias da Formação Sambaíba.

Esta unidade ocorre também em paisagens de topos aguçados cobertos por solos litólicos em associação com solos podzólicos. Em geral, o Cerrado Sentido Restrito assume uma localização estratégica por compor grande parte da paisagem do divisor de águas dos sistemas hidrográficos dos rios Tocantins e Araguaia.

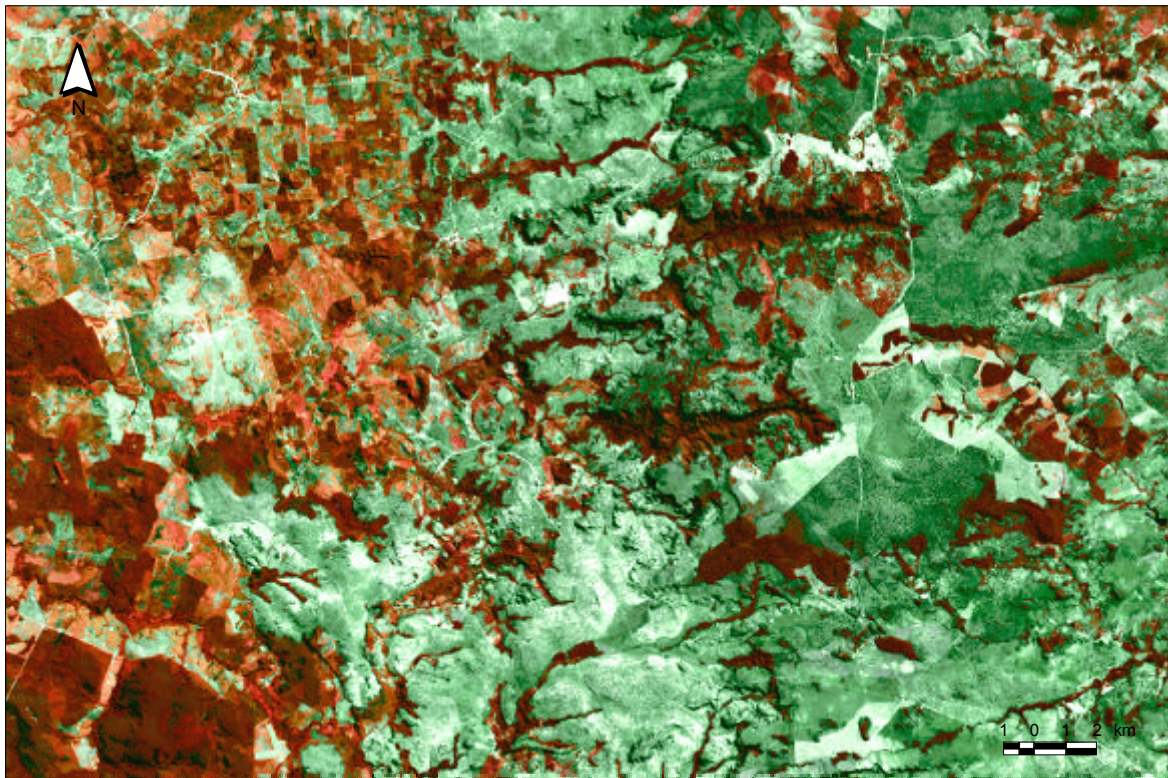
Dos 37 municípios do ZEE do Norte do Estado do Tocantins 21 contam com áreas desse tipo de Cerrado, sendo aqueles que se destacam com maiores superfícies têm-se Darcinópolis (680,28km<sup>2</sup>), Tocantinópolis (520,58km<sup>2</sup>), Araguaína (440,4km<sup>2</sup>), São Bento do Tocantins (385,22km<sup>2</sup>), Wanderlândia (384,47km<sup>2</sup>), Maurilândia do Tocantins (377,98km<sup>2</sup>) e Araguatins (261,81km<sup>2</sup>). Além desses tem também os municípios de Cachoeirinha, Itaguatins, Ananás e Luzinópolis, respectivamente, com áreas de 101,54km<sup>2</sup> até 188,92 km<sup>2</sup>. Em todos esses municípios o Cerrado totaliza aproximadamente 90% de toda sua ocorrência na área mapeada.

Esta distribuição do Cerrado Sentido Restrito está presente em quase todas as sub-bacias hidrográficas, exceto do rio Camarão, destacando-se as dos rios Tocantins (703,17km<sup>2</sup>), Corda (560,95km<sup>2</sup>), Matrinxã (429,24km<sup>2</sup>), Piranhas (382,02km<sup>2</sup>), Lontra (362,50km<sup>2</sup>), São Martinho (328,02km<sup>2</sup>), Araguaia (303,98km<sup>2</sup>), Mumbuca (261,68km<sup>2</sup>) e Campo Grande (187,76km<sup>2</sup>).

No período 1995-2000 (Figura 39a e b), o Cerrado passou de 4.397,57km<sup>2</sup> (1995) para os atuais 4.038,65km<sup>2</sup> (2000), assinalando uma redução de 358,92km<sup>2</sup> o que equivale a 1,06%. Os maiores valores de redução do Cerrado estão nos municípios de Araguatins (50,02km<sup>2</sup>), Darcinópolis (41,60km<sup>2</sup>), São Bento do Tocantins (39,33km<sup>2</sup>) e Palmeiras do Tocantins (32,51km<sup>2</sup>), nas sub-bacias dos rios Tocantins (65,30km<sup>2</sup>), São Martinho (47,27km<sup>2</sup>), Lontra (46,83km<sup>2</sup>), Corda (34,07km<sup>2</sup>) e Piranhas (30,52km<sup>2</sup>). Tal redução está mais concentrada no período 1995 a 1997, onde passa dos quase 4.400km<sup>2</sup> para aproximadamente 4.100,00 km<sup>2</sup>.



(a) Ano 1995



(b) Ano 2000

**Figura 39** – Região de Riachinho/Darcinópolis. Cobertura de Cerradão

Vale ressaltar que embora o Cerrado Sentido Restrito exibe um bom grau de conservação, principalmente na Área Indígena Apinayé, comumente ele é marcado por ocorrências de queimadas, que funcionam como uma forma tradicional de manejo para renovação das pastagens naturais destinadas ao uso pecuário, sobretudo na forma de pastejo extensivo. Além disso, existem áreas onde o Cerrado, assim como as outras classes de vegetação natural, encontra-se substituído por pastagem cultivada para uso pecuário e, em algumas propriedades rurais foi observado uso anterior de cultivo de lavoura de soja.

### **6.3.2.3 - Terra úmida**

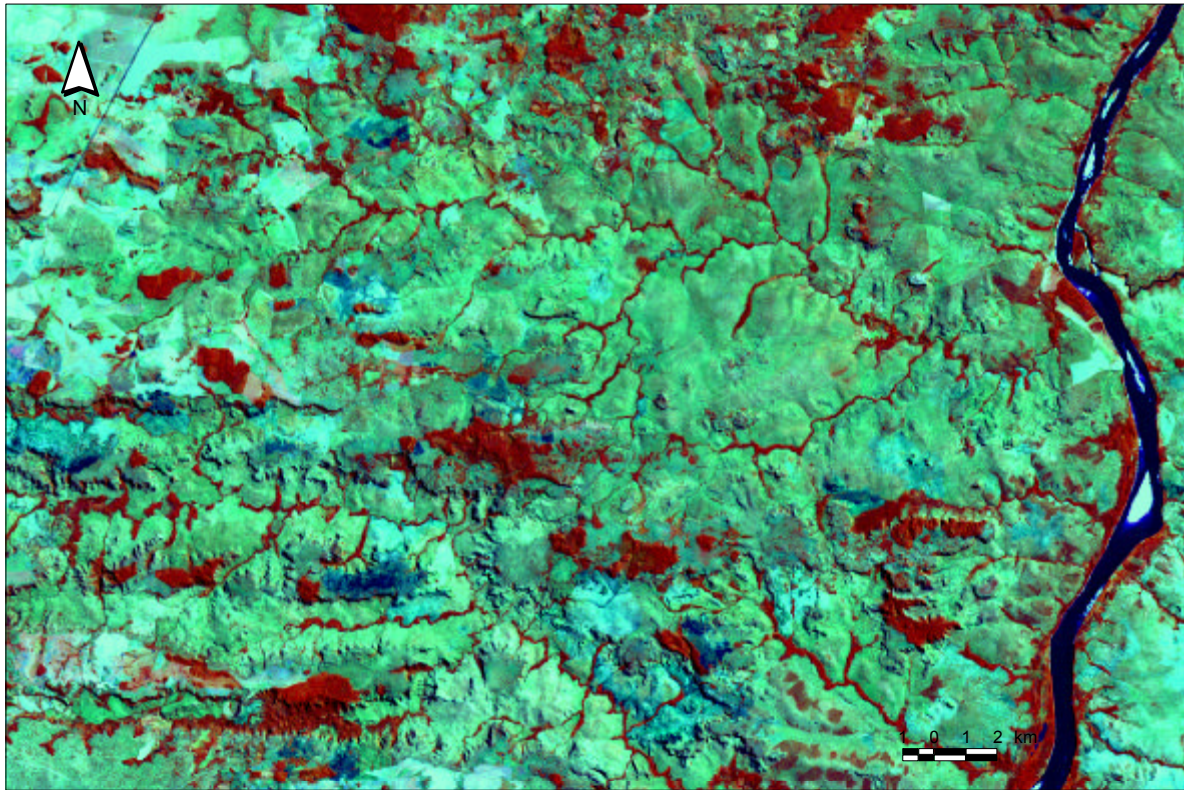
- **Terra úmida não florestada**

As terras com cobertura vegetal de terra úmida não florestada distribuí-se por toda a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins sob a forma de áreas pequenas e isoladas, totalizando 99,05km<sup>2</sup>. Elas equivalem a áreas onde predominam uma vegetação herbácea, estão dispostas nas terras baixas ao longo ou próximas dos principais rios e, no caso dos rios Tocantins e Araguaia, são periodicamente inundadas. Regionalmente estas áreas são manchas conhecidas como “varjões” e são utilizadas para cria, recria e engorda de rebanho bovino, sobretudo na época da estação seca.

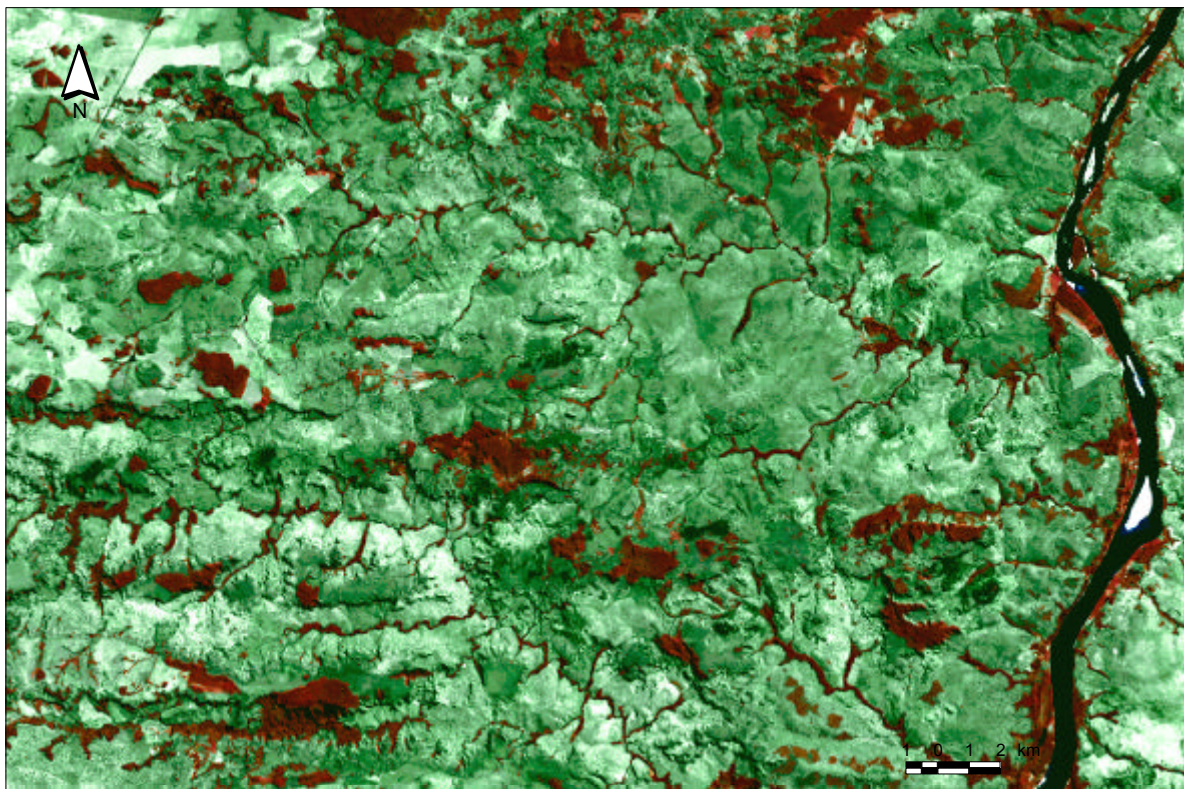
Dentre os municípios que contemplam esta classe destacam-se aqueles situados na parte norte da área: Araguatins (28,42km<sup>2</sup>), São Sebastião do Tocantins (10,74km<sup>2</sup>) e Esperantina (9,67km<sup>2</sup>). Estas áreas localizam-se principalmente nas bacias dos rios Tocantins com 27,06 km<sup>2</sup> e Araguaia com 22,02 km<sup>2</sup>.

No período 1995-2000 (Figura 40a e b) as principais perdas dessa cobertura vegetal foram registradas, sobretudo nos municípios de Sampaio (6,39km<sup>2</sup>), Esperantina (4,27km<sup>2</sup>) e Carrasco Bonito (3,89km<sup>2</sup>), superfícies correspondentes às sub-bacias dos rios Tocantins (23,77km<sup>2</sup>) e Araguaia (5,61km<sup>2</sup>).





(a) Ano 1995



(b) Ano 2000

**Figura 40** – Região de Darcinópolis/Wanderlândia. Cobertura de Cerrado Sentido Restrito

#### 6.3.2.4 - Vegetação secundária

- **Capoeiras**

Sendo a terceira maior classe em área mapeada, as capoeiras cobrem atualmente 3.313,37km<sup>2</sup>, o que representa 9,77% da área do ZEE no Norte do Estado do Tocantins. Geralmente estão distribuídas nas Regiões fitoecológicas de florestas e em menor expressão na da savana. Elas estão normalmente associadas as pastagens cultivadas e aparecem em meio ou bordejando os mosaicos de remanescente de florestas, de Cerradão e das Matas de Galeria e ou Matas Ciliares.

As capoeiras, com diferentes composições vegetais, predominantemente, são originadas a partir do abandono de áreas desmatadas ou da má manutenção das pastagens cultivadas. Em alguns locais, as capoeiras aparecem como resultado da rebrota da vegetação derrubada que não foi queimada ou roçada para a limpeza do terreno.

As capoeiras são encontradas em diferentes estágios sucessionais e apresentam-se ora com indivíduos das espécies invasoras, geralmente palmeiras (babaçu e inajá), com altura de até 4m (“capoeira propriamente dita”) ora com indivíduos das espécies pioneiras com altura superior a 15m, constituindo os chamados “capoeirões”.

Contudo, as capoeiras estão distribuídas por todos os municípios, sobretudo naqueles situados mais ao norte da área mapeada. Dentre estes destacam-se Araguatins (476,77km<sup>2</sup>), Xambioá (272,46km<sup>2</sup>) e Ananás, Praia Norte, Augustinópolis, Itaguatins, Aragominas, São Miguel do Tocantins, Araguaã, Araguaína, Muricilândia, Santa Fé do Araguaia e Piraquê, todos com áreas variando de 101,14km<sup>2</sup> até 163,92km<sup>2</sup>, que somadas as áreas dos dois primeiros totaliza mais de 2.200,00km<sup>2</sup> e mais de 65% da classe mapeada.

Quantificando as capoeiras por sub-bacias nota-se que dentre as 18 sobressaem as dos rios Araguaia (716,78km<sup>2</sup>), Tocantins (631,19km<sup>2</sup>), Corda (433,02km<sup>2</sup>), Lontra (345,61km<sup>2</sup>), Muricizal (344,14km<sup>2</sup>), Barreiro (146,44), São Martinho (103,60km<sup>2</sup>) e Jenipapo (120,30km<sup>2</sup>).

Ao contrário das formações vegetais primárias a capoeira sofreu um aumento significativo no período de 1995-2000, passando dos 2.628,96km<sup>2</sup> para os atuais 3.313,37km<sup>2</sup>, num incremento de 1.247,43km<sup>2</sup> (3,68%), registrado principalmente nos município de Araguatins (180,11km<sup>2</sup>), Xambioá (159,62km<sup>2</sup>) e Santa Fé do Araguaia (97,65km<sup>2</sup>). Analisando estes aumentos por sub-bacias nota-se que os maiores se deram nas dos rios Tocantins (294,35km<sup>2</sup>), Corda (201,38km<sup>2</sup>), Araguaia (174,47km<sup>2</sup>) Lontra (159,55km<sup>2</sup>) e Muricizal (134,65km<sup>2</sup>). Os maiores acréscimos estão registrados entre os anos de 1995 a 1997, totalizando 1.064,32km<sup>2</sup>.

Analisando o período 1995-2000, observou-se um pequeno decréscimo na capoeira de 139,27km<sup>2</sup> entre os anos de 1998 e 1999, voltando a aumentar de 1999 para 2000. Isto, se analisado conjuntamente com a evolução das áreas de pastagem, pode estar refletindo as diferentes formas de manutenção da pastagem cultivada ou preferência pela abertura de novas áreas. Por outro lado essa

variação na classe capoeira demonstra a capacidade de regeneração natural que ainda há nas áreas pertencentes às Regiões fitoecológicas de florestas.

- **Babaçual**

A classe de babaçual foi mapeada baseando-se somente nas informações dos trabalhos de campo. Isso porque a resposta espectral dessa classe nas imagens TM e ETM+ é muito semelhante a resposta das florestas, possivelmente devido a estrutura, densidade e porte dos palmeirais. Assim, as áreas que representam essa classe estão sempre associadas aos trajetos percorridos nas checagens de campo, sendo mais observados na parte norte da área mapeada.

Em geral, verificou-se que os babaçuais tendem a se concentrar no ambiente de floresta e, em menor proporção, na transição deste para o ambiente de cerrado. Via de regra associam-se também às áreas de pastagem cultivada e de florestas em regeneração, sendo representadas, portanto, por meio de áreas pequenas e isoladas.

Atualmente os babaçuais mapeados contam com uma superfície de 12,96km<sup>2</sup> (0,04%) e registrou um pequeno aumento no período de 1995-2000 de 3,94km<sup>2</sup>. As áreas de babaçuais foram detectadas, principalmente, nos municípios de Muricilândia, Aragominas, Buriti do Tocantins, Piraquê e Axixá do Tocantins, bem como nas sub-bacias dos rios Araguaia, Tocantins, Barreiro e Muricizal.

Comparando a dinâmica entre os anos do período considerado observa-se que essa classe apresenta uma pequena diminuição entre os anos 1997 e 1998, voltando a aumentar entre 1999 e 2000. Tal variação se deve basicamente pela mistura da resposta espectral do babaçual com a floresta e até mesmo com as capoeiras, nas imagens referentes aos anos de 1997 e 1998.

### 6.3.2.5 - Agricultura

- **Reflorestamento**

A classe de reflorestamento é pouquíssimo expressiva na área mapeada, sendo encontrada apenas nos municípios de Darcinópolis e Palmeiras do Tocantins, na sub-bacia do rio Corda. Essa classe ocorre numa área de 2,24km<sup>2</sup> da área.

O reflorestamento situado em ambiente de transição floresta/cerrado é de eucalipto, apresenta bom desenvolvimento e indivíduos com porte acima de 4m de altura.

### 6.3.2.6 - Pecuária

- **Pecuária intensiva**

A classe pecuária intensiva é o tipo de uso da terra caracterizado pelo cultivo de pastagens para as atividades de cria, recria e engorda de gado bovino voltado para produção de carne (gado de corte) e ou para a produção de leite (gado leiteiro). Esta classe de uso da terra supera, em área, os demais tipos de cobertura e uso, ocupando uma extensão atual de 17.767,94km<sup>2</sup>, correspondendo a 52,39% da área total do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Geralmente ocorre associada, entremeando ou até mesmo bordejando as demais classes de cobertura e uso da terra.



A pecuária intensiva ocorre em todos os municípios e sub-bacias hidrográficas, distribuindo-se por toda a área mapeada, sendo identificada nas imagens TM e ETM+ por apresentar-se nas cores verde claro e em algumas áreas tendendo a cor branca, numa forma geométrica regular muito bem definida e uma textura lisa.

Na Região fitoecológica da Floresta Ombrófila, onde se observa as maiores extensões contínuas de pastagem cultivada e ligadas por meio de grandes áreas, a pecuária intensiva contrasta de forma marcante com o vermelho forte dos remanescentes florestais. Tal paisagem pode ser evidenciada com maior clareza no extremo sul, no sudoeste e em toda porção centro-oeste, estendendo-se até as proximidades da região de Xambioá. Na parte norte as áreas de pastagens apresentam-se interrompidas por pequenos mosaicos de remanescentes das florestas e por manchas de capoeira. Já na Região fitoecológica do Cerrado a pecuária intensiva ocorre geralmente em áreas menores e mais isoladas.

As pastagens são formadas, na maioria das partes, com a gramínea *Brachiaria* spp. e em algumas áreas restritas com andropógon. Sua conservação apresenta diferentes estágios indo desde limpa, passando a suja e até mesmo encapoeiradas sendo que em alguns locais apresentam-se com grande quantidade de indivíduos jovens da palmeira babaçu, regionalmente denominados de pindova, e da palmeira inajá. Além do estado de conservação influenciado pela presença de espécies invasoras, as pastagens são também prejudicadas em decorrência da ação de insetos como a cigarrinha, os cupinzeiros (térmitas) e da manifestação de erosões nas áreas de solos latossolos, podzólicos e de areias quartzosas.

No período 1995 - 2000 verificou-se um aumento na área de pastagem em apenas 1.244,39km<sup>2</sup> o que corresponde a 3,67% da área mapeada, o qual pode ser considerado pequeno e permite indicar que, na área, o desflorestamento de modo mais intensivo ocorreu em um período anterior ao analisado, provavelmente, na década de 1980, anos de maior expansão da fronteira agrícola.

Em 1995 a área da classe pecuária intensiva era de 16.523,55km<sup>2</sup> passando para os atuais 17.767,94km<sup>2</sup> para o ano de 2000, contribuindo com um percentual de 53,92% da área mapeada e 6,58% do Estado do Tocantins, cobertos por pastagem cultivada. Analisando o período observou-se uma pequena diminuição na área de pastagem entre os anos de 1995 e 1996, da ordem de 162,77km<sup>2</sup>, fato que pode estar associado ao aumento das áreas de capoeira, causado pelo abandono de algumas áreas.

Analisando a quantificação do total das áreas por município, para alguns deles os números são bastante alarmantes. Isto porque, em 1995, os resultados obtidos mostram municípios com áreas de pastagem cultivada ocupando em torno de 81% de seus territórios passando, em 2000, para valores próximos de 84% da área total de seus territórios. Tais situações podem ser verificadas para os municípios de Bandeirantes do Tocantins e Arapoema.

Além dos dois municípios citados anteriormente existem outros 21 cuja pastagem cultivada supera em mais da metade as suas superfícies, precisamente variando de 50,41% até 72,42%, sendo eles: Angico, Sampaio, Aguiarnópolis, Sítio Novo, Aragominas, Nazaré, Piraquã, Augustinópolis, Araguaína, Santa

Fé do Araguaia, Axixá do Tocantins, Riachinho, Muricilândia, São Sebastião do Tocantins, Santa Terezinha do Tocantins, Ananás, Esperantina, Pau D'Arco, Palmeiras do Tocantins, Buriti do Tocantins e Carmolândia.

Para o período considerado, os municípios que mostraram maiores aumentos dessa classe em seus territórios passando de índices de 19% para 25% são: Axixá do Tocantins, São Sebastião do Tocantins, Sampaio, Esperantina e São Miguel do Tocantins.

A quantificação das terras cobertas por pastagem cultivada mostraram que os municípios com os maiores números são: Araguaína (2.294,74km<sup>2</sup>), Bandeirantes (1.419,80km<sup>2</sup>), Arapoema (1.312,30km<sup>2</sup>), Araguatins (1.102,17km<sup>2</sup>), Ananás (1.011,06km<sup>2</sup>), Santa Fé do Araguaia (978,97km<sup>2</sup>) e Xambioá (906,79km<sup>2</sup>). Ao contrário destes municípios descritos Maurilândia do Tocantins apresenta o menor índice de cobertura por pastagens, atingindo somente 96,42 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 13,02% de seu território. A justificativa para esses valores é que grande parte do território desse município pertence à Terra Indígena Apinayé e fica sob administração da Fundação Nacional do Índio (Funai).

A análise da quantificação por sub-bacias hidrográficas revela que as dos rios Cunhãs, Mosquito e Jenipapo contemplam índices de suas superfícies cobertas pela classe de pecuária intensiva iguais a 85,95%, 70,60% e 70,58%, respectivamente. Já naquelas sub-bacias que constataram maiores aumento dessa classe em seus domínios tem-se as dos rios São Pedro (13,8%) e Curicaca, Campo Grande, Camarão, Araguaia, Rio Barreiro, Mosquito, São Domingos, Piranhas, Jenipapo, Mumbuca, Bacia Tocantins e São Martinho com valores que vão de 4,00% a 6,66%.

Em termos de quantidades absolutas destacam-se as sub-bacias com mais áreas em pastagem cultivada as dos rios Araguaia (4.220,96km<sup>2</sup>), Lontra (2.338,23km<sup>2</sup>), Muricizal (1.940,80km<sup>2</sup>), Corda (1.771,54 km<sup>2</sup>), Tocantins (1.594,24km<sup>2</sup>), Cunhãs (1.448,00km<sup>2</sup>) e Jenipapo (1.164,30km<sup>2</sup>). Em destaque inverso têm-se as sub-bacias dos rios Camarão e Matrinxã com apenas 50,54km<sup>2</sup> e 54,24km<sup>2</sup>, respectivamente, das suas áreas com pecuária intensiva.

### 6.3.2.7 - Agropecuária

- **Agropecuária de subsistência**

A classe mapeada como agropecuária de subsistência ocorre em áreas específicas identificadas com base nos padrões das imagens de satélite associados as informações referentes aos projetos de assentamento rural do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Tais áreas são aglomerados que se distribuem com maior destaque nas regiões próximas das cidades de Santa Fé do Araguaia, Pau D'Arco, Xambioá, Araguatins e Axixá do Tocantins, sobretudo no ambiente de Floresta Ombrófila, e não ocorrem, portanto, na porção sudeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, com predominância do Cerrado.

A agropecuária de subsistência envolve o uso da terra com produção em pequena escala, e em geral na forma de uma agricultura familiar, onde adota-se um nível de manejo que na maioria das vezes não

envolvem o uso de máquinas agrícolas e insumos. Os principais produtos resultantes desta atividade: arroz, feijão, milho e mandioca, cujo excedente, muito pequeno, é comercializado.

A pecuária está incluída nesta unidade, sendo observadas criações de gado bovino de leite e corte, suínos e aves, todas em pequena escala. As pastagens, utilizadas para a atividade de pecuária, são encontradas em diferentes estágios de conservação e manutenção e nelas predominam a *Brachiaria* spp.

A agropecuária de subsistência, predominantemente situada nos ambientes de florestas, cobre 271,03km<sup>2</sup> e contribui com um percentual de 0,80% da área mapeada. Dentre os municípios com maior extensão em áreas com agropecuária de subsistência estão Pau D'Arco (65,50km<sup>2</sup>), Araguaína (63,30km<sup>2</sup>), Praia Norte (33,85km<sup>2</sup>), Aragominas (28,31km<sup>2</sup>), Sítio Novo (14,73km<sup>2</sup>), São Miguel do Tocantins (14,29km<sup>2</sup>), Araguatins (11,28km<sup>2</sup>) e Santa Fé do Araguaia (10,97km<sup>2</sup>). Tais áreas estão localizadas nas sub-bacias dos rios Muricizal (104,13km<sup>2</sup>), Jenipapo (54,0km<sup>2</sup>), Tocantins (28,03km<sup>2</sup>), Camarão (26,65km<sup>2</sup>), Araguaia (21,32km<sup>2</sup>) e São Pedro (12,82km<sup>2</sup>).

No período 1995-2000 (Figura 41a e b), em toda a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins houve um incremento de 81,08km<sup>2</sup> sendo mais acentuado nos municípios Aragominas (26,29 km<sup>2</sup>), Araguaína (22,70km<sup>2</sup>) e Pau D'Arco (14,10km<sup>2</sup>). Esse aumento distribui-se principalmente nas sub-bacias dos rios Muricizal (43,97km<sup>2</sup>) e Jenipapo (10,10km<sup>2</sup>).

#### 6.3.2.8 - Área urbana e ou industrial

- **Área urbana com edificações mistas**

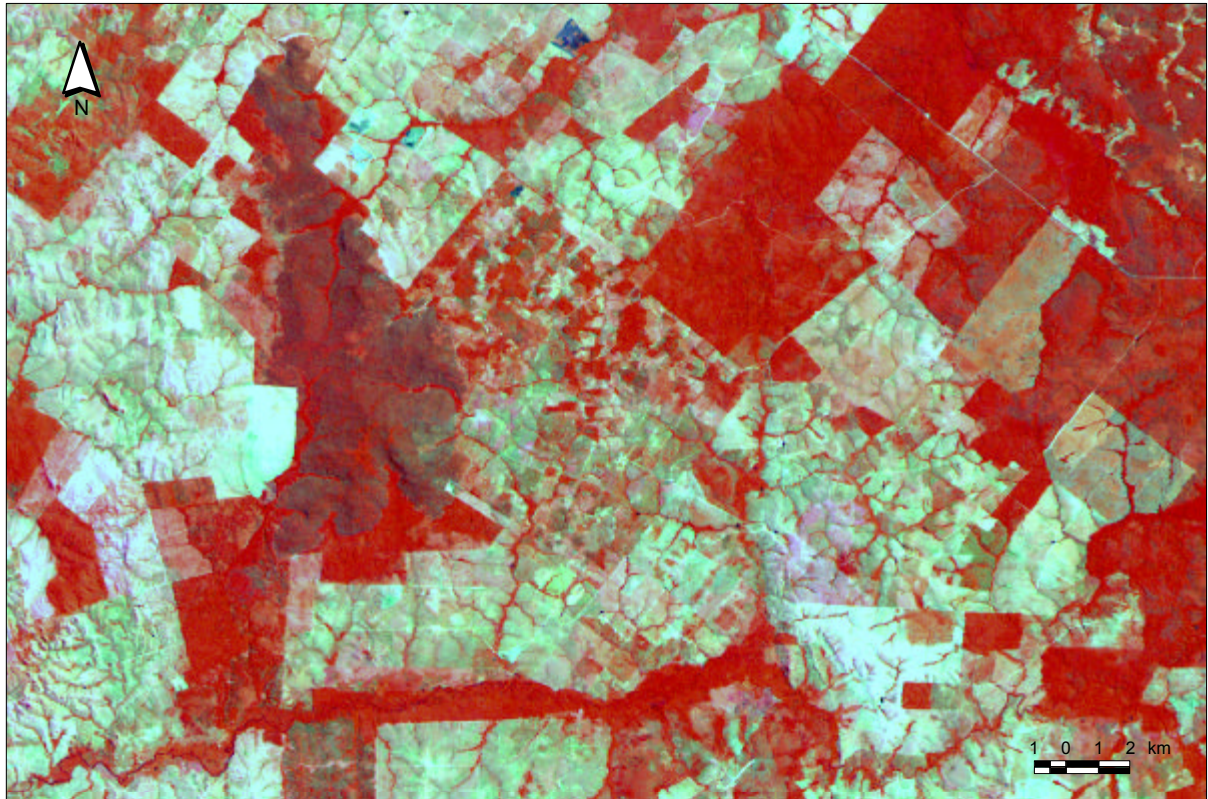
A classe mapeada de área urbana com edificações mistas foi identificada através das imagens de satélite, das informações cartográficas das folhas 1:250.000 que cobrem toda o ZEE do Norte do Tocantins, do Atlas do Tocantins (SEPLAN, 1999) e do trabalho de campo.

Os resultados de quantificação mostraram que as áreas urbanas apresentaram uma área atual de 79,09km<sup>2</sup> (0,23%), incrementada em 4,66km<sup>2</sup> em relação aos iniciais 74,43km<sup>2</sup> em 1995. Esse aumento inexpressivo, quando distribuído pelas 37 sedes municipais torna os valores praticamente constantes.

Nos 37 municípios do ZEE do Norte do Estado do Tocantins as datas de criação variam de 1958 a 1997 e dentre eles, os que têm suas áreas urbanas mistas funcionando como sede regional e áreas programa são: Araguaína, Xambioá, Tocantinópolis, Augustinópolis e Araguatins. Em termos de economia, é comum em todas essas sedes regionais aparecerem como os principais setores geradores de arrecadação em ICMS<sup>24</sup> o comércio, os combustíveis e a pecuária, diferenciando apenas pelo setor de energia elétrica que aparece importante em Araguaína e Tocantinópolis, e comunicação somente neste último município.

---

<sup>24</sup> Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.



(a) Ano 1995



(b) Ano 2000

**Figura 41** – Região de Pau D'Arco/Araguaína. Uso agropecuário



Dentre as sedes regionais destaca-se a sede de Araguaína, a qual assume uma posição de pólo para a região sul da área do PGAI-Bico do Papagaio, para o sudeste do Pará e sul do Maranhão. Nesse município a população é de 113.000 habitantes, com uma densidade demográfica de 28,85hab./km<sup>2</sup>, 2,6 vezes maior que a densidade demográfica da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Araguaína destaca-se ainda pela sua importância na área de prestação de serviços em saúde pública e educação superior. Na saúde é confirmada pela presença de hospitais especializados, pelo número de atendimentos realizados através do Sistema Único de Saúde (SUS) e pela existência de laboratórios de análises clínicas. Na educação superior pela existência e atuação de 02 instituições de Ensino Superior, sendo uma pública e outra privada.

Outra sede importante é Xambioá, localizada às margens do rio Araguaia, fundada em 1989, e que constitui o principal centro de comércio e serviços da parte leste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. A cidade ficou conhecida em todo o Brasil a partir do início da década de 1970 em função de sua importância estratégica no conflito armado denominado Guerrilha do Araguaia. Com pouco mais de 12 mil habitantes e uma densidade demográfica de 8,74hab./km<sup>2</sup>, Xambioá atualmente é predominantemente urbana (cerca de 80% da população reside na cidade) e tem uma modesta contribuição para o turismo local em duas temporadas: de Carnaval e das praias do rio Araguaia.

A sede de Tocantinópolis, situada na margem esquerda do rio Tocantins, também funciona como um pólo para a região na parte leste da área do ZEE. Com uma população de aproximadamente 23 mil habitantes, o município desenvolveu-se em função da atividade pecuária. Hoje, ele é eminentemente urbano (18.872 hab.), tem uma densidade demográfica de 21,02 hab./km<sup>2</sup> que é 2 vezes maior que a densidade da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, e também fornece serviços na educação superior pela presença de um Campus Universitário da Universidade Federal do Tocantins (UFT) com curso superior em pedagogia.

Araguatins conta com uma população de 15.000 habitantes, aproximadamente, está situada à margem direita do rio Araguaia e funciona como um pólo para a região, sobretudo na forma das vias de acesso para o sudeste do Pará e sul do Maranhão. O turismo nesse município também aparece como uma forma de atrativo na temporada das praias do rio Araguaia, destacadas pelas suas belezas cênicas.

Entre essas principais sedes a mais modesta é Augustinópolis com uma população de quase 13 mil habitantes. Situada na parte norte da área mapeada, apresenta ligações fortes com Araguaatins e com Imperatriz no Estado do Maranhão. Tal ligação se dá principalmente no campo do setor comercial e na educação de Ensino Superior, condicionada pela posição intermediária entre estes dois outros centros e pelas condições de infra-estrutura viária.

Além dessas sedes regionais existem outras sedes municipais que também marcam importância para o Norte do Estado do Tocantins, sendo algumas delas Ananás e Wanderlândia (10.000 habitantes) e Arapoema (7.000 habitantes). Os demais municípios, geralmente, apresentam uma população que varia de 2.000 habitantes até 5.000 habitantes.

Os maiores valores de áreas urbanas com edificações mistas para a o ZEE do Norte do Estado do Tocantins estão nas sedes regionais, sendo Araguaína a maior com 40km<sup>2</sup>, seguida de Araguatins (4,7km<sup>2</sup>), Tocantinópolis (3,69km<sup>2</sup>), Xambioá (2,87km<sup>2</sup>) e Augustinópolis (1,89km<sup>2</sup>). As demais sedes, exceto Buriti do Tocantins (1,96km<sup>2</sup>), contemplam áreas inferiores a 1,5km<sup>2</sup>.

- **Área industrial**

A única área industrial passível de mapeamento está no município de Araguaína, sendo conhecida como Distrito Agroindustrial de Araguaína (Daiara), que tem uma área constante de 1,9km<sup>2</sup> para o período 1995-2000.

Nesse empreendimento estão instaladas indústrias leves, que se dedicam a montagem, acabamento e processamento de produtos, principalmente, de origem agropecuária.

### 6.3.2.9 - Solo exposto

- **Praias**

As praias, concentradas ao longo dos rios Araguaia e Tocantins, geralmente são de muita beleza cênica, marcadas pela ocorrência de areias finas bastante claras e associadas as ilhas ou bancos permanentes de areia.

No período 1995-2000, as praias variam de 40,36 a 102,06km<sup>2</sup>, sendo que o maior ou menor surgimento de praias está relacionado ao regime hídrico dos rios, principalmente do rio Araguaia, marcado pelos períodos de ocorrência de cheias no verão e de estiagem no inverno. Logo esta classe está diretamente relacionada a classe mapeada de água e ou rios.

Em vários municípios tais como Araguaína, Pau D'Arco, Arapoema, Santa Fé do Araguaia, Araganã, Xambioá, Araguatins, Itaguatins e Tocantinópolis, as praias são opções de lazer durante os meses de julho e agosto, quando há visitação delas por habitantes destes municípios ou de outros oriundos do próprio Estado ou dos Estados do Pará e Maranhão.

### 6.3.2.10 - Água

- **Reservatórios, açudes, represas e lagos naturais**

As classes de reservatórios, açudes, represas e lagos naturais representam os tipos de corpos d'água mapeados para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Ressalta-se que devido a escala de mapeamento (1:250.000) estes elementos se apresentaram como de difícil interpretação dadas suas dimensões serem muito pequenas e que em alguns casos não puderam ser delimitados.

Para o período considerado de 1995-2000, os corpos d'água mantiveram-se com uma área praticamente constante, próxima de 47,21km<sup>2</sup>, representando 0,14% da área total mapeada.

Os corpos d'água são usados para diversos fins, geração de energia elétrica (PCH Corujão), abastecimento de rede municipal, projetos de irrigação, piscicultura e bebedouros para animais, principalmente, gado bovino.



Do total desses elementos os lagos naturais assumem destaque, pois somente no município de Esperantina representam 15,48km<sup>2</sup> e 3,74% de seu território.

- **Rios**

A classe de rios foi extraída das imagens à partir da interpretação daqueles elementos mais visíveis, considerando a escala de trabalho de 1:250.000. Esta classe ocupa uma área considerável e oscila entre o menor valor mapeado de 801,60km<sup>2</sup> (2,36%) registrados no ano de 1999 e o valor mais alto de 862,92km<sup>2</sup> (2,54%) em 1997. Assim, como os demais corpos d'água os rios também sofrem variações em virtude das oscilações de seu regime hídrico.

Na área do ZEE os rios mais passíveis de interpretação na escala apresentada para este trabalho são: Araguaia, Tocantins, Cunhãs, Jenipapo, Lontra, Corda e Muricizal. Dentre eles os principais, rios Araguaia e Tocantins, os quais respondem por uma grande beleza cênica e tem sido palcos de elaboração de projetos voltados para o transporte hidroviário e para o setor de produção de energia hidráulica.

## **7 - Adequação do Uso da Terra à sua Aptidão Agrícola**

### **7.1 - Introdução**

A análise da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola (SARMENTO, DONZELI & MORAES, 2001) foi uma atividade do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), dentro do Projeto de Gestão Ambiental Integrada (PGAI) da Região do Bico do Papagaio, dirigida na busca de informações para subsidiar atividades subseqüentes voltadas ao estabelecimento das zonas ecológicas-econômicas, tendo como sustentação os resultados alcançados pela Seplan/DZE em alguns levantamentos do diagnóstico socioambiental.

A adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola consistiu em avaliar e verificar se a área em questão está sendo utilizada em conformidade com o potencial de uso agrícola, conforme sua capacidade de suporte em termos das limitações e possibilidades oferecidas pelas características do solo e atributos como a declividade e risco de erosão, visando a preservação/conservação ambiental. Com a elaboração de uma base de dados sobre a adequação do uso atual da terra à sua aptidão agrícola, torna-se possível o planejamento de incentivos e apoio às atividades agrosilvopastoris que vem sendo desenvolvidas de forma adequada, a verticalização da produção em áreas que estão subutilizadas e o redirecionamento das atividades inadequadas e impactantes ao meio ambiente. Este mapeamento também serviu como fonte de informações para outros órgãos que exercem atividades de monitoramento, controle e fiscalização ambiental.

Neste relatório buscou-se elaborar uma síntese dos produtos da Seplan relativos a análise da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola na área do PGAI-Bico do Papagaio, entendendo-se que tal informação é um recurso que poderá ser empregado na elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico e do estabelecimento dos subprogramas da Gestão Territorial do Norte do Estado do Tocantins, contratados pela Seplan.

Nesse contexto, apresenta-se este relatório sobre a análise da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola como parte integrante da análise ambiental prevista como um produto no plano de trabalho que norteia a execução dos serviços e a entrega dos produtos finais.

#### **7.1.1 - Material e base de dados**

Como material e base de dados foram utilizados os resultados do aprimoramento do plano de informações de aptidão agrícola das terras, mapas de cobertura vegetal e uso da terra para o ano de 2000, e informações sobre áreas protegidas por legislação e reservas indígenas, todos realizados pela Seplan no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Estado do Tocantins.

#### **7.1.2 - Método**

O procedimento metodológico utilizado para a realização da análise objeto do trabalho contou com as seguintes etapas sucessivas: a) montagem de base digital para a análise da adequação do uso da terra à

sua aptidão agrícola; b) elaboração do mapa preliminar de adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola; c) trabalho de campo; e d) análise final da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola.

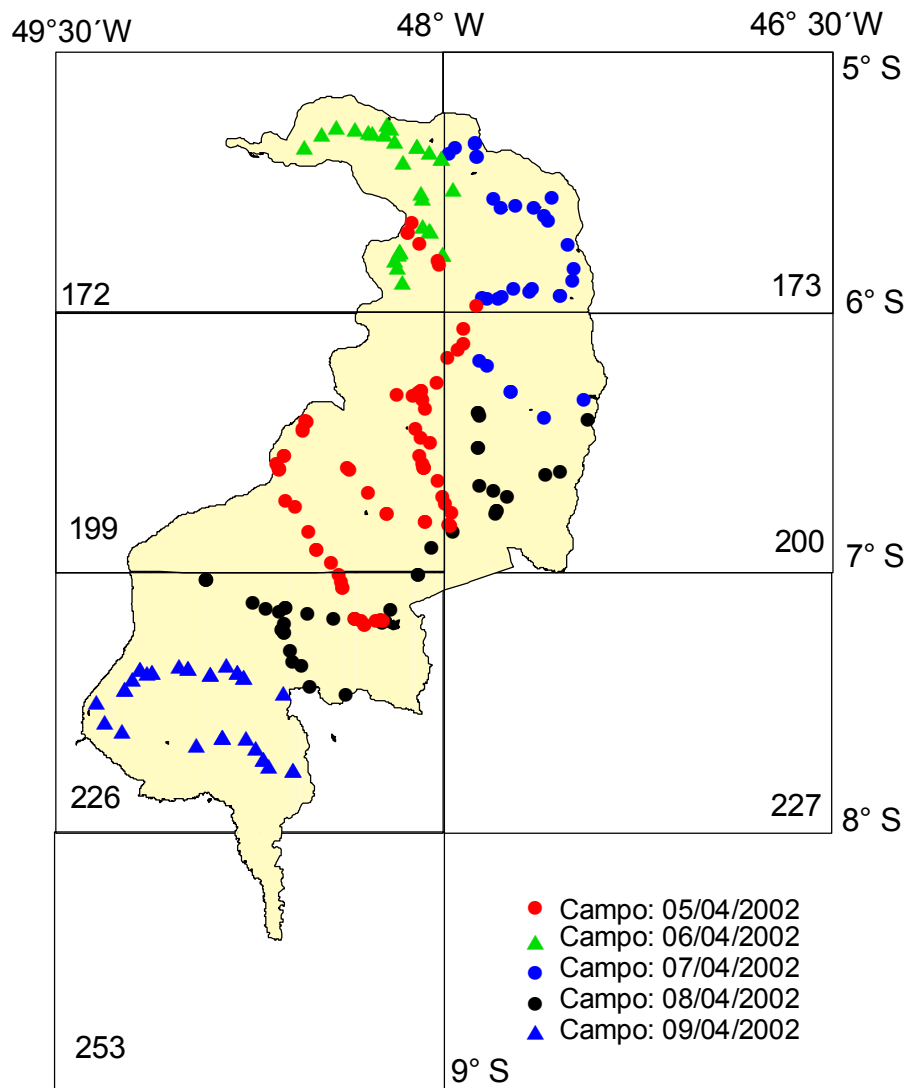
Na primeira etapa, a base de dados foi estruturada em sistemas de informações geográficas e composta por planos de informação referentes à área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, envolvendo os temas: aptidão agrícola das terras, cobertura e uso da terra para o ano de 2000, e dados cartográficos (divisão municipal, unidades de conservação e terras indígenas, estradas e drenagens). Isto permitiu o interrelacionamento entre os temas da base de dados, por meio operações geográficas no SIG, para a elaboração do plano de informação preliminar da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola - segunda etapa.

Na segunda etapa foram empregadas as técnicas de geoprocessamento da álgebra de mapas, realizadas entre os planos de informação de cobertura e uso da terra de 2000 e a aptidão agrícola, permitindo a obtenção do mapa preliminar da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola com as seguintes classes:

- (i) **Adequado pela cobertura vegetal primitiva ou secundária** - representa os cruzamentos com usos que devem ser mantidos para a preservação ambiental da área e, compreende as classes de uso: Florestas, Capoeira, Mata de Galeria ou Mata Ciliar. Apenas para o caso dos Cerrados, definiu-se que este tipo de cobertura da terra pode eventualmente dar lugar a exploração agrosilvopastoril.
- (ii) **Adequado pelo uso da terra** - quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris compatíveis com a sua aptidão agrícola e não há riscos ou problemas de conservação das terras. Essa classe foi subdividida em uso adequado com restrição forte, moderada ou ligeira, conforme o grupo de Aptidão Agrícola.
- (iii) **Subutilizado pelo uso da terra** - quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris abaixo da sua aptidão agrícola e não há riscos ou problemas de conservação das terras. Essa classe foi subdividida em uso subutilizado em grau forte, moderado ou ligeiro, conforme o grupo de aptidão agrícola.
- (iv) **Uso com restrição intensa** - quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris acima da recomendação da classe de aptidão agrícola podendo trazer sérios problemas conservacionistas a curto e médio prazos.
- (v) **Uso conflituoso** - quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris e elas são áreas de preservação permanente ou áreas protegidas ou institucionais.

A etapa de trabalho de campo serviu para confrontar e avaliar o mapa preliminar obtido na etapa anterior com as observações efetuadas *in loco*, onde buscou-se analisar de forma integrada os aspectos dos solos, a topografia, o uso atual das terras e as práticas adotadas de manejo e conservação do solo, além de possibilitar a correção e alteração das classes da adequação e até mesmo uma ajustamento em algumas classes de aptidão agrícola. Os pontos checados tiveram registros das coordenadas e

descrições com comentários, ambos com o auxílio de equipamento GPS (Figura 42).



**Figura 42** – Distribuição do levantamento de campo no período de 05 a 09 de abril de 2002

A última etapa foi realizada em gabinete, onde se desenvolveu a análise final da adequação por intermédio da reinterpretação do mapa preliminar com os subsídios das checagens de campo. Nessa análise final foram efetuadas correções das classes de adequação de uso da terra, o que permitiu a consideração dos grupos, dos níveis de manejo e das classes de aptidão agrícola, para as áreas indicadas para culturas. Nas demais áreas com aptidão para pastagem plantada ou natural e silvicultura, considerou-se somente as classes de aptidão agrícola. A legenda final bem como os parâmetros de aptidão agrícola e de cobertura e uso da terra, empregados nas operações geográficas encontram-se no (Quadro 11).

**Quadro 11** – Legenda final de adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola

Parâmetros		Análise da adequação	
Aptidão	Cobertura e uso da terra	Classes de adequação	Símbolo
1abC	Agropecuária de subsistência	Adequado pelo uso da terra	A
2(b)c		Adequado pelo uso da terra com restrição ligeira no nível de manejo C e moderada no B.	AlCmB
3(ab)		Adequado pelo uso da terra com restrição moderada nos níveis de manejo A e B.	AmAB
5(n)		Uso com restrição intensa	Ui
6		Uso conflituoso	Uc
	Florestas, Capoeira, Mata de Galeria	Adequado pela cobertura vegetal primitiva ou secundária	Av
1abC	Cerradão, Cerrado Sentido Restrito	Subutilizado pelo uso da terra em grau forte no nível de manejo C e moderado nos níveis A e B.	(SfCmB)*
2ab(c)		Subutilizado pelo uso da terra em grau moderado nos níveis de manejo A e B e ligeiro no C.	(SmABIC)*
2c		Subutilizado pelo uso da terra em grau moderado no nível de manejo C	(SmC)*
3(bc)		Subutilizado pelo uso da terra em grau ligeiro nos níveis de manejo B e C	(SIBC)*
5(n), 5(s), 6		Adequado pela cobertura vegetal primitiva ou secundária	(Av)*
1abC	Pecuária Intensiva	Subutilizado pelo uso da terra em grau forte no nível de manejo C e moderado nos níveis A e B	SfCmB
2(b)c		Subutilizado pelo uso da terra em grau moderado no nível de manejo C e ligeiro no B	SmCIB
3(ab)		Subutilizado pelo uso da terra em grau ligeiro nos níveis de manejo A e B.	SIAB
4P, 4p(1),		Adequado pelo uso da terra	A
4(p), 5(n)		Adequado pelo uso da terra com restrição moderada	Am
5(s)		Adequado pelo uso da terra com restrição forte	Af
6		Uso conflituoso	Uc

Nota: \* Os símbolos entre parênteses foram empregados quando a adequação ou subutilização foi atribuída para coberturas vegetais de Cerrado.

## 7.2 - Resultados

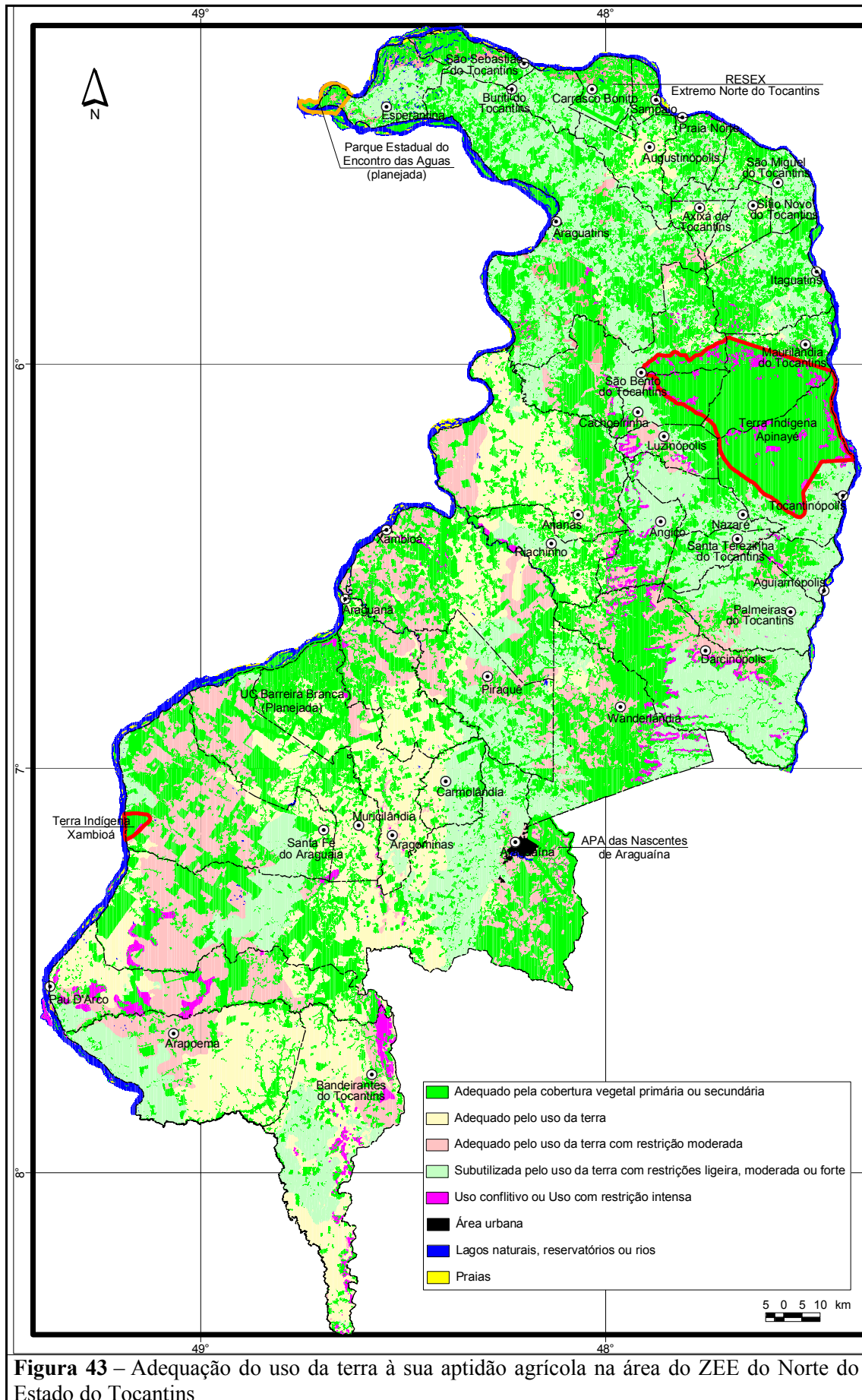
De acordo com os produtos apresentados pela Seplan, as classes da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins puderam ser sintetizadas e quantificadas como se segue no Quadro 12, bem como especializadas conforme a Figura 43.

Pode-se observar que, a maior parte das terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins encontram-se no grupo de uso adequado, o que equivale a 74,5%, aproximadamente, deste território, enquanto os 24% restantes se enquadram nas terras subutilizadas e apenas 1,5% são de uso conflituoso.

**Quadro 12** – Área das classes de adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola

Simbologia	Área (km <sup>2</sup> )	%	Simbologia	Área (km <sup>2</sup> )	%
(SfCmAB)	147,84	0,45	AmC	26,08	0,08
(Sl)	41,50	0,13	Av	13.020,98	39,47
(Sl)	212,57	0,64	SfCmAB	723,82	2,19
(SIAB)	1,70	0,01	Sl	416,69	1,26
(SIABC)	362,48	1,10	SIAB	0,53	0,00
(SIABmC)	267,67	0,81	SIABC	376,48	1,14
(SIBC)	3,75	0,01	SIABmC	269,09	0,82
(SIC)	61,57	0,19	SIBC	102,87	0,31
(Sm)	252,19	0,76	SIC	1.094,09	3,32
(SmABC)	343,14	1,04	Sm	6,13	0,02
(SmABIC)	2,94	0,01	SmABC	1.129,37	3,42
(SmC)	73,03	0,22	SmABIC	8,26	0,03
(SmClB)	30,86	0,09	SmBC	307,96	0,93
(SmClB)	53,97	0,16	SmBIC	293,94	0,89
A	6.243,47	18,93	SmC	429,35	1,30
Af	41,50	0,13	SmClB	867,36	2,63
Al	0,46	0,00	Uc	402,08	1,22
AlABC	8,39	0,03	Uc/A	9,08	0,03
AlBC	0,06	0,00	Uc/A	0,00	0,00
AlBmC	0,86	0,00	Uc/Am	40,56	0,12
AIC	1,26	0,00	Uc/Am	23,75	0,07
AICmB	3,80	0,01	Uc/SfCmAB	3,20	0,01
Am	5.013,64	15,20	Uc/SIABC	0,32	0,00
Am	245,83	0,75	Uc/SmABC	2,91	0,01
AmAB	0,00	0,00	Ui	19,33	0,06
AmABC	1,29	0,00			





Dentro do grupo adequado encontram-se as classes que apresentam forte ou moderada restrição ao uso e ocupação atual, e que correspondem a 16,8% das terras adequadas. A seguir será apresentada a discussão mais detalhada dos resultados buscando sua espacialização e avaliando demais fatores que integram a paisagem.

### **7.2.1 - Discussão dos resultados da análise da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola**

- **Uso adequado**

As áreas de uso adequado englobam 14 classes que variam desde a classe adequado pelo uso da terra, passando por usos com restrições dadas pelas classes de aptidão agrícola, até o uso adequado pela cobertura vegetal primitiva ou secundária, totalizando mais de 24.600km<sup>2</sup> da área em estudo e representando quase 74,5% da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

Dentre a grande variação destes tipos citados destacam-se, em expressão de área, as seguintes classes de adequado: 1) pela cobertura vegetal primitiva ou secundária, 2) pelo uso da terra e 3) pelo uso da terra com restrição moderada.

A primeira classe corresponde a quase 40% - 13.000km<sup>2</sup> das terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e se distribui por todos os municípios da área em estudo. Caracteriza-se por ocorrer em duas paisagens distintas: nos ambientes da Região fitoecológica das florestas Ombrófila e Estacional (faixa de transição floresta/cerrado; e nos ambientes da Região fitoecológica do Cerrado).

Nos ambientes das florestas e faixa de transição, as áreas de uso adequado pela vegetação primitiva ou secundária encerram os mosaicos dos remanescentes das florestas Ombrófila e Estacional e de capoeiras, bem como o Cerradão e as Matas de Galeria/Ciliar. São, portanto, paisagens que englobam grande variedades tanto de solos quanto de aptidão agrícola das terras, mas que na sua maioria impõem uma importância ecológica, dada pela cobertura vegetal primária ou secundária, superior a necessidade de serem convertidas para usos agrosilvopastoris.

Já nos ambientes da Região fitoecológica do Cerrado, as paisagens apresentam-se com cobertura da terra de Cerrado Sentido Restrito, associadas a solos do tipo Areias Quartzosas e que na avaliação da aptidão agrícola são restritas para uso como pasto natural. Logo, no caso da utilização dessas áreas com usos mais intensos que o recomendado na aptidão agrícola, poderão surgir problemas ambientais a curto prazo. Tais áreas se distribuem numa faixa central de direção NS, sobretudo nos municípios de: Araguaína (parte leste), Wanderlândia, Darcinópolis (oeste), Angico (sudoeste), Ananás (nordeste); São Bento do Tocantins e Araguatins (sul).

A classe denominada adequado pelo uso da terra ocupa uma extensão em área de pouco mais de 6.200km<sup>2</sup> (19% da área mapeada) e está mais concentrada numa faixa na parte oeste, estendendo-se desde os municípios de Bandeirantes do Tocantins e Arapoema, seguindo pelos municípios de Pau D'arco, Araguaína, Santa Fé do Araguaia, Muricilândia, Aragominas, Carmolândia, Araguanã, Xambioá, Riachinho até Ananás. A maior parte desta distribuição está situada na Região fitoecológica da Floresta Ombrófila.

Associado com tal classe ocorrem paisagens com relevos planos, suave ondulados e ondulados com solos de Areias Quartzosas, Podzólicos, Plintossolos e até mesmo Solos Litólicos, cujos fatores limitantes de fertilidade e/ou declividade as configuram como áreas com aptidão para pastagem plantada. O relacionamento desta classe de aptidão agrícola com o uso atual da terra (pecuária intensiva ou agropecuária de subsistência assegura a conformidade desses usos com a capacidade de suporte dessas terras, podendo não trazer riscos ambientais).

Com pouco mais de 5.000km<sup>2</sup> e compondo 15% da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, a classe adequado pelo uso da terra com restrição moderada também se distribui por toda área em questão, porém suas maiores extensões contínuas estão quase no extremo oeste, com destaque nos municípios de Arapoema, Pau D'Arco, Araguaína, Santa Fé do Araguaia, Muricilândia, Araguaã, Xambioá e Ananás, bem como na porção sudeste, nos municípios de Wanderlândia e Darcinópolis.

Na maioria das vezes esta classe está inserida em paisagens de relevo ondulado e fortemente ondulado, compostas por solos Podzólicos e Litólicos, além de paisagens em relevo plano com solos arenosos ou ainda em solos hidromórficos, no extremo norte da área mapeada. Nestas paisagens, os fatores limitantes dos solos restringiram os seus usos para pastagem plantada ou pastagens naturais. Atualmente estas áreas estão sendo utilizadas com pecuária intensiva. Este arranjo confirma um tipo de uso adequado, mas com grau de restrição moderado, pois trata-se de uma aptidão com classe restrita, o que sugere a possibilidade do aparecimento de problemas ambientais caso nesses locais não sejam adotadas práticas de manejo e conservação dos solos.

- **Subutilizado**

As áreas subutilizadas pelo uso da terra contemplam 28 classes devido às variações dos graus de restrição em ligeiro, moderado e forte, dados pelos níveis de manejo e pelas classes de aptidão agrícola das terras, e ainda pela divisão dessas classes para as áreas da Região fitoecológica da Floresta e do Cerrado. Juntas, estas classes somam pouco mais de 7.800km<sup>2</sup>, o que equivale a quase 24% da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Nessas áreas verificou-se diferentes graus de restrições a ocupação com lavouras de ciclo curto, associadas principalmente a problemas de fertilidade do solo, impedimentos à mecanização e deficiência hídrica.

As terras subutilizadas ocorrem em todos os municípios da área mapeada, dentre os quais destacam-se Carmolândia, Araguaína, Wanderlândia, Darcinópolis, Piraquê, Palmeiras do Tocantins, Angico, Santa Terezinha do Tocantins, Aguiarnópolis, Araguatins, Buriti do Tocantins e Esperantina.

Nas paisagens das florestas, as áreas subutilizadas correspondem às terras com uso atual de pecuária intensiva ou agropecuária de subsistência e que segundo a aptidão agrícola pertencem as classes boa, regular ou restrita para lavouras de ciclo curto ou longo, avaliadas segundo os três níveis de manejo (A, B ou C). Nessas terras, embora haja uma estrutura de produção voltada para a atividade de cria, recria e engorda de gado bovino e de gado leiteiro, ocorrem condições edáficas que suportam as atividades agrícolas.

Áreas subutilizadas também ocorrem nas paisagens do Cerrado e se caracterizam por cobertura de vegetação primitiva de formações de Cerradão e Cerrado Sentido Restrito, bem como áreas com pecuária intensiva e agropecuária de subsistência. No caso das áreas com vegetação natural, as terras representam possibilidade de uso para a expansão da fronteira agrícola, desde que não haja sejam mais relevantes sua preservação quando servirem como áreas especiais voltadas para algum tipo de serviço ambiental.

- **Uso conflituoso e com restrição intensa**

As áreas de uso conflitivo ou com restrição intensa são pequenas e ocorrem de forma isolada, totalizando 501km<sup>2</sup> e representando apenas 1,5% da área mapeada.

Dentre os municípios que registram a ocorrência de áreas com uso conflituoso ou restrição intensa, os principais são: Bandeirantes do Tocantins, Pau D'Arco, Wanderlândia, Darcinópolis, Angico, Luzinópolis, Tocantinópolis, Cachoeirinha, São Bento do Tocantins e Maurilândia do Tocantins. Nos quatro últimos municípios, a incompatibilidade de uso da terra deve-se a terras sob domínio da Área Indígena Apinayé, o que poderia ser considerado de uso adequado conforme o projeto de Lei nº 1769/99, que trata da parceria agrícola em áreas indígenas.

Exceto as áreas protegidas por legislação específica, em geral, as áreas de uso conflituoso ou com intensa restrição encerram paisagens de relevo fortemente ondulado e solos Litólicos onde na análise da aptidão agrícola são classificadas como áreas inaptas para utilização agropecuária ou aptas restritamente para silvicultura, mas que atualmente vem sendo utilizadas com pecuária intensiva ou agropecuária de subsistência.

São, portanto, áreas em que os usos atuais podem causar danos ambientais em curto prazo e devem ser foco de ações governamentais no sentido de conscientizar os seus usuários sobre os riscos ao meio ambiente, ou até mesmo de recuperar áreas que por ventura registrarem processos de degradação.



## **8 - Dinâmica Socioeconômica**

---

### **8.1 - Introdução**

A presente análise socioeconômica contempla os aspectos mais relevantes para a caracterização do quadro regional como o histórico de ocupação, a inserção regional, a dinâmica demográfica, a estrutura produtiva, as condições habitacionais, a saúde e a educação, a estrutura de transportes e energia, a rede de cidades, a estrutura fundiária e a reforma agrária.

#### **8.1.1 - Método e base de dados**

O método desta análise baseia-se, grosso modo, na avaliação dos principais indicadores relacionados a cada um dos temas propostos. A elaboração dos indicadores para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins foi realizada a partir da agregação de dados municipais secundários, coletados a partir de algumas fontes principais, a saber:

- IBGE:
  - Censo Demográfico, 1991 (IBGE, 1996)
  - Censo Demográfico, 2000 (IBGE, 2002)
  - Contagem Populacional, 1996 (IBGE, 1997)
  - Produção Agrícola Municipal - PAM (IBGE, 2001)
  - Produção Pecuária Municipal - PPM (IBGE, 2001)
  - Base de Dados Municipais (IBGE, 2002a)
  - Pesquisa Industrial Anual (PIA), 1999
- Seplan/TO:
  - Anuário Estatístico do Estado do Tocantins (SEPLAN, 1997)
- SUS/MS:
  - Sistema de Informações Hospitalares - SIH
- Sebrae/TO:
  - Cadastro Empresarial (SEBRAE, 2000)

Foram também utilizadas informações sistematizadas pelo Inventário Socioeconômico da Região do Bico do Papagaio (CEDEPLAR, 2002), elaborado a partir de fontes de dados primárias (pesquisa de campo) e secundárias.

### **8.2 - Histórico de ocupação**

A ocupação da bacia do Araguaia - Tocantins iniciou-se no período colonial, em fases distintas e por pontos de partida diferentes, como: São Luís, no Maranhão, pelos rios Mearim e Itapicuru; Belém, no



Pará, pelo rio Tocantins; São Paulo, iniciada pelo rio Tietê e Paraná, alcançando os rios Tocantins e Araguaia; Bahia, pelos campos em direção noroeste, atravessando o Estado do Piauí.

Durante o século XVI, o esforço colonizador português no Brasil Central, motivado inicialmente pela captura de índios e posteriormente pela exploração mineral, utilizava como rota de penetração os rios mais facilmente navegáveis, formando pequenos povoados às suas margens para o apoio às atividades colonizadoras. Para o aprisionamento e comercialização dos índios, foi necessário aos conquistadores desvendar as principais trilhas de trânsito da população nativa, o que motivou o surgimento de povoados algumas vezes distantes dos principais rios.

As Bandeiras paulistas, expedições caçadoras de escravos, realizavam o reconhecimento das possibilidades comerciais da região e confirmavam o domínio territorial português. Essas bandeiras, assim como outras procedentes do Pará, prosseguiram durante o século XVII.

A ocupação, por brancos, negros e pardos, provenientes especialmente do Nordeste, ocorreu ao longo dos séculos XVIII e XIX. Na segunda metade do século XX, houve fluxo de agricultores pobres do Nordeste, em busca de terra, e de pequenos e médios fazendeiros de Minas Gerais, São Paulo e do sul de Goiás, Estado do qual o Norte do Tocantins fazia parte. Os dois grupos constituíram pólos antagônicos em termos de demandas e principalmente de interesses políticos.

Das populações indígenas originais da área do ZEE do Norte do Tocantins restaram duas: Apinayé e Xambioá. As terras dos Apinayé foram demarcadas em 1985. Observam-se outras áreas indígenas vizinhas, no Pará e no Maranhão, de grupos Timbira do tronco Gê, com os quais os grupos do Tocantins mantêm intercâmbio.

Na década de 1960, um conjunto de políticas desenvolvimentistas foi implantado, revigorando a concepção geopolítica de ocupação e interiorização do desenvolvimento, com relativo sucesso. O modelo aplicado, visando à ocupação e à integração do Centro-Oeste e da Amazônia Legal ao conjunto nacional, partiu de um projeto geopolítico - A Segurança e A Integração Nacional - viabilizado por meio da exploração da fronteira econômica, da implantação de pólos modernizadores e do estímulo de um intenso fluxo migratório.

As transformações provocadas fundamentalmente pela intervenção estatal integraram essa última fronteira no quadro mais geral da sociedade brasileira. As políticas públicas implementadas atraíram, por um lado, o capital privado, por meio de incentivos fiscais e financeiros, e, por outro, estabeleceram as condições básicas de infra-estrutura rodoviária, energética e de comunicações.

Em 1988, depois de aproximadamente dois séculos de movimentos separatistas, o Tocantins foi desmembrado do Estado de Goiás. A implantação do novo Estado conferiu ao território tocaninense um novo dinamismo, que se estendeu igualmente à porção norte deste.

### 8.3 - Descrição da área

#### 8.3.1 - Características gerais

A área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins é composta por 37 municípios organizados em Regiões Político-Administrativas (RPAs) definidas pela Seplan (SEPLAN, 1999) da seguinte forma:

- **RPA I - ARAGUATINS**
  - Araguatins
  - Cachoeirinha
  - Esperantina
  - São Bento do Tocantins
  - São Sebastião do Tocantins
- **RPA II - AUGUSTINÓPOLIS**
  - Augustinópolis
  - Axixá do Tocantins
  - Buriti do Tocantins
  - Carrasco Bonito
  - Praia Norte
  - Sampaio
  - São Miguel do Tocantins
  - Sítio Novo do Tocantins
- **RPA III - TOCANTINÓPOLIS**
  - Aguiarnópolis
  - Angico
  - Darcinópolis
  - Itaguatins
  - Luzinópolis
  - Maurilândia do Tocantins
  - Nazaré
  - Palmeiras do Tocantins
  - Santa Terezinha do Tocantins
  - Tocantinópolis
- **RPA IV - XAMBIOÁ**
  - Ananás
  - Araguanã
  - Piraquê
  - Riachinho
  - Xambioá
- **RPA V - ARAGUAÍNA**
  - Aragominas
  - Araguaína
  - Carmolândia
  - Muricilândia
  - Santa Fé do Araguaia
  - Wanderlândia
- **RPA VI - COLINAS DO TOCANTINS**
  - Arapoema
  - Bandeirantes do Tocantins
  - Pau D'Arco

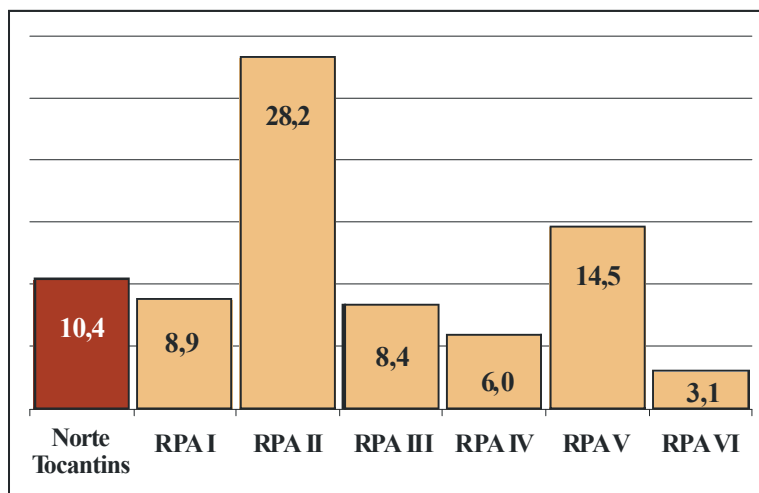
Em 1988, quando da formação do Estado do Tocantins, a área em questão era composta por apenas 13 municípios: São Sebastião do Tocantins, Araguatins, Augustinópolis, Axixá do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Itaguatins, Ananás, Nazaré, Tocantinópolis, Xambioá, Wanderlândia, Araguaína e Arapoema. Dos 24 municípios criados desde então, seis foram formados por desmembramentos do município de Tocantinópolis e cinco por desmembramentos de Araguaína.

Os municípios e RPAs da área, como se pode notar observando o Quadro 13 e o Gráfico 3, diferem significativamente quanto à área e densidade demográfica. Em termos médios, a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins apresenta densidade de 10,4 hab/km<sup>2</sup>, significativamente distante da RPA VI (Colinas do Tocantins), com 3,1 hab/km<sup>2</sup>, e da RPA II (Augustinópolis), com 28,2 hab/km<sup>2</sup>.

**Quadro 13** – Municípios, ano de criação, área e densidade demográfica - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

<b>Município</b>	<b>Ano de criação</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidade demográfica (hab/Km<sup>2</sup>)</b>
Aguiarnópolis	1997	239	13,2
Ananás	1964	1392	7,5
Angico	1993	562	5,2
Aragominas	1993	1063	5,8
Araguaína	1959	3904	29,0
Araguanã	1993	866	4,9
Araguatins	1949	2287	11,4
Arapoema	1964	1552	4,5
Augustinópolis	1983	393	32,8
Axixá do Tocantins	1964	104	84,6
Bandeirantes do Tocantins	1997	1671	1,6
Buriti do Tocantins	1989	271	29,0
Cachoeirinha	1993	352	5,7
Carmolândia	1993	352	5,7
Carrasco Bonito	1993	195	16,5
Darcinópolis	1993	1549	2,8
Esperantina	1993	480	15,9
Itaguatins	1945	824	7,7
Luzinópolis	1997	280	7,2
Maurilândia do Tocantins	1993	789	3,6
Muricilândia	1993	1243	2,2
Nazaré	1959	390	13,2
Palmeiras do Tocantins	1993	748	6,2
Pau D'Arco	1993	1303	3,3
Piraquê	1993	1174	2,0
Praia Norte	1989	294	23,1
Riachinho	1993	683	5,4
Sampaio	1989	201	13,9
Santa Fé do Araguaia	1993	1677	3,3
Santa Terezinha do Tocantins	1997	276	8,9
São Bento do Tocantins	1993	1431	2,6
São Miguel do Tocantins	1993	407	20,9
São Sebastião do Tocantins	1964	287	12,8
Sítio Novo do Tocantins	1964	273	34,8
Tocantinópolis	s/ data	1077	21,1
Wanderlândia	1983	1373	7,5
Xambioá	1959	1382	8,8

Fonte: IBGE (2002)



**Gráfico 3** – Densidade demográfica - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAS - 2000  
Fonte: IBGE (2002)

O maior município é Araguaína, com 3.904km<sup>2</sup> de área, e o menor é Axixá do Tocantins, com apenas 104 km<sup>2</sup> de área e densidade populacional de aproximadamente 84 habitantes por km<sup>2</sup>. Apesar da grande relativa extensão de Araguaína, Axixá é um dos cinco municípios com maior densidade populacional da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, com 29 hab/km<sup>2</sup>.

### 8.3.2 - Inserção regional

A área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins encontra-se em uma encruzilhada entre rotas inter-regionais sul-norte e leste-oeste. A primeira rota, inserida em um eixo nacional unindo “centro” e “periferia” nos sentidos norte-sul e sul-norte, corresponde especialmente ao fluxo de mercadorias. A segunda rota, por sua vez, corresponde ao fluxo de pessoas entre periferias, no sentido leste-oeste, especialmente migrantes; destaca-se nesta o refluxo de migrantes temporários, principalmente homens, retornando dos garimpos da Amazônia em direção ao Maranhão, quando a variação climática permite a plantação das roças.

A situação geográfica da área em estudo, distante de mercados, dificulta a participação desta em fluxos econômicos e demográficos mais intensos. Contudo, a mesma conta com uma localização privilegiada, quando comparada ao restante da Amazônia, que é mais isolada e menos servida por meios de transporte. Desta forma, a localização da área é simultaneamente fator de potencialidade e de vulnerabilidade.

A baixa integração a mercados de consumo criou um espaço alternativo para a pequena produção mercantil, baseada no sistema de roça e no extrativismo vegetal. Posteriormente, com a chegada do mercado de terra e dos fazendeiros, constituiu-se um fraco mercado de trabalho e um bolsão de pobreza caracterizado por conflitos de terra.

A área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins está na área de influência direta de Imperatriz e Marabá, cidades relativamente grandes de Estados vizinhos, que se constituem como pólos urbanos para a área, e de Porto Franco e Estreito, centros urbanos significativos, na divisa entre o Tocantins e o

Maranhão. Ainda que Araguaína seja a maior cidade e o principal centro comercial e de serviços da área em estudo, a maioria dos municípios desta liga-se mais fortemente a Imperatriz.

## **8.4 - Dinâmica demográfica<sup>25</sup>**

### **8.4.1 - Crescimento populacional**

O principal indicador da dinâmica demográfica de uma área é sua taxa de crescimento populacional. No caso da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, dado o intenso processo de desmembramento dos municípios observado anteriormente com a criação de 24 novos municípios desde a implantação do Estado, a tarefa de obter taxas de crescimento populacional complica-se sobremaneira. Neste sentido, só é possível obter indicadores desta natureza para o nível agregacional máximo, ou seja, para a área tomada em conjunto, pois, neste caso, não houve alterações em seus limites geopolíticos.

O IBGE fornece informações populacionais para três anos: 1991, 1996 e 2000. Os municípios existentes em 1991, que devem ser incluídos para agregar corretamente a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins são: Ananás, Araguaína, Araguatins, Arapoema, Augustinópolis, Axixá do Tocantins, Buriti do Tocantins, Itaguatins, Nazaré, Praia Norte, Sampaio, São Sebastião do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Tocantinópolis, Wanderlândia e Xambioá.

No caso da informação Contagem Populacional para o ano de 1996, os quatro municípios criados em 01/01/1997 (Aguiarnópolis, Bandeirantes do Tocantins, Luzinópolis e Santa Terezinha do Tocantins) foram desmembrados de municípios que já faziam parte da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (Tocantinópolis, Arapoema, Tocantinópolis e Nazaré, respectivamente), portanto, é possível utilizar diretamente os dados para os 33 municípios existentes na área em 1996. Para o período entre 1996-2000, é possível realizar comparações entre as RPAs, pois os quatro desmembramentos observados neste período respeitaram os limites destas. Os principais resultados obtidos para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins estão resumidos no Quadro 14.

A principal consideração é a nítida diferença da dinâmica populacional da área urbana *vis-à-vis* a área rural. No período entre 1991 e 1996, o acelerado crescimento da população urbana foi contrabalançado pelo decréscimo da população rural, levando a um crescimento relativamente médio da população em conjunto (2,5%a.a.). No período entre 1996 e 2000, as diferenças entre as dinâmicas destas duas áreas vêm-se bastante reduzidas, apesar de a área urbana ainda apresentar crescimento superior à área rural em 1,3 pontos percentuais. Considerando os nove anos entre 1991 e 2000, porém, a tendência geral é um intenso crescimento da área urbana contraposto pelo esvaziamento populacional da área rural.

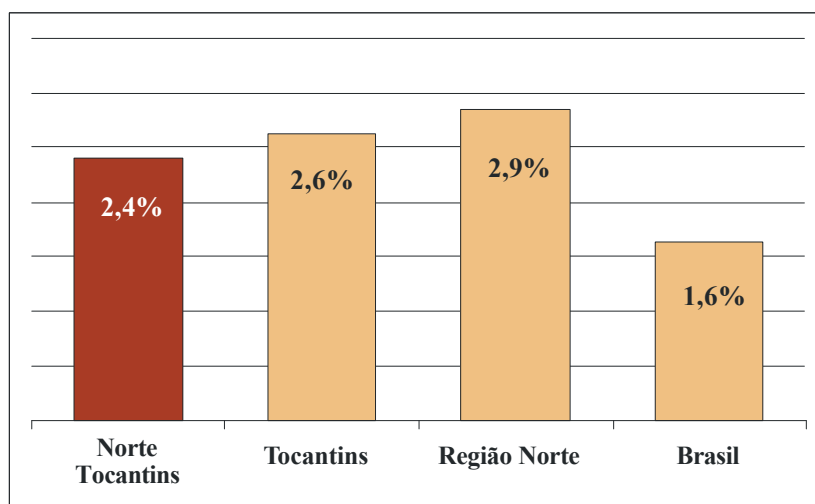
---

<sup>25</sup> Todos os quadros e gráficos apresentados neste item foram elaborados a partir dos Censos Demográficos de 1991 e 2000 (IBGE, 1996, 2002) e da Contagem Populacional de 1996 (IBGE, 1997).

**Quadro 14** – População residente e taxas de crescimento por situação do domicílio - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 1991, 1996, 2000

<b>População residente</b>			
	<b>1991</b>	<b>1996</b>	<b>2000</b>
Urbana	171526	229152	254094
Rural	108299	88039	92579
<b>Total</b>	<b>279825</b>	<b>317191</b>	<b>346673</b>
<b>Taxas média geométrica de crescimento anual</b>			
	<b>1991-1996</b>	<b>1996-2000</b>	<b>1991-2000</b>
Urbana	6,0%	2,6%	4,5%
Rural	-4,1%	1,3%	-1,7%
<b>Total</b>	<b>2,5%</b>	<b>2,2%</b>	<b>2,4%</b>

Observando o Gráfico 4, pode-se notar que a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins seguiu relativamente o padrão de crescimento populacional tanto do Estado, quanto da Região Norte do país. Todos estes três agregados, no entanto, apresentaram taxas de crescimento populacional superiores ao padrão médio de crescimento brasileiro.



**Gráfico 4** – Taxa média de crescimento geométrico anual - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, Tocantins, Região Norte, Brasil - 1991/2000

Comparando o crescimento da população nas RPAs e na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins como um todo, por meio do Quadro 15 e do Gráfico 5 abaixo, observa-se diferenças significativas em suas dinâmicas. As RPAs de Augustinópolis e Colinas do Tocantins, a primeira no extremo norte e a segunda no extremo sul da área em estudo, apresentaram crescimentos inexpressivos entre 1996 e 2000. Em especial, na RPA Colinas de Tocantins ocorreu um intenso processo de deslocamento de população para áreas urbanas.

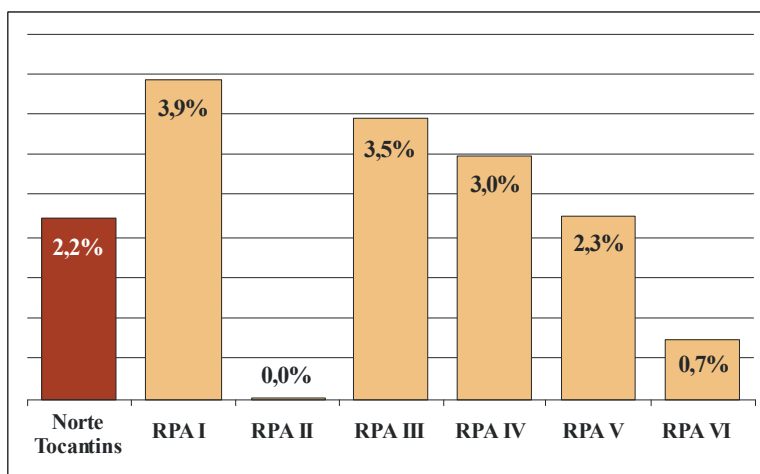
O crescimento das RPAs de Araguatins, Araguaína e Xambioá, a primeira no extremo norte, a segunda no centro-sul e a terceira no centro-oeste da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (ocupando, as três em conjunto, quase toda a fronteira oeste da área em estudo), por sua vez, difere



significativamente do padrão das demais RPAs e da área do ZEE como um todo, bem como do Estado do Tocantins, pois nestas observou-se um crescimento relativo da população rural.

**Quadro 15** – Taxa média de crescimento geométrico anual por situação do domicílio - RPAs - 1996/2000

RPA	Urbana	Rural	Total
RPA I - Araguatins	3,1%	5,2%	3,9%
RPA II - Augustinópolis	0,2%	-0,3%	0,0%
RPA III - Tocantinópolis	9,2%	-4,4%	3,5%
RPA IV - Xambioá	2,0%	5,7%	3,0%
RPA V - Araguaína	1,5%	7,4%	2,3%
RPA VI - Colinas do Tocantins	5,2%	-6,3%	0,7%



**Gráfico 5** – Taxa média de crescimento geométrico anual - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 1996/2000

Desagregando ainda mais os dados coletados e partindo à observação dos resultados municipais, algumas considerações podem ser levantadas. Dos 37 municípios da área em estudo, 11 perderam população ou tiveram crescimento até 1,0%a.a., 16 cresceram entre 1% e 5%a.a. e os outros dez tiveram crescimento acima de 5%a.a.. Chama a atenção, em especial, os despovoamentos dos municípios de Muricilândia, Pau D'Arco, Axixá do Tocantins, Augustinópolis e Sítio Novo do Tocantins, todos os três situados na porção nordeste da área do ZEE. Os demais municípios desta porção, excetuando-se o de Praia Norte, também apresentaram resultados bastante negativos em termos de crescimento populacional, que se refletiram em uma taxa nula para a RPA Augustinópolis. O Quadro 16 resume as informações.

**Quadro 16** – População residente e taxa média de crescimento geométrico anual por situação do domicílio - RPAs e municípios - 1996/2000

RPAs e Municípios	População residente	Taxa média crescimento geométrico anual - 1996/2000		
		Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total
<b>ZEE do Norte do Tocantins</b>	<b>346673</b>	<b>2,6%</b>	<b>1,3%</b>	<b>2,2%</b>
<b>RPA I</b>	<b>43063</b>	<b>3,1%</b>	<b>5,2%</b>	<b>3,9%</b>
Araguatins	26010	2,2%	6,0%	3,6%
Cachoeirinha	2023	3,8%	-16,0%	-0,2%
Esperantina	7623	6,1%	6,5%	6,3%
São Bento do Tocantins	3738	15,5%	0,7%	7,2%
São Sebastião do Tocantins	3669	-1,8%	14,9%	1,1%
<b>RPA II</b>	<b>60407</b>	<b>0,2%</b>	<b>-0,3%</b>	<b>0,0%</b>
Augustinópolis	12964	-2,5%	1,2%	-1,8%
Axixá do Tocantins	8827	0,6%	-14,1%	-2,3%
Buriti do Tocantins	7842	0,8%	0,8%	0,8%
Carrasco Bonito	3218	5,4%	3,1%	4,2%
Praia Norte	6781	3,7%	11,4%	7,1%
Sampaio	2801	1,6%	-6,9%	-0,2%
São Miguel do Tocantins	8486	1,0%	0,4%	0,5%
Sítio Novo do Tocantins	9488	0,1%	-3,1%	-1,6%
<b>RPA III</b>	<b>56572</b>	<b>9,2%</b>	<b>-4,4%</b>	<b>3,3%</b>
Aguiarnópolis*	3145	-	-	3,8%
Angico	2889	1,7%	0,6%	1,2%
Darcinópolis	4273	6,5%	-2,0%	2,3%
Itaguatins	6386	13,1%	-8,7%	-0,4%
Luzinópolis*	2021	-	-	6,8%
Maurilândia do Tocantins	2854	2,0%	0,2%	1,2%
Nazaré**	5150	-	-	1,3%
Palmeiras do Tocantins	4622	0,2%	19,1%	6,9%
Santa Terezinha do Tocantins*	2455	-	-	2,1%
Tocantinópolis**	22777	-	-	4,9%
<b>RPA IV</b>	<b>32872</b>	<b>2,0%</b>	<b>5,7%</b>	<b>3,0%</b>
Ananás	10512	3,7%	-3,4%	2,0%
Araguanã	4193	8,9%	6,8%	8,1%
Piraquê	2360	2,7%	12,9%	7,2%
Riachinho	3670	2,5%	0,2%	1,2%
Xambioá	12137	-1,0%	22,3%	2,1%
<b>RPA V</b>	<b>139791</b>	<b>1,5%</b>	<b>7,4%</b>	<b>2,3%</b>
Aragominas	6180	-3,2%	48,9%	15,4%
Araguaína	113143	1,8%	2,9%	1,9%
Carmolândia	2008	2,8%	20,0%	5,7%
Muricilândia	2680	-5,4%	1,9%	-3,1%
Santa Fé do Araguaia	5507	4,1%	9,9%	6,2%
Wanderlândia	10273	-0,4%	0,4%	0,0%
<b>RPA VI</b>	<b>13968</b>	<b>5,2%</b>	<b>-6,3%</b>	<b>0,7%</b>
Arapoema**	7025	-	-	2,0%
Bandeirantes do Tocantins*	2608	-	-	4,3%
Pau D'Arco	4335	1,4%	-8,7%	-2,9%

Notas: \* Municípios criados em 01/01/1997;

\*\* Municípios desmembrados.

Observação: As taxas de crescimento para as populações urbana e rural para os municípios destacados (\*), (\*\*) não podem ser calculadas pois o IBGE não fornece os dados do desmembramento nesta desagregação.

A população total residente na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins totalizou, por ocasião do Censo de 2000, cerca de 347.000 pessoas, representando aproximadamente 30% da total dos moradores do Tocantins, com uma leve tendência em maior participação de populações rurais (ou seja, a área do ZEE concentrava, em 2000, 31,2% da população rural do Tocantins e 29,5% de sua população urbana).

A população e a área de cada RPA e suas participações na área do ZEE estão resumidas no Quadro 17.

**Quadro 17 – Área e população residente - RPAs e participações na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 1996/2000**

RPA	Área (km <sup>2</sup> )	% área do ZEE	População	% área do ZEE
RPA I	4.839	14,5%	43063	12,4%
RPA II	2138	6,4%	60407	17,4%
RPA III	6733	20,2%	56572	16,3%
RPA IV	5496	16,5%	32872	9,5%
RPA V	9611	28,8%	139791	40,3%
RPA VI	4526	13,6%	13968	4,0%
área do ZEE	33341	100,0%	346673	100,0%

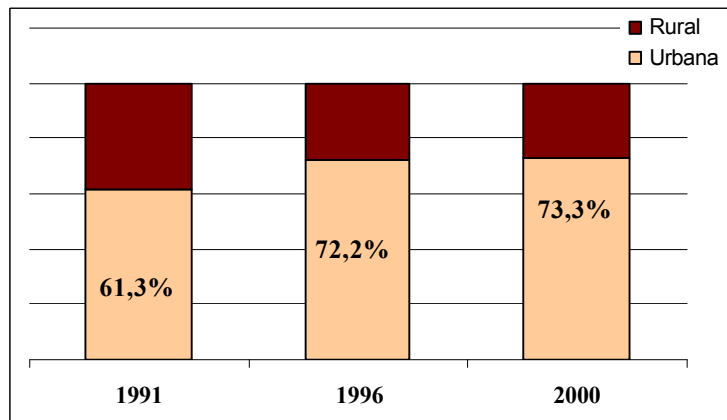
#### 8.4.2 - Urbanização

O forte decréscimo das populações rurais da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e o crescimento de suas populações urbanas podem estar associados, de forma não mutuamente exclusiva, tanto à elevação da produtividade das culturas e expansão das áreas agrícolas, como também à crescente importância da atividade pecuária e a mudanças nas relações de trabalho que deslocariam, para os quadros urbanos, na condição de assalariados (temporários), parte da população anteriormente residente no espaço rural. Vale ressaltar, novamente, que esta tendência foi relativamente mais elevada nos cinco anos entre 1991 e 1996, mas se manteve, ainda que em menor intensidade, entre 1996 e 2000. O grau de urbanização da área em estudo (ou seja, a proporção de população urbana na população residente), de 61,3% em 1991, atingiu o patamar de 73,3% em 2000 (ver Gráfico 6).

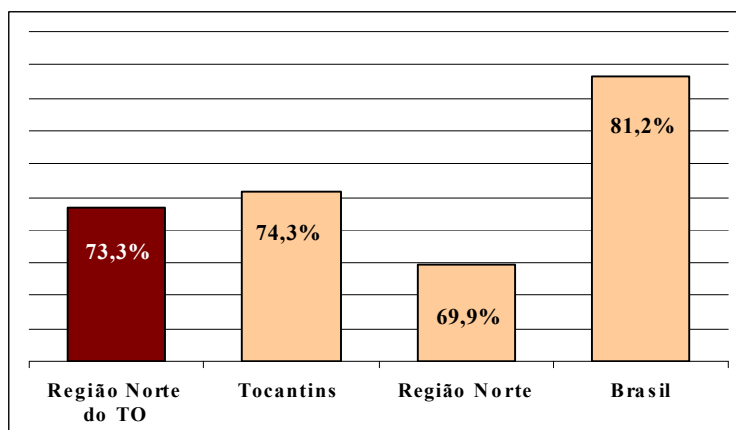
Este padrão de urbanização, embora bastante semelhante ao do Estado do Tocantins e superior ao da Região Norte do país, ainda é bastante inferior à média nacional, de 81,2% de população urbana, como pode ser observado no Gráfico 7.

Quanto ao padrão de urbanização das RPAs, salta aos olhos a taxa de urbanização alcançada pela RPA Araguaína, de 86%, superior, inclusive, à média brasileira. Este resultado está diretamente relacionado à presença da cidade de Araguaína, na qual 94% da população reside em áreas urbanas. Pode-se dizer inclusive que a presença desta cidade desvia positivamente a taxa de urbanização de toda a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. De fato, retirando-a da amostra, esta taxa cai para 63,5%, ou seja, uma queda de aproximadamente 10 pontos percentuais. Estas considerações indicam a importância deste município como centro urbano da área em estudo; de fato, Araguaína concentra

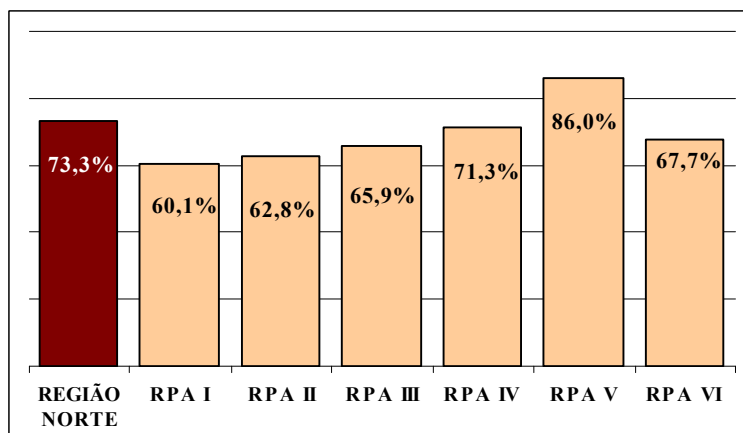
32,6% de toda a sua população e 41,7% de sua população urbana. O grau de urbanização das Regiões Político-Administrativas (RPAs) pode ser visualizado por meio do Gráfico 8.



**Gráfico 6** – Grau de urbanização da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 1991, 1996, 2000



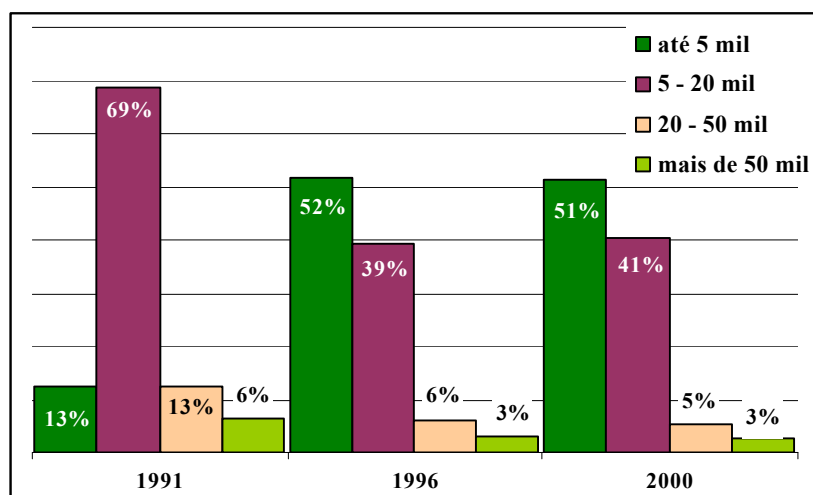
**Gráfico 7** – Grau de urbanização - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, Tocantins, Região Norte e Brasil - 2000



**Gráfico 8** – Grau de urbanização - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

### 8.4.3 - Faixas populacionais

O crescimento da urbanização, apontado anteriormente, se deu concomitantemente ao crescimento de pequenos municípios (Gráfico 9). Nesse sentido, a distribuição dos municípios por classes de tamanho populacional indica que na área em estudo aproximadamente 92% dos municípios (34) contém até 20 mil habitantes. Dois municípios (Tocantinópolis, na RPA III, e Araguatins, na RPA I) estão na faixa entre 20 mil e 50 mil habitantes e apenas Araguaína (na RPA IV) tem mais de 50 mil habitantes (aproximadamente 113 mil).



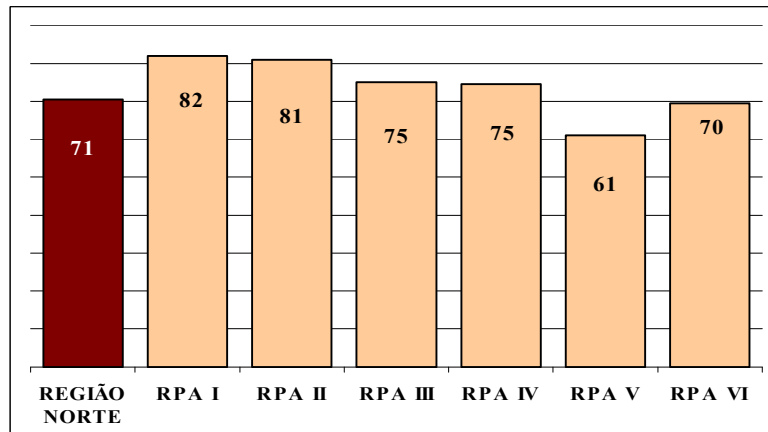
**Gráfico 9** – Municípios da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por faixa populacional - 1991, 1996, 2000

Esse fenômeno, de fato, pode ser observado em todo o país, especialmente a partir de 1988, como parte de um processo geral de descentralização política cuja característica básica foi a emergência de municípios muito pequenos a pequenos. Diversos distritos converteram-se em municípios em função da parcela de poder, antes monopolizada pelo governo federal, facultada pela descentralização e, também, devido à possibilidade do aumento de recursos financeiros.

Como é possível perceber pelo Gráfico acima, a maior parte deste processo foi realizada entre os anos 1991 e 1996 e a estrutura de tamanho municipal não se alterou significativamente entre 1996 e 2000. Foi neste primeiro período que a proporção de municípios muito pequenos (menos de 5 mil habitantes) passou de 13% para 52%.

### 8.4.4 - Razão de dependência

A Razão de Dependência Demográfica - número de residentes com menos de 15 anos e 65 anos ou mais para cada 100 residentes em idade ativa - da área do ZEE do Norte do Tocantins foi de 71 no ano de 2000, superior tanto à do Estado do Tocantins (66) quanto à da Região Norte do país (69) e à do Brasil (55), indicando um peso relativo superior de populações em idade não ativa. Estas razões variam largamente entre as RPAs, atingindo o máximo na RPA Araguatins (82) e o mínimo na RPA Colinas do Tocantins (70), como pode ser observado no Gráfico 10.



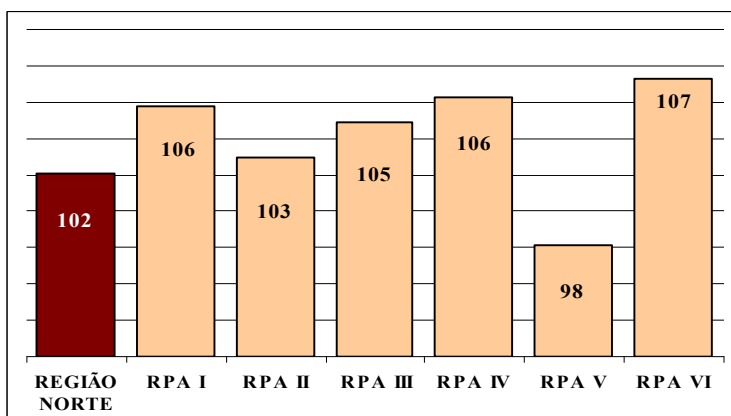
**Gráfico 10** – Razão de dependência - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

#### 8.4.5 - Razão de sexo

O Censo Demográfico de 2000 indicou um excedente de 3.591 homens em relação às mulheres na área do ZEE do Norte do Tocantins, o que representa a existência de 102 homens para cada grupo de 100 mulheres (Razão de Sexo de 102). Esta Razão se altera quando consideradas as populações urbanas e rurais separadamente. O padrão de maior população masculina se mantém e se exacerba para as populações rurais (116 homens para cada 100 mulheres), mas diminui no caso das populações urbanas (97 homens para cada 100 mulheres).

Para a maioria dos municípios, o padrão de maior população masculina (Razão de Sexo superior a 100) mantém-se, exceto para os de Araguaína (95), Axixá do Tocantins (97) e Tocantinópolis (98). Em Buriti do Tocantins, esta é exatamente igual a 100, ou seja, há tantas mulheres quanto homens. O peso populacional de Araguaína faz com que para a RPA Araguaína, e apenas para esta, a Razão de Sexo também seja favorável às mulheres (98). Deve-se notar que este é o padrão brasileiro de distribuição entre homens e mulheres (Razão de Sexo de 97), mas não é padrão do Estado do Tocantins (105) e nem da área do ZEE do Norte do Tocantins (103) do país. Também para a maioria dos municípios são significativas as diferenças na Razão de Sexo entre as áreas urbanas e rurais, e, para uma parte destes (onze), ocorre a inversão observada para o conjunto da área (Gráfico 11).



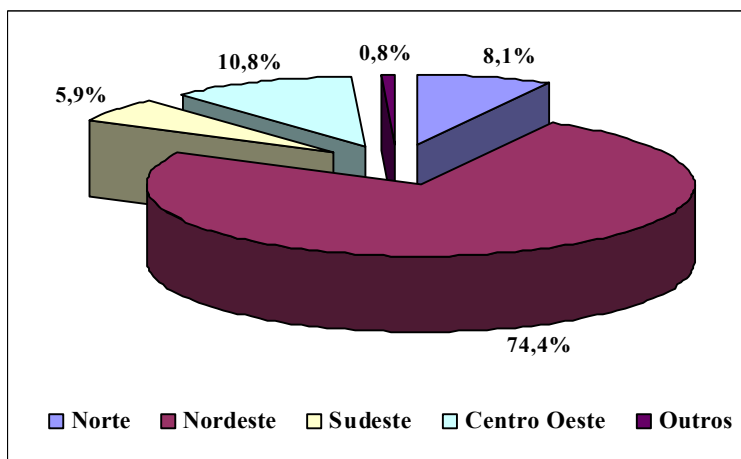


**Gráfico 11** – Razão de sexo - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

### 8.4.6 - Migrações

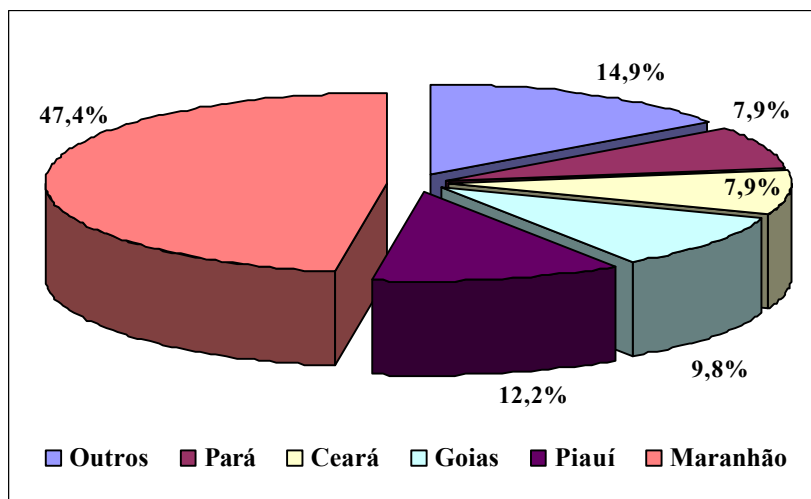
O Censo Demográfico de 2000 informa a população residente por local de nascimento. A partir deste, é possível obter alguns indicadores acerca do padrão de migração da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Dos 346.906 residentes da área em estudo em 2000, 126.630 (36,5%) não haviam nascido no próprio Estado. Não é possível obter, a partir do Censo, a proporção dos 220.276 que nasceram no próprio município, mas é provável que uma boa parte dessa população seja proveniente de outros municípios do próprio Estado.

Como se pode notar pelo Gráfico 12, a maioria da população migrante é proveniente da Região Nordeste (74,4%), seguida pela Região Centro-Oeste (10,8%) e pela Região Norte (8,1%).



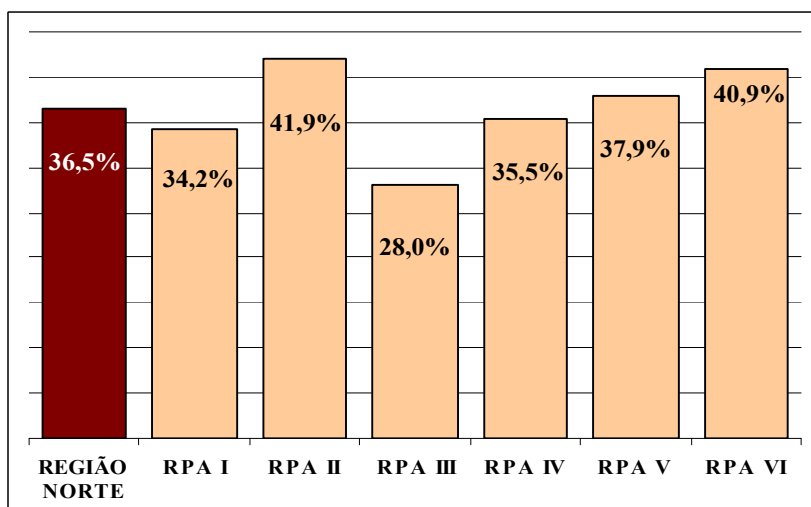
**Gráfico 12** – Proveniência da população migrante da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por Grande Região - 2000

Em termos estaduais, Maranhão, Piauí, Goiás, Ceará e Pará são os principais Estados de onde as populações migrantes são provenientes, concentrando 85,1% desta. Deve-se notar que este padrão de migração é semelhante ao do Estado do Tocantins, com a diferença de que o peso das populações vindas de Goiás para o Estado é maior do que no caso da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, que não faz fronteira com este (Gráfico 13).



**Gráfico 13** – Proveniência da população migrante da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por Unidade da Federação - 2000

Observando a população residente das diferentes RPAs, chama atenção a RPA Tocantinópolis (III), com um percentual relativamente menor de população imigrante (28,0%), e as RPAs Augustinópolis (II) e Colinas do Tocantins (VI), com percentuais relativamente maiores (respectivamente, 41,9% e 40,9%), como pode ser visualizado no Gráfico 14.



**Gráfico 14** – Proporção de população migrante - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

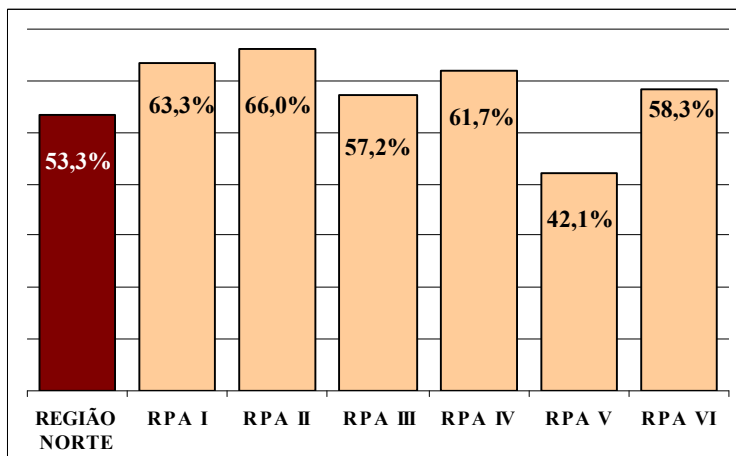
Dos 37 municípios da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, 26 (70,3%) tinham mais de 30% de população residente proveniente de outros Estados e 11 destes (aproximadamente 30% dos municípios da área em estudo) chegavam a ter mais de 40% da população com esta característica.

#### 8.4.7 - Escolaridade do chefe do domicílio

O Censo Demográfico do IBGE fornece informações a respeito do número de anos de estudo das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes. Observando este indicador para a área em estudo em 2000, 53,3% destas não tinha instrução ou tinha, no máximo, três anos de estudo, deixando com isso de atingir os quatro anos do Ensino Fundamental, caracterizando um alto índice de analfabetismo funcional (pessoas com menos de quatro anos de estudo). Este resultado encontra-se

bastante acima da mesma proporção para o Estado do Tocantins (48,6%), para a Região Norte do país (43,1%) e para o Brasil (34,7%).

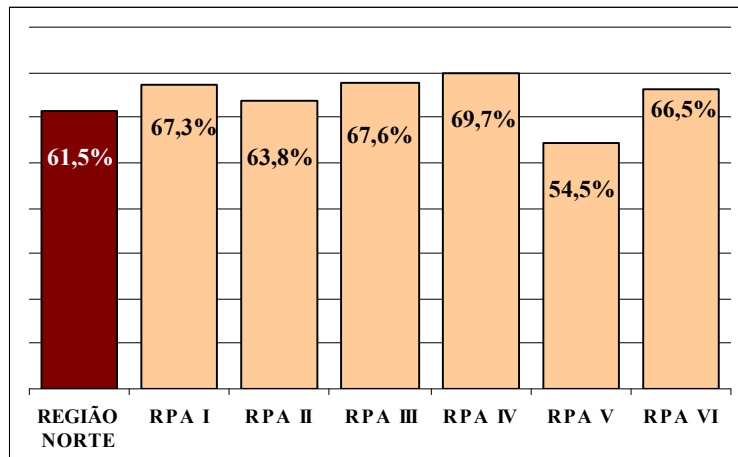
Apenas no município de Araguaína este indicador é inferior a 40% (37,3%) e em 27 municípios da área do ZEE (73% do total) ele atinge valores superiores a 60%. Observando o Gráfico 15, nota-se nitidamente a distorção causada pelo município de Araguaína, elevando a média da área em estudo, dada a discrepância da RPA V (Araguaína) em relação às demais.



**Gráfico 15** – Proporção de pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes sem instrução ou com menos de três anos de estudo - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

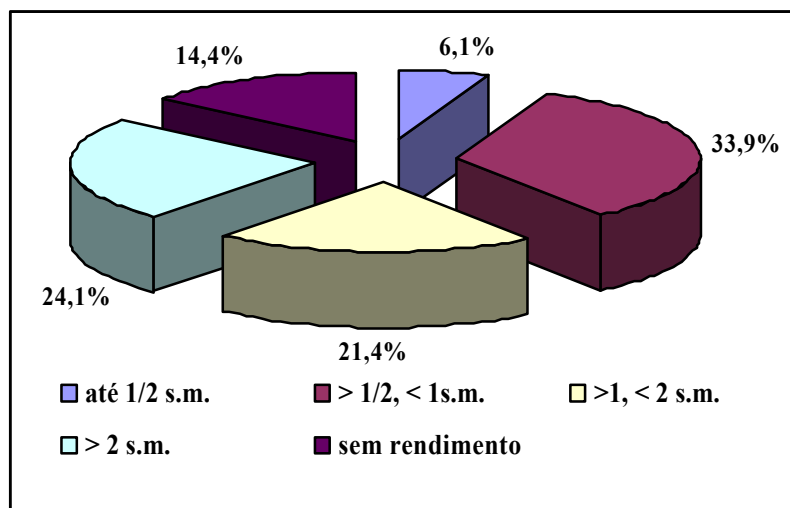
#### 8.4.8 - Renda do chefe do domicílio

Assim como no caso da escolaridade, obtém-se, a partir do Censo Demográfico, a proporção de pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes que recebem renda média mensal inferior a dois salários mínimos. Os resultados são bastante semelhantes ao padrão observado para o caso da escolaridade; ou seja, a proporção observada na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins (61,5%) é superior à do Estado do Tocantins (58,1%), da Região Norte do país (52,6%) e à do Brasil (43,8%). Também, como naquele caso, a cidade de Araguaína se destaca sobremaneira do restante da área em estudo, elevando sua média, bem como da RPA correspondente. Neste município, apenas 51,5% das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes estão nesta faixa de renda. O Gráfico 16 apresenta os resultados para as RPAs da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.



**Gráfico 16** – Proporção de pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento médio mensal de até dois salários mínimos - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

O Gráfico 17 apresenta a proporção de pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes por faixa de rendimento médio mensal para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.



**Gráfico 17** – Distribuição percentual da renda das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes por faixa salarial - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

## 8.5 - Estrutura produtiva

### 8.5.1 - Produto Interno Bruto

A desagregação do PIB Regional por municípios revela o dinamismo regional após a criação do Estado do Tocantins. O Quadro 18 apresenta o PIB municipal, em dólares, de 1998 e através desse é possível observar a importância de Araguaína, que participa com 36,1% do total. O segundo município mais importante economicamente é Arapoema, que produz 9% do PIB regional. Os outros municípios que se destacam (participação acima de 3%) são Xambioá, Muricilândia, Araguañã e Tocantinópolis, com 6,1%; Araguatins, com 3,8%, e Ananás, com 3,5%.

**Quadro 18** – Produto Interno Bruto (PIB) em US\$ de 1998, participação na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e no Estado do Tocantins - 1996

Municípios	PIB (US\$)	Participação no Estado (%)	Participação na área do ZEE do Norte do TO (%)
Aragominas	7.581.832	0,6	2,2
Araguaína	124.463.691	9,4	36,1
Araguanã	13.543.735	1,0	3,9
Arapoema	30.773.684	2,3	8,9
Bandeirantes do Tocantins	-	-	-
Carmolândia	2.791.400	0,2	0,8
Muricilândia	5.755.052	0,4	1,7
Pau D'Arco	10.669.475	0,8	3,1
Piraquê	6.528.434	0,5	1,9
Santa Fé do Araguaia	3.357.475	0,3	1,0
Wanderlândia	3.490.485	0,3	1,0
Xambioá	16.730.313	1,3	4,9
Ananás	12.123.144	0,9	3,5
Angico	2.557.736	0,2	0,7
Araguatins	12.918.128	1,0	3,8
Augustinópolis	7.360.330	0,6	2,1
Axixá do Tocantins	10.365.180	0,8	3,0
Burití do Tocantins	1.776.041	0,1	0,5
Cachoeirinha	518.139	0,0	0,2
Carrasco Bonito	2.460.760	0,2	0,7
Darcinópolis	6.321.800	0,5	1,8
Esperantina	605.146	0,0	0,2
Itaguatins	6.612.354	0,5	1,9
Luzinópolis	-	-	-
Maurilândia do Tocantins	1.127.407	0,1	0,3
Nazaré	7.496.625	0,6	2,2
Palmeiras do Tocantins	-	-	-
Praia Norte	1.294.585	0,1	0,4
Riachinho	5.501.280	0,4	1,6
Sampaio	2.267.961	0,2	0,7
Santa Terezinha do Tocantins	-	-	-
São Bento do Tocantins	908.971	0,1	0,3
São Miguel do Tocantins	5.016.757	0,4	1,5
São Sebastião do Tocantins	907.508	0,1	0,3
Sítio Novo do Tocantins	9.533.743	0,7	2,8
Tocantinópolis	21.051.097	1,6	6,1
área do ZEE do Norte do Tocantins	344.410.268	25,9	100,0
Estado do Tocantins	1.331.046.138	100,0	-

Fonte: IBGE (2002a).

### 8.5.2 - Setor primário

A pecuária é a principal atividade econômica, sendo que apenas em três municípios (Wanderlândia, Xambioá e Aragominas) o percentual de estabelecimentos que têm na pecuária sua atividade econômica principal não ultrapassa 75%, havendo nestes um percentual mais significativo para a produção mista agropecuária e para a lavoura temporária. O extrativismo concentra-se nos municípios de Araguaína, Arapoema, Muricilândia, Wanderlândia, Xambioá, Carrasco Bonito, São Miguel do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Augustinópolis e Praia Norte, apesar de ser disseminado por todo o Norte do Tocantins. São significativos o extrativismo do babaçu, da madeira e de lenha.

### 8.5.2.1 - Produção agrícola

Os principais produtos são o arroz, na categoria de lavoura temporária, e a banana, na categoria de lavoura permanente. Há também a produção de tomate, abacaxi e produtos típicos da pequena produção agrícola, como o feijão, o milho e a laranja.

As maiores áreas destinadas ao cultivo do arroz estão localizadas em Araguatins, Esperantina, Wanderlândia e Palmeiras do Tocantins. Salvo algumas exceções, a parcela da produção comercializada é bastante baixa, sendo que nos municípios de Aragominas, Araguañã, Muricilândia e Santa Fé do Araguaia a produção se destina, quase que totalmente, ao consumo familiar. São sete os municípios com comercialização superior a 40,0%: Carmolândia, Augustinópolis, Buriti do Tocantins, Darcinópolis, Itaguatins, Palmeiras do Tocantins e São Sebastião do Tocantins.

O índice de produtividade não ultrapassa 1,6 toneladas de arroz colhido por hectare plantado. Comparada com a produtividade de outras áreas do país, com índices superiores a 2 ton/ha, nota-se uma perda considerável no processo produtivo. Feita essa ressalva, os maiores índices de produtividade (na faixa entre 1,4 a 1,5 ton/ha) ocorreram nos municípios de Aguiarnópolis, Araguatins, Bandeirantes do Tocantins, Luzinópolis e Pau D'Arco.

Os municípios de Araguatins, Esperantina, Wanderlândia e Palmeiras do Tocantins registraram os maiores valores absolutos em termos de produção rizícola, 7092 toneladas em seu conjunto, o que corresponde percentualmente a 19,45%, 7,94%, 6,61% e 5,095, respectivamente, da produção total da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Detalhes acerca da produção do arroz podem ser observados no Quadro 19.

Em relação à cultura permanente da banana, os municípios de Araguaína, Xambioá e Araguatins sobressaem-se como os maiores produtores, sendo responsáveis por cerca de 68,0% da produção regional. Ao contrário do que ocorre com o arroz, a grande maioria dos municípios comercializa a banana.

Comparada à produtividade no Brasil, de 710,7 cachos/ha, a produtividade é baixa, cerca de 622 cachos/ha. Por outro lado, a produtividade da área do ZEE do Norte do Tocantins é alta quando comparada à do Estado do Tocantins, de 572 cachos/ha. Os municípios com maior produtividade são Araguaína, Augustinópolis e Sítio Novo do Tocantins, cujos índices de produtividade estão em torno de 760, 733 e 727 cachos/hectare, respectivamente. O Quadro 20 apresenta em detalhes estas informações.



**Quadro 19** – Principais produtos agrícolas - quantidade produzida, área e produtividade - arroz em casca

Municípios do ZEE do Norte do Tocantins e Estado do Tocantins	Quantidade produzida (tonelada)	Área plantada (hectare)	Produtividade (ton/ha)
Aguiarnópolis	600	400	1,5
Ananás	480	480	1,0
Angico	200	200	1,0
Aragominas	300	260	1,2
Araguaína	440	400	1,1
Araguanã	168	140	1,2
Araguatins	3.528	2.500	1,4
Arapoema	375	250	1,5
Augustinópolis	480	400	1,2
Axixá do Tocantins	420	350	1,2
Bandeirantes do Tocantins	520	350	1,5
Buriti do Tocantins	315	250	1,3
Cachoeirinha	234	200	1,2
Carmolândia	143	130	1,1
Carrasco Bonito	228	200	1,1
Darcinópolis	700	700	1,0
Esperantina	1.440	1.200	1,2
Itaguatins	378	300	1,3
Luzinópolis	225	150	1,5
Maurilândia do Tocantins	171	150	1,1
Palmeiras do Tocantins	924	700	1,3
Muricilândia	167	150	1,1
Nazaré	396	300	1,3
Pau D'Arco	435	300	1,5
Piraquê	220	200	1,1
Praia Norte	240	200	1,2
Riachinho	352	320	1,1
Sampaio	240	200	1,2
Santa Fé do Araguaia	313	270	1,2
Santa Terezinha do Tocantins	126	100	1,3
São Bento do Tocantins	360	300	1,2
São Miguel do Tocantins	180	150	1,2
São Sebastião do Tocantins	300	250	1,2
Sítio Novo do Tocantins	360	300	1,2
Tocantinópolis	378	300	1,3
Wanderlândia	1.200	1.000	1,2
Xambioá	600	500	1,2
Estado do Tocantins	391.827	148.723	2,6

Fonte: IBGE (2001).

**Quadro 20** – Principais produtos agrícolas - quantidade produzida, área e produtividade - banana

Municípios do ZEE do Norte do Tocantins e Estado do Tocantins	Quantidade produzida (mil cachos)	Área plantada (hectare)	Produtividade (cachos/ha)
Aguiarnópolis	2	3	667
Ananás	18	40	450
Angico	14	40	350
Aragominas	17	25	680
Araguaína	152	200	760
Araguatins	56	80	700
Augustinópolis	11	15	733
Axixá do Tocantins	-	-	-
Bandeirantes	-	-	-
Cachoeirinha	-	-	-
Carmolândia	6	12	500
Carrasco Bonito	-	-	-
Darcinópolis	19	32	594
Esperantina	-	-	-
Itaguatins	-	-	-
Luzinópolis	10	30	334
Maurilândia do Tocantins	-	-	-
Palmeiras do Tocantins	7	10	700
Muricilândia	11	16	687
Nazaré	-	-	-
Piraquê	5	10	500
Praia Norte	-	-	-
Riachinho	-	-	-
Santa Fé do Araguaia	-	-	-
Santa Terezinha do Tocantins	-	-	-
São Bento do Tocantins	2	5	400
São Miguel do Tocantins	-	-	-
São Sebastião do Tocantins	-	-	-
Sítio Novo do Tocantins	8	11	727
Tocantinópolis	10	35	286
Wanderlândia	-	-	-
Xambioá	98	153	640
Estado do Tocantins	3.119	5.455	572

Fonte: IBGE (2001).

### 8.5.2.2 - Pecuária

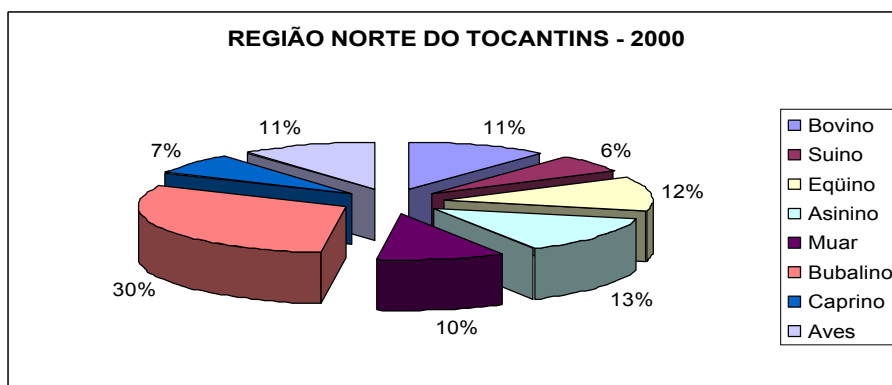
A pecuária na área em estudo tem grande importância econômica e destaque em relação ao Estado. A participação dos rebanhos de bovinos, muares, suínos, eqüinos, asininos e bubalinos passou de 23,9%, em 1997, para 25,9% em 2000. Cabe destacar o aumento na participação de bovinos e muares que passaram, respectivamente, de 59,9% e 0,5% em 1997 para 65,6% e 0,6% em 2000. O rebanho de aves, apesar de ter registrado um decréscimo de cerca de -4,34% no período entre 1997 e 2000, ainda é o segundo rebanho em número de cabeças.

O rebanho de suínos foi o que sofreu a maior redução em número de cabeças na área do ZEE, caindo em números absolutos de 38.752 cabeças em 1997 para 37.592 em 2000, correspondendo a um decréscimo de 3%.

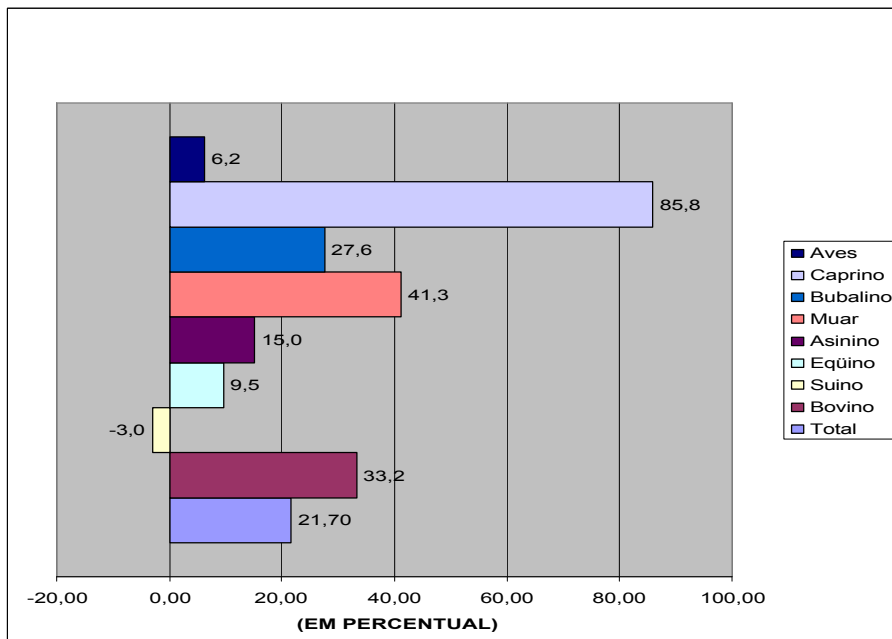
Apesar de a participação dos bubalinos no total estadual ser bastante alta (78,4% em 1997 e 74,1% em 2000), deve-se observar que, além de um pequeno decréscimo relativo, o número de cabeças é ainda baixo frente aos bovinos e aves, significando que, apesar da alta concentração desse rebanho na área

do ZEE em relação ao Estado, sua importância econômica na atividade pecuária - e particularmente em relação ao rebanho bovino - é muito baixa, representando menos de 1% de todos os rebanhos da área em estudo.

O crescimento dos rebanhos da área em estudo no período 1997-2000 ficou bem acima da média do Estado - cerca de 12,68% para o Estado contra 21,70% para a área do ZEE do Norte do Tocantins-destacando-se o crescimento dos bovinos, eqüinos, asininos, muars e caprinos, todos acima da média do Estado para seus respectivos rebanhos. O Gráfico 18 detalha a composição percentual do rebanho da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins em 2000, e o Gráfico 19 apresenta a taxa de crescimento dos rebanhos por cada um dos tipos de rebanho entre 1997 e 2000.



**Gráfico 18** – Composição % do Rebanho da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000



**Gráfico 19** – Crescimento do rebanho da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por tipo de rebanho - 1997/2000

### 8.5.2.3 - Extrativismo

O extrativismo vegetal é praticado na área do ZEE e os produtos de maior relevância são o babaçu, seguido pelo carvão, e, com menos expressão, a lenha e a madeira em tora. Economicamente as atividades extrativas apresentam-se como uma alternativa de complementação da renda familiar para as populações rurais (Quadro 21).

A área do ZEE contribui com cerca de 93% da produção do coco-babaçu do Estado. O coco-babaçu é coletado por trabalhadores rurais, especialmente por mulheres, em terras públicas ou privadas. Há também a coleta do coco para a venda e processamento industrial. O coco é utilizado, ainda, para a fabricação de carvão e a palmeira para a extração do palmito.

As diversas formas de apropriação do babaçu têm gerado conflitos de interesses entre os grupos sociais envolvidos com a atividade. As “quebradeiras” defendem a proibição da venda do coco, logrando conseguir o estabelecimento de leis municipais de proteção ao babaçu (como, por exemplo, a Lei do Babaçu Livre, em Buriti do Tocantins, que proíbe a comercialização do coco, permitindo apenas a venda da amêndoa). Os catadores defendem a coleta do coco e venda às empresas de beneficiamento, como a Tobasa Bioindustrial de Babaçu S.A. (Tobasa) em Tocantinópolis, que recolhe a produção *in loco* garantindo o transporte.

Carvoeiros e palmiteiros querem garantir o livre acesso aos babaçus para a coleta do produto e os fazendeiros consideram as palmeiras um empecilho para a formação de pastos.

**Quadro 21** – Principais produtos derivados do extrativismo vegetal

Região Político-Administrativa	Babaçu (amêndoa) ton	Carvão vegetal ton	Lenha m <sup>3</sup>	Tora m <sup>3</sup>
<b>RPA I</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>20320</b>	<b>2230</b>
Araguatins	67	47	8520	1280
Cachoeirinha	12	3	4800	200
Esperantina	9	28	1000	200
São Bento do Tocantins	10	14	5000	400
São Sebastião do Tocantins	8	8	1000	150
<b>RPA II</b>	<b>1294</b>	<b>501</b>	<b>4130</b>	<b>320</b>
Augustinópolis	83	18	130	20
Axixá do Tocantins	77	16	400	0
Buriti do Tocantins	52	10	400	200
Carrasco Bonito	192	4	800	100
Praia Norte	170	170	500	0
Sampaio	120	3	1000	0
São Miguel do Tocantins	400	250	600	0

continua...

...continuação - Quadro 21

<b>Região Político-Administrativa</b>	<b>Babaçu (amêndoa) ton</b>	<b>Carvão vegetal ton</b>	<b>Lenha m<sup>3</sup></b>	<b>Tora m<sup>3</sup></b>
Sítio Novo do Tocantins	200	30	300	0
<b>RPA III</b>	<b>309</b>	<b>182</b>	<b>21060</b>	<b>1640</b>
Aguiarnópolis	6	5	660	0
Angico	0	5	2500	340
Darcinópolis	0	4	3800	400
Itaguatins	5	96	5000	200
Luzinópolis	40	7	1000	100
Maurilândia do Tocantins	4	4	1700	100
Nazaré	90	20	2900	0
Palmeiras do Tocantins	4	8	1200	300
Santa Terezinha do Tocantins	20	13	500	100
Tocantinópolis	140	20	1800	100
<b>RPA IV</b>	<b>5</b>	<b>74</b>	<b>23750</b>	<b>2390</b>
Ananás	0	69	17000	800
Araguanã	0	1	650	400
Piraquê	0	0	1300	180
Riachinho	0	1	2100	900
Xambioá	5	3	2700	110
<b>RPA V</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>24780</b>	<b>4895</b>
Aragominas	0	4	980	2.025
Araguaína	0	14	16000	1.500
Carmolândia	0	0	300	110
Muricilândia	0	0	2800	370
Santa Fé do Araguaia	0	2	2100	420
Wanderlândia	1	4	2600	470
<b>RPA VI</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>12200</b>	<b>930</b>
Arapoema	0	27	2700	90
Bandeirantes do Tocantins	0	6	3500	90
Pau D'Arco	0	2	6000	750
<b>Norte do Tocantins</b>	<b>1.715</b>	<b>916</b>	<b>106.240</b>	<b>12.405</b>
<b>Estado do Tocantins</b>	<b>1.835</b>	<b>1.173</b>	<b>832.364</b>	<b>88.449</b>
<b>% Norte-TO em relação ao TO</b>	<b>93,46</b>	<b>78,09</b>	<b>12,76</b>	<b>14,03</b>

Fonte: IBGE (2001).

### 8.5.3 - Setor secundário

Segundo o Sebrae, existiam na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, em 2000, 699 empresas industriais cadastradas, com 3.093 pessoas ocupadas. A distribuição das empresas e das pessoas ocupadas revela uma concentração de micro-estabelecimentos: 97,0% das empresas e 68,1% dos empregados. Apenas 0,4% dos estabelecimentos se enquadrava na categoria de “médias” empresas empregando 25,1% das pessoas do setor industrial. Nenhuma empresa foi classificada como “grande”. Das 699 empresas, 514 eram de forma jurídica “informal” (sem CNPJ), representando 73,5% do total e empregando 30,1% das pessoas ocupadas.

A situação de baixa industrialização da área do ZEE do Norte do Tocantins condiz com a situação do Estado do Tocantins como um todo, onde, segundo dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), a capacidade do setor industrial em agregar valor aos seus produtos é muito inferior à média brasileira. Enquanto essa capacidade era, em 1999, de 46% para a indústria no Brasil, no Tocantins era de 20%. Mesmo a atividade da Indústria Extrativa apresentava um valor inferior à média brasileira.

O predomínio de microempresas denota a preponderância de empresas com origem e atuação locais, com prejuízo das vantagens advindas dos ganhos de escala e aprendizado. A baixa capacidade de agregar valor mostra que as atividades industriais da área em estudo eram “simples”, pouco complexas e de baixa tecnologia. A baixa capacidade de agregar valor tem impacto negativo sobre o emprego e a renda, que são determinantes para a formação de um forte mercado consumidor.

Portanto, a precariedade do setor industrial informa a fragilidade da estrutura empresarial e sua baixa capacidade de alavancar o desenvolvimento do mercado, seja pela incapacidade de investir, seja pela ausência de mercado consumidor que justifique novos investimentos. Outra implicação dessa fragilidade é a dependência do setor industrial em relação ao Estado para novos investimentos e para uma eventual “mudança de rumo”, que pudessem estruturar a atividade segundo novos parâmetros.

A precária presença do setor secundário é um indicador de que, para a maioria dos produtos importantes (carne, leite, couro e grãos, à exceção, talvez, do babaçu), os elos da cadeia produtiva estão fora da área em estudo. De fato, o Norte do Tocantins oferece poucas vantagens locais para a indústria voltada para o mercado interno ou para a exportação. Os principais vetores industriais dizem respeito à siderurgia, instalada em áreas vizinhas, às serrarias e à agroindústria para o beneficiamento de produtos agropecuários ou extrativos.

As siderúrgicas de ferro gusa instaladas em áreas próximas à área do ZEE, no Maranhão (Açailândia) e no Pará (Marabá), demandam carvão vegetal, proveniente principalmente de resíduos de serraria. O babaçu surge como uma alternativa energética para a siderurgia. Em Tocantinópolis, a empresa Tobasa produz, além do óleo de babaçu, carvão para servir como fonte de energia.

As serrarias são de pequeno porte, geralmente localizadas dentro ou perto dos centros urbanos, beneficiando madeiras da área em estudo ou aquelas trazidas do Pará ou do Maranhão, onde as florestas são mais extensas.



A agroindústria é incipiente, com poucas empresas de laticínios ou frigoríficos. Há pequenas indústrias de polpa de frutas, inclusive frutas nativas do Cerrado, e de óleo de babaçu. A Tobasa está deixando a produção de óleo de babaçu, por não conseguir concorrer com óleos produzidos fora da área em estudo, para produzir carvão ativado e sabonete. A tendência geral é a das agroindústrias se localizarem no Maranhão, que conta com melhor infra-estrutura e acesso.

#### **8.5.4 - Setor terciário**

##### **8.5.4.1 - Comércio e serviços**

Araguaína é o principal centro de serviços e comércio da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, seguido de Araguatins, Tocantinópolis e Xambioá. A proximidade da área do ZEE a pólos regionais que oferecem serviços de diversos tipos, como Imperatriz e Marabá, pode se constituir como um fator explicativo do não-desenvolvimento desse setor na área. Os serviços são de natureza urbana e a rede urbana local é bastante fina. Com área média de aproximadamente 800km<sup>2</sup>, os municípios têm raio médio de cerca de 15km, o que corresponde à distância máxima até um centro urbano, num município de tamanho médio. No entanto, os serviços urbanos têm distribuição bastante desigual, de acordo com a população da sede municipal.

O número de estabelecimentos comerciais na área em estudo em 2000 era de 2.834, onde trabalhavam 7.138 empregados, ou seja, quatro vezes o número de estabelecimentos industriais, com pouco mais que o dobro das pessoas empregadas. Também neste setor, havia uma grande predominância de micro-empresas (96,8%), onde 76,0% das pessoas ocupadas estavam empregadas. Verifica-se igualmente uma predominância da forma jurídica informal, ainda que menor do que a do setor industrial (66,4%), responsável pela ocupação de 38,5% das pessoas empregadas no setor terciário. A taxa de emprego era em 2000 de 3,5 para cada 100 pessoas na idade entre 15 e 64 anos do meio urbano, sendo 2,9 no setor formal, e 0,9 no setor informal.

##### **8.5.4.2 - Turismo**

Dentre os 37 municípios que perfazem a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, há 14 com vocação turística engajados no Programa Nacional de Municipalização do Turismo (Deliberação Normativa nº405 da Embratur e leis estaduais). Destes, apenas Araguaína é considerado turístico pelo Instituto Brasileiro do Turismo (Embratur), sendo os demais catalogados como potencialmente turísticos.

O ecoturismo atualmente é uma atividade incipiente na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, o que se reflete em uma participação insignificante na formação da renda regional (RUSCHMANN, 2001, 2002)<sup>26</sup>. Apesar de apresentar significativo potencial para esta atividade, há deficiência de infra-estrutura básica adequada a seu desenvolvimento, bem como de serviços e mão-de-obra qualificada.

---

<sup>26</sup> Os trabalhos desenvolvidos por RUSCHMANN (2001, 2002) tiveram o escopo de identificar e analisar o potencial para o desenvolvimento da atividade ecoturística na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

Grosso modo, grande parte dos insumos turísticos naturais identificados é formado por praias, ilhas fluviais, cachoeiras e corredeiras. Destaca-se como atrativos naturais a serra de São Félix, nos municípios de Wanderlândia e Babaçulândia, detentora de diversas cachoeiras, quedas d'água e *canyons*, áreas de mata preservada e presença significativa de fauna; as diversas praias fluviais dos rios Araguaia e Tocantins, em especial aquelas situadas nos municípios de Araguatins, Araguaçu, Itaguatins e Pau D'Arco; a ilha dos Martírios, no município de Xambioá, onde se situam várias inscrições rupestres feitas há milhares de anos; e o fato de a área localizar-se numa zona de transição dos domínios do Cerrado e da Floresta Amazônica, apresentando características de ambos<sup>27</sup>.

Em relação aos insumos culturais, merecem destaque o histórico dos movimentos sociais na área, ligados à Pastoral da Terra e ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST); a história da Guerrilha do Araguaia, na região de Xambioá; a cultura indígena, em especial a da etnia Apinayé, que ainda mantém parte de suas tradições; as inscrições rupestres na ilha dos Martírios e na serra das Andorinhas, próximas a Xambioá; e a passagem histórica da coluna Prestes, na década de 1920.

Ressalta-se que parcela significativa dos atrativos naturais levantados na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins não possui potencial para o desenvolvimento de atividades ligadas ao ecoturismo, fato este decorrente principalmente de terem sua exploração direcionada para outro tipo de segmento, notadamente o de massa. Dentre estes, que perfazem cerca de um terço dos atrativos identificados, destaca-se diversas praias fluviais que recebem elevado fluxo de visitantes na alta temporada, apresentando atrações como shows e jogos, incompatíveis com o turismo ecológico. Além disto, em que pese a qualidade das praias e a beleza dos rios, estes não constituem um diferencial em relação a outros destinos similares e não são capazes de motivar de maneira consistente fluxos regulares de visitantes de outras regiões do país.

Como pontos de entrave ao desenvolvimento da atividade pode-se citar: deficiências na urbanização e infra-estrutura básica (coleta e tratamento de lixo e esgoto) na maior parte dos municípios; o processo de degradação ambiental, ocasionado pela ocupação desordenada da área, que promoveu, dentre uma série de impactos, a obliteração de parte substancial da cobertura vegetal nativa, ameaçando pontos de interesse ecoturístico; falta de estudos que viabilizem roteiros interpretativos dos eventos históricos, inscrições rupestres, etc; inexistência de infra-estrutura na maioria dos atrativos potenciais; baixa oferta de equipamentos de hospedagem e alimentação na maior parte dos municípios, e inadequação daqueles existentes ao segmento do ecoturismo; e falta de capacitação da população local para a operação, gerenciamento e planejamento do turismo.

Os recursos naturais e culturais com maior potencial de atratividade<sup>28</sup> estão espacialmente concentrados na porção sul da área do ZEE do Norte do Tocantins, especificamente nos municípios de Xambioá e Wanderlândia.

---

<sup>27</sup> Os municípios localizados nesta zona de transição são Babaçulândia, Itaguatins, Filadélfia, São Miguel do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Luzinópolis e Cachoerinha.

<sup>28</sup> Na definição do potencial ecoturístico dos municípios foram considerados: número de insumos naturais e culturais, potencial para o ecoturismo destes insumos (em função do direcionamento do produto, da localização e do grau de

A porção norte da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, além de não apresentar insumos de grande hierarquia ou diferenciados em relação a outros destinos na região amazônica, apresenta um quadro de acentuada degradação ambiental, tendo ainda seus pontos de interesse espacialmente dispersos. Este conjunto de fatores pode ser entendido como indicativo de baixo potencial para o ecoturismo, fazendo com que esta área apresente características suficientes apenas para motivar um fluxo turístico local.

Em que pese o potencial dos insumos turísticos identificados, o estudo indicou que a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins deve suscitar interesse basicamente no público regional, em razão de existirem no plano nacional e internacional outros destinos com características similares no que se refere a custos, infra-estrutura, imagem mercadológica e hierarquia de atrativos. Exceção a esse quadro seria o segmento de turismo de aventura, que poderia ser desenvolvido na serra de São Félix. O potencial desse segmento pode ainda ser otimizado por meio da integração dos roteiros do Bico do Papagaio com outros roteiros voltados para este segmento, em particular na região do Jalapão, que mesmo estando mais distante, atende ao mesmo público alvo.

Estima-se que a implementação de atividades de ecoturismo pode ter um impacto bastante positivo no que concerne ao número de empregos gerados, que poderão ser ocupados especialmente pela população local<sup>29</sup>. Ressalta-se ainda o fato de esta atividade poder ser desenvolvida ao longo de todo o ano, configurando-se como vantagem, no tocante à geração de emprego e renda, sobre a modalidade turística atualmente praticada na área - o turismo de praia ou veraneio, que apresenta sazonalidade muito acentuada.

## **8.6 - Condições habitacionais<sup>30</sup>**

### **8.6.1 - Abastecimento de água**

Para avaliar as condições da infra-estrutura para abastecimento domiciliar de água na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins foi considerada a proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de abastecimento. Este indicador apresentou resultado distinto dos obtidos anteriormente. Apesar de a proporção de domicílios ligados à rede geral de abastecimento na área do ZEE do Norte do Tocantins (69,5%) ser inferior à média brasileira (77,8%), é superior à proporção do Estado (66,3%) e bastante superior à da Região Norte do país (48,0%).

Este resultado, em certa medida surpreendente, está ligado, mais uma vez, à presença do município de Araguaína, pois lá 84,4% de seus domicílios apresentam esta característica (Araguaína concentra 34,4% dos domicílios particulares permanentes da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins).

---

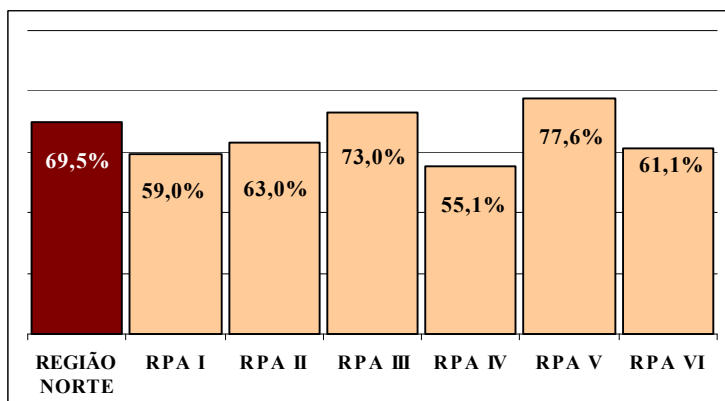
degradação ambiental), hierarquia de atratividade dos insumos segundo critérios da Organização Mundial do Turismo (OMT), e diferenciação dos pontos de interesse em relação a destinos similares ou concorrentes.

<sup>29</sup> A partir do trabalho de RUSCHMANN, D. vann de M. (coord.). Tocantins. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídrico (DMA). Diagnóstico e Análise Preliminar do Potencial Ecoturístico da Região do Bico do Papagaio. Palmas, Seplan/DMA, 2001, e de estimativas do fluxo anual de visitantes para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, a implementação do ecoturismo poderá proporcionar aproximadamente 560 empregos diretos e indiretos nesta.

<sup>30</sup> Todos os quadros e gráficos apresentados neste item foram elaborados a partir do Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2002).

Retirando este município da amostra, porém, o indicador passa a assumir o valor de 61,7%, inferior, agora, ao do Estado do Tocantins, mas ainda superior ao da Região Norte do país.

Os resultados por RPAs estão apresentados no Gráfico 20 abaixo. Merece destaque, além do caso da RPA Araguaína, o baixo resultado obtido pela RPA Xambioá (IV), bastante abaixo da média da área em estudo. Em termos municipais, chama a atenção o município de Carmolândia, onde apenas um de seus 488 domicílios está ligado à rede geral de abastecimento de água.

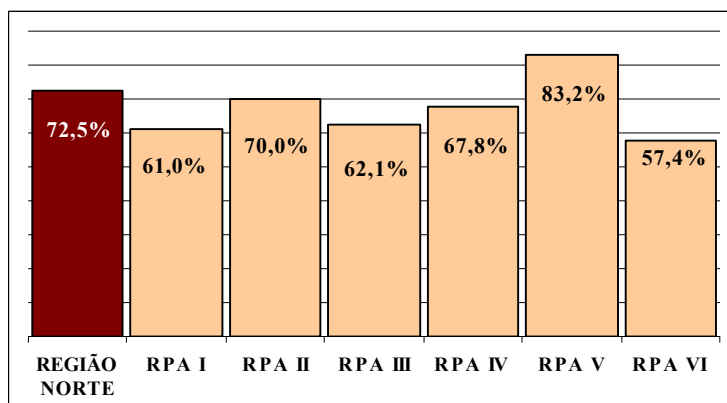


**Gráfico 20** – Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de abastecimento de água - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

### 8.6.2 - Esgotamento sanitário

Para avaliar as condições da infra-estrutura de esgotos sanitários domiciliares foi considerada a proporção de domicílios particulares permanentes com banheiro ou instalação sanitária.

No caso deste indicador, retorna o padrão anterior, ou seja, de um valor para a área em estudo (72,5%) inferior ao do Estado do Tocantins (74,0%), 86,4% para a Região Norte, e 91,7% Brasil; ressaltando os 88,5% de Araguaína, que elevam a média da área do ZEE. Ao retirar este município da amostra, esta média cai para 64,1%. Observando os resultados por RPAs, segundo o Gráfico 21, destaca-se negativamente a RPA Colinas do Tocantins (onde apenas 57,4% dos domicílios têm banheiro ou instalação sanitária). O resultado mais negativo, no entanto, foi observado na RPA Araguatins (I), no município de Esperantina, no extremo norte da área em estudo, onde apenas 36,4% dos domicílios estão nesta categoria.

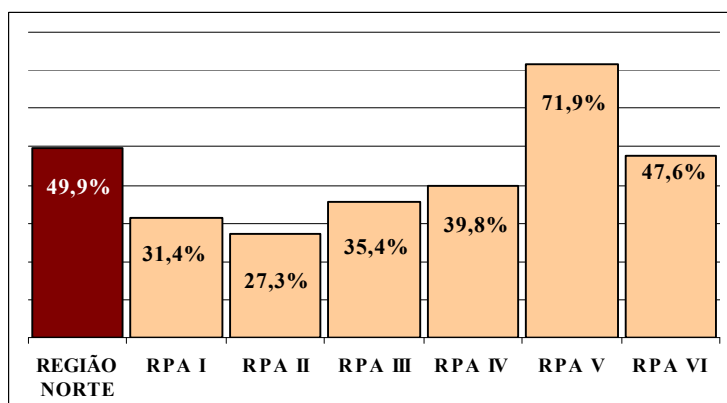


**Gráfico 21** – Proporção de domicílios particulares permanentes com banheiro ou instalação sanitária - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

### 8.6.3 - Destino de lixo

Para avaliar as condições da infra-estrutura de destino do lixo foi considerada a proporção de domicílios particulares permanentes com coleta de lixo. O resultado obtido para a área do ZEE foi de 49,9%, para o Estado do Tocantins de 56,9%, para a Região Norte de 57,7% e para o Brasil de 79,0%, o mesmo padrão observado anteriormente. Este indicador, porém, é aquele onde o município de Araguaína mais difere do padrão do restante da área em estudo. Neste município, 82,5% dos domicílios têm coleta de lixo, o que faz com que a média da RPA correspondente atinja 71,9%. Retirando Araguaína da amostra, no entanto, os novos resultados são, para a RPA Araguaína, de 25,1%, e, para a área em estudo, de 32,8%. Além desta RPA, chama à atenção a RPA II (Augustinópolis), onde apenas 27,3% dos domicílios têm coleta de lixo (Gráfico 22).

Para este indicador, as discrepâncias entre os municípios são mais acentuadas. Dos 37 municípios da área em estudo, onze têm menos de 10% dos domicílios atendidos por coleta de lixo; e, ao mesmo tempo, seis têm mais de 50% dos domicílios com esta característica.



**Gráfico 22** – Proporção de domicílios particulares permanentes com coleta de lixo - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

## 8.7 - Educação e saúde

### 8.7.1 - Educação

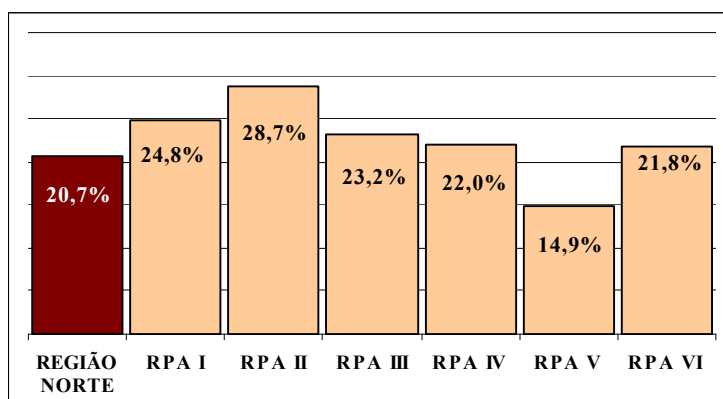
A área do ZEE do Norte do Tocantins apresentou uma proporção de analfabetos, entre a população residente acima de 10 anos de idade, de 20,7% (Gráfico 23); uma média entre os 17,3% e os 30,4% de populações urbanas e rurais analfabetas, respectivamente. O nível atingido na área em estudo para este indicador é superior àquele do Estado do Tocantins (17,2%), da Região Norte do país (15,6%) e do Brasil (12,8%).

Naturalmente, como em todos os demais indicadores considerados, as diferenças são significativas entre as diferentes RPAs da área em estudo. Novamente, destaca-se positivamente a RPA Araguaína (14,9%), pela presença do município de Araguaína (12,2%), e negativamente a RPA Augustinópolis (28,7%).

Em 33 dos 37 municípios da área do ZEE (89%), a proporção de população analfabeta é superior a 20% da população e, em cinco deles, a proporção é superior a 30% (Axixá do Tocantins, Carrasco Bonito, Esperantina, Palmeiras do Tocantins e Praia Norte). Em todas as RPAs e municípios há significativas diferenças no padrão de alfabetização entre as populações urbanas e rurais, com a exceção dos municípios de Araguaína (18,0% de analfabetos urbanos *versus* 19,1% de analfabetos rurais), Pau D'Arco (23,3% *versus* 23,7%), Santa Fé do Araguaia (22,3% *versus* 23,7%) e Santa Terezinha do Tocantins (24,0% *versus* 25,4%).

A cobertura municipal de escolas do Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries na área em estudo é atualmente bastante expressiva, significando, em 2000, uma distribuição média municipal de 16,5 escolas por município, e de cerca de 55 crianças na faixa de 7 a 10 anos por escola. Entretanto, como esperado, a distribuição não se dá de maneira uniforme, sendo que a grande concentração está no município de Araguaína, que responde por 16% das escolas de Ensino Fundamental do conjunto da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins. Araguatins também merece destaque, com 9%, seguindo-se os municípios de Itaguatins, Tocantinópolis, Wanderlândia, Xambioá, Darcinópolis, Augustinópolis e Axixá, todos com número expressivo de escolas. Outros, entretanto, como Aragominas, Araguaína, Carmolândia, Pau D'Arco, Aguiarnópolis e Maurilândia, têm um número muito baixo de escolas de Ensino Fundamental.





**Gráfico 23** – Proporção de população residente acima de 10 anos analfabeta - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

As escolas do Ensino Fundamental de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries totalizam 168 em toda a área em estudo, representando cerca de um terço do número total de escolas do Ensino Fundamental de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries, que totalizam 611.

O número total de escolas no Ensino Médio é 78, ou seja, menos da metade do número total do Ensino Fundamental de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> e apenas um oitavo do número total do Ensino Fundamental de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>, evidenciando a grande evasão entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. A maior parte das escolas de Ensino Médio está localizada nas áreas urbanas, sendo que Araguaína, sozinha, congrega 25 escolas (32% do total). Observa-se também uma grande variação entre o número de matrículas entre os vários municípios, visto que a maioria deles possui apenas uma escola de Ensino Médio.

### 8.7.2 - Saúde

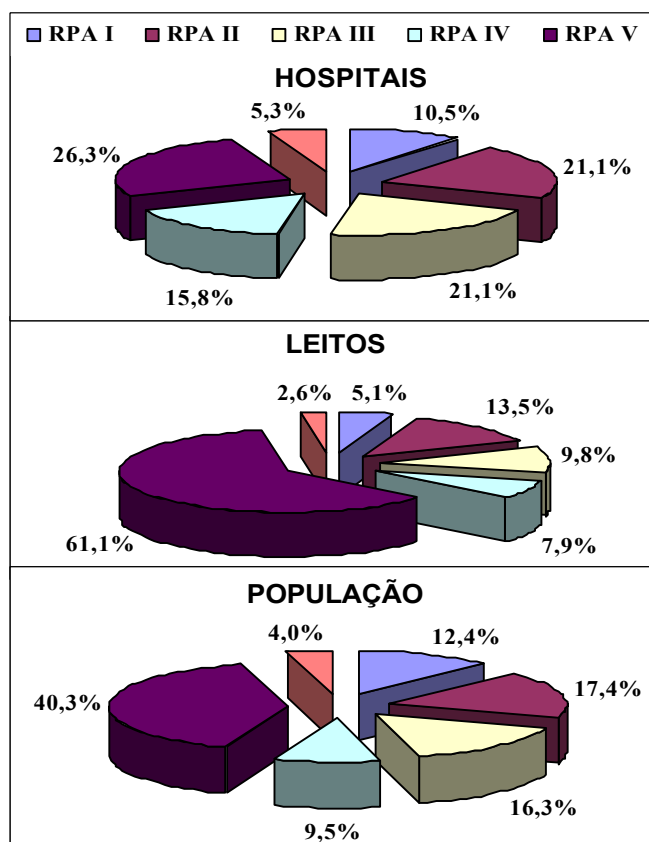
Em Dezembro de 2000, de acordo com as informações do Sistema Único de Saúde (SUS), a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins contava com 19 hospitais e 1.024 leitos hospitalares. Em todo o Estado, àquela ocasião, havia 73 hospitais e 2.815 leitos. Isso indica que a área do ZEE concentrava 26,0% dos hospitais e 36,4% dos leitos do Estado, um quadro relativamente negativo, no que se refere aos hospitais, e positivo, no que se refere aos leitos, já que a área em estudo concentrava 30% da população total do Estado.

Quanto à distribuição geográfica destas unidades na área em estudo, 4 hospitais localizam-se em Araguaína (601 leitos) e 1 em Wanderlândia (25 leitos), num total de 5 na RPA V (Araguaína). Na RPA VI (Colinas do Tocantins), no extremo sul da área em estudo, há apenas um hospital (27 leitos), localizado em Arapoema. Ou seja, toda a porção sul da área em estudo, formada pelas RPAs V e VI, é atendida por apenas seis hospitais, o que representa uma concentração de 31,6% dos hospitais da área nesta porção. Porém, estes hospitais concentram 653 leitos hospitalares, representando 63,8% dos leitos de toda a área do ZEE. Levando em conta que esta porção concentra 44,4% da população da área em estudo, e apesar de haver relativamente poucos hospitais, esta está relativamente melhor servida por leitos hospitalares do que as demais.

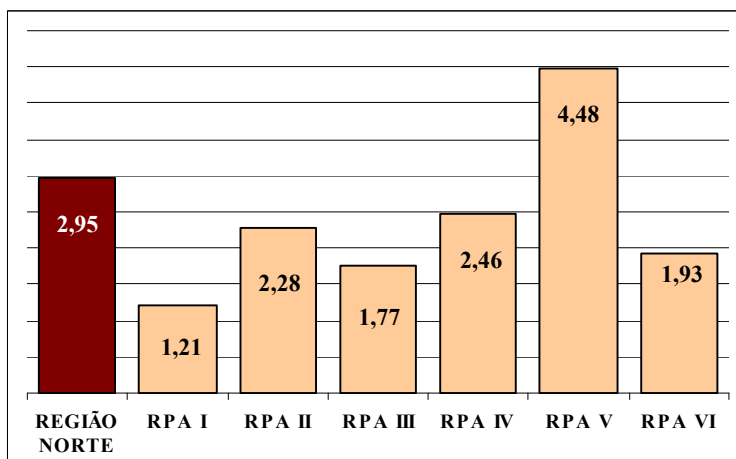
Na RPA I (Araguatins), há apenas dois hospitais com 52 leitos, para atender a uma população de 43.063 habitantes. Aliando-se aos quatro hospitais (um em cada um dos municípios de Buriti do Tocantins, Augustinópolis, Axixá do Tocantins e Sítio Novo do Tocantins) e aos 138 leitos (respectivamente, 18, 82, 18 e 20) existentes na RPA II (Augustinópolis), a porção norte da área do ZEE (RPAs I e II) concentra 31,6% de seus hospitais e 18,6% de seus leitos, para uma população representando 29,8% do total da área.

Finalmente, há três hospitais na RPA IV (Ananás, Xambioá e Piraquê) com 81 leitos (35, 30, 16, respectivamente) e quatro hospitais na RPA III (Itaguatins, Tocantinópolis [2] e Nazaré), com 100 leitos (20, 64 e 16, respectivamente). Essa porção, portanto, concentra 36,8% dos hospitais, 17,7% dos leitos e 25,8% da população da área em estudo. Estas informações podem ser visualizadas no Gráfico 24.

O indicador de leitos por mil habitantes foi o primeiro dos até aqui selecionados a apresentar resultados relativamente melhores para a área em estudo (2,95) em relação ao Estado do Tocantins (2,43), à Região Norte do país (1,96) e até mesmo ao Brasil (2,87). Este indicador não incorpora, porém, as condições qualitativas da rede de leitos hospitalares disponíveis na área do ZEE. E, ao mesmo tempo, sofre, como todos os demais, distorções associadas à presença do município de Araguaína. Os resultados atingidos pelas RPAs estão resumidos no Gráfico 25.



**Gráfico 24** – Participação das RPAs no total de hospitais, leitos hospitalares e população da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000



**Gráfico 25** – Leitos por mil habitantes - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

## 8.8 - Transporte e energia

### 8.8.1 - Rede de transportes

A área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins é cruzada por três rodovias federais:

- BR-153 (Araguaína-Wanderlândia-Xambioá);
- BR-226 (Wanderlândia-Darcinópolis-Palmeiras do Tocantins-Aguiarnópolis);
- BR-230 (TO-126-Nazaré-Luzinópolis-Cachoeirinha-São Bento do Tocantins-Rio Araguaia).

Quanto à rede de rodovias estaduais, destacam-se: TO-201 (Esperantina-Buriti do Tocantins-Augustinópolis-Axixá do Tocantins-Sítio Novo do Tocantins); TO-010 (Buriti do Tocantins-São Sebastião do Tocantins); TO-134 (Darcinópolis-Angico-Luzinópolis-Cachoeirinha-São Bento do Tocantins-BR-230-Axixá do Tocantins); TO-496 (Augustinópolis-Araguatins); TO-126 (Aguiarnópolis-Tocantinópolis e Sítio Novo do Tocantins-São Miguel do Tocantins-rio Tocantins); TO-210 (Riachinho-Ananás-Angico); TO-416 (Riachinho-BR-153); TO-222 (Araguaína-Aragominas-Muricilândia-Santa Fé do Araguaia-Pontão); TO-164 (Xambioá-Araguanã-Carmolândia-TO-222); TO-403 (TO-404-Sampaio); TO-420 (Piraquê-BR-153) e TO-230 (Arapoema-Bandeirantes do Tocantins).

As rodovias TO-420 (Carmolândia-Piraquê), TO-126 (Tocantinópolis-Maurilândia do Tocantins-Itaguatins), TO-404 (Augustinópolis-Praia Norte) e TO-010 (Ananás-BR-230 e Wanderlândia-Babaçulândia) estão trafegáveis com piso de revestimento primário.

Partindo dessas rodovias estaduais e federais, existe uma densa rede de estradas municipais e de fazendas que permite o acesso interno a toda área do ZEE. A Figura 44 resume as principais informações apresentadas.

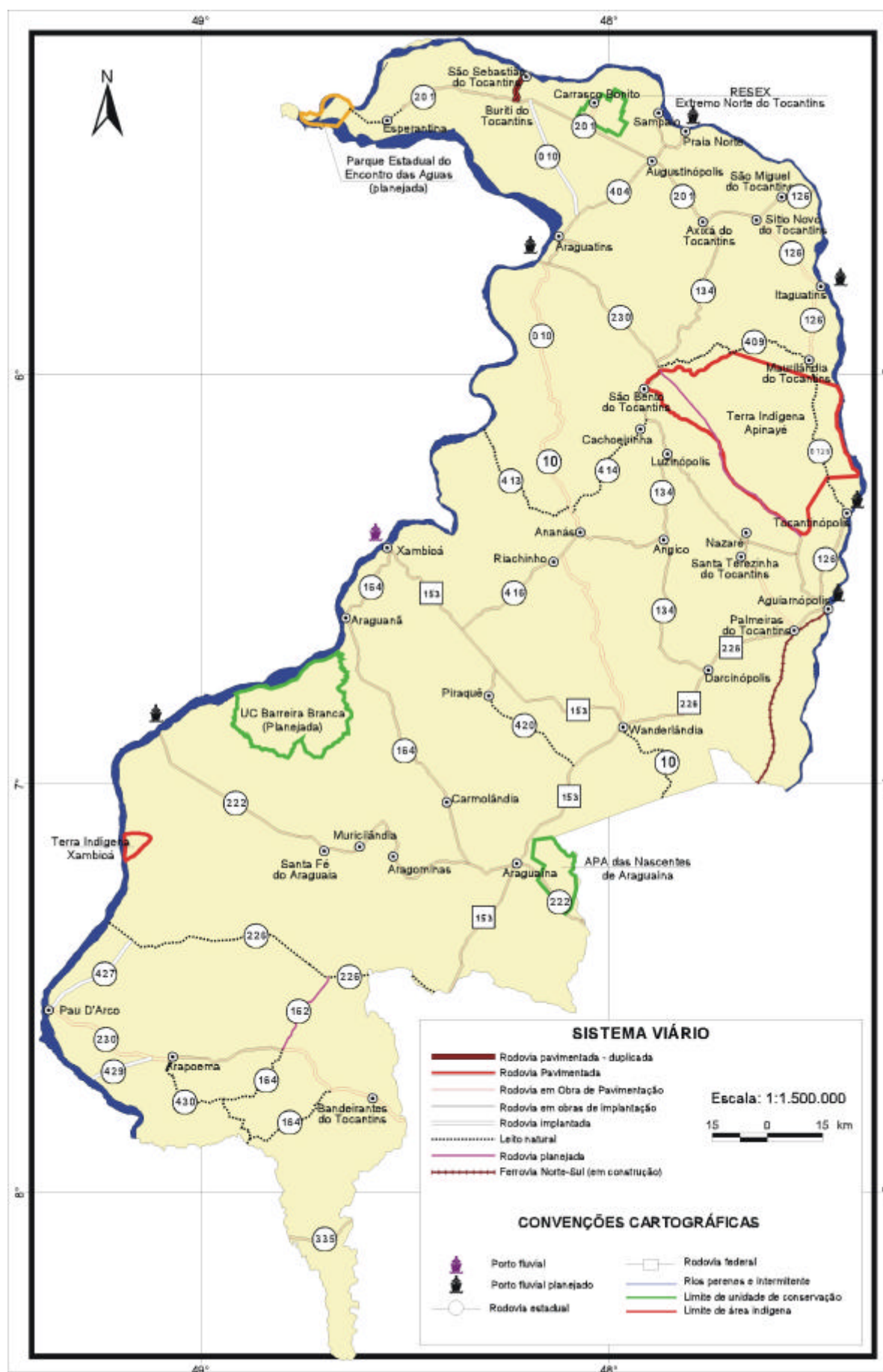


Figura 44 – Sistema viário - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

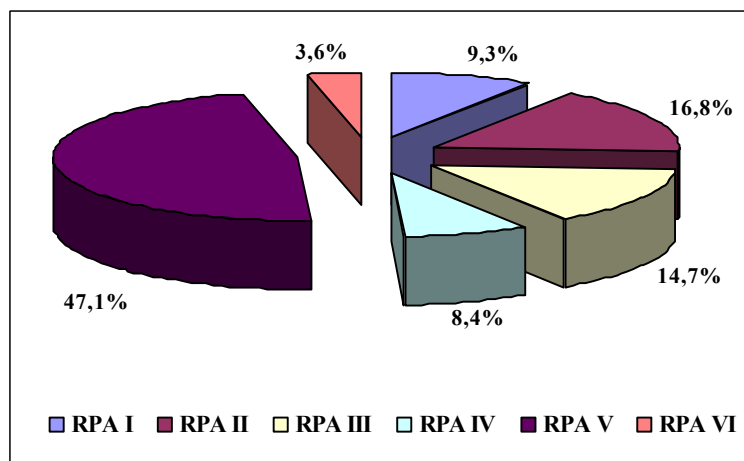
O transporte aéreo é limitado à operação de táxis aéreos, com a maioria das pistas de pouso em leito natural localizadas nas sedes dos municípios, com exceção de Tocantinópolis e Araguaatins que contam com pista de pouso pavimentada. No que diz respeito a vôos regionais, a área em estudo é atendida pelos aeroportos das cidades de Araguaína e Imperatriz (MA), onde operam as principais empresas de aviação comercial do país.

O transporte fluvial, com alguma expressividade local, restringe-se apenas a pequenas embarcações que trafegam pelos rios Araguaia e Tocantins.

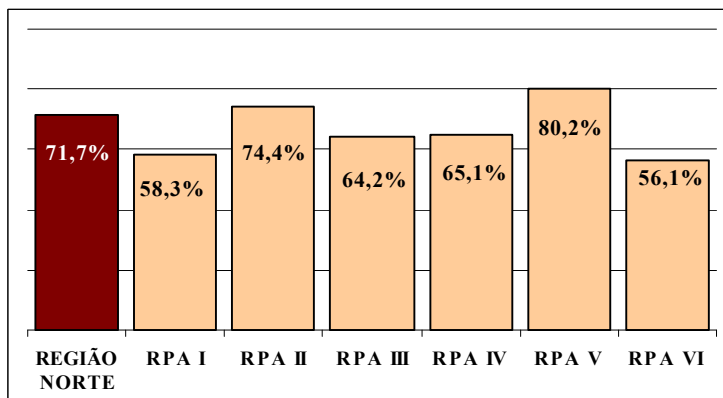
### 8.8.2 - Energia

O abastecimento de energia da área em estudo, assim como o do restante do Estado, é feito pela Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins (Celtins). Os municípios de Araguañã, Cachoeirinha, Pau D'Arco e Santa Fé do Araguaia participam da geração térmica do Estado.

O consumo de energia elétrica da área do ZEE em 2000 atingiu aproximadamente 166 mil MW/h, 23,3% do total consumido no Estado, o que sugere um consumo relativamente menor do que o das demais regiões do Estado, já que concentra 30,0% de sua população. A participação das RPAs no consumo de energia da área em estudo pode ser observado a partir do Gráfico 26. Como se pode notar, é nítida a discrepância de consumo da RPA V (Araguaína) em relação às demais. De fato, o município de Araguaína consumiu em 2000, isoladamente, 41,3% de toda a energia elétrica utilizada pela área em estudo.

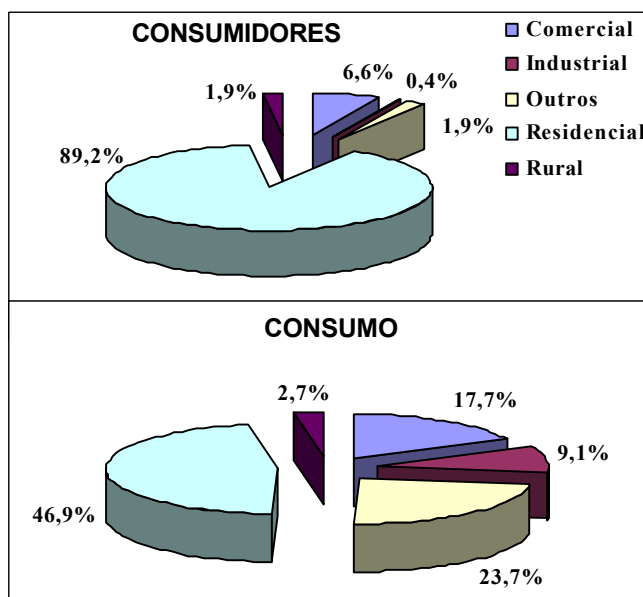


**Gráfico 26** – Distribuição do consumo de energia elétrica da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins por RPAs - 2000



**Gráfico 27** – Proporção de domicílios particulares permanentes eletrificados - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins e RPAs - 2000

89,2% dos consumidores da área em estudo estavam na categoria residencial, mas consumiram apenas 46,9% de sua energia elétrica. Chama atenção a baixa proporção de consumidores na categoria industrial, apenas 0,4% do total, para um consumo também reduzido (9,1%). Estas informações podem ser visualizadas a partir do Gráfico 28.



**Gráfico 28** – Número de consumidores e consumo de energia elétrica por categoria - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

## 8.9 - Rede de cidades

### 8.9.1 - Núcleos urbanos

O principal núcleo urbano da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins é, naturalmente, Araguaína, que concentra 46,7% da população urbana e 32,6% de população total. Fundada em 1886,



teve seu crescimento acelerado com a construção da Belém-Brasília. O contexto geográfico e socioeconômico é de forte inter-relação com as áreas limítrofes do sul do Pará (Projeto Carajás) e Maranhão (Imperatriz). O sistema urbano formou-se em decorrência da implantação dos eixos viários e da migração. Possuiu outros Núcleos sob sua influência, como Colinas de Tocantins, Xambioá, Darcinópolis, Babaçulândia e mesmo Tocantinópolis e Araguatins.

Os dez maiores núcleos urbanos da área do ZEE, com suas respectivas populações urbanas e localizações, estão representados no Quadro 22. Como se pode notar, estes dez municípios agregam em conjunto 77,9% da população urbana de toda a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins.

**Quadro 22** – Dez principais núcleos urbanos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

Núcleos Urbanos	População urbana	% na área do ZEE	% Acumulada	Localização (RPA)
Araguaína	105874	41,7%	41,7%	Araguaína
Tocantinópolis	18878	7,4%	49,1%	Tocantinópolis
Araguatins	15788	6,2%	55,3%	Araguatins
Augustinópolis	10227	4,0%	59,3%	Augustinópolis
Xambioá	9677	3,8%	63,1%	Xambioá
Ananás	8396	3,3%	66,4%	Xambioá
Axixá do Tocantins	7560	3,0%	69,4%	Augustinópolis
Buriti do Tocantins	6116	2,4%	71,8%	Augustinópolis
Arapoema	5503	2,2%	74,0%	Colinas do Tocantins
Wanderlândia	5273	2,1%	76,1%	Araguaína
Sítio Novo do Tocantins	4756	1,9%	77,9%	Augustinópolis

Os resultados dos indicadores levantados ao longo deste relatório para os três principais núcleos urbanos da área em estudo estão apresentados no Quadro 23. É nítido neste, mais uma vez, o destaque de Araguaína como pólo urbano de toda a área.

**Quadro 23** – Características dos três principais núcleos urbanos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

% na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins	Araguaína	Araguatins	Tocantinópolis
População da área do ZEE	32,6%	7,5%	6,6%
População urbana	41,7%	6,2%	7,4%
População alfabetizada	37,1%	7,2%	6,5%
Domicílios	34,4%	7,2%	6,7%
Domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água	41,8%	5,8%	8,4%
Domicílios com banheiro ou instalação sanitária	42,0%	6,8%	7,1%
Domicílios com coleta de lixo	56,9%	6,8%	7,6%
Chefes de domicílios com mais de 3 anos de estudo	46,3%	6,1%	7,6%
Chefes de domicílios com renda superior a 2 salários mínimos	43,3%	5,2%	6,6%
Hospitais	21,1%	10,5%	10,5%
Leitos hospitalares	58,7%	5,1%	6,3%
Consumo de energia elétrica	61,0%	4,7%	5,9%
Consumidores de energia elétrica	41,3%	5,6%	7,5%

### 8.9.2 - Sistema funcional

O objetivo deste subitem é caracterizar os municípios segundo sua função relativa ao conjunto da área do ZEE, ou seja, avaliá-los segundo sua centralidade para com os demais municípios que a compõem. Foram selecionadas, portanto, algumas categorias de bens e serviços consideradas centrais, e avaliadas

as suas ofertas em cada um dos 37 municípios da área em estudo, por meio dos dados do Sebrae/TO. Estas categorias, 73 no total, incluem bens e serviços relacionados a: indústria, serviços industriais, serviços de comércio atacadista, serviços de comércio varejista, serviços de transporte, hospedagem e de consumo, serviços financeiros e de comunicações, serviços produtivos e profissionais, serviços de educação e de saúde. A listagem completa das categorias selecionadas encontra-se no Quadro 24.

**Quadro 24** – Categorias de bens e serviços selecionadas.

<b>Categorias de Bens e Serviços</b>	
<b>Indústria</b> Laticínios Beneficiamento de Arroz Beneficiamento de Couro Beneficiamento de Madeira Produção de Ração Produção de Pães e Bolos Produção de Sorvetes Produção de Artefatos de Couro Produção de Artefatos de Concreto Produção de Artefatos Cerâmicos Produção Industrial de Confecções	<b>Serviços industriais</b> Gráficos Mecânicos gerais Automotivos leves Automotivos pesados Consertos de eletro-eletrônicos Reparação de calçados Reparação e manutenção bicicletas
	<b>Comércio atacadista</b> Autopeças Bebidas Alimentos Produtos <i>in natura</i> Material para construção civil Máquinas e implementos agrícolas
<b>Comércio varejista</b> Combustíveis e lubrificantes Supermercados Alimentos Alimentos <i>in natura</i> Tecidos e armarinho Vestuário, confecções e calçados Produtos veterinários Perfumaria e cosméticos Farmácias alopáticas Farmácias homeopáticas Eletrodomésticos, discos, filmes, antenas Móveis em geral Material de alvenaria para construção civil Material elétrico Material de acabamento para construção civil Telefonia e informática Papelaria, livraria, etc. Gás doméstico Ótica, relojoaria, bijuteria Caça, pesca e artigos esportivos	<b>Hospedagem, transportes e outros</b> Hotel com restaurante Hotel sem restaurante Serviços de transporte urbano (táxi, ônibus) Agências de viagem Aluguel de automóveis Aluguel de fitas de vídeo Academia de ginástica Fliperamas
	<b>Bancos e comunicações</b> Serviços telefônicos Bancos, cooperativas e consórcios Companhia de seguros Serviços de geração de rádio Serviços de transmissão e geração de sinal de TV
<b>Profissionais liberais</b> Serviços de informática Serviços de advocacia Serviços de cartórios Serviços de Contabilidade Serviços de Engenharia e Arquitetura Serviços de fotografia Serviços de publicidade	<b>Saúde e educação</b> Ensino Fundamental Ensino Médio Ensino Superior Auto-escola Ensino de idiomas Ensino de informática Serviços dentários Hospitais e clínicas médicas Laboratórios e serviços de análises clínicas

Computadas todas as ocorrências, construiu-se um Índice de Centralidade, que expressa a relação entre o número de ocorrências das categorias centrais em cada município e o total de funções observadas. Assim, se um município reúne todas as categorias, terá a unidade por índice e, se reunir a

metade das funções, terá o índice 0.5. Uma classificação dos lugares centrais segundo divisão por quartil (e subquartis) desses índices nos dá níveis hierarquizados de lugares centrais:

- Primeiro quartil: com 75% ou mais das categorias (Nível 1);
- Segundo quartil: Subdividido em dois subquartis:
  - Segundo subquartil-1: com 62,5% a menos de 75% das categorias (Nível 2);
  - Segundo subquartil-2: com 50% a menos de 62,5% das categorias (Nível 3);
- Terceiro quartil: com 25% a menos de 50% das categorias (Nível 4);
- Quarto quartil: Subdivididos em dois subquartis:
  - Quarto subquartil-1: com 12,5% a menos de 25% das categorias (Nível 5);
  - Quarto subquartil-2: com menos de 12,5% das categorias (Nível 6);

O primeiro quartil - **nível 1**- conta com apenas um município (Araguaína); o segundo subquartil-1 - **nível 2** - conta com dois municípios (Araguatins e Tocantinópolis); o segundo subquartil-2 - **nível 3** - conta com três municípios (Xambioá, Ananás e Augustinópolis); o terceiro quartil - **nível 4** - conta com oito municípios (Wanderlândia, Arapoema, Buriti do Tocantins, Pau D'Arco, Axixá do Tocantins, Darcinópolis, Esperantina, Santa-Fé do Araguaia); O quarto subquartil-1 - **nível 5** - conta com 17 municípios e o quarto subquartil-2 - **nível 6** - conta com seis municípios. O Quadro 25 mostra os índices de centralidade dos 37 municípios da área em estudo e a Figura 45 os seis conjuntos hierárquicos de lugares centrais. A incontestável e destacada centralidade de Araguaína alia-se a centralidade microrregional de Araguatins, a noroeste, e Tocantinópolis, a nordeste, com índices próximos a 0,7 (ou 70%) e bens e serviços de centralidade mais alta (conseqüentemente, com áreas de mercado mais extensas).

As três outras cidades que se seguem no Índice de Centralidade (índices inferiores a 0,625) são: Xambioá, Ananás e Augustinópolis, podendo-se observar suas diferenças pela predominância de bens e serviços centrais de categorias distintas. No caso de Xambioá, sua centralidade é marcada pela diversidade da atividade industrial e do comércio varejista, distinguindo-se das outras duas cidades na mesma categoria. Ananás, por sua vez, apresenta proeminência nos serviços industriais e de hospedagem e transporte, enquanto Augustinópolis tem sua centralidade reforçada pela atividade industrial e oferta de serviços de saúde.

No nível hierárquico imediatamente inferior, destaca-se Wanderlândia (índice de 0,45), que supera as cidades de sua categoria nas atividades industriais, no comércio varejista e, particularmente, nos serviços de hospedagem e transporte. As outras cidades apresentam poucas diferenças entre si, excetuando-se Arapoema, com uma concentração de funções ligadas ao comércio atacadista; Buriti, com funções industriais comparáveis aos níveis superiores, e Pau D'Arco, que também se destaca nas funções industriais, de hospedagem e transporte e de educação e saúde. Pode-se destacar, também, a

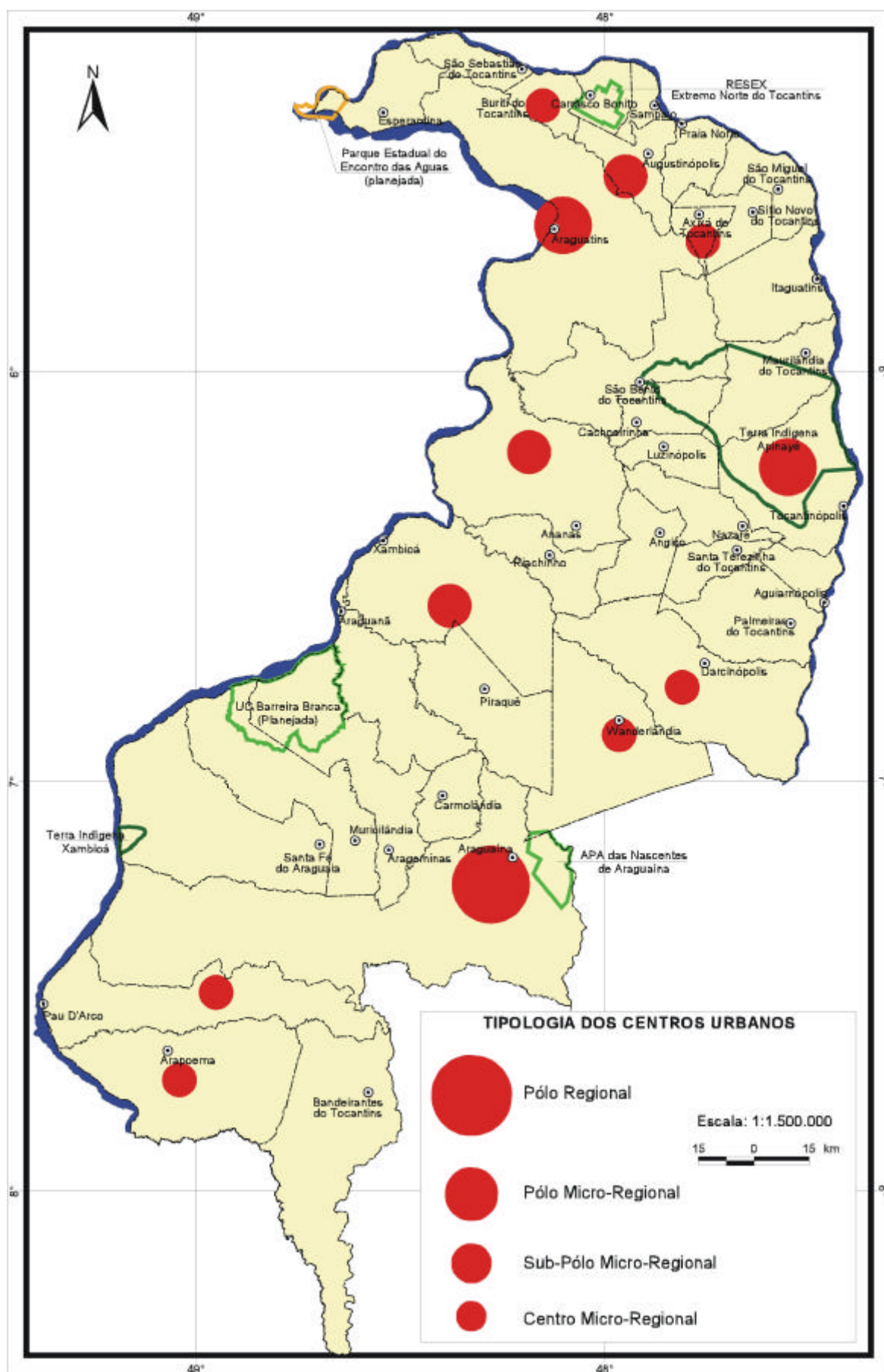
centralidade industrial de Esperantina, comparável aos níveis hierárquicos superiores, mas sem apresentar qualquer função ligada ao comércio atacadista.

**Quadro 25** – Níveis e índices de centralidade segundo municípios - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

Município	Nível	Índice
Araguaína	1	0,99
Araguatins	2	0,71
Tocantinópolis	2	0,67
Xambioá	3	0,60
Ananás	3	0,55
Augustinópolis	3	0,52
Wanderlândia	4	0,45
Buriti do Tocantins	4	0,38
Arapoema	4	0,38
Pau D'Arco	4	0,36
Esperantina	4	0,29
Axixá do Tocantins	4	0,29
Darcinópolis	4	0,29
Santa Fé do Araguaia	4	0,26
Angico	5	0,25
Nazaré	5	0,25
Araguanã	5	0,22
Palmeiras do Tocantins	5	0,22
São Sebastião do Tocantins	5	0,19
Aragominas	5	0,19
Praia Norte	5	0,19
Bandeirantes do Tocantins	5	0,18
Sítio Novo do Tocantins	5	0,16
Piraquê	5	0,16
Muricilândia	5	0,16
São Bento do Tocantins	5	0,15
Maurilândia do Tocantins	5	0,15
Riachinho	5	0,15
Aguiarnópolis	5	0,14
Itaguatins	5	0,14
Carmolândia	5	0,14
Luzinópolis	6	0,12
Carrasco Bonito	6	0,11
Cachoeirinha	6	0,11
Sampaio	6	0,10
São Miguel do Tocantins	6	0,10
Santa Terezinha do Tocantins	6	0,10

No terceiro grupo, as diferenças se dão principalmente pela diversidade de atividades industriais locais e do comércio varejista, havendo, entretanto, destaques específicos em função de maior centralidade, como a presença de serviço financeiro ou de transporte em Sítio Novo e Aguiarnópolis e de outros grupos de categorias centrais de hierarquia mais alta em vários municípios.

Quanto aos seis municípios de nível hierárquico inferior, nota-se a ausência de quaisquer categorias centrais dos três grupos de maior centralidade e apenas uma ocorrência de categorias dos grupos médios (hospedagem e transporte e serviços produtivos e profissionais). Suas categorias centrais estão concentradas nos grupos de maior ubiquidade (ou menor centralidade), isto é, indústrias, serviços industriais e comércio varejista, sugerindo que suas áreas de mercado estão restritas ao seu espaço local e ao entorno imediato.



**Figura 45** – Conjuntos hierárquicos de lugares centrais - área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

## **8.10 - Estrutura fundiária e reforma agrária**

### **8.10.1 - Estrutura fundiária**

#### **8.10.1.1 - Histórico**

A estrutura fundiária do Norte do Tocantins é, em grande medida, resultante do processo de expansão da fronteira agrícola na área. Por meio de incentivos fiscais e de venda de terras públicas por licitação, o governo federal favoreceu, a partir da década de 1970, a incorporação e a expansão das unidades produtivas com extensas áreas de terra. Contribuíram para fortalecer esse tipo de ocupação fatores como: a baixa densidade demográfica, a grande extensão territorial e o isolamento, em certo grau, em relação aos principais centros consumidores do país.

O contexto geográfico e socioeconômico de forte inter-relação com as áreas limítrofes do sul do Pará (Projeto Carajás, projetos de assentamento do INCRA às margens da Rodovia Transamazônica) ensejaram uma disputa conflitiva pelas terras. As terras públicas ou particulares não exploradas foram invadidas por “grileiros”, que se apossavam das áreas usando meios ilegais ou extralegais, e por posseiros. Esses últimos, uma frente de pioneiros agricultores sem terra, ocupavam as áreas de floresta e realizavam o desmatamento para a implantação de cultivos de subsistência.

Os problemas fundiários ensejaram uma intervenção direta do governo federal para a regularização da propriedade da terra por meio do Grupo Executivo de Terras do Araguaia-Tocantins (GETAT), criado em 1980, substituindo o INCRA e com atribuições especiais e poderes para executar a ação fundiária de modo mais rápido. Em geral, o GETAT arrecadava grandes glebas de terras em nome da União como medida prévia ao exame da documentação em cartórios e ao processo discriminatório. Desse processo, resultava a redistribuição das áreas aos proprietários legítimos e aos posseiros existentes nas glebas, além do assentamento de novas famílias. Essa interferência no processo de regularização fundiária explica a razão da presença significativa de pequenas propriedades. Por outro lado, a ocupação indiscriminada das terras resultou em um intenso desmatamento para a formação de pastos para a pecuária extensiva.

Nas áreas de Cerrado, a incorporação intensiva de novas terras foi estimulada pela ampliação da rede viária, em especial a pavimentação da rodovia Belém-Brasília (BR-153), na década de 1970, e a construção de sistemas estaduais e municipais alimentadores dessa via tronco, constituindo uma malha rodoviária em forma de “espinha de peixe”.

#### **8.10.1.2 - Tamanho da propriedade**

A área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins apresenta uma distribuição singular das áreas por extratos de tamanhos, com 22,9% da área ocupada por pequenas propriedades, 32,5% por médias e 44,6% por grandes. O tamanho médio dos imóveis rurais é de 217,2 ha, o mais baixo do Estado do Tocantins. Dessa forma, o perfil fundiário do Norte do Tocantins é bastante atípico em relação ao conjunto do Estado, fruto da intervenção fundiária praticada pelo Governo Federal para solucionar



intensos conflitos ocorridos na área. É importante ressaltar que em Araguaína predominam as grandes propriedades, representando cerca de 65,0% da área ocupada.

### **8.10.1.3 - Condição do produtor**

Quanto à condição do produtor, Araguaína possui produtores com perfil em relação à sua condição semelhante ao dos produtores do Estado; enquanto no Estado 96,9% dos estabelecimentos contam com produtores proprietários, em Araguaína esse percentual chega a 96,8%. Embora alguns municípios, como Esperantina e Palmeiras do Tocantins, apresentem 100% de estabelecimentos ocupados por proprietários, o percentual destes mostra-se bem inferior ao do Estado do Tocantins, atinge 62,2% dos casos. Os menores percentuais de proprietários foram encontrados em Xambioá (79,8%) e Aragominas (82,7%). Vale notar que, nos municípios de Carmolândia, Piraquê e Santa Fé do Araguaia, 100% dos estabelecimentos encontram-se ocupados por proprietários. Para esses municípios, observou-se um maior predomínio de propriedades com área superior a 500 hectares. Em São Miguel do Tocantins, Riachinho, Carrasco Bonito, Sítio Novo do Tocantins, Sampaio e Praia Norte, mais da metade dos estabelecimentos têm produtores ocupantes, embora apenas em Riachinho e em Sampaio a área correspondente apresente percentuais mais expressivos de, respectivamente, 15,1% e 11,0% da área total dos estabelecimentos. É interessante notar que a maior ocorrência de produtores ocupantes se dá nos municípios onde se observa uma maior proporção de estabelecimentos rurais com área menor do que 100 hectares.

### **8.10.2 - Reforma agrária**

Os assentamentos mais antigos do INCRA datam de 1987 e atualmente a área em estudo tem uma grande concentração destes, uma das maiores no Brasil. São 106 Projetos de Assentamentos (PA) criados desde então, favorecendo 8.203 famílias. Destas, 2.277 foram assentadas até 1994 e 5.926 a partir de 1995 (Tabela 25).

A política de Reforma Agrária foi implantada uniformemente até e após 1994. O número de PAs, de famílias e a área distribuída não diferem, significativamente, de um período a outro, chamando a atenção Esperantina e Sampaio, onde o número de famílias assentadas é bem maior no primeiro período do que no segundo. Além dos municípios implantados em 1997 (Aguiarnópolis, Luzinópolis e Santa Terezinha do Tocantins), os que não apresentam projetos de assentamentos são: Ananás, Cachoeirinha, Carrasco Bonito, Nazaré e Tocantinópolis; Destacando-se Aragominas, com 895 famílias assentadas em 37.198ha de terra. Além deste, contam com mais de três PAs os municípios de Araguaína, Pau D'Arco e Xambioá. As famílias assentadas nestes quatro municípios representam dois terços das famílias da microrregião. Araguatins, com 18 projetos e 1.371 famílias distribuídas em 45.966ha, é o município mais favorecido pela Reforma Agrária em toda a área do ZEE do Norte do Tocantins. Com mais de 10.000ha destacam-se: Augustinópolis, Darcinópolis (com 20.623ha), Esperantina, Itaguatins, Praia Norte e Riachinho; os quatro últimos com projetos que datam de antes de 1996. O conjunto desses municípios congrega 70% das famílias assentadas.

**Tabela 25** – Número de projetos de assentamentos, área distribuída, famílias assentadas e média de área por família, segundo período de implantação - municípios da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins - 2000

Municípios	Antes 1995				Após 1995				Total			
	Nº	Área (A)	Famílias (B)	(A)/(B)	Nº	Área (A)	Famílias (B)	(A)/(B)	Nº	Área (A)	Famílias (B)	(A)/(B)
Aguiarnópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ananás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Angico	0	0	0	0	1	4.028	67	60,1	1	4.028	67	60,1
Aragominas	0	0	0	0	5	37.198	896	41,5	5	37.198	896	41,5
Araguaína	3	15.587	323	48,3	2	2.828	60	47,1	5	37.198	896	48,1
Araguanã	0	0	0	0	1	3.884	132	29,4	1	3.884	132	29,4
Araguatins	3	17.280	433	39,9	15	28.686	938	30,6	18	45.966	1.371	33,5
Arapoema	1	853	19	44,9	1	1.014	33	30,7	2	1.867	52	35,9
Augustinópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Axixá do Tocantins	1	1.738	40	43,4	6	6.981	241	28,6	7	8.627	281	30,7
Bandeirantes do Tocantins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buriti do Tocantins	0	0	0	0	3	3.565	145	24,6	3	3.565	145	24,6
Cachoeirinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carmolândia	0	0	0	0	1	2.572	76	33,8	1	2.572	76	33,8
Carrasco Bonito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Darcinópolis	1	2.044	35	58,4	3	18.579	364	51	4	20.623	399	51,7
Esperantina	7	13.501	359	37,6	2	1.405	49	28,7	9	14.906	408	36,5
Itaguatins	1	1.981	51	38,8	4	8.816	217	40,6	5	10.797	268	40,3
Luzinópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maurilândia do Tocantins	0	0	0	0	1	1.852	53	34,9	1	1.852	53	34,9
Muricilândia	1	5.442	75	72,6	0	0	0	0	1	5.442	75	72,6
Nazaré	0	0	0	0	3	9.731	271	35,9	3	9.731	271	35,9
Palmeiras do Tocantins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pau D'Arco	3	7.816	174	44,9	2	9.980	190	52,4	5	17.796	364	48,9
Piraquê	0	0	0	0	3	13.043	310	42,1	3	13.043	310	42,1
Praia Norte	3	11.565	395	29,3	0	0	0	0	3	11.565	395	29,3
Riachinho	1	2.534	74	34,2	3	7.548	197	38,3	4	10.082	271	37,2
Sampaio	2	5.558	127	43,8	1	945	33	28,6	3	6.503	160	40,6
Santa Fé do Araguaia	0	0	0	0	3	11.465	350	32,8	3	11.465	350	32,8
Santa Terezinha do Araguaia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

continua...

...continuação - Tabela 25

Municípios	Antes 1995				Após 1995				Total			
	Nº	Área (A)	Famílias (B)	(A)/(B)	Área (A)	Área (A)	Famílias (B)	(A)/(B)	Nº	Área (A)	Famílias (B)	(A)/(B)
São Bento do Tocantins	0	0	0	0	1	3.198	78	41	1	3.198	78	41
São Miguel do Tocantins	1	854	27	31,6	1	1.889	49	38,6	2	2.743	76	36,1
São Sebastião do Tocantins	2	4.065	134	30,3	3	5.783	182	31,8	5	9.848	316	31,2
Sítio Novo do Tocantins	1	499	11	45,4	0	0	0	0	1	499	11	45,4
Tocantinópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wanderlândia	0	0	0	0	1	6.777	192	35,3	1	6.777	192	35,3
Xambioá	0	0	0	0	4	10.832	357	30,3	4	10.832	357	30,3

Fonte: INCRA (2001).

O Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf) liberou o montante de R\$17,5 milhões, no período de 1996 a 2000, sendo os municípios mais favorecidos: Araguatins (R\$4,7 milhões), Esperantina (R\$ 2,5) e Araguaína (R\$1,9 milhões).

A maioria dos assentamentos tem produção diversificada, cultivando três ou mais produtos em seu lote, destacadamente os derivados da lavoura temporária. A coleta de babaçu é realizada pelos assentados. A criação de animais é, também, fonte de sustento, incluindo-se a incipiente criação de abelhas que já conta com uma associação - a Associação dos Apicultores do Bico do Papagaio (Abipa) - e pode vir a ser uma alternativa viável na área em estudo. Com relação à comercialização, o local de venda é a própria área em estudo para todos os produtos.

As verbas de investimento em infra-estrutura de habitação e educação nos Programas de Assentamento permitem que, em média, os assentados morem em habitações de boa qualidade e a escolaridade dos jovens seja consideravelmente maior do que as de seus pais. Entretanto, persiste um quadro de baixo poder aquisitivo na área em estudo e as escolas nos assentamentos não atendem à expectativa dos assentados em oferecer o maior nível de escolaridade possível. Tal expectativa se contextualiza nas novas necessidades urbanas de reprodução social e, em particular, na preocupação com a educação dos filhos. Muitos assentados têm mais de uma casa, distribuindo os membros da família ao longo da escala rural-urbana. Chegam a ter uma casa na roça, onde ficam os pais idosos e/ou os membros envolvidos no trabalho rural; uma casa na agrovila, onde vivem temporária ou permanentemente a mulher e os filhos menores, em idade escolar, e outra na cidade, onde estão os filhos adolescentes, freqüentando as séries mais avançadas do primeiro grau ou já no segundo grau, acompanhados ou não de membros adultos, eventualmente empregados no comércio ou nos serviços urbanos.

A conseqüência é uma estrutura familiar nos assentamentos com pais mais velhos e filhos muito jovens, estando fora pessoas em idade produtiva, implicando em atividades rurais pouco intensivas em

mão de obra. De fato, a maioria dos assentados que recebem crédito pelo Pronaf, utilizam este para a compra de gado, o que se justifica pelo fato de que a Reforma Agrária está sendo feita em terras cobertas por pastos, ocupadas previamente por grandes fazendas, algumas sem viabilidade agrícola.

A elaboração dos projetos para o pedido de crédito é feita pelos técnicos da Ruraltins, junto com as associações dos PAs. Uma vez que o crédito é liberado, o dinheiro (cerca de R\$20 mil por assentado) permanece no banco e este paga diretamente as compras efetuadas pelo assentado, com especificações do produto e do vendedor.



## **9 - Análise Ambiental e Socioeconômica**

---

### **9.1 - Introdução**

Ao se analisar a documentação que deu origem ao Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio, observa-se que o Projeto e seus componentes foram dimensionados *a priori* objetivando responder à demanda social e a buscar soluções no sentido de uma gestão ambiental com inovações e interação com os agentes sociais. À medida que eram efetuadas revisões anuais do PGAI, incorporavam-se novos produtos e se reavaliava a pertinência de manutenção daqueles já previstos e não executados em termos de consecução dos objetivos do projeto e aplicabilidade, ou na gestão ambiental, ou gestão territorial.

A gama de informações geradas sob a coordenação da Seplan, durante a realização do componente de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) - Diagnóstico Socioambiental do Bico do Papagaio, foi dirigida ao preenchimento de lacunas sobre o conhecimento dos recursos naturais desta área, à elaboração de produtos para o ZEE, bem como a atender às demandas da sociedade. Esta meta foi cumprida pela Seplan, num esforço concentrado, dentro das limitações da escala temporal de mapeamento e levantamento de dados e informações.

Com os dados do Diagnóstico, onde cerca de 570 pontos de observação e descrição de campo foram documentados e incorporados para a geração de mais de 100 mapas, a Seplan pôde obter mais dados e informações sobre: (i) as relações de oferta de recursos ambientais e uso atual das terras; (ii) o estágio atual de usos conflitivos destas; (iii) os problemas apontados pela sociedade em 1997 - na cidade de Tocantinópolis, e; (iv) os novos problemas descobertos em campo, apesar da escala de mapeamento dos temas biofísicos (abrangência regional - escala 1:250.000).

A partir da análise dos temas individuais foi elaborada uma síntese das considerações finais e recomendações, oriundas de cada trabalho executado no Diagnóstico Socioambiental, que é apresentada a seguir:

### **9.2 - Geologia**

De acordo com os dados e informações obtidos e utilizados nesta síntese pôde-se considerar que:

- os trabalhos executados pela Seplan não foram suficientes para cobrir a gama de levantamento de dados e informações exigidas num mapeamento geológico tradicional para fins de prospecção e planejamento mineral, e nem tinham como meta reduzir os problemas geológicos da área;
- o procedimento metodológico adotado pela Seplan, por meio do nível de detalhe dos dados e informações levantadas, pode suprir, momentaneamente, a falta de um mapeamento na escala 1:250.000 conforme o Programa Levantamentos Geológicos Básicos (PLGB) do Ministério de Minas e Energia;



- os dados e informações obtidas pela Seplan servem como subsídio para o desenvolvimento de trabalhos voltados à hidrogeologia, prospecção mineral, geotecnia e para a elaboração da carta de vulnerabilidade à perda do solo utilizada na metodologia do zoneamento ecológico-econômico da Amazônia Legal;
- não foi individualizada nenhuma nova unidade litoestratigráfica pela equipe da Seplan, apenas foram identificadas e feitas redefinições daquelas mapeadas anteriormente, bem como mais bem detalhados os limites das coberturas terciárias e das aluviões recentes;
- as maiores susceptibilidades à erosão estão associadas, primordialmente, às litologias das formações Corda, Sambaíba, Motuca, Itapecuru, Poti, Piauí e Pimenteiras, em função do baixo grau de coesão de suas rochas, sobretudo dos termos arenosos, o que ocasiona a ocorrência de voçorocas e proporciona a sua desagregação pelos agentes de intemperismo físico. Pode-se mencionar como exceção os arenitos da Formação Sambaíba que, quando interdigitados com o derrame basáltico da Formação Mosquito, aparecem recozidos e, conseqüentemente, com forte resistência às intempéries;
- as menores susceptibilidades à erosão podem ser verificadas nas formações Pedra de Fogo, Sardinha e Codó, que exibem grande estabilidade em relação aos processos erosivos ou de desagregação física e na Formação Mosquito, cujos basaltos preservados apresentam-se sustentando o relevo. No entanto, dado as suas composições química e mineral, os basaltos, quando expostos, deterioram-se rapidamente dando origem a um material argiloso e avermelhado;
- as áreas aluvionares são restritas à ocupação humana, principalmente para edificações, em virtude do grau de coesão dos sedimentos, da condição meandrante dos rios Araguaia e Tocantins e das periódicas inundações fluviais;
- a geologia econômica tem baixo impacto no desenvolvimento regional, dado que as principais atividades restringem-se à utilização de minerais da Classe II, destinados à construção civil, em razão dos depósitos das planícies aluviais oferecerem condições adequadas para acumulação de areia e argila, e ainda níveis de terraço com cascalho;
- as condições hidrogeológicas das rochas sedimentares são satisfatórias para pequenos e médios empreendimentos, e as formações Sambaíba, Itapecuru, Corda e Poti-Piauí têm litologias com maior capacidade de armazenamento de água, dado as suas qualidades de permeabilidade e porosidade; constituindo-se, portanto, nas opções mais seguras para a exploração de águas subterrâneas;
- em termos estruturais, foram identificadas estruturas (fraturas e falhas) nas direções estruturais NESW, NWSE e NS.

Em virtude do estado atual e futuro de desenvolvimento da área mapeada, são recomendadas como próximas ações para melhoria do conhecimento geológico da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins:

- a combinação de dados multisensores (orbitais e geofísica) a fim de precisar o mapeamento geológico e subsidiar um planejamento para campanhas de reconhecimento geoquímico;
- a realização de trabalhos geológicos de maior detalhe para melhorar o conhecimento e o planejamento de uso de bens minerais, sobretudo daqueles voltados para construção civil;
- a realização de mapeamento geológico na escala 1:50.000, com prioridade para as áreas de ocorrência das formações Piauí, Pedra de Fogo e Codó, visando a prospecção de calcário para corretivo de solo e diamante, e devendo ser acompanhado por prospecção geoquímica na mesma escala, na seqüência carbonática e nas zonas relacionadas à borda da Bacia do Parnaíba;
- a realização de estudos das Coberturas Tércio-Quaternárias visando estabelecer suas variações faciológicas, definindo e destacando possíveis unidades estratigráficas e efetuando correlações com as lateritas bauxíferas que ocorrem na área mapeada;
- a abertura de poços e trincheiras, e amostragem sistemática nos níveis diferenciados da crosta laterítica, analisando o teor de alumínio, nas Coberturas Tércio-Quaternárias com destaque topográfico;
- a execução, por parte de universidades, de trabalhos paleontológicos, petroquímicos e geocronológicos, no caso das rochas básicas, em quantidade e qualidade para possibilitar uma caracterização do ambiente geotectônico, e;
- o levantamento mais acurado das características hidrogeológicas e hidrodinâmicas dos aquíferos Sambaíba, Corda, Itapecuru e Poti-Piauí, além das aluviões, quando do estudo de viabilidade para implantação de projetos agropecuários ou abastecimento de centros populacionais. Quando a demanda de água desejada for inferior a 30m<sup>3</sup>/h, a captação deve ser dirigida aos aquíferos Corda e Itapecuru, com poços até a profundidade máxima de 250m. Para vazões superiores, recomenda-se o aquífero Sambaíba, com profundidades maiores que 350m e obtenção de vazões acima de 100m<sup>3</sup>/h.

### 9.3 - Geomorfologia

Os resultados ora apresentados, produzidos para o ZEE do Norte do Estado do Tocantins permitiram:

- o aprimoramento do mapa geomorfológico na escala adotada (1:250.000) e contribuíram para a compartimentação morfológica regional, onde foram caracterizados três Domínios morfoestruturais, duas Regiões Geomorfológicas e cinco Unidades Geomorfológicas, além da individualização das unidades azonais representadas pelas planícies e terraços fluviais;

- a representação de uma nova Unidade Geomorfológica, caracterizada pelo Planalto Residual do Araguaia, bem como a separação das Depressões do Araguaia e do Tocantins, tendo como referência o divisor de águas.
- identificar as diferentes formas de relevo (superfícies erosivas, formas de dissecação e áreas de acumulação), atribuindo-se os respectivos índices de dissecação a partir do comportamento textural da imagem e do reconhecimento de campo. Os índices quantificados por meio de classes, considerando a dimensão interfluvial, grau de aprofundamento do talvegue e declividade, possibilitaram estabelecer o grau de vulnerabilidade do relevo aos efeitos erosivos;
- identificar que as maiores restrições à ocupação, relacionadas à alta vulnerabilidade erosiva, estão associadas aos Planaltos do Interflúvio Araguaia-Tocantins e ao Planalto Residual do Araguaia, além das formas residuais, posicionadas na extremidade setentrional das Chapadas do Meio Norte, correspondente à faixa representada pela estrutura ruiforme nas imediações da escarpa erosiva. Ainda, áreas de alta vulnerabilidade podem ser observadas localmente ao longo de rupturas de declives, como nas Depressões do Araguaia e do Tocantins, principalmente relacionadas à Formação Itapecuru, onde a erosão remontante constitui-se no principal indutor de aceleração dos processos morfogenéticos;
- ver que a compartimentação e a caracterização do grau de vulnerabilidade contribuíram sobremaneira para a indicação de áreas favoráveis ao processo de ocupação agropecuária, como na unidade Depressão do Araguaia, onde a morfologia encontra-se pouco dissecada, portadora de baixa declividade, atenuando os efeitos morfogenéticos agressivos;
- individualizar as Unidades azonais correspondentes às planícies e terraços fluviais e elaborar considerações quanto às restrições de uso ou ocupação, por corresponderem a compartimentos suscetíveis à inundações, além de importantes ambientes bióticos;
- além da espacialização das informações relacionadas à vulnerabilidade à erosão, identificar áreas potenciais para o aproveitamento dos recursos naturais; exemplo: em função das implicações morfoestruturais foi possível a identificação de áreas preferenciais para a implantação de projetos hidrelétricos, ao mesmo tempo em que foram apresentadas indicações para a utilização dos recursos hídricos destinados às atividades agrícolas, a exemplo do possível desenvolvimento de represamentos no contato entre as Chapadas do Meio Norte e a Depressão do Araguaia, considerando a existência de escarpas erosivas e gargantas epigênicas ou associadas à erosão remontante;
- com relação ao sistema hidroviário, apresentar considerações quanto às restrições naturais no período de estiagem, presença de travessões estruturais, bancos de areia, além de outros, relacionados principalmente aos rios Araguaia e Tocantins, dada às próprias potencialidades. O uso por embarcações de maior calado com certeza exigiria retificação de trechos, derrocamento de travessões e dragagem de trechos assoreados, considerados críticos, o que poderia implicar impactos ambientais, e;

- com relação às estradas, apontar os principais problemas relacionados a cortes, escavações e sistemas de drenagem, podendo ser constatados sérios impactos decorrentes principalmente do fluxo concentrado no período das chuvas, que normalmente culmina com o desenvolvimento de sulcos, ravinas e boçorocamentos.

As recomendações apresentadas a seguir fundamentam-se em alguns pontos que poderiam ser agrupados em duas seções: (i) áreas de potencialidade erosiva ou imprópria ao uso e (ii) implementação de estudos em escalas maiores, visando projetos específicos. Assim, recomenda-se:

- com relação ao primeiro aspecto, chamam a atenção as áreas portadoras de declividades elevadas (vulnerabilidades altas ou muito altas), por se constituírem restritas ao uso ou ocupação, devendo ser destinadas à conservação ou preservação, a exemplo dos Planalto do Interflúvio Araguaia-Tocantins e Planaltos Residuais do Araguaia, além de rupturas de declive ou escarpas erosivas localizadas nas bordas de chapadas;
- deve-se considerar, ainda, como áreas restritivas ao uso ou ocupação, as planícies de inundação, tanto pelos riscos decorrentes de transbordamentos como pelo significado biótico que apresentam;
- melhores avaliações deverão ser feitas com vistas à ocupação de áreas consideradas de vulnerabilidade moderada. Neste sentido, insiste-se na necessidade de levantamentos em maior escala, bem como reconhecimentos de campo quando da concessão de licenciamento a empreendimentos;
- torna-se imprescindível, independente da classe de vulnerabilidade da área, a adoção de medidas preventivas ou corretivas a toda e qualquer modalidade de uso, implicando maior avaliação do relevo, considerando a escala da abordagem;
- nas áreas urbanas e periurbanas torna-se imprescindível a implementação de estudos geotécnicos, a exemplo das cartas de risco, atendendo as expectativas constitucionais e atenuando os impactos ambientais;
- considerando o volume de impactos associados a estradas de rodagens, relacionados a cortes de talude, aterros e, sobretudo, áreas de empréstimo, recomenda-se adoção de estudos com vistas ao passivo ambiental, ao mesmo tempo sugerindo medidas preventivas em áreas de potencialidade erosiva.

#### **9.4 - Pedologia**

De acordo com os estudos de pedologia, envolvendo os mapeamentos de solos, aptidão agrícola das terras e diagnóstico de risco à erosão dos solos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins verificou-se que:

- apenas 5.4% da área tem aptidão boa para lavouras de ciclo curto, estando essas áreas associadas principalmente a solos Latossolos Vermelho-Amarelo eutróficos que ocorrem em grandes porções dos municípios de Carrasco Bonito e Buriti do Tocantins, no extremo-norte do área

mapeada. Outra área, com potencial para desenvolvimento de lavouras de ciclo curto, situa-se ao sul do município de Araguatins, com predominância de relevo favorável à mecanização e solos Podzólicos Vermelho-Escuro eutróficos. Áreas menores ainda são verificadas nos municípios de Tocantinópolis, Palmeiras do Tocantins e Angico, também em condições favoráveis de solo e declividade. Essas áreas podem ser objeto de planejamento e estudo para implantação de projetos agropecuárias ou de colonização devendo, entretanto, ser dada a devida atenção para a aplicação de práticas conservacionistas adequadas;

- outras áreas com potencial para lavouras, mas neste caso apresentando aptidão regular ou restrita, ocorrem em grandes extensões da porção norte da área em estudo, principalmente nos municípios de Araguatins, São Miguel e Itaguatins. Essas áreas também são verificadas a leste do município de Araguaína, na quase totalidade do município de Carmolândia e sul de Piraquê. Nesse caso, estas áreas ocorrem em solos com restrições de fertilidade natural (principalmente excesso de alumínio), profundidade efetiva do solo e impedimentos à mecanização (solos com plintita). Estas áreas possuem potencial para agricultura, mas terão que receber investimentos objetivando sanar as restrições acima mencionadas, visando a garantia de produtividade e rendimentos econômicos compensadores;
- a pecuária encontra áreas com aptidão boa e regular, predominantemente a partir dos municípios de Ananás, Riachinho e Xambioá, em direção ao sul da área em estudo. Nos municípios acima essa atividade encontra solos Podzólicos distróficos ou álicos, o que exige uma aplicação adequada de corretivos e fertilizantes. Recomenda-se também o manejo adequado das pastagens, com rotação dos pastos com culturas (reformas) e dotação adequada de animais por unidade de área. A porção central da região de Araguaína, incluindo os municípios de Aragominas, Muricilândia e Arapoema e o extremo-oeste de Araguaína e Pau D'Arco, também apresenta terras com aptidão boa para implantação de pastagens;
- áreas com aptidão para pastagem natural ocupam grande parte dos municípios de São Bento do Tocantins, Maurilândia e Tocantinópolis, além de uma grande porção de terra que se estende desde São Bento do Tocantins até a extremidade leste de Araguaína. São áreas associadas a relevo mais ondulado e forte ondulado, com predominância de solos litólicos ou solos extremamente arenosos onde se destacam as Areias Quartzosas. Essas áreas são extremamente frágeis e suscetíveis a processos erosivos, não sendo indicadas para outras formas de uso agrícola;
- a implantação de florestas comerciais, considerando seu desenvolvimento apenas nas áreas com aptidão para silvicultura, dificilmente constituirá uma atividade produtiva competitiva no nível meso-regional se ficarem restritas somente as áreas indicadas no mapeamento da aptidão agrícola. Todavia poderá atender satisfatoriamente a demanda do mercado regional e, conseqüentemente, reduzir a pressão sobre os remanescentes de floresta existentes;

- a área apresenta, em grande parte de sua extensão territorial, um baixo risco de erosão e perdas de solo atuais situadas dentro de limites toleráveis. Deve-se, entretanto, ressaltar que esse baixo risco de erosão está associado à predominância de uma cobertura vegetal densa (Florestas e Cerrados) que, no cálculo geral do risco de erosão e perdas de solo, fez com que esses valores se mantivessem em patamares mais inferiores;
- pela análise do risco de erosão planejado e também considerando o potencial natural de erosão, constatou-se que na área existem partes de terras extremamente frágeis e suscetíveis à processos erosivos, onde podemos citar as áreas sob solos Podzólicos de uma maneira geral e as Areias Quartzosas;
- nas partes da área com maior risco de erosão planejado deve focar inicialmente atividades agroextrativistas ou, no caso de atividades que exijam maior mecanização do solo, estar calcadas em detalhados programas de conservação do solo, e;
- naqueles locais de maior risco de erosão planejado deve ter um limite tolerável de ocupação considerando sua capacidade de suporte ambiental para não permitir a degradação dos recursos hídricos. A implementação de programas específicos de conservação do solo deve se dar no nível de bacias hidrográficas, visando garantir a preservação dos recursos hídricos, principalmente a preservação das nascentes e mananciais.

São recomendáveis para a melhoria da qualidade da informação para aproximações posteriores do ZEE e planejamento agrícola que:

- se realize mapeamentos semidetalhados e/ou detalhados nas terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto, localizadas nos municípios de São Sebastião do Tocantins, Buriti do Tocantins, Carrasco Bonito, Araguatins, Tocantinópolis, Aguiarnópolis, Palmeiras do Tocantins, Nazaré, Angico, Santa Fé do Araguaia, Araguaína e Pau D'Arco;
- o INCRA utilize os dados de solos, aptidão agrícola das terras e de zoneamento edafoclimático para o planejamento de novos assentamentos e/ou até mesmo a realocação de projetos existentes que estão situados em áreas com baixa oferta de recursos naturais (solos e água);
- sejam ampliados o uso dos estudos de solos e aptidão agrícola da área pela Secretaria da Agricultura e órgão de extensão rural do Tocantins, no planejamento e implementação das políticas estaduais para a agricultura e pecuária.

### **9.5 - Vegetação**

Os resultados do Inventário Florestal e Levantamento Florístico coordenados pela Seplan apontaram, face aos diferentes graus de intervenção humana nas tipologias vegetais da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, que:

- como em outros estudos em florestas tropicais, o maior potencial madeireiro está nas formações densas, expresso em m<sup>3</sup>/ha, notadamente na Floresta Ombrófila Densa Submontana;



- em alguns remanescentes menos influenciados pela intensa ação antrópica, encontra-se ainda algumas espécies de valor comercial com expressivo volume de madeira, como é o caso da garapa, ipê-roxo e jatobá no Cerradão; freijó-branco e jatobá na Floresta Estacional Semidecidual; jatobá e marupá na Floresta Ombrófila Aberta Submontana; e jatobá e louro-preto na Floresta Ombrófila Densa Submontana;
- num contexto mais amplo, há que se considerar outras variáveis que não o valor comercial e expressão volumétrica de uma ou mais espécies florestais que compõem uma tipologia, para que se possa ter informações mais consistentes a respeito das características desta; como por exemplo, a estrutura diamétrica e, principalmente, aquelas que refletem as condições ecológicas em que ocorrem em um determinado ambiente;
- no caso da distribuição diamétrica, é perceptível que, a mercê da exploração florestal predatória, que sempre contempla a retirada de árvores de grande porte e com reconhecido valor comercial, em todos os tipos florestais raramente são encontrados exemplares com diâmetro igual ou superior a 1m. Desta maneira, assume papel cada vez mais relevante, o Índice de Valor de Importância (I.V.I.) das espécies que compõem um determinado ecossistema florestal;
- em termos ecológico - no Cerradão são importantes o jatobá e o ipê-roxo; na Floresta Estacional Semidecidual, o jatobá também pelo seu valor econômico, o que não ocorre com o freijó-branco; na Floresta Ombrófila Aberta Submontana, o jatobá tem relevância tanto no aspecto mercantil quanto no ecológico; na Floresta Ombrófila Densa Aluvial, a acapurana-de-várzea, piranha, arapari e mututi-duro (espécies com pouca expressão comercial). Este também é o caso da carapanaúba, cajuaçu, louro-preto e amescla, em relação à Floresta Ombrófila Densa Submontana;
- nas áreas de Cerrado, não raro utilizadas com propósitos pastoris, fica evidente o predomínio ecológico do vinhático, carvoeiro, pequi e fava-bolota. A mata de galeria, por sua condição ecológica a um só tempo peculiar e frágil, espécies como camaçari, cinzeiro, amescla e quaruba, devem sempre ser consideradas pelo papel ecológico que desempenham;
- em relação aos levantamentos florísticos, considerando-se o tamanho da área e a diversidade de formações vegetais, o número de espécies levantadas foi considerado pouco expressivo ou passível de novas inclusões. Foram listadas 511 espécies, distribuídas em 303 gêneros e 100 famílias consideradas mais comuns para as diversas tipologias ocorrentes na área em estudo, tendo como base os pontos de inventário e os caminhamentos nas fitofisionomias tipos.

Recomenda-se que sejam realizadas atividades para:

- melhor conhecimento da flora dessa área por meio de estudos mais aprofundados com coletas sistematizadas nas diversas formações e em diferentes fases do ano, por no mínimo 2 anos consecutivos, e;

- que sejam continuados e usados levantamentos dessa natureza como ferramentas, não somente para nortear estudos mais detalhados, como para subsidiar medidas de proteção e/ou conservação de tão valiosos ecossistemas do nosso patrimônio vegetal.

### 9.6 - Cobertura e uso da terra

A síntese do trabalho de mapeamento da cobertura e uso da terra permitiu considerar que:

- o levantamento da cobertura e uso da terra é confiável por: (i) ter adotado um procedimento metodológico bem definido e capaz de ser aplicado em outras regiões e (ii) apresentar uma resultados de qualidade capazes de dar uma ampla visão qualitativa e quantitativa da área do PGAI-Bico do Papagaio em termos da cobertura e uso da terra, mesmo considerando as dificuldades de separação entre algumas classes tais como florestas e Cerradão, pecuária intensiva e Cerrado Sentido Restrito, e copeira e babaçual;
- para todas as classes mapeadas as diferenças entre os valores para os anos extremos de 1995 e 2000 não são significativas, o que comprova que o processo de ocupação e uso das terras da área mapeada se deu em épocas anteriores ao período considerado;
- o processo de pecuarização iniciado na década de 1970 e continuado em décadas posteriores é o principal causador do elevado grau de antropismo na área mapeada;
- as áreas das classes de cobertura e uso da terra para o ano de 2000 mostram que a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins apresenta elevado grau de antropismo, pois somando-se as classes de pecuária intensiva (17.767,94km<sup>2</sup>), agropecuária de subsistência (271,03km<sup>2</sup>), babaçual (12,96km<sup>2</sup>) e capoeira (3.313,37km<sup>2</sup>) atinge-se o valor de 21.365,30km<sup>2</sup> o que representa quase 63% da área sem cobertura vegetal primária;
- dos 37 municípios que compõem a área mapeada, 23 apresentam-se com suas superfícies cobertas por pastagem cultivada em índices que variam de 50,41 % até 84%;
- dentre os municípios que apresentam suas reservas ambientais de cobertura da vegetação primitiva comprometidas destacam-se Bandeirantes do Tocantins e Arapoema, com índices próximo aos 84% da classe pecuária intensiva;
- as sub-bacias hidrográficas com maiores valores antropismo são as dos rios Cunhãs e Jenipapo, ambos na parte sul e sudoeste da área, e Mosquito no sudeste com índices que vão de 85% a 70% de suas áreas cobertas por pastagem cultivada;
- a maioria dos municípios mais antropizados estão localizados na Região fitoecológica da Floresta Ombrófila;
- o município que apresenta índices de vegetação nativa mais conservada é Maurilândia do Tocantins e localiza-se na Região fitoecológica do Cerrado junto à margem esquerda do rio Tocantins, a leste da área do PGAI;

- as manchas das categorias de florestas identificadas exibem-se alteradas ou perturbadas, sendo difícil encontrar áreas ainda intactas;
- os remanescentes das Florestas Ombrófilas são as únicas áreas no Estado do Tocantins, encontram-se representados por mosaicos dispersos e pouco contínuos, e são encontrados em vários municípios e sub-bacias, os quais estão localizados principalmente no sudoeste e norte do PGAI;
- as áreas mais extensas da classe de Cerrado Sentido Restrito, que estão concentradas nas partes centro-sul, leste e sudeste, assumem uma elevada função ecológica por compor uma paisagem de chapadas que funciona como áreas de recarga para as águas subterrâneas e ao mesmo tempo divisor de águas dos sistemas Araguaia e Tocantins, e;
- os projetos de assentamento implantados pelo INCRA do mesmo modo que a maioria das propriedades privadas, grandes, médias e pequenas, não apresentam exploração dos recursos naturais em conformidade com a legislação ambiental, sobretudo quanto as áreas de preservação permanente, encostas, nascentes de cursos d'água e reserva legal.

Algumas recomendações, no sentido de favorecer a proteção dos ecossistemas com áreas cobertas por vegetação primária de florestas ou de Cerrado, fortalecer as atividades de monitoramento e controle da cobertura vegetal e reforçar a necessidade do cumprimento da legislação ambiental por parte dos proprietários rurais, foram aqui estabelecidas, sendo estas:

- a implantação de um programa de monitoramento da cobertura vegetal anual e de fiscalização mais ostensiva de desflorestamento nas áreas mais expressivas remanescentes das classes de floresta e do Cerrado, visando a manutenção de habitats de fauna e de banco genético de flora;
- a proibição imediata do desflorestamento nos municípios de Arapoema, Bandeirantes do Tocantins e nas sub-bacias dos rios Cunhãs, Jenipapo e Mosquito, por tempo indeterminado;
- a definição e estabelecimento de incentivos para a manutenção das áreas remanescentes de florestas, priorizando os municípios de Arapoema e Bandeirantes do Tocantins, bem como sua aplicação para os demais municípios e sub-bacias hidrográficas que apresentarem a soma dos índices de vegetação secundária, pastagem cultivada e agropecuária de subsistência superior a 50% de seus territórios;
- a implantação de um amplo programa de recuperação da cobertura vegetal nas áreas de preservação permanente em cada propriedade rural;
- a avaliação e indicação das áreas remanescentes de floresta e áreas de cerrado que são mais importantes para a manutenção dos serviços ambientais, sejam eles de proteção de fauna silvestre ou de alimentação das águas subterrâneas;
- a avaliação e indicação de áreas que funcionem como corredor ecológicos e que ligam as bacias dos rios Araguaia e Tocantins e seus remanescente de florestas, e;

- a difusão da importância das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) no cumprimento da legislação ambiental e funcionando ao mesmo tempo como: (i) reservas legais de propriedades rurais, (ii) proteção de habitats dos animais silvestres e de espécies nativa da flora regional, garantindo a manutenção do banco genético.

### 9.7 - Adequação de uso da terra à sua aptidão agrícola

A elaboração dessa síntese mediante os documentos apresentados pela Seplan, permite chegar às seguintes conclusões acerca da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins:

- a maioria das terras da área em estudo apresenta-se com uso adequado, mostrando não haver grandes incompatibilidades entre os usos atuais e as prescrições da avaliação da aptidão agrícola das terras. Tal constatação deve-se principalmente à predominância de áreas de pecuária intensiva na área que constitui um uso compatível em 98% das classes de aptidão agrícola das áreas assim exploradas;
- as áreas subutilizadas apresentam uma recomendação agrícola superior ao uso atual, no caso das áreas cobertas com pastagem cultivada, ou podem, ser usadas como áreas de expansão da fronteira agrícola quando cobertas por vegetação natural de Cerrado, e;
- a sobreutilização ou usos incompatíveis com as classes de aptidão agrícola caracteriza-se por atividades de pecuária intensiva em áreas com declives acentuados, morros ou escarpas e trazem riscos ambientais em curto prazo.

Como recomendações sobre a adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola indica-se que:

- nas áreas classificadas como adequado pelo uso da terra e adequado pelo uso da terra com restrição moderada ou subutilizadas deve-se fazer uma análise mais detalhada para as situações desses usos em áreas de preservação permanente, principalmente, em se tratando das drenagens e suas nascentes;
- para fins de planejamento, na definição de áreas e incentivos para a exploração agrícola, deve-se dar prioridade àquelas áreas ocupadas com pastagens em classes com forte a moderado grau de subutilização para o nível de manejo C;
- para as áreas subutilizadas e com vegetação natural de Cerrado deve-se avaliar a possibilidade de seus usos para os serviços ambientais antes das suas recomendações como terras de expansão da fronteira agrícola, e;
- as áreas com sobreuso devem merecer especial atenção em relação às recomendações de manejo de conservação do solo ou até mesmo, serem alvo de ações que venham a limitar a atividade agropecuária nas mesmas.

## 9.8 - Dinâmica socioeconômica

Em função dos dados socioeconômicos obtidos e compilados para a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins pode-se afirmar que:

- quanto ao processo de povoamento da área, a principal consideração é o intenso crescimento da área urbana, contraposto pelo esvaziamento populacional da área rural. O grau de urbanização atingiu o patamar de 73,3% em 2000;
- as atividades econômicas principais na área estão vinculadas à pecuária intensiva e a agricultura do arroz e da banana. O crescimento dos rebanhos da área do ZEE no período 1997-2000 ficou bem acima da média do Estado - cerca de 12,68% para o Estado contra 21,70% para a área em questão - destacando-se o crescimento dos bovinos, eqüinos, asininos, muares e caprinos, todos acima da média do Estado;
- as fazendas de gado combinavam a criação e o cultivo do arroz de sequeiro, plantado logo após o desmatamento e servindo como uma etapa para a formação de pasto para a criação de gado. Atualmente, com a perda de fertilidade e degradação dos pastos antigos, as culturas tornam-se uma parte da rotação de atividades produtivas na mesma área. As leguminosas, por exemplo, ajudam a restaurar a fertilidade do solo, bem como o plantio da cana-de-açúcar para forragem bovina durante a estiagem;
- a produtividade agrícola é baixa, mas quanto ao extrativismo a área do ZEE contribui com cerca de 93,0% da produção de babaçu do Estado. Os babaçuais vêm se ampliando em função do antropismo, devido ao desmatamento e as queimadas estimularem a dispersão da palmeira. As quebradeiras de coco babaçu constituem um segmento da chamada população tradicional, já com destaque sóciopolítico na região e no país e articuladas com outros estados, particularmente com o Maranhão. As reservas extrativistas criadas com base na extração do babaçu não foram efetivadas. As diversas formas de apropriação do babaçu tem gerado conflitos de interesses entre os grupos sociais envolvidos com a atividade. As “quebradeiras” defendem a proibição da venda do coco, logrando conseguir o estabelecimento de leis municipais de proteção ao babaçu (como, por exemplo, a lei do babaçu livre, em Buriti do Tocantins, que proíbe a comercialização do coco, permitindo apenas a venda da amêndoa). Os catadores defendem a coleta do coco e venda às empresas de beneficiamento, como a Tobasa em Tocantinópolis, que recolhe a produção *in loco* garantindo o transporte. Carvoeiros e palmiteiros querem garantir o livre acesso aos babaçuais para a coleta do produto e os fazendeiros consideram as palmeiras um empecilho para a formação de pastos;
- a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins apresenta uma grande concentração de assentamentos rurais, somando 106 projetos de assentamentos (PA), que favorecem 8.203 famílias. Contudo, os projetos de assentamento implantados pelo INCRA, do mesmo modo que a maioria das propriedades privadas, grandes, médias e pequenas, não exploram os recursos

naturais em conformidade com a legislação ambiental, sobretudo quanto às áreas de preservação permanente, encostas, nascentes de cursos d'água e reserva legal;

- a iniciativa dos governos estadual e federal em patrocinarem projetos de irrigação poderá alterar, em médio prazo, a estrutura produtiva da área do ZEE. Dentre esses projetos destaca-se o Projeto Sampaio que prevê o cultivo de arroz, milho, soja e fruticultura irrigada nos municípios de Sampaio, parte de Carrasco Bonito e Augustinópolis. A água para a irrigação seria proveniente dos rios Tocantins, Araguaia, Corda, Piranhas, São Martinho, Barreiro, Buriti-Sul, Vertente do Tocantins, São Sebastião e Buriti Norte;
- entre as populações indígenas, os Apinayé, além da agricultura, realizam a coleta e a quebra do babaçu. Essas comunidades estão iniciando a comercialização de frutos do Cerrado. A Associação Vyty-Cati, que conta com o apoio do Centro de Trabalho Indigenista (CTI), faz parte da Rede Frutas do Cerrado, que coleta frutas nativas e implanta sistemas agroflorestais;
- o setor industrial está apoiado em indústrias tradicionais (móveis, ração animal, refrigerantes, calçados, abate de frangos e processamento de tomate) e concentrado em Araguaína, que dispõe de infra-estrutura e um Distrito Agroindustrial onde há previsão de instalação de indústrias de têxteis, fios e cabos elétricos, perfis plásticos para construção civil e fécula de mandioca. Há previsão de implantação de um Distrito Agroindustrial em Araguatins, assim como a instalação de novas indústrias em Aguiarnópolis em função da presença do Pátio Multimodal da Ferrovia Norte-Sul para o transporte de grãos e outros materiais de grande volume;
- em termos regionais mais amplos, a área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins faz parte do grande "Arco do Desmatamento" da Amazônia, que se estende de Rondônia ao Maranhão, como também do "Corredor de Carajás", que se estende de Carajás (PA) a São Luiz (MA). Apesar da proximidade com o "Corredor de Carajás", região mais dinâmica da Amazônia, a área em estudo ficou relativamente estagnada, mas com potencial para encontrar soluções alternativas para inserção mais qualificada no processo de desenvolvimento regional.

Baseado nas constatações anteriormente citadas, recomenda-se:

- planejamento e aplicação de políticas públicas adequadas para minimizar os problemas advindos do crescimento do número de cidades sem infra-estrutura suficiente, como o abastecimento de água, saneamento, serviços públicos de saúde e educação.
- ênfase na infra-estrutura local de transportes, energia e comunicações, facilitando os fluxos intra e inter-regionais de pessoas e bens;
- promoção de formas alternativas de organização social e econômica, privilegiando a economia solidária nos setores populares, principalmente nos municípios onde a reforma agrária foi mais significativa, fortalecendo formas cooperativas e associativas, bancos de crédito popular, redes de trocas não-monetárias, formação de capital humano e outras ações ligadas à economia popular e solidária, e;



- prioridade para a aplicação de políticas conservacionistas, como a implantação de corredores ecológicos e da criação de Unidades de Conservação.

## ***Referências Bibliográficas***

---

- ABREU, F. A. M. **Estratigrafia e evolução estrutural do segmento setentrional da Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia**. Belém, UFPA/Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, 1978. 90p. (Dissertação de Mestrado).
- AGUIAR, G. A. **Semidetalhe da Região Sudoeste de Balsas**. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1964. 40p., il. (Relatório Técnico, 218).
- \_\_\_\_\_. **Bacia do Maranhão: geologia e possibilidades de petróleo**. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1969. (Relatório Técnico, 371).
- \_\_\_\_\_. **Revisão Geológica da Bacia Paleozóica do Maranhão**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 25., 1971. São Paulo. *Anais...* São Paulo, Soc. Bras. Geol., 1971. p.113-122.
- ALBUQUERQUE, O. R.; DEQUECH, V. **Contribuição para a Geologia do Meio-Norte, especialmente Piauí e Maranhão, Brasil**. In: Congresso Panamericano de Engenharia de Minas e Geologia, 2., 1946, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 1946. p.69-109. v.3.
- ALMEIDA, F. F. M. de. **Origem e evolução da Plataforma Brasileira**. Rio de Janeiro, DNPM/DGM, 1967. p.1-36. (Boletim, 241)
- \_\_\_\_\_. **Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 23., 1969. Salvador. *Anais...* Salvador, Soc. Bras. Geol., 1969. p.29-46.
- ALMEIDA, F. F. M. de *et al.* **Sistema Tectônico Marginal do Graben do Guaporé**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28., 1974, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, Soc. Bras. Geol., 1974. p.9-17. v.4.
- ALMEIDA, H. G. *et al.* Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Marabá. **Folha SB.22-X-D**. Estados do Pará, Maranhão e Tocantins. Escala 1:250.000. Brasília, CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. 1 CD-ROM. il., mapas.
- ANDERSON, J. R. *et al.* **Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos**. Rio de Janeiro, IBGE, 1979.
- ANDRADE, S. M. **Geologia do Sudeste de Icajá, Bacia do Parnaíba (Estado de Goiás)**. São Carlos, USP/ Escola de Engenharia de São Carlos, 1972. ilust. (Tese de Doutorado em Geologia).
- ANDRADE, S. M.; DAEMON, R. F. **Litoestratigrafia e Bioestratigrafia do flanco sudoeste da Bacia do Parnaíba (Devoniano e Carbonífero)**. In: Congresso Brasileiro de Geologia., 28., 1974, Porto Alegre. *Anais...*Porto Alegre, Soc. Bras. Geol., 1974. p.129-137. v.2.
- ARAÚJO, V. A.; OLIVATTI, O. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa

Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Araguaína. **Folha SB.22-Z-D**. Estados do Tocantins e Pará. Escala 1:250.000. Brasília, DNPM/CPRM, 1994, 120p.

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Araguaína. **Folha SB.22-Z-D**. Estados do Tocantins e Pará. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. 1 CD-ROM, il., mapas.

BARBOSA, O.; GOMES, F. A. **Carvão mineral na bacia Tocantins-Araguaia**. Rio de Janeiro, IBGE, 1957. (Boletim, 174).

BARBOSA, O. *et al.* **Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia**. Rio de Janeiro, 1966. 94p. (Mon. Div. Geol. Mineral, 19).

BARROS, P. L. C. de. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do planalto Tapajós-Pará**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980. 123p. (Dissertação de Mestrado).

BEEK, K. J. **Recursos naturais e estudos perspectivos a longo prazo**: notas metodológicas. Brasília, SUPLAN, 1975. 69p. (mimeo.).

BENEMMA, J.; BEEK, K. J.; CAMARGO, M. N. **Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solos**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/FAO, 1964. 49p. (mimeo).

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 2ªed. Piracicaba, Livroceres, 1985. 392p.

\_\_\_\_\_. **Conservação do solo**. 3ªed. São Paulo, Ícone, 1992. 355p.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**. Esboço metodológico. São Paulo, Universidade de São Paulo/Instituto de Geografia, 1971. (Caderno de Ciências da Terra, 13).

BIGNELLI, P. A.; DIAS, R. R. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Imperatriz. **Geologia da Folha SB.22-X-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 46p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geologia, 1/4).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Imperatriz. **Geologia da Folha SB.23-V-C**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 44p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geologia, 2/4).

BLANKENNAGEL, R. K. **Report on the eastern margin of the Maranhão basin**. Belém, PETROBRÁS, 1952.

\_\_\_\_\_. **Geology Report on the southeastern of the Maranhão basin.** Rio de Janeiro, PETROBRÁS-Renor, 1954. 53p., il.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto Radam.** Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radam, 1974. il. 5 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto Radambrasil.** Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1981. 524p. il. 5 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 22).

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Portaria Ibama nº 37-N, de 3 de abril de 1992. **Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.** Disponível em: <

[http://www.ambiente.sp.gov.br/leisinternet/flora/especies\\_prot/port\\_ibama37n92.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leisinternet/flora/especies_prot/port_ibama37n92.htm) >. Acesso em: 18 nov. 2003.

BRAUN, O. P. G. **Contribuição à Geomorfologia do Brasil Central.** Revista Brasileira de Geografia, IBGE, 1971. p.3-39. 32(3).

BRITO, I. M.; SANTOS, A. S. **Contribuição ao conhecimento dos microfósseis silurianos e devonianos da bacia do Maranhão;** os netromorfhitae (leofusidae). Rio de Janeiro, DNPM, 1965. 129p. (Notas Prel. e Est.).

BURING, P. **The application of aerial photographs in soil surveys.** In: American Society of Photogrammetry. Manual of photographic interpretation. Washington, 1960. p.633-666.

CAMARGO, M. N.; KLANT, E.; KAUFFTAMAN, J. H. **Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil.** Separata do Boletim Informativo da Revista Brasileira de Ciência do solo. Campinas, 1987. p.11-33. (12).

CAMPBELL, D. F. **Estados do Maranhão e Piauí.** In: Brasil. Conselho Nacional de Petróleo. Relatório de 1948. Rio de Janeiro, Cons. Nac. Pet., 1949. p.68-74.

CAMPBELL, D. F.; ALMEIDA, L. A.; SILVA, S. O. **Relatório Preliminar sobre a geologia da Bacia do Maranhão.** Conselho Nacional de Petróleo. Rio de Janeiro, Cons. Nac. Pet., 1949. (Boletim, 1).

CAPUTO, M. V. **Stratigraphy tectonics, paleoclimatology and paleogeography of Northern Basins of Brazil.** Santa Barbara, Universidade da Califórnia, 1984. 566p. (Thesis PhD in Geology).

CASSETI, V. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Aprimoramento do mapa geomorfológico – Região do PGAI-Bico do Papagaio.** Relatório Final. Palmas, 1999. 32p. (mimeo.).

\_\_\_\_\_. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia, Editora da UFG, 1994. 137p.

CASSETI, V.; DIAS, R. R.; BORGES, R. S. T. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Marabá. **Geomorfologia da Folha SB.22-X-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias e Rodrigo Sabino Teixeira Borges. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 46p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geomorfologia, 1/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Imperatriz. **Geomorfologia da Folha SB.23-V-C**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias e Rodrigo Sabino Teixeira Borges. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 48p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geomorfologia, 2/5).

CEDEPLAR. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Inventário Sócio-Econômico da Região do Bico do Papagaio - Estado do Tocantins**. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 313p.

COIMBRA, A. M. **Estudo Sedimentológico e Geoquímico do Permo-Triássico da Bacia do Maranhão**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1983. 2v. (Tese de Doutorado em Paleontologia e Estratigrafia).

COLARES, J. Q. S.; ARAÚJO, C. C.; PARENTE FILHO, J. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Projeto Especial Mapas de Recursos Minerais, de Solo e de Vegetação para área do Programa Grande Carajás. Subprojeto Recursos Minerais. Vitorino Freire. **Folha SB.23-V-B**. Estado do Maranhão. Brasília, NUTEC-CPRM, 1990. 75p.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Imperatriz. **Folha SB.23-V-C**. Estado do Maranhão. Brasília, NUTEC-CPRM, 1990. 70p.

CORDANI, U. G. **Idade do Vulcanismo no Oceano Atlântico Sul**. Boletim do IGA, 1970. p.9-75. (1).

\_\_\_\_\_. Arquivo Direx. RENOR. [s.l.], Petrobrás, 1972.

COSTA, J. L. *et al.* **Projeto Gurupi**. Belém, DNPM-CPRM, 1977. 8v. (Relatório Final de Etapa).

COSTA, J. B. S. **Evolução Geológica da Região de Colméia, Goiás**. Belém, UFPA/Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, 1980. (Dissertação de Mestrado).

COSTA, J. B. S. *et al.* **Aspectos da evolução tectônica da Bacia do Parnaíba e sua relação com o arcabouço pré-cambriano.** In: Simp. Nac. Estudos Tectônicos. Rio Claro, 1991. p.96-98. (Boletim, 3).

CREPANI, E. *et al.* **Sensoriamento remoto e Geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico.** São José dos Campos, INPE, 1998.

CREPANI, E.; DIAS, R. R. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Tocantinópolis. **Geologia da Folha SB.23-Y-A.** Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 44p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geologia, 3/4).

CRUZ, W. B. *et al.* **Projeto Carvão da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Relatório de Progresso das etapas 2 e 3.** Recife, DNPM/CPRM, 1973. 2v., il.

CUNHA, B. C. C. *et al.* **Geologia.** In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1981. p.21-196. (Levantamento de Recursos Naturais, 22).

CUNHA, F. B. M.; CARNEIRO, R. G. **Interpretação Fotogeológica do Centro-Oeste da Bacia do Maranhão.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 26., 1972, São Paulo. *Anais...* São Paulo, Soc. Bras. Geol., 1972. p.65-79.

CUNHA, F. B. M. **Evolução Paleozóica da Bacia do Parnaíba e seu arcabouço Tectônico.** Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1986. 107p. (Dissertação de Mestrado).

CURI, N. *et al.* **Vocabulário de ciência do solo.** Campinas, SBCS, 1993. 90p.

DALL'AGNOL, R. *et al.* **Susceptibilidade magnética em granitóides da Amazônia: um estudo preliminar.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 35., Belém. *Anais...* Belém, Soc. Bras. Geol., 1988, p.1.164-73. v.3.

DAMBRÓS, L. A. *et al.* Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Marabá. **Inventário Florestal da Folha SB.22-X-D.** Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por José Roberto Ribeiro Forzani. Palmas, Seplan/DZE, 2003. il. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Vegetação, 1/6).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Imperatriz. **Inventário Florestal e Levantamento Florístico da Folha SB.23-V-C.** Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por José Roberto Ribeiro Forzani. Palmas, Seplan/DZE, 2003. il. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Vegetação, 2/6).



\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Xambioá. **Inventário Florestal e Levantamento Florístico da Folha SB.22-Z-B**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por José Roberto Ribeiro Forzani. Palmas, Seplan/DZE, 2003. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Vegetação, 3/6).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Tocantinópolis. **Inventário Florestal e Levantamento Florístico da Folha SB.23-Y-A**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por José Roberto Ribeiro Forzani. Palmas, Seplan/DZE, 2003. il. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Vegetação, 4/6).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Araguaína. **Inventário Florestal e Levantamento Florístico da Folha SB.22-Z-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por José Roberto Ribeiro Forzani. Palmas, Seplan/DZE, 2003. il. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Vegetação, 5/6).

\_\_\_\_\_. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Inventário Florestal e Levantamento Florístico do Norte do Estado do Tocantins**. Escala 1:250.000. Org. por José Roberto Ribeiro Forzani. Palmas, Seplan/DZE, 2003. il. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Vegetação, 6/6).

DE FELLIPPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo** (Metodologia). 2ª ed. Viçosa, UFV, 1997. 26p. (Boletim, 29).

DEL'ARCO, D. M. *et al.* **Mapa geoambiental do Estado do Tocantins**. Escala 1:1.000.000. In: Casseti, V. (coord.). Simpósio de Geografia Física Aplicada, 6., 1995, Goiânia. *Anais...* Goiânia, Ed. Universidade Federal de Goiás, 1995.

DEQUECH, V. **Trabalhos de pesquisa de carvão e água subterrânea no Piauí**. Rio de Janeiro, DNPM, 1950. p.43-59. (Boletim, 87).

DUARTE, A. **Fósseis da sondagem de Therezina, Estado do Piauí**. Rio de Janeiro, Serv. Geol. Miner. do Brasil, 1936. (Notas Preliminares e Estudos, 2).

EMBRAPA. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, Embrapa/SNLCS, 1988. 67p. (Documentos, 11)

\_\_\_\_\_. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa/CNPS, 1997. 211p.

FAO. A Framework for land Evaluation. **Soils Bull.** Rome, FAO, 1976. (32).

FARIA JR., L. E. C. **Estudo sedimentológico da Formação Pedra de Fogo – Permiano da Bacia do Maranhão**. Belém, UFPa/Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, 1979. (Dissertação de Mestrado).

FARIA JR., L. E. C.; TRUCKENBRODT, W. **Estratigrafia e petrografia da Formação Pedra de Fogo – Permiano da Bacia do Maranhão**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 31., 1980, Camboriú. *Anais...* Camboriú, Soc. Bras. Geol., 1980. p.740-754. v.2.

FIGUEIREDO, A. G. **A dinâmica da produção e transporte de sedimentos em suspensão na Bacia do Rio Aguapéí**. São Paulo, USP/POLI, 1993. 100p. (Tese de Doutorado).

FIGUEIREDO, A. J. de A.; SOUZA, J. O.; OLIVATTI, O. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Conceição do Araguaia. **Folha SC.22-X-B**. Estados do Tocantins e Pará. Escala 1:250.000. Brasília, DNPM/CPRM, 1994, 136p.

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Conceição do Araguaia. **SB.22-X-B**. Estados do Tocantins e Pará. Escala 1: 250.000. Brasília, CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. 1 CD-ROM, il., mapas.

FREESE, F. **Muestreo forestal elemental**. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México, 1962. 96p. (Boletín de la Agricultura, 232).

GÓES, A. M. de O. **Estudo sedimentológico dos sedimentos Barreiras, Ipixuna e Itapecuru, no Nordeste do Pará e Noroeste do Maranhão**. Belém, UEPAM, 1981. (Dissertação de Mestrado em Geologia).

GORAYEB, P. S. de S. **Evolução geológica da região de Araguacema-Pequizeiro, Goiás-Brasil**. Belém, UFPa/ Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, 1981. 99p. (Dissertação de Mestrado em Geologia).

GUERREIRO, M. G.; SILVA, J. M. R. **Projeto Guaraí – Conceição**. Relatório Final. Belém, DNPM, 1976. 50p.

HASUI, H.; HENNIES W. T.; IWANUCH, W. **Idade do Magmatismo Básico Mesozóico do Brasil Central**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29., 1976, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, Soc. Bras. Geol., 1976. p.181-182. (Resumo de Trabalhos).

HASUI, Y. *et al.* **Idades potássio - argônio do Pré-Cambriano da região centro-norte do Brasil**. Boletim do Instituto de Geociências. São Paulo, USP, 1975. p.77-83. (6).

\_\_\_\_\_. **Estratigrafia da faixa de dobramentos Paraguai-Araguaia no Centro-Norte do Brasil**. Boletim do Instituto de Geociências. São Paulo, USP, 1977. p.107-118. (8).

\_\_\_\_\_. **Datações Rb/Sr e K/Ar do Centro Norte do Brasil e seu significado geotectônico.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 31., 1980, Camboriú. *Anais...* Camboriú, Soc. Bras. Geol., 1980. 2.569-78. v.5.

\_\_\_\_\_. **Provincia Tocantins; Setor setentrional.** In: ALMEIDA, F. F. M. de; HASUI, Y. (Coord.). O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo, Edgard Blücher, 1984. p.187-203.

HOSOKAWA, R. T. **Manejo e economia de florestas.** Roma, FAO, 1986. 119p.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. **Forest Mensuration.** 2° ed. New York, Ronald Press Company, 1972. 209p.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro, IBGE, 1992. 92p. (Manuais técnicos em geociências, 1).

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geomorfologia.** Departamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro, IBGE, 1995. (Manuais técnicos em geociências).

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. **Mapa de Unidades de Relevo do Brasil.** Escala 1:5.000.000. 1997.

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra.** Rio de Janeiro, IBGE, 1999. (Manuais técnicos em geociências, 7).

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991 - Tocantins.** Rio de Janeiro, IBGE, 1996.

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da população 1996.** Rio de Janeiro, IBGE, 1997. v.1. t. XXIII.

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Agrícola Municipal 2000.** Rio de Janeiro, IBGE, 2001.

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000.** Rio de Janeiro, IBGE, 2002.

\_\_\_\_\_. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de Informações Municipais - base de dados.** 4ª ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2002. CD-ROM.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Diretoria de Cadastro Rural. **Estatísticas Cadastrais – 2001.** Brasília, INCRA, 2001.

KAGEYAMA, P. Y. *et al.* **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco visando a utilização para abastecimento público.** Piracicaba, DAEE/Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1986. (Relatório de Pesquisa, mar.).

KEGEL, W. **Sobre a Formação Piauí (Carbonífero Superior) no Araguaia.** Rio de Janeiro, DNPM, 1952, 8p. (Notas Preliminares e Estudos, 56).

\_\_\_\_\_. **Contribuição para o estudo do Devoniano da Bacia do Parnaíba.** Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, DNPM, 1953. 48p. il. (141).

KLEIN, V. C.; PEREIRA, C. S. **Paleontologia e Estratigrafia de uma fácies estuário da Formação Itapecuru, Estado do Maranhão.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, 1979. p.523-533. 51(3).

KÖPPEN, W. **Climatologia:** un estudio de los climas de la tierra. México, Fondo de Cultura Económica, 1948. 466p. Tradução PEREZ, P. R. H.

LAL, R. **Soil erosion and land degradation:** The Global Risks. Advances in Soil Science, 1990. v. 7. p.130.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 3ª ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996. 83p.

LEVY, M. do C. T. C. **Avaliação da suscetibilidade das terras de Piracicaba por comparação de cenários.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1995. 145p. (Dissertação Solos e Nutrição de Plantas).

LIMA, E. A. M.; LEITE, J. F. **Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba, Integração Geológico-metalogenética.** Recife, DNPM/CPRM, 1978. (Relatório Final da Etapa III).

LINDENMAYER, Z. G.; LINDENMAYER, D. H. **Borda Sudeste da Bacia do Maranhão; problemas para compilação da carta geológica do Centro-Oeste.** Goiânia, MME/DNPM, 1971.

LISBOA, M. A. R. **The permian geology at northern Brazil.** Am. Jour. Sci, 1914. p.425-443. 37(221).

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. **Erosividade da chuva:** sua distribuição e relação com perdas de solo em Campinas, SP. *Bragantia*. Campinas, 1992. p.189-196. 51(2).

LUEDER, D. R. **Aerial Photographic Interpretation:** Principles and Applications. New York, MacGraw-Hill. 1959. 462p.

MACAMBIRA, J. B. **Geologia e ocorrências minerais da braquianticlinal de Lontra-GO.** Belém, UFPA/Núcleo de Ciência Geofísicas e Geológicas, 1983. 107p. (Dissertação de Mestrado em Geologia).

MAMEDE, L.; ROSS, J. L. S.; SANTOS, L. M. dos. **Geomorfologia.** In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio Janeiro, Radambrasil, 1981. p.197-248 (Levantamento de Recursos Naturais, 22).

MAMEDE L. *et.al.* **Mapa geomorfológico do Centro-Oeste.** Escala 1:2.500.000. [s.l.], 1985.

MAURO, C. A. de; DANTAS, M.; ROSO, F. A. **Geomorfologia.** In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. Folha SD 23 Brasília: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1982. p.203-294. (Levantamento de Recursos Naturais, 29).

MELO, U.; PRADE, G. O. **Geologia da Região Sudeste de São Raimundo das Mangabeiras-Maranhão**. São Luís, PETROBRÁS-RENOR, 1968. 36p. il. (Relatório Técnico, 257).

MENK, J. R. F. *et al.* Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Marabá. **Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.22-X-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 50p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Aptidão Agrícola das Terras, 1/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Imperatriz. **Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.23-V-C**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 50p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Aptidão Agrícola das Terras, 2/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Xambioá. **Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.22-Z-B**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 50p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Aptidão Agrícola das Terras, 3/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Tocantinópolis. **Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.23-Y-A**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 38p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Aptidão Agrícola das Terras, 4/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Araguaína. **Aptidão Agrícola das Terras da Folha SB.22-Z-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 50p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Aptidão Agrícola das Terras, 5/5).

MENK, J. R. F. *et al.* Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Marabá. **Solos da Folha SB.22-X-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 72p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Solos, 1/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Imperatriz. **Solos da Folha SB.23-V-C**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 74p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Solos, 2/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Xambioá. **Solos da Folha SB.22-Z-B**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 88p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Solos, 3/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Tocantinópolis. **Solos da Folha SB.23-Y-A**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 68p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Solos, 4/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Araguaína. **Solos da Folha SB.22-Z-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 90p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Solos, 5/5).

MESNER, J. C.; WOOLDRIGE, L. C. **Estratigrafia das Bacias Paleozóica e Cretácea do Maranhão**. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1964. (Boletim Técnico).

MILESKI, E.; DOI, S.; FONZAR, C. F. **As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos**. Estudo Fitogeográfico. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radambrasil, 1981. p.393-468. (Levantamento dos Recursos Naturais, 22).

MOLNAR, B.; GURDINEIA, J. **Reconhecimento Geológico entre as Bacias do Amazonas e Maranhão**. Relatório Técnico. Belém, PETROBRÁS, 1966. (Relatório Técnico).

MONTALVÃO, R. M. G. *et al.* **Contribuição à Geologia da Faixa Orogênica Araguaia-Tocantins na porção leste da quadrícula SC.22-X-B**. Goiânia, Projeto Radambrasil, 1979. 14p. (Relatório Interno, 233-G).

MORAES REGO, L. F. de. **Notas Geográficas e geológicas sobre o Rio Tocantins**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1933. p.272-278. (Boletim, 9).

MOORE, B. **South Central Maranhão 1961 field project**. Belém, PETROBRÁS, 1961. (Relatório Técnico).



\_\_\_\_\_. **Geological reconnaissance of the souther margin of the Maranhão basin.** Belém, PETROBRÁS, 1964. (Relatório Técnico, 216).

MOREIRA, A. A. N. **O relevo.** In: Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1977.

MÜLLER, H. **Report on palynological result of samples examined from well.** Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1962. 44p.

\_\_\_\_\_. **Resultados palinológicos de amostras dos sedimentos Devonianos e Silurianos da Bacia do Maranhão e da Bacia Amazônica examinadas durante os meses de Janeiro a Julho de 1964.** Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1964. (Relatório Técnico, 784).

NASCIMENTO, M. A. L. S. do; DIAS, R. R.; BORGES, R. S. T. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Xambioá. **Geomorfologia da Folha SB.22-Z-B.** Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias e Rodrigo Sabino Teixeira Borges. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 56p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geomorfologia, 3/5).

\_\_\_\_\_. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Tocantinópolis. **Geomorfologia da Folha SB.23-Y-A.** Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias e Rodrigo Sabino Teixeira Borges. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 48p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geomorfologia, 4/5).

NIMER, E. **O Clima.** In: Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1977.

\_\_\_\_\_. **O Clima.** In: Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1988.

NORTHFLEET, A. A.; NEVES, S. B. **Semidetalhe da região SW de Balsas.** Belém, PETROBRÁS, 1967. 60p. il. (Relatório Técnico, 159).

NORTHFLEET, A. A.; MELO, M. T. **Geologia da Região Norte de Balsas-Maranhão.** Belém, PETROBRÁS, 1967. 55p. (Relatório Técnico, 268).

NUNES, A. B.; LIMA, R. F.; NEGREIROS, B. FILHO. **Geologia.** In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SB.23 Terezina e parte da Folha SB.24 Jaguaribe: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radam, 1973. p.1-30. (Levantamento dos Recursos Naturais, 2).

OLIVEIRA, A. I. de; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil.** 2ª ed. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1943. 813p., il. (Série Didática).

OLIVEIRA, M. A. M. **Reconhecimento geológico no flanco oeste da Bacia do Maranhão.** Belém, PETROBRAS, 1961. 83p. (Relatório Técnico 171).

- OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil**. 2ºed. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 201p.
- PAIVA, G.; MIRANDA, J. **Carvão Mineral do Piauí**. Rio de Janeiro, 1935. p.92. (Boletim do DNPM/SFP, 20).
- PEREIRA, L. C. **Aptidão agrícola das terras e sensibilidade ambiental**: proposta metodológica. Campinas, FEAGRI-UNICAMP, 2002. 122p. (Doutorado em Engenharia Agrícola).
- PERILLO, I. A.; NAHASS, S. **Semi-detulhe do sudoeste de Pedro Afonso**. Rio de Janeiro, PETROBRAS, 1968. 40p. (Relatório Técnico, 2991).
- PETRI, S.; FÚLFARO, V. J. **Geologia do Brasil (Fanerozóico)**. São Paulo, T. A. Queiroz/USP, 1983. 631p. (Biblioteca de Ciências Naturais, 9).
- PINTO, I. D.; PURPER, I. **Observations on Mesozoic Conchostraca from the North of Brazil**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28., 1974, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Soc. Bras. Geol., 1974. p.305-316. v.2.
- PINTO, C. P.; SAD, J. H. G. **Revisão da Estratigrafia da Formação Pedra de Fogo**. Borda Sudeste da Bacia do Parnaíba. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 34., 1986, Goiânia. *Anais...*Goiânia, Soc. Brás. Geol., 1986. p.346-347. v.1.
- PLUMMER, F. B. **Bacia do Parnaíba**. Conselho Nacional de Petróleo. Relatório de 1946. Rio de Janeiro, Cons. Nac. Pet., 1948. p.87-143.
- PRICE, L. G. **Sedimentos Mesozóicos na Bacia de São Marcos, Estado do Maranhão**. Rio de Janeiro, DNPM, 1947. 12p.
- PROJETO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA BACIA ARAGUAIA-TOCANTINS (PRODIAT). **Diagnóstico da Bacia do Araguaia-Tocantins**. Brasília, 1982. 4v., il.
- PUTY, C. O. F. *et al.* **Projeto Marabá**. Belém, DNPM/CPRM, 1972. 7v. (Relatório Final).
- QUEIROZ, W. T. de. **Efeitos da variação estrutural em unidades de amostras na aplicação do processo de amostragem em conglomerado nas florestas do planalto do Tapajós**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1977. 109p. (Dissertação de Mestrado)
- RAMALHO FILHO *et al.* **Interpretação para uso agrícola dos solos da zona de Iguatemi, Mato Grosso**. Rio de Janeiro, EPFS/EPE-Ministério da Agricultura, 1970. (Boletim Técnico, 10).
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 2ª.ed. Rio de Janeiro, Embrapa-SNLCS, 1983. 57p.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa-CNPS, 1995. 65p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1998. p.89-168.

RODRIGUES, R. **Estudo sedimentológico e estratigráfico dos depósitos Silurianos e Devonianos da Bacia do Parnaíba**. Belém, PETROBRÁS, 1967. 61p. il. (Relatório Técnico, 273).

ROMÃO, P. de A. ; DIAS, R. R.; BORGES, R. S. T. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Araguaína. **Geomorfologia da Folha SB.22-Z-D**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Org. por Ricardo Ribeiro Dias e Rodrigo Sabino Teixeira Borges. Palmas, Seplan/DZE, 2002. 58p., il., 1 mapa dobr. (ZEE Tocantins, Bico do Papagaio, Geomorfologia, 5/5).

ROSS, J. L. S. **O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo**. In: Revista de Geografia. São Paulo, IGEOG-USP, 1992.

RUSCHMANN, D. vann de M. (coord.). Tocantins. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (DMA). **Diagnóstico e Análise Preliminar do Potencial Ecoturístico da Região do Bico do Papagaio**. Palmas, Seplan/DMA, 2001. 103p.

\_\_\_\_\_. Tocantins. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (DMA). **Diretrizes, Programas Prioritários e Projetos Específicos para o Desenvolvimento do Ecoturismo na Região do Bico do Papagaio**. Palmas, Seplan/DMA, 2002. 286p.

SANTOS, M. D. *et al.* **Uma proposta para a origem das braquianticlinais de Xambioá e Lontra (GO), possíveis domos gnáissicos**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33., 1984, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, Soc. Bras. Geol., 1984. p.3.400-14. v.7.

SANTOS, L. F. **Estudo climático do Tocantins: Balanço Hídrico e Classificação Climática** (Thornthwaite e Mather, 1955). Palmas, Fundação Universidade do Tocantins, 1997. 56p. (Bacharelado em Engenharia Ambiental).

SARMENTO, F. N. M.; DONZELI, P. L.; MORAES, J. F L. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Análise da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola da região do Bico do Papagaio**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Palmas, Seplan/DZE, 2001.

SEBRAE. Tocantins. **Cadastro Empresarial do Tocantins**. Palmas, Sebrae-TO, 2000. CD ROM.

Sistema Estadual de Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Planejamento e Meio Ambiente. **Zoneamento Agroecológico do Tocantins**. Palmas, Seplan/Embrapa, 1996.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Pesquisas e Informação (DPI). **Anuário Estatístico do Tocantins**. Palmas, Seplan/DPI, 1997. 634p.

Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Palmas, Seplan, 1999. 49p.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Cobertura e uso da terra 1995/2000, folha SB.22-X-D Marabá**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Palmas, Seplan/DZE, 2002.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Cobertura e uso da terra 1995/2000, folha SB.23-V-C Imperatriz**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Palmas, Seplan/DZE, 2002.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Cobertura e uso da terra 1999/2000, folha SB.22-Z-B Xambioá**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Palmas, Seplan/DZE, 2002.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Cobertura e uso da terra 1995/2000, folha SB.23-Y-A Tocantinópolis**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Palmas, Seplan/DZE, 2002.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Cobertura e uso da terra 1995/2000, folhas SB.22-Z-D Araguaína/SC.22-X-B Conceição do Araguaia**. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000. Palmas, Seplan/DZE, 2002.

SCISLEWSKI, G. *et al.* **Projeto Carvão Energético na Bacia do Tocantins**. Goiânia, DNPM/CPRM, 1983. 4v. (Relatório Final).

SIAL, A. N.; PESSOA, D. R.; KAWASHITA, K. **New Potassium-Argon Ages, Strontium Isotope Ratiomeasurement and Chemistry of Mesozoic Basalts, State of Maranhão, Northeast Brazil**. Recife, 1976. (Boletim Mineralógico, 4).

SILVA, E. F. A.; LINS, C. A. C. **Projeto Itapecuru: reconhecimento geológico-radiométrico preliminar**. Recife, CPRM/CNEM, 1971. (Relatório Final).

SILVA, G. G. da *et al.* **Geologia**. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radam, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

SIMÕES, I. de A.; UESUGUI, N. **Análise ambiental de testemunhagem rasa das formações Piauí e Poti no Estado do Piauí**. Salvador, PETROBRÁS, 1975. (Relatório Técnico).

SING, K. D. **Spatial variation pattern in the tropical rain forest**. Rome, Unasilva, 1974. p.18-23. 20 (106).

SMALL, H. L. **Geologia e suprimento d'água subterrânea no Piauí e parte do Ceará**. Rio de Janeiro, Inspectoria de Obras Contra Secas, 1914. 147p.

SOUZA, A S.; VERISSIMO, L. S.; ARAÚJO, C. C. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Projeto especial mapas de recursos minerais, de solos e de vegetação para a área do Programa Grande Carajás. Imperatriz. **Folha SB. 23-V-C**. Estados do Maranhão e Tocantins. Escala 1:250.000. Brasília, DNPM/CPRM, 1990. 75p. (Texto Explicativo).

SOUZA, A. C. C. **Geologia e Petrologia do extremo norte da Serra do Estrondo (GO)**. Belém, UFPa/ Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, 1984. 189p. (Dissertação de Mestrado em Geologia).

SOUZA, A. C. C. *et al.* **Geologia do extremo norte da Serra do Estrondo - GO**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33., 1984, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, Soc. Bras. Geol., 1984. p.2.249-60. il. v.5.

SOUZA, J. O.; MORETON, L. C. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Xambioá. **Folha SB.22-Z-B**. Estados do Tocantins e Pará. Escala 1:250.000. Brasília, MME/DNPM/CPRM, 1995. 84p. (Anexos).

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Xambioá. **Folha SB.22-Z-B**. Estados do Tocantins e Pará. Escala 1:250.000. Brasília, CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. CD-ROM.

Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). **Levantamentos florestais realizados pela Missão FAO na Amazônia, 1956/61**. Belém, 1974. 2v. Trad. O. H. KNOWLES.

SPURR, S. H. **Photogrammetry and Photointerpretation**. 2<sup>a</sup> ed., New York, Ronald Press. 1960. 465p.

TASSINARI, C. C. G. **Estudo Geocronológico da Folha SC.22 – Tocantins, Projeto Radambrasil**. Goiânia, DNPM, 1980. (Relatório Interno).

TEIXEIRA, N. P. **Geologia e Petrologia da Região Central da Serra das Cordilheiras – GO**. Belém, UFPa/Núcleo de Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, 1984. 208p. (Dissertação de Mestrado em Geologia).

- TEIXEIRA, N. P. *et al.* **Petrologia dos Gnaisses do Complexo Colméia, Serra das Cordilheiras-  
GO.** In: Simpósio de Geologia da Amazônia, 2., 1985, Belém. *Anais...* Belém, Soc. Bras. Geol., 1985. p.138-155.
- TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro, SUPREN, 1977. 97p.
- TROW, R. A. J. *et al.* **Geologia da região de Tucuruí, Baixo Tocantins, Pará.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29., 1976, Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto, Soc. Bras. Geol., 1976. p.137-148. v.2.
- UNITED STATES. Department of Agriculture (USDA). **Soil survey manual.** Washington, 1951. 503p.
- VALERIANO, M. M. **Estimativa de variáveis topográficas por geoprocessamento para modelagem da erosão de solo.** Rio Claro, UNESP/Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 1999. 161p. (Tese de Doutorado).
- VELOSO, H. P. *et al.* **As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos.** Estudo Fitogeográfico. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Radam, 1974. (Levantamento dos Recursos Naturais, 4).
- VENEZIANI, P.; ANJOS, C. E. **Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geologia.** São José dos Campos, INPE, 1982. 45p. (INPE-227-MD/014).
- VETTORI, L. **Métodos de análise de solos.** Rio de Janeiro, EPE - Ministério da Agricultura, 1969. 24p. (Boletim técnico, 7).
- WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. United States. Department of Agriculture (USDA). **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning.** Washington, USDA, 1978. 58p.





## CRÉDITOS DE AUTORIA

### LEVANTAMENTOS TEMÁTICOS DO DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS (PGAI DA REGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO)

#### **Geologia**

Edson Crepani  
Célio Eustáquio dos Anjos  
Pedro Alberto Bignelli  
Ricardo Ribeiro Dias

#### **Geomorfologia**

Valter Casseti  
Maria Amélia Leite Soares do Nascimento  
Patrícia de Araújo Romão

#### **Solos**

João Roberto Ferreira Menk  
Eduardo Quirino Pereira  
Fernando César Bertolani  
Márcio Rossi  
Maurício Rizzato Coelho

#### **Aptidão Agrícola**

Pedro Luiz Donzelli  
Eduardo Quirino Pereira  
João Roberto Ferreira Menk  
Jener Fernando Leite de Moraes

#### **Zoneamento Edafoclimático**

Eduardo Delgado Assad  
Antonio Evangelista Balbino  
Maria Leonor Ribeiro C. Lopes Assad

#### **Vulnerabilidade de Paisagens à**

##### **Perda de Solos**

Edson Crepani  
Eduardo Quirino Pereira  
Lindomar Ferreira dos Santos  
Ricardo Ribeiro Dias

#### **Cobertura e Uso da Terra**

Helena Kyoé Ito  
Bernadete C. Carvalho Gomes Pedreira  
Cláudia Linhares  
Cláudio Aparecido de Almeida  
Eduardo Quirino Pereira  
José Roberto Ribeiro Forzani  
Lindomar Ferreira dos Santos  
Luciana de Souza Soler  
Ricardo Ribeiro Dias

#### **Risco a Erosão**

Pedro Luiz Donzelli  
Jener Fernando Leite de Moraes

#### **Inventário Florestal/Levantamento Florístico**

Luiz Alberto Dambrós  
Edgard da Costa Freire  
João Paulo de Souza Lima  
José Délio Alves Pereira  
José Roberto Ribeiro Forzani  
Luiz Carlos de Oliveira Filho  
Péricles Prado  
Sebastião Souza Silva

#### **Inventário Socioeconômico e Carta de Potencialidade Social**

Diana Oya Sawyer  
Alessandro Medeiros Clementino  
André Junqueira Caetano  
Bernardo Campolina Diniz  
Bianca Correa Viana  
Britaldo Soares Filho  
Carmem Roseli Caldas Menezes  
César Augusto Cerqueira  
Cíntia Simões Agostinho  
Cleusa Aparecida Gonçalves  
Donald Rolfe Sawyer  
Eliane Voll  
Fernando Paiva Scárdua  
Frederico Gonzaga Jaime Júnior  
Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández  
Gustavo Henrique Giviziez  
José Alberto Magno de Carvalho  
José Teixeira Lopes Ribeiro  
Karina Rocha Martins  
Liliam Aparecida de Souza Pereira  
Lindomar Ferreira dos Santos  
Lucas Roosevelt Ferreira Linhares  
Maira Andrade Paulo  
Maria José Pessoa  
Maurício Pontes Monteiro  
Ricardo Ribeiro Dias  
Rafael Pais Fernandes  
Roberto Luís de Melo Monte-Mór  
Soraya Fleischer Mônica Nogueira  
Suzana Dias Rabelo de Oliveira

## **DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

### **Eduardo Quirino Pereira - DIRETOR**

*Engenheiro Ambiental - MSc. Sensoriamento Remoto*

### **Lindomar Ferreira dos Santos - Coordenador Socioambiental**

*Engenheiro Ambiental - MSc. Geotecnia*

### **Rodrigo Sabino Teixeira Borges - Coordenador de Geoprocessamento e Geociências**

*Geógrafo - MSc. Geografia*

### **Equipe Técnica**

Cleusa Aparecida Gonçalves - *Economista*

Ivânia Barbosa Araújo - *Engenheira Agrônoma – MSc. Solos e Nutrição de Plantas*

Lilium Aparecida de Souza Pereira - *Engenheira Ambiental*

Waleska Zanina Amorim - *Bacharel em Letras em Língua Portuguesa – Especialista em Gramática Textual*

### **Equipe de Apoio**

Edvaldo Roseno Lima

Maria Aparecida Alencar Siqueira

Paulo Augusto Barros de Sousa

Ruth Maria de Jesus

### **Colaboradores**

Carmem Roseli Caldas Meneses - *Socióloga*

Cleudeni Milhomem Brito - *Geógrafa*

Expedito Alves Cardoso - *Engenheiro Agrônomo – MSc. Ciências Agrárias*

Giovana Kátia Muniz Sales - *Socióloga – Especialista em Administração Educacional*

Gonzalo Álvaro Vázquez Fernández - *Engenheiro Agrônomo – MSc. Sensoriamento Remoto*

Jailton Soares dos Reis - *Geógrafo*

José Roberto Ribeiro Forzani - *Engenheiro Florestal – Especialista em Desenvolvimento Local*

Luciano Ricardo de Souza - *Equipe de Apoio*

Ricardo Ribeiro Dias - *Geólogo – MSc. Sensoriamento Remoto*





SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE  
DIRETORIA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO  
AANO - Esplanada das Secretarias  
Fones: (63) 218.1151 - 218.1195  
Fax: (63) 218.1158 - 218.1098  
CEP: 77.010-040  
PALMAS - TOCANTINS  
<http://www.seplan.to.gov.br> e-mail: [splandze@seplan.to.gov.br](mailto:splandze@seplan.to.gov.br)



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
SECRETARIA DE COORDENAÇÃO DA AMAZÔNIA - SCA  
Esplanada dos Ministérios Bloco "b" 9º Andar  
Fones: (61) 317.1430 - 317.1404 - 317.1406  
Fax: (61) 322.3727  
CEP: 70068-900  
BRASÍLIA - DF  
<http://www.mma.gov.br> e-mail: [sca@mma.gov.br](mailto:sca@mma.gov.br)



PROGRAMA PILOTO PARA A PROTEÇÃO DAS FLORESTAS TROPICAIS DO BRASIL  
SUBPROGRAMA DE POLÍTICAS DE RECURSOS NATURAIS - SPRN  
SCS Q. 06 ED. SOFIA Nº 50 SALA 202  
Fone: (61) 325.6716  
Fax: (61) 223.0765  
CEP: 70300-968  
BRASÍLIA - DF