



GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DO TOCANTINS

**PROGNÓSTICO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO
ESTADO DO TOCANTINS**

PALMAS, 2017

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS

MARCELO DE CARVALHO MIRANDA - Governador

Cláudia Martins Lélis - Vice-Governadora

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

David Siffert Torres - Secretário

Regina Sônia Botelho Martins - Subsecretária

SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Sergislei Silva Moura - Superintendente

DIRETORIA DE PESQUISA E INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

Francis Ney Prado Maia - Diretor

GERÊNCIA DE INDICADORES ECONÔMICOS E SOCIAIS

Rodrigo Sabino Teixeira Borges - Gerente

Bacharel em Geografia - Mestre Geografia

EQUIPE TÉCNICA

Cecília Amélia Miranda Costa - *Bacharel em Processamento de Dados - Mestre Engenharia Ambiental*

Leandro Roeder - *Bacharel em Ciências Econômicas*

Paulo Augusto Barros de Sousa - *Bacharel em Ciência da Computação - Mestre Modelagem Computacional de Sistemas*

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

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL INTEGRADO E SUSTENTÁVEL

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO
DO ESTADO DO TOCANTINS**

Prognóstico Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins

Palmas, 2017.

CAPA

Valéria Romão Morellato Hardt

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO E ANÁLISE

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

Rodrigo Sabino Teixeira Borges
Cecília Amélia Miranda Costa

ANÁLISE

Cecília Amélia Miranda Costa
Leandro Roeder
Paulo Augusto Barros de Sousa

Policarpo Fernandes Alencar Lima
Rodrigo Sabino Teixeira Borges

DETZEL, Valmir Augusto; HARDT, Leticia Peret Antunes; OLIVEIRA Fabiano de; DALOTTO, Roque Sanchez.

Secretaria de Planejamento e Orçamento (Seplan). Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais (GIES). Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Prognóstico Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Palmas: Seplan/GIES, 2017. vol. I.

370 p., Ilust.

Série TOCANTINS - Zoneamento Ecológico-Econômico / Prognóstico Ecológico-Econômico - v. 4/9.

Executado pelo Consórcio Senografia Desenvolvimento e Soluções - Detzel Consultores Associados - Hardt Planejamento para a Secretaria do Planejamento e Orçamento, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável (PDRIS).

1. Prognóstico Ecológico-Econômico. 2. Zoneamento Ecológico-Econômico. 3. Tocantins. 4. Relatório.

I. Tocantins. Secretaria do Planejamento e Orçamento. II. Zoneamento Ecológico-Econômico. III. Título.

CDU 502.504

Secretaria do Planejamento e Orçamento
Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento
Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas
Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais
AANO - Esplanada das Secretarias, s/n, Centro
CEP: 77.001-002, Palmas - TO
Tel: (63) 3212.4495 - 3212.4493
<http://www.seplan.to.gov.br>
E-mail: ascom@seplan.to.gov.br



APRESENTAÇÃO

O relatório técnico PROGNÓSTICO ECOLÓGICO-ECONÔMICO é parte integrante do *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins* ^[1]. Este trabalho foi desenvolvido no escopo do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável (PDRIS), componente Melhoramento da Eficiência dos Serviços Públicos numa Seleção de Serviços Públicos, executado com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) ^[2].

O Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE do Tocantins está sendo elaborado em etapas consecutivas e tem por propósito principal estabelecer bases importantes para o direcionamento de políticas públicas e para o incentivo à implantação de investimentos privados no território, aliando o desenvolvimento socioeconômico às oportunidades e limitações que cada região apresenta. O fundamento principal que norteia a elaboração do ZEE-TO é estabelecer o equilíbrio entre os eixos de desenvolvimento social, econômico e ambiental, tendo em vista que estes são complementares e dependentes entre si.

Nas etapas anteriores do trabalho foram definidas as Unidades de Paisagem caracterizadas como porções homogêneas de terreno em função de suas características físico ambientais e elaborado o diagnóstico físico biológico e antrópico do território, atualizado com referência temporal de 2015/2016.

O presente relatório tem por propósito a apresentação dos cenários atual e futuros aplicados ao território do Tocantins em um horizonte de 20 anos, elaborados com fundamento nas suscetibilidades ambientais e potencialidades antrópicas. Derivam de análises multifatoriais estruturadas em eixos temáticos e consideram as características do território e as dinâmicas econômicas e de ocupação vigentes nos últimos anos, constituindo o cenário atual ou vigente no estado do Tocantins como plano de fundo para a definição dos cenários futuros tendencial e propositivo, de maneira a constituir prognoses.

As fases de desenvolvimento desta etapa consistiram em: definição da vulnerabilidade do sistema natural, a partir das suscetibilidades física e biológica; definição da dinâmica socioeconômica espacial atual e tendencial, a partir da análise de componentes fixos e fluxos; definição do cenário atual, a partir do cruzamento entre a vulnerabilidade do sistema natural com a dinâmica socioeconômica atual; definição do cenário tendencial - 20 anos - a partir do cruzamento entre a vulnerabilidade do sistema natural com a dinâmica socioeconômica tendencial; e definição do cenário propositivo a partir dos cenários anteriores, somados aos componentes estratégicos, aos arcos de desenvolvimento, aos eixos de integração logística e de dinamização econômica e turística, aos polos de integração e aos potenciais corredores de biodiversidade.

Os cenários elaborados definiram índices socioeconômicos, que permitiram avaliar a dinâmica antrópica existente, tendencial e proposta para os municípios do estado, considerando as condições de vulnerabilidade do sistema natural. Desta forma, o cenário atual permitiu verificar que os municípios do eixo central, estabelecido pela BR-153, e do extremo norte, apresentam os maiores índices de desenvolvimento antrópico, com destaque para Aguiarnópolis, Alvorada, Araguaína, Araguatins, Augustinópolis, Brejinho de Nazaré, Colinas do Tocantins, Guaraí, Gurupi, Miracema do Tocantins, Miranorte, Nova Olinda, Palmas, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional e Xambioá. O cenário tendencial apontou para uma tímida melhora da condição antrópica, em geral, a partir da consolidação das dinâmicas do eixo central e da região do extremo norte, além de melhora em municípios do sul, em função de investimentos previstos em infraestrutura ferroviária e rodoviária. Assim, inseriram-se entre os maiores índices os municípios de Combinado, Colmeia, Pedro Afonso e Presidente Kennedy.

O cenário propositivo partiu do cenário tendencial e procurou reconhecer potenciais que poderão ser estimulados, promovendo condições favoráveis ao desenvolvimento socioeconômico dos municípios, compatível com a vulnerabilidade natural. Assim, foram definidas diretrizes de planejamento para os arcos de desenvolvimento que

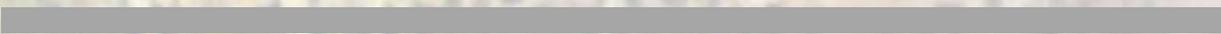
^[1] O trabalho *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins* foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a **Secretaria do Planejamento e Orçamento** e o **Consórcio Senografia Desenvolvimento e Soluções - Detzel Consultores Associados - Hardt Planejamento**, por meio do contrato nº 11/2015.

^[2] Contrato de empréstimo nº 8.185-0 BR.



visam orientar as ações que serão propostas em etapas posteriores; além de eixos de integração logística, estabelecidos nas principais infraestruturas existentes e previstas; eixo de dinamização econômica, conformado, sobretudo, pela porção central e municípios de maior desenvolvimento; eixo de dinamização turística, abrangendo as regiões do Jalapão, Cantão e das Serras Gerais; polos de integração, que identificaram municípios relevantes em função de seu dinamismo e localização estratégica, como Palmas, Araguaína, Gurupi, Palmeirante, Tocantinópolis, Guaraí, Porto Nacional, Peixe e Dianópolis; e os Potenciais Corredores de Biodiversidade, localizados nas porções oeste e leste do estado.

Destaca-se que os prognósticos, ora apresentados, fazem parte do processo de elaboração do ZEE-TO e, portanto, não constituem um resultado isolado. A próxima etapa corresponde à elaboração das bases de planejamento territorial, constituindo proposta preliminar a ser submetida em reuniões técnicas públicas difundidas ao longo do território do estado, para fins de coleta de contribuições dos diversos atores envolvidos quanto às proposições do planejamento ecológico e econômico para o estado.



CRÉDITOS

**TOCANTINS****SUPERVISÃO****Geral**

Bacharel em Geografia Me. Rodrigo Sabino Teixeira Borges
Gerente de Indicadores Econômicos e Sociais

Suplente

Bacharel em Processamento de Dados Me. Cecília Amélia Miranda Costa
Analista em Tecnologia da Informação

Apoio

Bacharel em Ciências Econômicas Esp. Policarpo Fernandes Alencar Lima
Bacharel em Ciências Econômicas Leandro Roeder
Bacharel em Ciência da Computação Me. Paulo Augusto Barros de Sousa

CONSÓRCIO**COORDENAÇÃO TÉCNICA****Coordenador Geral**

Engenheiro Florestal Me. Valmir Augusto Detzel | CREA-PR 17.516/D

Coordenadora | Zoneamento Ecológico-Econômico

Arquiteta e Urbanista Dra. Letícia Peret Antunes Hardt | CAU A3137-2

Coordenador | Compartimentação da Paisagem

Geógrafo Dr. Fabiano Antônio de Oliveira | CREA-SC 52.278-5/D

Coordenador | Cartografia e Geoprocessamento

Cartógrafo Dr. Roque Alberto Sánchez Dalotto

EQUIPE TÉCNICA | PROGNÓSTICO**Coordenadores**

Arquiteta e Urbanista Dra. Letícia Peret Antunes Hardt | CAU A3137-2
Arquiteta e Urbanista Letícia Schmitt Cardon de Oliveira | CAU A46913-0
Arquiteta e Urbanista Dra. Patrícia Costa Pellizzaro | CAU A28564-1
Biólogo Dr. Ricardo Miranda de Brites | CRBio 05.319-03/D
Arquiteta e Urbanista Esp. Sandra Mayumi Nakamura | CAU A28547-1

Coordenadoras Adjuntas

Arquiteta e Urbanista Cecile Miers | CAU A 11646-7
Técnica em Geoprocessamento Sandy Plassmann Lamberti

Elaboração

Biólogo Alberto Urben Filho | CRBio 25.255 -07/D
Engenheira Civil Ana Sylvia Zeny | CREA-PR 7627/D
Engenheiro Florestal Augusto Rodrigues de França | CREA-PR 156872/D
Geólogo Cauê Xavier da Silva | CREA-PR 152623/D
Arquiteta e Urbanista Cecile Miers | CAU A 11.646-7
Geógrafo Cristiano Cit | CREA-PR 132.282/D



Geógrafo Dr. Fabiano Antônio de Oliveira | CREA-SC 52.278-5/D
 Arquiteta e Urbanista Dra. Letícia Peret Antunes Hardt | CAU A3137-2
 Arquiteta e Urbanista Letícia Schmitt Cardon de Oliveira | CAU A46913-0
 Engenharia Civil Esp. Maria Alice Simões Cordeiro Soares | CREA-PR 53016/D
 Economista Dr. Mariano de Matos Macedo | CORECON-PR 3.345
 Arquiteto e Urbanista Marlos Hardt | CAU A 40.181-1
 Arquiteta e Urbanista Mayra Mayumi Aihara | CAU A138434-1
 Arquiteta e Urbanista Dra. Patrícia Costa Pellizzaro | CAU A28564-1
 Biólogo Dr. Ricardo Miranda de Brites | CRBio 05.319-03D
 Arquiteta e Urbanista Esp. Sandra Mayumi Nakamura | CAU A28547-1
 Técnica em Sensoriamento Remoto Sandy Plassmann Lamberti
 Arquiteta e Urbanista Taís Silva Rocha D'Angelis | CAU A87760-3
 Arquiteta e Urbanista Esp. Valéria Romão Morellato Hardt | CAU A43890-1
 Engenheiro Florestal Me. Valmir Augusto Detzel | CREA-PR 17.516/D
 Engenheira Civil Esp. Vanessa Fontana Kerecz Godoi | CREA-PR 95580/D
 Arquiteta e Urbanista Verena Giraldo Costa | CAU A107694-9

EQUIPE TÉCNICA | CARTOGRAFIA

Técnica em Geografia Andréia Ayumi Fantan Une
 Técnica em Engenharia Ambiental Caroline Oksana Preima
 Geógrafo Dr. Fabiano Antônio de Oliveira | CREA-SC 52.278-5/D
 Técnico em Sensoriamento Remoto Juliano Kappeller Pereira
 Arquiteta e Urbanista Letícia Schmitt Cardon de Oliveira | CAU A46913-0
 Arquiteta e Urbanista Dra. Patrícia Costa Pellizzaro | CAU A28564-1
 Cartógrafa Rosane Schulka Scariotto | CREA-PR 2872-4/D
 Técnica em Geoprocessamento Sandy Plassmann Lamberti
 Arquiteta e Urbanista Esp. Valéria Romão Morellato Hardt | CAU A43890-1

EQUIPE TÉCNICA | APOIO

Arquiteta e Urbanista Alessandra Lustoza Franco | CAU A120578-1
 Engenheira Cartógrafa e Agrimensora Amanda Antunes | CREA-PR 14.2852/D
 Engenheira Ambiental Cristina Solange Hendges | CREA-TO 113.221/D
 Arquiteta e Urbanista Mônica Ferreira da Silva | CAU A99273-9

EQUIPE TÉCNICA | GRADUANDOS

Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Amanda Carolina Santos Motta
 Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Ana Carolina P. Anjos
 Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Ana Júlia Madalozo Molinari Gonçalves
 Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Brenda Brandão Pontes
 Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Giovanna Cardena Silva
 Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Maria Beatriz Maurer Ravaglio
 Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Mariana Andrade Miyoshi
 Graduanda de Arquitetura e Urbanismo Rhaísa Koscianski



DIREÇÃO DO CONSÓRCIO

Analista de Sistemas Esp. Dimas Clemente | Resp. Senografia Desenvolvimento (Líder do Consórcio)
Engenheiro Florestal Me. Valmir Augusto Detzel | Resp. Detzel Consulting
Arquiteto e Urbanista Me. Dr^{ando} Marlos Hardt | Resp. Hardt Planejamento

ADMINISTRAÇÃO DO CONSÓRCIO

Gestora da Qualidade | Secretária Executiva Anny Louise Biernaski
Contador Delcio Luis Ducati | CRC-PR 53.942/O-7
Secretaria Executiva | Janaina da Silva Rodrigues
Administradora Maria Carolina da Leve
Secretaria Executiva | Stephanie da Silva Prohni
Secretária Executiva | Vanessa Alves Rodrigues





SUMÁRIO



CRÉDITOS	.....	V
SUMÁRIO	.....	XI
LISTA DE FIGURAS	.....	XV
LISTA DE TABELAS	.....	XVIII
LISTA DE QUADROS	.....	XVIII
LISTA DE SIGLAS	.....	XX
1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS	11
2.1	CARTOGRAFIA APLICADA	13
	CARTOGRAFIA APLICADA AO MEIO FÍSICO	13
	CARTOGRAFIA APLICADA AO MEIO BIOLÓGICO	14
	CARTOGRAFIA APLICADA AO MEIO ANTRÓPICO	16
2.2	DETERMINAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL E TENDENCIAL	17
	DEFINIÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL	17
2.2.1.1	Suscetibilidade Física	17
2.2.1.2	Suscetibilidade Biológica	28
	DEFINIÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	34
2.2.1.3	COMPONENTES FIXOS	37
2.2.1.4	LIMITAÇÕES LEGAIS	46
2.2.1.5	COMPONENTES FLUXOS	48
2.2.1.6	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	50
	ANÁLISE SWOT	55
	CENÁRIO ATUAL	55
	CENÁRIO TENDENCIAL	56
2.3	DETERMINAÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO	57
	VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL E COMPONENTES ANTRÓPICOS	57
2.3.1.1	DEFINIÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL	57
2.3.1.2	DEFINIÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	57
	ANÁLISE SWOT	57
	CENÁRIO PROPOSITIVO	58
3	DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS	59
3.1	CENÁRIO ATUAL.....	61
	VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL	61
3.1.1.1	SUSCETIBILIDADE FÍSICA	61
3.1.1.2	Suscetibilidade biológica	70
3.1.1.3	Síntese da vulnerabilidade do sistema natural	99
	COMPONENTES DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	109
3.1.1.4	Componentes Fixos.....	109
3.1.1.5	Limitações Legais	147
3.1.1.6	Componentes Fluxos.....	153
3.1.1.7	Dinâmica Socioeconômica Espacial Atual.....	160



ANÁLISE SWOT - ATUAL	165
SÍNTESE DO CENÁRIO ATUAL	165
3.1.1.8 Vulnerabilidade do Sistema Natural por Unidade de Paisagem.....	166
3.1.1.9 Interação da Dinâmica Socioeconômica Espacial com a Vulnerabilidade do Sistema Natural	171
3.1.1.10 Cenário Atual	179
3.2 CENÁRIO TENDENCIAL	183
VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL	183
COMPONENTES DA DINÂMICA SOCIOECONOMICA ESPACIAL	184
3.2.1.1 Componentes Fixos.....	184
3.2.1.2 Limitações Legais	209
3.2.1.3 Dinâmica Socioeconômica Espacial Tendencial	211
ANÁLISE SWOT - TENDENCIAL	225
SÍNTESE DO CENÁRIO TENDENCIAL	226
3.2.1.4 Interação da Dinâmica Socioeconômica Espacial com a Vulnerabilidade do Sistema Natural	226
3.2.1.5 Cenário Tendencial.....	235
3.3 CENÁRIO PROPOSITIVO	239
ANALISE SWOT	239
CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTADO	241
CARTOGRAMAS DOS CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL	247
ESTRATÉGIA PARA DEFINIÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO	251
3.3.1.1 Componentes Estratégicos	251
3.3.1.2 Arcos de Desenvolvimento	257
CENÁRIO PROPOSITIVO	261
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	265
5 REFERÊNCIAS	269
6 APÊNDICES	275
CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE ACORDO COM OS COMPONENTES E CENÁRIOS	277
6.1 MATRIZ SWOT.....	319
EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO ZEE-TO	339



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	DIAGRAMA DA ESTRUTURA METODOLÓGICA PARA A SIMULAÇÃO DOS CENÁRIOS	4
Figura 1.2	DIAGRAMA DE ETAPAS METODOLÓGICAS PARA A DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS	4
Figura 1.3	DIAGRAMA TEMÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL	5
Figura 1.4	DEFINIÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL	6
Figura 1.5	DIAGRAMA DE ETAPAS METODOLÓGICAS PARA DETERMINAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	6
Figura 1.6	INTERAÇÃO ENTRE A VULNERABILIDADE NATURAL E A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO ATUAL	7
Figura 1.7	DIAGRAMA DAS PRINCIPAIS FASES DA METODOLOGIA DE PROGNOSE ADOTADA	7
Figura 1.8	INTERAÇÃO DA VULNERABILIDADE NATURAL A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA OCENÁRIO TENDENCIAL	8
Figura 1.9	INTERAÇÃO DA VULNERABILIDADE NATURAL COM A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO PROPOSITIVO	9
Figura 2.1	REDELIMITAÇÃO DA VARIÁVEL BIOMA E RESULTADO APÓS EDIÇÃO VETORIAL	15
Figura 2.2	PROVÍCIAS GEOLÓGICAS DO ESTADO DO TOCANTINS	19
Figura 2.3	SUSCETIBILIDADE GEOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS	20
Figura 2.4	REGIONALIZAÇÃO CLIMÁTICA DO ESTADO DO TOCANTINS	23
Figura 2.5	SUSCETIBILIDADE CLIMÁTICA DO ESTADO DO TOCANTINS	24
Figura 2.6	CLASSES DE SOLOS DO ESTADO DO TOCANTINS	26
Figura 2.7	SUSCETIBILIDADE PEDOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS	27
Figura 2.8	ROTINA DE SOMA DE MAPAS DE DIFERENTES SUSCETIBILIDADES	28
Figura 2.9	HIERARQUIA PARA A GERAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA NO ESTADO DO TOCANTINS	33
Figura 2.10	COMPONENTES FIXOS E FLUXOS	35
Figura 2.11	MÉTODO DE INTERAÇÃO DOS COMPONENTES ANTRÓPICOS PARA OBTENÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA OS CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL	36
Figura 2.12	MÉTODO ESTATÍSTICO QUANTIL APLICADO POR TEMA VARIÁVEL	37
Figura 2.13	COMPOSIÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO	39
Figura 2.14	COMPOSIÇÃO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO	40
Figura 2.15	COMPOSIÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO	40
Figura 2.16	COMPOSIÇÃO DO CONJUNTO DE CIRCULAÇÃO	41
Figura 2.17	COMPOSIÇÃO DO CONJUNTO DE ENERGIA	42
Figura 2.18	COMPOSIÇÃO DO COMPONENTE INFRAESTRUTURA	42
Figura 2.19	COMPOSIÇÃO DO COMPONENTE USO DA TERRA	44
Figura 2.20	COMPOSIÇÃO DO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	45
Figura 2.21	COMPOSIÇÃO DA SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS	46
Figura 2.22	COMPOSIÇÃO DA SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS	47
Figura 2.23	COMPOSIÇÃO DOS COMPONENTES FLUXOS	50
Figura 2.24	COMPOSIÇÃO DA SÍNTESE DOS FIXOS E DAS LIMITAÇÕES LEGAIS	51
Figura 2.25	COMPOSIÇÃO DA DINÂMICA SOCIECONÔMICA ESPACIAL	52
Figura 2.26	ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS COMPONENTES ANTRÓPICOS PARA O CENÁRIO ATUAL	53
Figura 2.27	ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS COMPONENTES ANTRÓPICOS PARA CENÁRIO TENDENCIAL	54
Figura 2.28	ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA PARA OBTENÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	56
Figura 3.1	SUSCETIBILIDADE FÍSICA DO ESTADO DO TOCANTINS	64
Figura 3.2	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	88
Figura 3.3	IMPORTÂNCIA DOS REMANESCENTES DA VEGETAÇÃO	89
Figura 3.4	USO POTENCIAL DA VEGETAÇÃO	90
Figura 3.5	RELEVÂNCIA DA FITOFISIONOMIA	91
Figura 3.6	ÁREAS RELEVANTES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	92
Figura 3.7	DINÂMICA DA VEGETAÇÃO EM RELAÇÃO AO DESMATAMENTO	93



Figura 3.8	POTENCIAL DO USO DA TERRA	94
Figura 3.9	CLASSES DE SOLOS ADOTADOS PARA COMPOSIÇÃO DAS AMEAÇAS	95
Figura 3.10	POTENCIAL DO USO DA VEGETAÇÃO - ÁREAS INDICADAS PARA USOS SUSTENTÁVEIS	96
Figura 3.11	RESULTADO DAS AMEAÇAS AOS ECOSISTEMAS	97
Figura 3.12	RESULTADO DA SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA PARA O ESTADO DO TOCANTINS.....	98
Figura 3.13	RESULTADO DO CRUZAMENTO DA SUSCETIBILIDADE FÍSICA E BIOLÓGICA PARA O ESTADO	100
Figura 3.14	USO DA TERRA CLASSIFICADO EM FUNÇÃO DO RISCO ASSUMIDO	101
Figura 3.15	VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL	103
Figura 3.16	SISTEMA AEROVIÁRIO - AEROPORTOS/AERÓDROMOS EXISTENTES POR MUNICÍPIO (2015).....	116
Figura 3.17	PORTOS EXISTENTES POR MUNICÍPIO (2015).....	117
Figura 3.18	DENSIDADE DA REDE HIDROVIÁRIA ATUAL POR MUNICÍPIO (Km/1.000Km ²)	118
Figura 3.19	SISTEMA HIDROVIÁRIO ATUAL	119
Figura 3.20	PÁTIOS FERROVIÁRIOS EXISTENTES POR MUNICÍPIO	120
Figura 3.21	DENSIDADE DA REDE FERROVIÁRIA ATUAL POR MUNICÍPIO (Km/1.000Km ²)	121
Figura 3.22	SISTEMA FERROVIÁRIO ATUAL	122
Figura 3.23	DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA FEDERAL ATUAL (Km/1.000Km ²)	123
Figura 3.24	DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA ESTADUAL ATUAL (Km/1.000Km ²).....	124
Figura 3.25	DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA MUNICIPAL ATUAL (Km/1.000Km ²).....	125
Figura 3.26	SISTEMA RODOVIÁRIO ATUAL	126
Figura 3.27	CONJUNTO DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO ATUAL	127
Figura 3.28	SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA.....	128
Figura 3.29	SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA	129
Figura 3.30	CONJUNTO DE ENERGIA ATUAL	130
Figura 3.31	COMPONENTE INFRAESTRUTURA ATUAL	131
Figura 3.32	USO DA TERRA - AGROPECUÁRIA.....	134
Figura 3.33	USO DA TERRA - ÁREA URBANIZADA	135
Figura 3.34	USO DA TERRA - REFLORESTAMENTO.....	136
Figura 3.35	USO DA TERRA - MINERAÇÃO.....	137
Figura 3.36	COMPONENTE USO DA TERRA ATUAL	138
Figura 3.37	CURSOS DE GRADUAÇÃO EXISTENTES POR MUNICÍPIO	141
Figura 3.38	CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EXISTENTES POR MUNICÍPIO	142
Figura 3.39	EQUIPAMENTOS DE ENSINO E PESQUISA EXISTENTES POR MUNICÍPIO	143
Figura 3.40	COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA ATUAL	144
Figura 3.41	SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS PARA O CENÁRIO ATUAL	146
Figura 3.42	PORCENTAGEM DE ÁREAS DE UC-PROTEÇÃO INTEGRAL ATUAL POR MUNICÍPIO.....	148
Figura 3.43	PORCENTAGEM DE ÁREAS DE UC-USO SUSTENTÁVEL ATUAL POR MUNICÍPIO.....	149
Figura 3.44	PORCENTAGEM DE ÁREAS DE TERRAS INDÍGENAS ATUAL POR MUNICÍPIO.....	150
Figura 3.45	SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS PARA O CENÁRIO ATUAL.....	152
Figura 3.46	ÍNDICE FIRJAN DE GESTÃO FISCAL (IFGF) - 2015	155
Figura 3.47	PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) - 2014	156
Figura 3.48	INDICADOR DE PROSPERIDADE SOCIAL (IPS) - 2010	157
Figura 3.49	TAXA DE URBANIZAÇÃO - 2010	158
Figura 3.50	SÍNTESE DOS COMPONENTES FLUXOS PARA O CENÁRIO ATUAL.....	159
Figura 3.51	SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS PARA O CENÁRIO ATUAL	162
Figura 3.52	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO ATUAL	163
Figura 3.53	VULNERABILIDADE NATURAL- PREDOMINÂNCIA NAS UNIDADES DE PAISAGEM.....	169
Figura 3.54	INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL - CENÁRIO ATUAL.....	173
Figura 3.55	BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.	175
Figura 3.56	MÉDIA-BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL.	175
Figura 3.57	MÉDIA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.	176



Figura 3.58	MÉDIA-ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL	176
Figura 3.59	ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL	177
Figura 3.60	INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL - MATRIZ DE COMBINAÇÃO - CENÁRIO ATUAL	181
Figura 3.61	SISTEMA AERoviÁRIO TENDENCIAL - AEROPORTOS/AERÓDORMOS POR MUNICÍPIO	185
Figura 3.62	PORTOS EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO	195
Figura 3.63	SISTEMA HIDROviÁRIO TENDENCIAL	196
Figura 3.64	PÁTIOS FERROviÁRIOS EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO	197
Figura 3.65	DENSIDADE DA REDE FERROviÁRIA ATUAL E PREVISTA POR MUNICÍPIO (Km/1.000Km ²)	198
Figura 3.66	SISTEMA FERROviÁRIO TENDENCIAL	199
Figura 3.67	DENSIDADE DA REDE RODOviÁRIA FEDERAL ATUAL E PREVISTA (Km/1.000Km ²)	200
Figura 3.68	DENSIDADE DA REDE RODOviÁRIA ESTADUAL ATUAL E PREVISTA (Km/1.000Km ²)	201
Figura 3.69	SISTEMA RODOviÁRIO TENDENCIAL	202
Figura 3.70	CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO TENDENCIAL	203
Figura 3.71	SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA	204
Figura 3.72	SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA	205
Figura 3.73	CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA TENDENCIAL	206
Figura 3.74	COMPONENTE INFRAESTRUTURA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL	207
Figura 3.75	CURSOS DE GRADUAÇÃO EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO	213
Figura 3.76	EQUIPAMENTOS DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO....	214
Figura 3.77	COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL	215
Figura 3.78	SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS PARA O CENÁRIO TENDENCIAL	216
-Figura 3.79	PORCENTAGEM DE ÁREAS DE UC-PROTEÇÃO INTEGRAL ATUAL E PREVISTAS POR MUNICÍPIO	217
Figura 3.80	SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS PARA O CENÁRIO TENDENCIAL	218
Figura 3.81	SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS PARA O CENÁRIO TENDENCIAL	219
Figura 3.82	SÍNTESE DOS COMPONENTES FLUXOS	220
Figura 3.83	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO TENDENCIAL	221
Figura 3.84	INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL - CENÁRIO TENDENCIAL	229
Figura 3.85	BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL	231
Figura 3.86	MÉDIA-BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL	231
Figura 3.87	MÉDIA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL	232
Figura 3.88	MÉDIA-ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL	232
Figura 3.89	ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL	233
Figura 3.90	VULNERABILIDADE NATURAL X DINÂMICA SOCIOECONÔMICA - COMBINAÇÃO CENÁRIO TENDENCIAL	237
Figura 3.91	ESCOAMENTO ATUAL DE SOJA NO BRASIL	242
Figura 3.92	POSSÍVEL REDIRECIONAMENTO DO ESCOAMENTO DE SOJA	243
Figura 3.93	PRINCIPAIS DESTINOS DE EXPORTAÇÃO TOCANTINENSE	245
Figura 3.94	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS COTAÇÕES DAS COMMODITIES CARNE DE GADO E SOJA (MÉDIAS ANUAIS) - 2000-2016	246
Figura 3.95	RESULTADO DA SÍNTESE DO CENÁRIO ATUAL	249
Figura 3.96	RESULTADO DA SÍNTESE DO CENÁRIO TENDENCIAL	250
Figura 3.97	ARCOS DE DESENVOLVIMENTO	258
Figura 3.98	CENÁRIO PROPOSITIVO	264



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	PERCENTUAIS DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE GEOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS.....	21
Tabela 2.2	PERCENTUAIS DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE CLIMÁTICA DO ESTADO DO TOCANTINS.	22
Tabela 2.3	PERCENTUAIS DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE PEDOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS.	25
Tabela 2.4	ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA CADA CLASSE ASSUMIDA	32
Tabela 2.5	PESO DETERMINADO PARA O CRUZAMENTO DAS ÁREAS RELEVANTES PARA A CONSERVAÇÃO.....	32
Tabela 2.6	PESO DETERMINADO PARA O CRUZAMENTO DAS AMEAÇAS AOS ECOSISTEMAS	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	MATRIZ DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE CLASSES DE SUSCETIBILIDADE E TIPOS DE SOLOS.....	25
Quadro 2.2	ATRIBUIÇÃO DAS CLASSES EM FUNÇÃO DAS ALTERAÇÕES.....	29
Quadro 2.3	CLASSES UTILIZADAS PARA O USO POTENCIAL DA VEGETAÇÃO	30
Quadro 2.4	CLASSES UTILIZADAS PARA O USO POTENCIAL DA VEGETAÇÃO	31
Quadro 2.5	CLASSES UTILIZADAS PARA O USO POTENCIAL DA TERRA	31
Quadro 2.6	CLASSES UTILIZADAS PARA OS SOLOS	31
Quadro 2.7	VALORES ATRIBUÍDOS NOS JULGAMENTOS.	32
Quadro 2.8	VALIDAÇÃO POR MEIO DA CONFIRMAÇÃO MATEMÁTICA DE SAATY (1977).	33
Quadro 2.9	RISCO ASSUMIDO PARA AS CLASSES DO MAPEAMENTO DO USO DA TERRA	34
Quadro 2.10	COMPONENTE FIXO INFRAESTRUTURA.....	38
Quadro 2.11	COMPONENTE FIXO USO DA TERRA	43
Quadro 2.12	COMPONENTE FIXO CIÊNCIA E TECNOLOGIA	45
Quadro 2.13	LIMITAÇÕES LEGAIS.....	47
Quadro 2.14	COMPONENTES FLUXOS	48
Quadro 2.15	CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DO IFGF	49
Quadro 2.16	CLASSIFICAÇÃO DO IPS.....	49
Quadro 2.17	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	51
Quadro 2.18	EXEMPLO DE MATRIZ DE ANÁLISE AUXILIAR PARA A DEFINIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL.....	55
Quadro 2.19	EXEMPLO DE MATRIZ DE PRESCRIÇÃO DO CENÁRIO TENDENCIAL.....	55
Quadro 2.20	MATRIZ DE COMBINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL POR UNIDADE DE PAISAGEM COM A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL.....	56
Quadro 2.21	EXEMPLO DE MATRIZ DE ESTRUTURAÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO	57
Quadro 3.1	MUNICÍPIOS INTEGRANTES DOS MACROCOMPARTIMENTOS DE PAISAGEM.....	61
Quadro 3.2	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM A.	74
Quadro 3.3	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM B.	76
Quadro 3.4	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM C.	78
Quadro 3.5	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM D.	79
Quadro 3.6	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM E.....	80
Quadro 3.7	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM F.....	81
Quadro 3.8	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM G.	82



Quadro 3.9	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM H.....	82
Quadro 3.10	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM I.....	83
Quadro 3.11	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM J.....	84
Quadro 3.12	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM K.....	85
Quadro 3.13	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM L.....	86
Quadro 3.14	QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM M.....	87
Quadro 3.15	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA AEROVIÁRIO.....	110
Quadro 3.16	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO.....	110
Quadro 3.17	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO.....	111
Quadro 3.18	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO.....	112
Quadro 3.19	CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO.....	112
Quadro 3.20	CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DE ENERGIA.....	113
Quadro 3.21	MUNICÍPIOS GERADORES/AFETADOS POR INFRAESTRUTURAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA.....	113
Quadro 3.22	CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE INFRAESTRUTURA.....	115
Quadro 3.23	CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE USO DA TERRA.....	132
Quadro 3.24	CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	139
Quadro 3.25	CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES FIXOS.....	145
Quadro 3.26	CLASSIFICAÇÃO DAS LIMITAÇÕES LEGAIS.....	147
Quadro 3.27	CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES FLUXOS.....	153
Quadro 3.28	CLASSIFICAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL.....	160
Quadro 3.29	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA AEROVIÁRIO.....	184
Quadro 3.30	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO.....	186
Quadro 3.31	INTERVENÇÕES PROPOSTAS NO PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO POR MUNICÍPIO.....	186
Quadro 3.32	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO.....	187
Quadro 3.33	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO.....	188
Quadro 3.34	PROJETOS RODOVIÁRIOS PREVISTOS EM RODOVIAS FEDERAIS NO TOCANTINS.....	190
Quadro 3.35	CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO.....	190
Quadro 3.36	CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DE ENERGIA.....	191
Quadro 3.37	MUNICÍPIOS GERADORES/AFETADOS POR INFRAESTRUTURAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA.....	191
Quadro 3.38	CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE INFRAESTRUTURA.....	194
Quadro 3.39	CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	208
Quadro 3.40	CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES FIXOS.....	209
Quadro 3.41	CLASSIFICAÇÃO DAS LIMITAÇÕES LEGAIS.....	211
Quadro 3.42	CLASSIFICAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL.....	212
Quadro 3.43	COMPARAÇÃO ENTRE A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO ATUAL E TENDENCIAL, POR MUNICÍPIOS.....	223
Quadro 3.44	COMPONENTES ESTRATÉGICOS PARA DEFINIÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO.....	251
Quadro 3.45	ARCOS DE DESENVOLVIMENTO.....	259



LISTA DE SIGLAS

AMM	Áreas Mínimas Mapeáveis
CCC	<i>Cubic Clustering Criterium</i>
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Serviço Geológico do Brasil)
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
KDD	<i>Knowledge Discovery in Database</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NATURATINS	Instituto Natureza do Tocantins
PDRIS	Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável do Tocantins
RADAM	Projeto Radar da Amazônia (denominação considerada até 1975)
RADAMBRASIL	Projeto Radar da Amazônia (denominação considerada após 1975)
SEAGRO-TO	Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário do Estado do Tocantins
SEINFRA-TO	Secretaria da Infraestrutura do Estado do Tocantins
SEMADES-TO	Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Tocantins
SEMARH-TO	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins
SEPLAN-TO	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SR	Sensoriamento Remoto
TI	Terra Indígena
UC	Unidade de Conservação
UP	Unidades de Paisagem
UTBs	Unidades Territoriais Básicas
UTHs	Unidades Territoriais Homogêneas
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico
ZEE-TO	Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins



1.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), estabeleceu, entre seus instrumentos de execução, o zoneamento ambiental, posteriormente denominado de **zoneamento ecológico-econômico** (ZEE) e regulamentado pelo Decreto Federal nº 99.193, de 27 de março de 1990 (BRASIL, 1990).

Em 1991, foi proposto o Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico para a Amazônia Legal (PZEEAL). Posteriormente, a supervisão da ordenação territorial foi transferida - por intermédio da Medida Provisória Nº 1.795, de 01 de janeiro de 1999 (BRASIL, 1999) - ao Ministério da Integração Nacional (MI), “*enquanto ao Ministério do Meio Ambiente [MMA] foi atribuída a responsabilidade pelo ZEE*” (MMA, 2015, s.p.), confirmada pela Lei Federal nº 10.683, de 28 de maio de 2003 (BRASIL, 2003).

Com base em amplo processo nacional de discussão, foi instituído o Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002 (BRASIL, 2002), regulamentando o processo de implementação do ZEE no país, sendo, em 2006, consolidada a última versão do documento intitulado “Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional” (MMA, 2006), que “*define diretrizes metodológicas e procedimentos operacionais mínimos para a execução e implementação do ZEE nos níveis táticos e estratégicos e formaliza os requisitos necessários à execução de projetos [...]*”.

Nesse âmbito, o Artigo 2º do Decreto Federal nº 4.297/2002 (BRASIL, 2002) conceitua o ZEE como:

[...] instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, [que] estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Assim, seu objetivo geral consiste em organizar, de maneira vinculada, “as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas” (BRASIL, 2002, Artigo 3º).

Como já evidenciado, o zoneamento ecológico-econômico consiste em um importante instrumento para o planejamento socioambiental, pois realiza um levantamento detalhado de diversos aspectos e procura entender sua dinâmica principalmente a partir da evolução dos usos da terra. Com base nas diretrizes traçadas pelo Ministério do Meio Ambiente e, iniciando pela análise da situação atual, foram elaborados **cenários** com o propósito de estabelecer prognoses futuras para o estado. A partir destas prognoses ficam facilitadas as indicações de intervenções para minimizar ou afastar problemas e conflitos diagnosticados e utilizar, de forma racional, econômica e ambientalmente adequada as potencialidades de cada área.

A técnica de definição de cenários constitui-se em uma excelente ferramenta de sustentação para o processo de decisão, uma vez que proporciona uma visão sobre as possibilidades de futuro e permitir a projeção de mecanismos e estratégias para a busca do futuro desejado (PINA, 1994). A função estratégica da ferramenta consiste em possibilitar aos envolvidos no processo uma visualização das alternativas possíveis para a área e quais as condições viáveis de um desenvolvimento com e sem sustentabilidade econômica, social e ambiental (BRASIL, 2006).

A partir da análise dos temas elencados no diagnóstico, foram determinados os fatores influentes e condicionantes relacionados aos sistemas natural e antrópico e, a partir deles, elaboradas análises com o sentido de definir a **suscetibilidade física e biológica**, condicionantes fundamentais para a definição da **vulnerabilidade do sistema natural**.

Os fatores considerados prioritários estão elencados na sequência do documento, onde os resultados da análise do cruzamento da suscetibilidade física e biológica culminaram na vulnerabilidade do sistema natural, além da determinação dos componentes antrópicos da dinâmica socioeconômica espacial, compreendendo um conjunto de informações geográficas e contribuições analíticas que constituem base para a determinação dos cenários, cujos procedimentos estão expostos mais adiante, com foco no delineamento do ZEE-TO.

A elaboração de cenários foi realizada a partir dos diagnósticos do meio físico-biológico, da dinâmica socioeconômica e da organização jurídico-institucional, de forma a representar a situação do território no momento abordado pelos estudos, no caso do ZEE-TO, no período de 2015/16.

Com o objetivo de subsidiar o estabelecimento de zonas e subzonas do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins, definir estratégias e diretrizes para o desenvolvimento futuro com sustentabilidade, bem como do seu respectivo plano de ação, propõem-se a construção de um cenário propositivo ideal, baseado no cenário atual e na prescrição das tendências de permanência ou de alterações das condições atuais, em decorrência de ameaças ou oportunidades identificadas.

Desta forma, a elaboração do **Prognóstico** está estruturada em três etapas principais: a descrição do Cenário Atual, seguida pela prescrição do Cenário Futuro Tendencial e, finalmente, a proposição do Cenário Futuro Propositivo, como pode ser visto na Figura 1.1.

O cenário atual tem sua constituição derivada do relacionamento entre os resultados do diagnóstico dos sistemas natural e antrópico, considerando a análise das unidades e componentes da paisagem, incluindo a definição de **vulnerabilidade** do sistema natural, assim como de elementos dos **componentes antrópicos**.

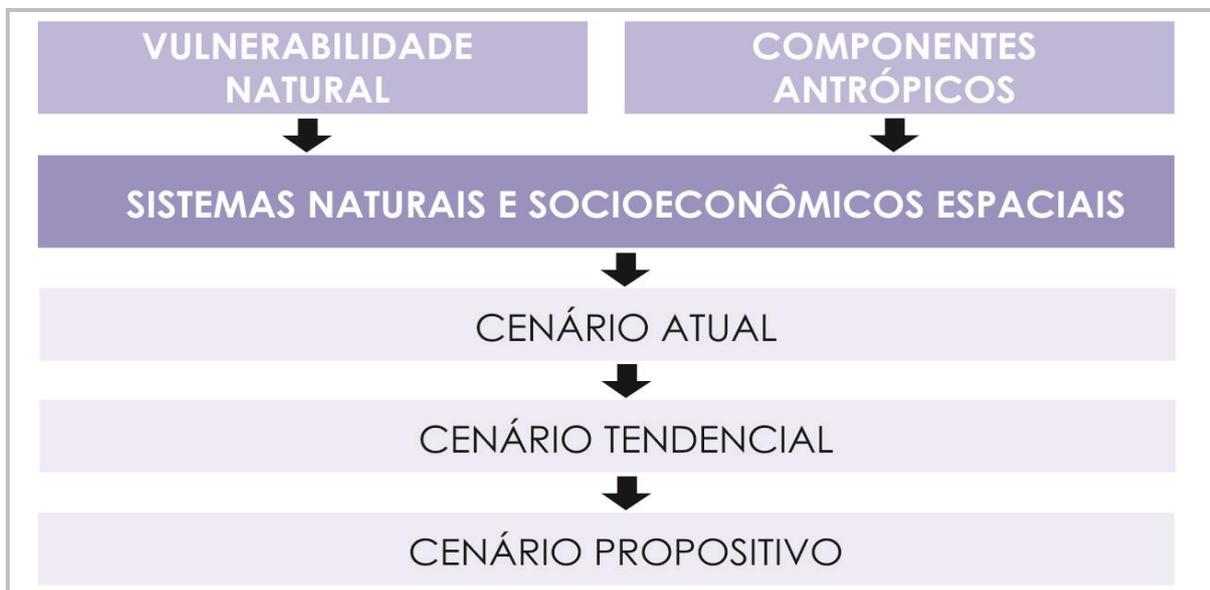
Os cenários futuros têm sua construção baseada na descrição do cenário atual, da prescrição das tendências de permanência ou de alteração das condições atuais, indicando intervenções para minimizar ou erradicar problemas e conflitos diagnosticados e utilizar, de forma racional, econômica e ambientalmente adequada as potencialidades de cada região. Desta forma, elaboram-se os cenários futuros tendencial e propositivo, conforme as etapas metodológicas representadas na Figura 1.2.

Figura 1.1
DIAGRAMA DA ESTRUTURA METODOLÓGICA PARA A SIMULAÇÃO DOS CENÁRIOS



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Figura 1.2
DIAGRAMA DE ETAPAS METODOLÓGICAS PARA A DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

A **vulnerabilidade do sistema natural** é condicionada pela suscetibilidade definida para cada um dos meios, definida por Hardt, Hardt e Hardt (2007) como:

- **física** - sensibilidade dos componentes abióticos - em especial água e solo a processos de degradação, como assoreamento, erosão, contaminação e cheias, por exemplo;
- **biológica** - sensibilidade dos componentes bióticos - flora e fauna, de acordo com a capacidade de determinada área sofrer interferências ou ser alterada, podendo ser induzida por processos de origem naturais ou antropogênicos (SPÖRL; ROSS, 2004);

Na Figura 1.3 demonstra-se de forma esquemática os temas utilizados para a determinação da vulnerabilidade do sistema natural.

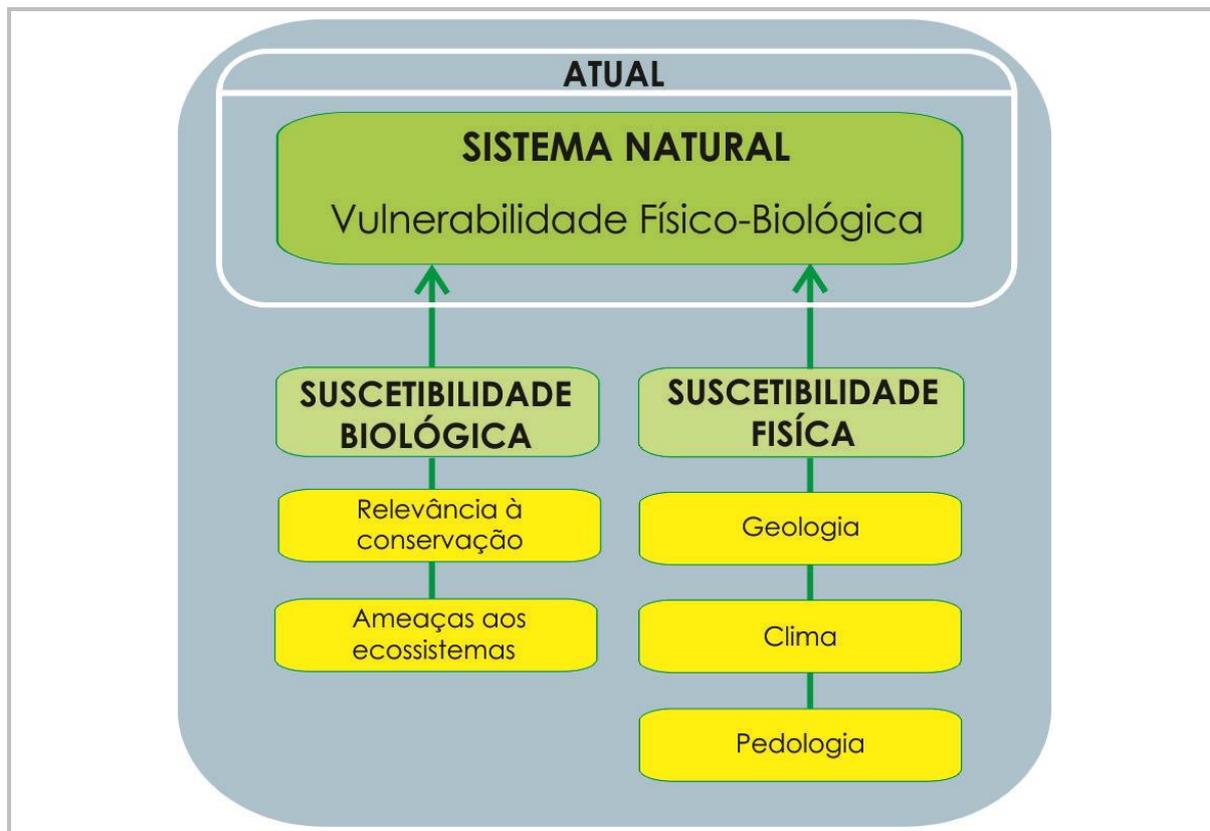
O cruzamento da suscetibilidade biológica com a suscetibilidade física gera, após ponderações e análises detalhadas (determinando pesos maiores e ajustes supervisionados) a vulnerabilidade dos sistema natural, como ilustrado na Figura 1.4.

Os componentes antrópicos da **dinâmica socioeconômica espacial** referem-se às condições necessárias para o desenvolvimento social e econômico, compreendendo os seguintes temas:

- **Infraestrutura** - para desenvolvimento espacial, como: circulação e energia;
- **Uso da Terra** - para desenvolvimento espacial, como: agropecuária, área urbanizada, reflorestamento e mineração;
- **Ciência e Tecnologia**- para desenvolvimento social e econômico, como: cursos de graduação e pós graduação, além de equipamentos de ensino e pesquisa;
- **Institucional/Legal** - para as limitações legais do ponto de vista da ocupação, como as unidades de conservação e terras indígenas;
- **Socioeconomia** - para desenvolvimento social e econômico como: o Índice de Prosperidade Social (IPS), que considera grau de escolaridade, capacidade financeira, nível de renda e emprego, condição cultural, acesso à infraestrutura de atendimento à população; o Produto Interno Bruto (PIB); o índice FIRJAN de Gestão Fiscal; e, a Taxa de Urbanização.

Na Figura 1.5 demonstra-se os temas utilizados para a determinação da **Dinâmica Socioeconômica Espacial do componente antrópico**.

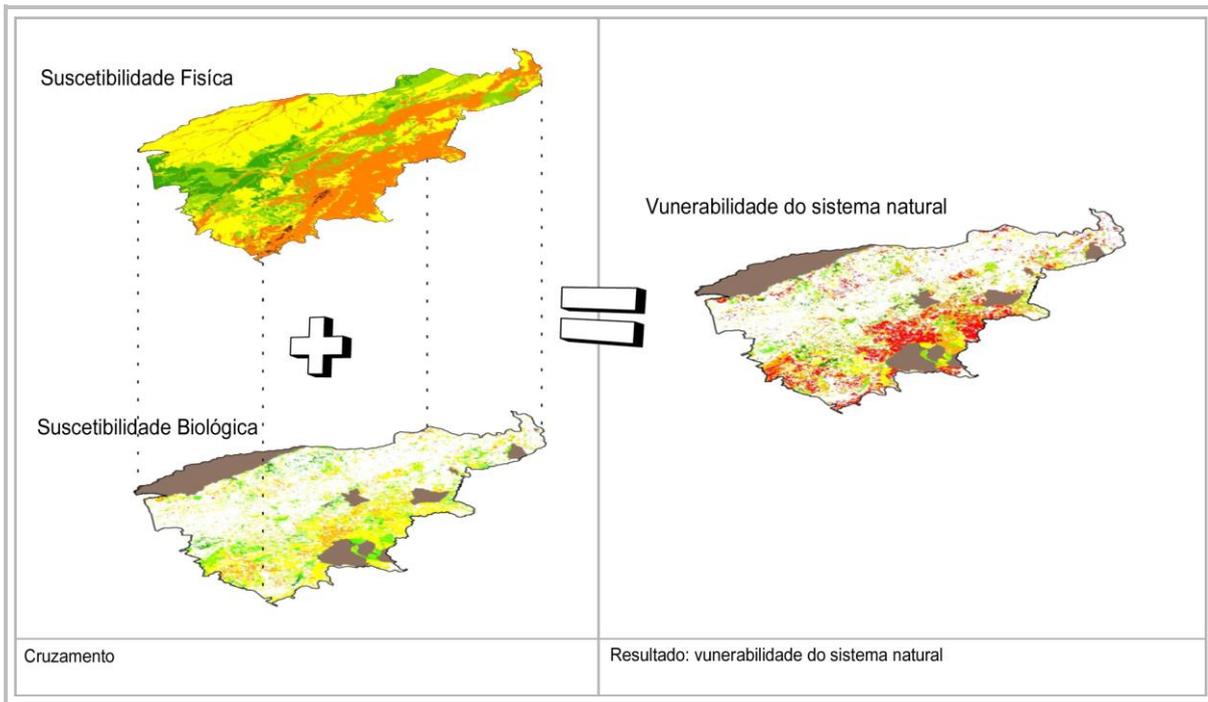
Figura 1.3
DIAGRAMA TEMÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

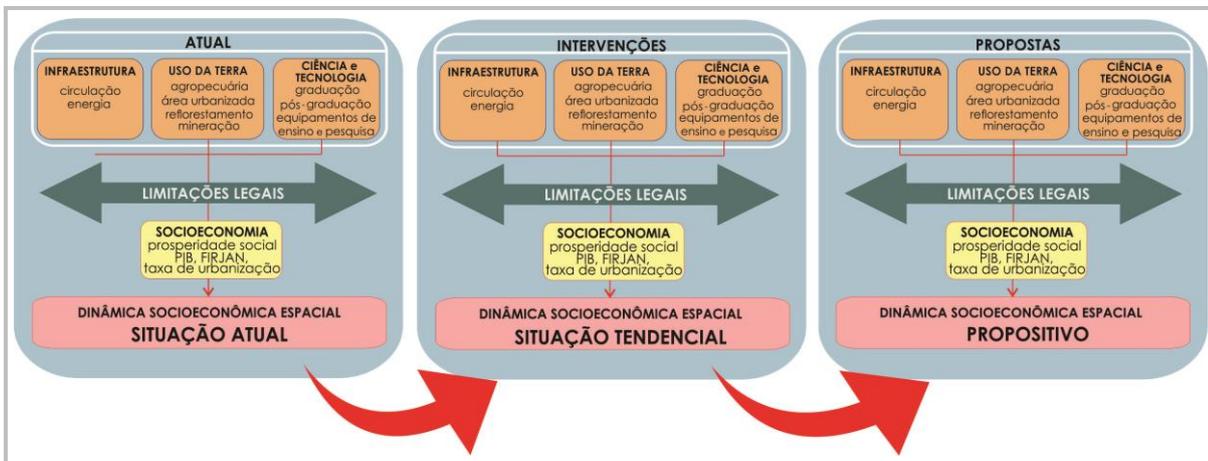


Figura 1.4
DEFINIÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Figura 1.5
DIAGRAMA DE ETAPAS METODOLÓGICAS PARA DETERMINAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL



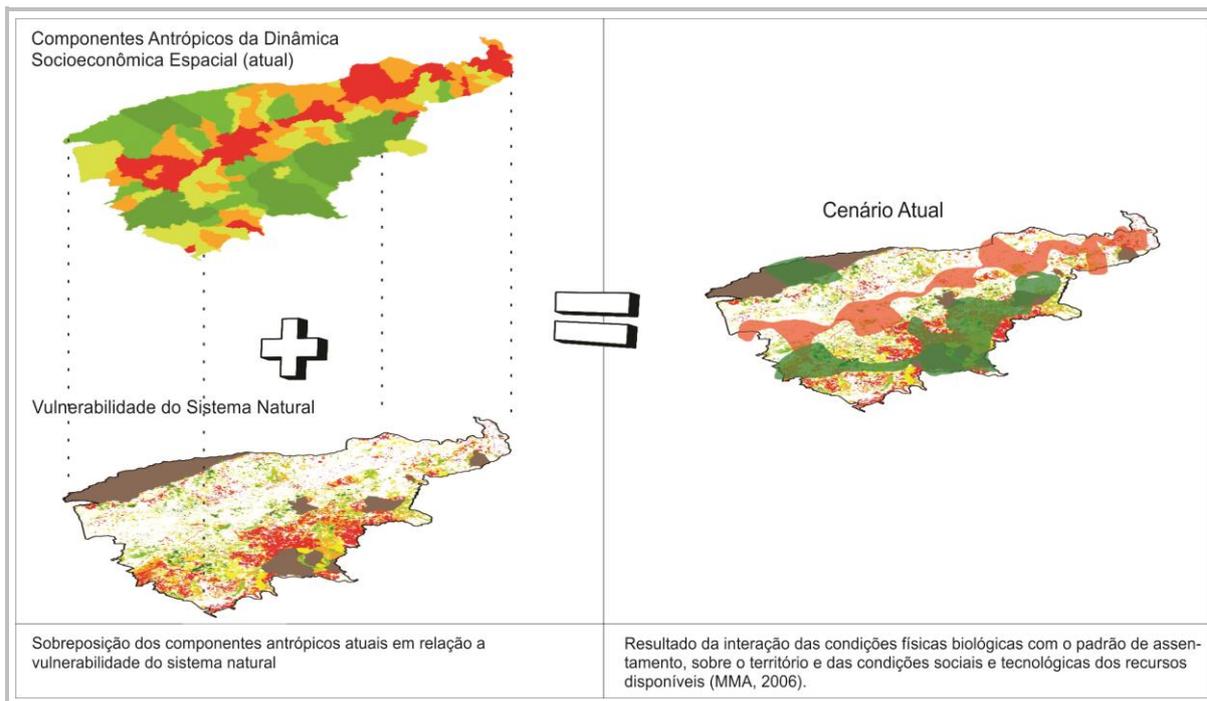
Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O cruzamento entre a vulnerabilidade do sistema natural e a dinâmica socioeconômica espacial foi espacializado em cartas sínteses, obedecendo à ilustração esquemática apresentada na Figura 1.6, "visando determinar interação das condições físicas e biológicas, dos padrões de assentamentos sobre o território e das condições sociais e tecnológicas de exploração dos recursos disponíveis" (MMA, 2006).

Em um segundo momento, com objetivo de subsidiar o desenvolvimento dos cenários tendencial e propositivo, aplicou-se a técnica denominada "FOFA", derivada da sigla inglesa "SWOT", que trabalha com a determinação de quatro abordagens denominadas forças (*strenght*), fraquezas (*weakness*), oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*). Essas quatro abordagens são divididas em dois grupos, pois, como mencionam Guindani *et al.* (2001, p.55), "essa análise envolve olhar para as forças e as fraquezas do ambiente interno e as oportunidades e ameaças do ambiente externo".

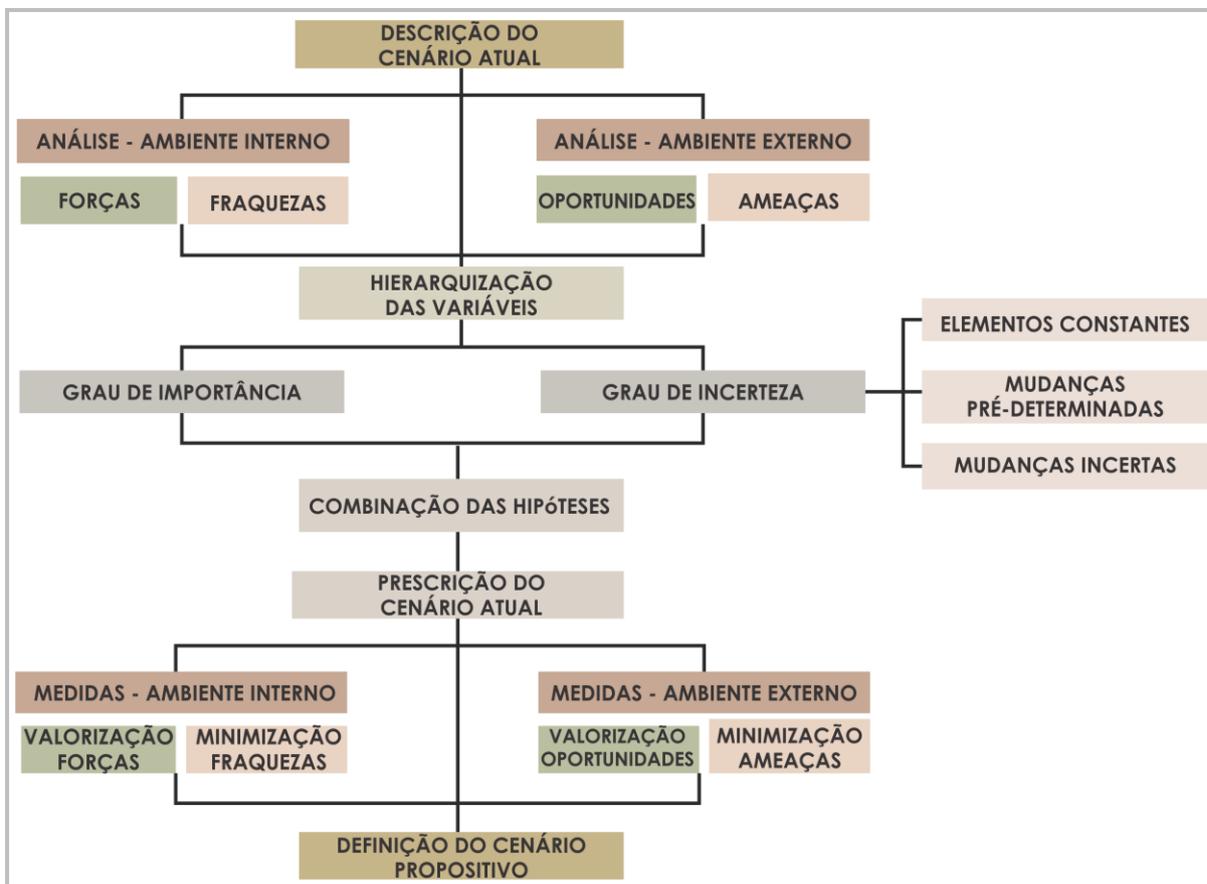
Na Figura 1.7 são apresentados os principais procedimentos metodológicos adotados para a simulação dos cenários futuros tendencial e propositivo, a partir de um cenário atual.

Figura 1.6
 INTERAÇÃO ENTRE A VULNERABILIDADE NATURAL E A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO ATUAL



Fonte:
 Elaboração do Autor, 2017.

Figura 1.7
 DIAGRAMA DAS PRINCIPAIS FASES DA METODOLOGIA DE PROGNOSE ADOTADA



Fonte:
 Elaboração do Autor, 2017.

O cenário tendencial tem sua constituição derivada da interação do sistema natural e condicionantes antrópicas previstas com uma projeção para os próximos 20 anos, considerando a vulnerabilidade do meio natural, já obtida no cenário atual, assim como de elementos dos componentes antrópicos tendenciais.

Os resultados da vulnerabilidade natural com os componentes antrópicos obtidos serão cruzados, ou melhor, inteirados e espacializados em carta síntese, como demonstrado esquematicamente na Figura 1.8.

Por fim, o cenário prospectivo foi descrito compreendendo a apresentação das variáveis analisadas, suas tendências e a evolução dessas nos horizontes temporais estabelecidos, com o objetivo de subsidiar a proposição de medidas para o alcance da sustentabilidade ambiental, social e econômica (cenário propositivo).

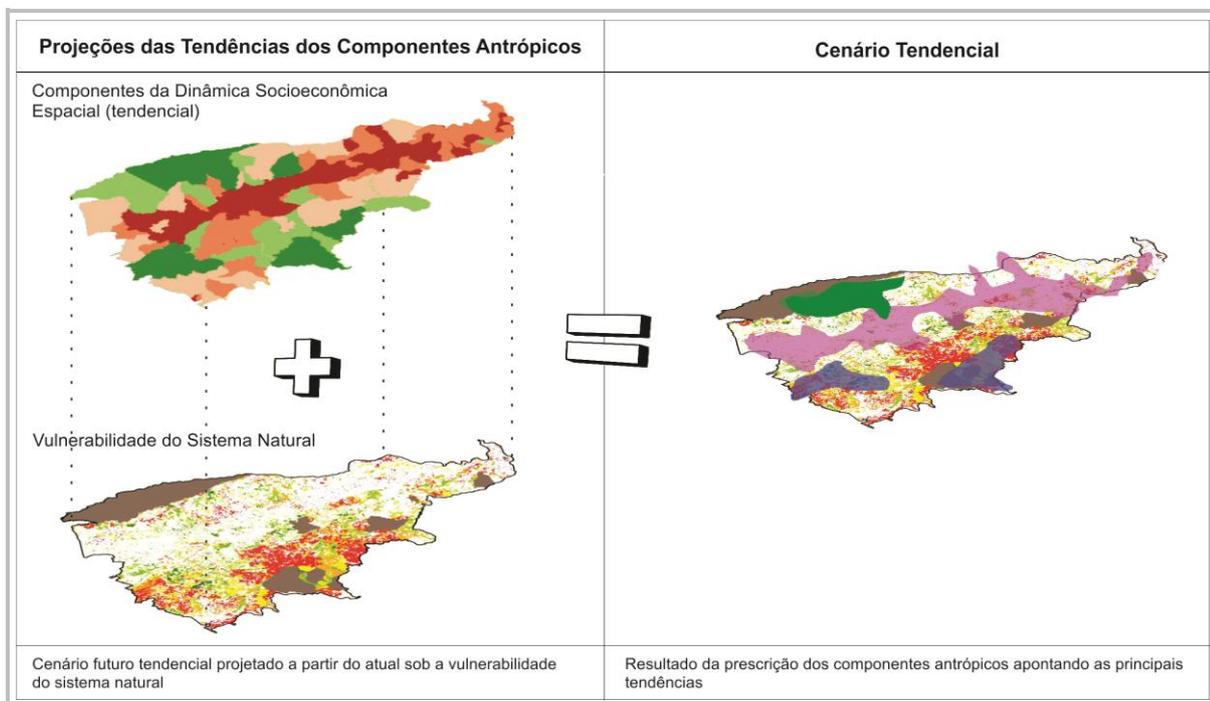
Para o cenário propositivo foi constituída uma proposição através de unidades territoriais básicas não zonais, por meio de elementos pontuais (pólos de integração) e lineares (arcos de desenvolvimento, eixos de integração, entre outros). Deste modo, algumas diretrizes não zonais são projetadas de forma propositiva para os próximos 20 anos, considerando a **vulnerabilidade natural**, já obtida no cenário atual, assim como de **componentes antrópicos propostos**. Os resultados obtidos foram espacializados e cruzados, consolidando uma carta síntese, como demonstrado esquematicamente na Figura 1.9.

Diante do exposto, a construção de um cenário propositivo ideal, baseado em previsão de estratégias de desenvolvimento futuro com sustentabilidade ambiental, social e econômica, fornece subsídios para o estabelecimento e definição das zonas e subzonas do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins, bem como do seu respectivo plano de ação.

Os produtos finais dos cenários contemplam, sempre que possível, espacializações dos rebatimentos territoriais resultantes das análises orientadas pelas suas matrizes de prescrição. Certamente, podem ser representados não só por um mapa temático, mas por conjuntos cartográficos organizados por tema ou por agrupamentos de análises, conforme necessidade. As representações dos cenários tendencial e propositivo também podem se valer, por exemplo, de variados tipos de cartogramas temáticos: de fluxos (para ocorrências espaciais de natureza dinâmica), coropléticos (para tendências definidas por quantidades numéricas em uma superfície) e isopléticos (para fenômenos ou fatos de distribuição espacial que ocorrem de forma contínua, sem respeitar unidades político-administrativas) (CARVALHO, 2009).

Figura 1.8

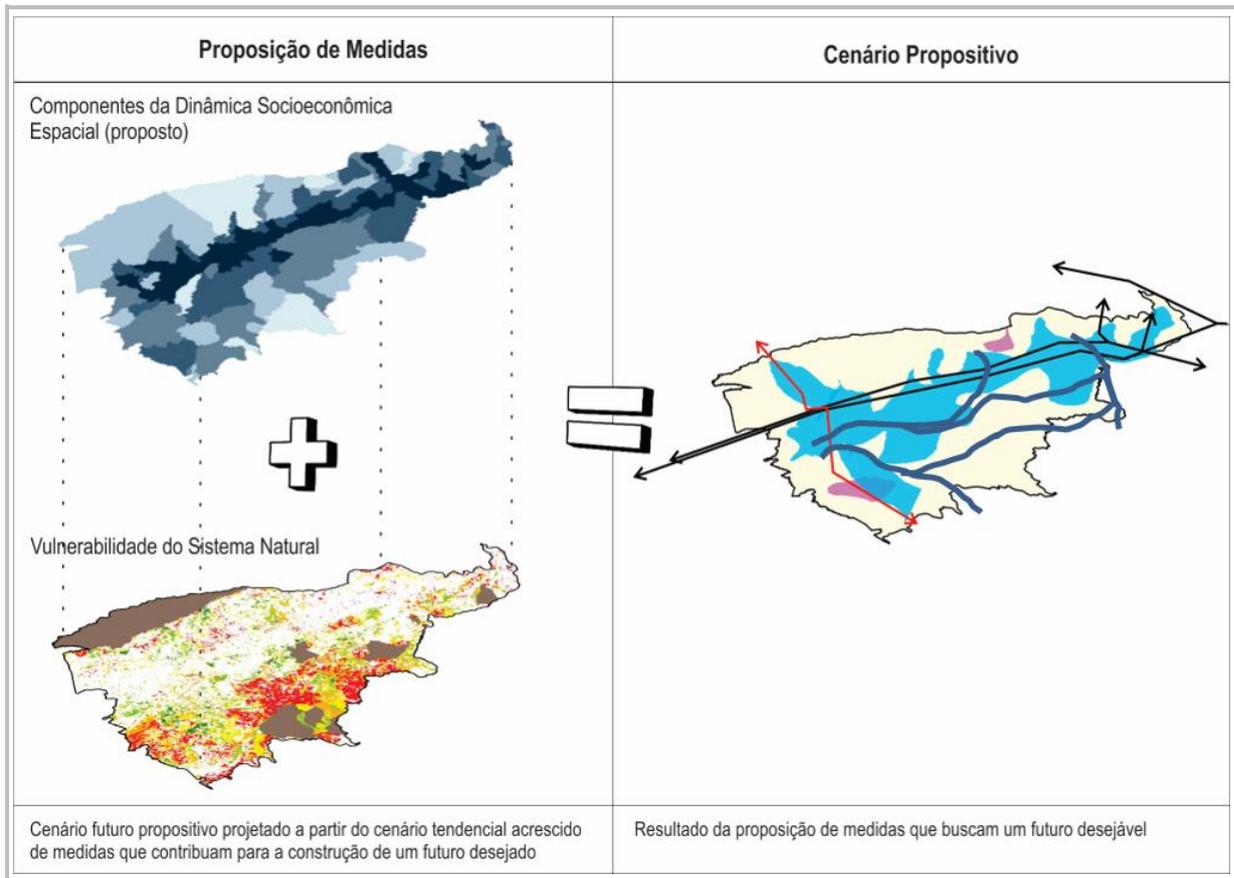
INTERAÇÃO DA VULNERABILIDADE NATURAL A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO TENDENCIAL



Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Figura 1.9
 INTERAÇÃO DA VULNERABILIDADE NATURAL COM A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO PROPOSITIVO



Fonte:
 Elaboração do Autor, 2017.





2.

**PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS
ESPECÍFICOS**

2.1 CARTOGRAFIA APLICADA

Para a etapa de prognóstico adotou-se os mesmos procedimentos associados em etapas anteriores - compartimentação da paisagem e diagnóstico - com a seguinte divisão: seleção de temas e níveis de informação e intersecção em Sistema de Informações Geográficas (SIG) dos temas e níveis de informação selecionados.

Para a seleção dos temas foram consultados os dados e mapeamentos temáticos utilizados e produzidos na etapa de diagnose para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins, além de outros estudos específicos.

Desse modo, com base no acervo existente, realizou-se a seleção dos planos de informação mais adequados aos cruzamentos e proposição dos cenários, bem como a organização dos dados geográficos e não geográficos em um único sistema, tendo como elemento indexador os temas a serem utilizados na estruturação dos cenários, separados conforme correspondência com os meios físico, biótico e antrópico, prevendo posteriormente a integração entre os dados.

CARTOGRAFIA APLICADA AO MEIO FÍSICO

A análise dos cenários correspondentes ao meio físico teve como subsídio estudos anteriores, alguns mais genéricos e outros mais específicos de bibliografia disponível. Muitos deles foram elaborados tendo por base os temas relativos a erodibilidade, declividades, vulnerabilidade geológica, ocorrência e distribuição de tipos climáticos e fragilidade natural dos solos, entre outros menos frequentes.

Para o caso do Tocantins, foram efetuadas simulações de associações de mapeamentos em ambiente SIG por meio de técnica de álgebra de mapas, que incluíram os temas disponíveis no Banco de Dados do ZEE-TO, tendo sido avaliadas combinações diversas envolvendo planos de informações em número mais amplo ou mais restrito, com o propósito de avaliar as opções mais consistentes para a obtenção de mapa de suscetibilidade física necessário ao estabelecimento do cenário atual. Optou-se por excluir da análise final os temas relativos a erodibilidade e declividade.

Os testes realizados com o tema declividade também contraindicam a sua utilização na álgebra de mapas para a definição da suscetibilidade física, uma vez que há grande predomínio de baixas declividades no mapeamento geral do território estadual disponibilizado pela DZE/Seplan (2012). Sua utilização alteraria sobremaneira os resultados de suscetibilidade. Ademais, o atributo declividade tem expressão local por excelência, sendo poucas ou raras vezes recomendada a sua utilização em escala regional ou estadual, dada a grande variação que apresenta mesmo em pequenas áreas.

O tema erodibilidade já constitui em si um estudo de associação de outros temas. A sua utilização em álgebra de mapas teria como efeito a potencialização da influência de temas já utilizados direta ou indiretamente na definição das classes de erodibilidade, tais como distribuição de chuvas, declividades e características dos solos, de modo a produzir distorções no resultado final do produto referente ao mapeamento de suscetibilidade física.

Desta forma, a análise de suscetibilidade física valeu-se dos temas e planos de informação correspondentes ao substrato geológico, a regionalização climática e aos aspectos pedológicos do estado do Tocantins.

As análises do tema substrato geológico consideraram as junções de seis cartas ao milionésimo, sendo elas SB-22, SC-22, SD-22, SB-23, SC-23, e SD-23, confeccionadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), no ano de 2004.

Para o tema relacionado à suscetibilidade climática, foi utilizado o plano de informação denominado Regionalização Climática, confeccionado pela Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE) da Secretaria de Planejamento (Seplan), no âmbito do projeto Zoneamento Agroecológico (ZAE) do estado do Tocantins.

Conforme DZE/Seplan (2008), o mapeamento se deu ao milionésimo, a partir de dados de temperatura do período entre os anos de 1961-1990 do território tocantinense e em seu entorno pelo método Kringing de normais climatológicas de oito estações climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e de dados de temperatura estimada para os 43 postos pluviométricos do Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE), processados pelo Núcleo de Estudos Meteorológicos, Recursos Hídricos e Gestão Territorial da Fundação Universidade do Tocantins (Nemet/ Unitins). Sua construção se deu a partir da integração dos planos de informação



de precipitação média anual, temperatura média anual, dados de balanço hídrico dos postos e estações climatológicas e mapas de compartimentação geoambiental do Tocantins, adotando-se o método Thornthwaite e os elementos do balanço hídrico de Thornthwaite-Mather para o período 1961-1990 (DZE/ SEPLAN, 2008).

O tema relacionado aos aspectos pedológicos do estado do Tocantins foi confeccionado a partir do plano de informação denominado Pedologia, sistematizado e atualizado pela DZE/Seplan em escala ao milionésimo, por meio de informações do IBGE, no contexto do Projeto de Povoamento das Bases de Dados do Sistema de Proteção da Amazônia e do mapa Pedologia do Estado do Tocantins, do IBGE (DZE/ SEPLAN, 2012).

CARTOGRAFIA APLICADA AO MEIO BIOLÓGICO

A análise espacial do meio biológico foi realizada a partir de uma composição de temas relacionados a áreas relevantes para a conservação e de ameaças aos ecossistemas no estado do Tocantins, dentre eles: a extensão da cobertura da vegetação nativa atual e das diferentes fitofisionomias, áreas prioritárias para a conservação, o potencial da cobertura vegetal do estado do Tocantins, conversão do uso da terra dos últimos 30 anos, fragmentação da vegetação, entre outras bases, sendo sua discriminação discorrida na sequência.

Em função da diversidade de formas de abordagem das temáticas e diferentes escalas de mapeamento, com o intuito de obter um melhor resultado na análise territorial do estado, os diferentes temas foram ponderados nas equações de cruzamento de dados em bases SIG em razão de sua importância.

O método adotado para estas análises, utilizou como base a proposta de Carvalho e Louzada (2007), e as ponderações a partir da Análise Hierárquica Prioritária (AHP), desenvolvida por Saaty (1977), como ferramenta para definição de pesos e julgamentos dos temas inseridos por meio de critérios matemáticos matriciais.

Para a preparação dos dados, a análise dos processos relativos ao SIG se deu em três etapas, a saber: (i) geração dos mapeamentos necessários para a composição das variáveis da suscetibilidade biológica; (ii) atribuição dos pesos entre as variáveis para cada tema; e, (iii) cruzamento final e geração do mapa de suscetibilidade biológica.

No caso do meio biológico foi necessário um ajuste dos limites correspondentes ao bioma Amazônia. A divisão ente biomas, por intermédio de cruzamento das informações temáticas oriundas do RADAMBRASIL, na escala 1:1.000.000, foi substituída pelas informações do Mapeamento Fitoecológico do Tocantins, fornecido pela SEPLAN-TO, na escala 1:100.000, com o objetivo de obter uma delimitação mais precisa do seu limite no estado do Tocantins. Esta retificação ocorreu a partir da aglutinação de classes de vegetação, conforme segue:

- Floresta Ombrófila Aberta Aluvial;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana;
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana com cipós;
- Floresta Ombrófila Densa Aluvial;
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas;
- Floresta Ombrófila Densa Submontana;
- Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente;
- Floresta Estacional Decidual Submontana.

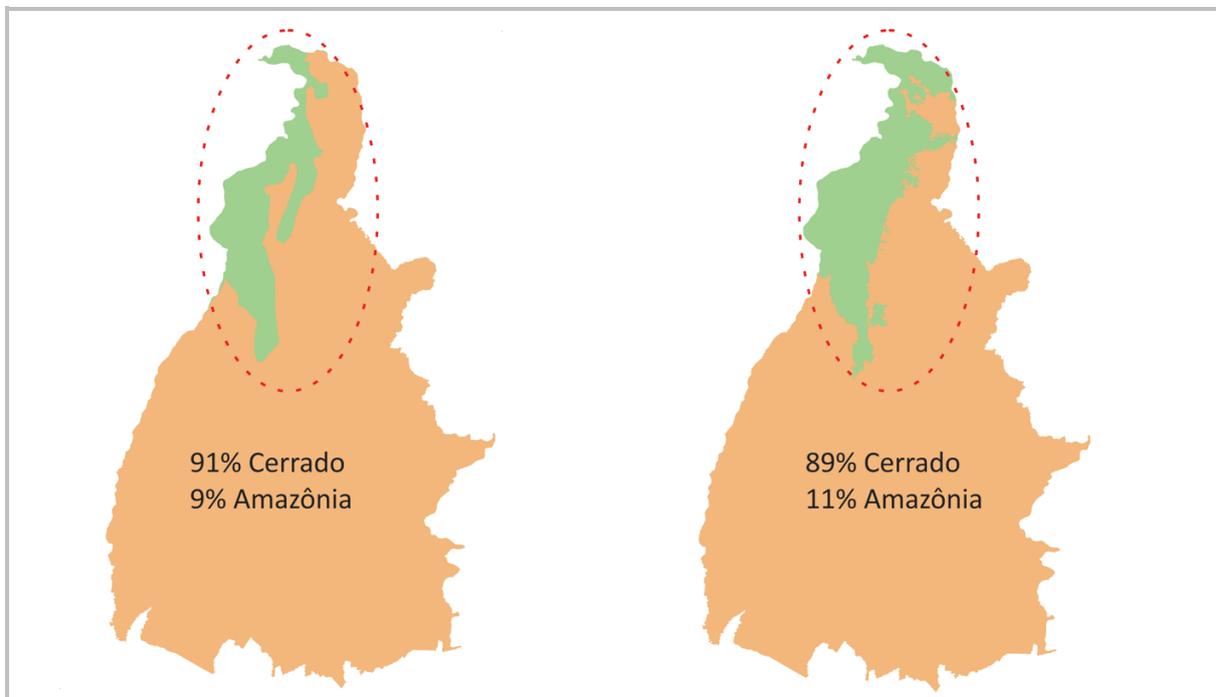
O resultado desta redelimitação pode ser observado na Figura 2.1. Quanto aos planos de informação utilizados para a definição da suscetibilidade do meio biológico, foram considerados os seguintes temas:

- **Áreas Relevantes para a Conservação da Biodiversidade:** para a composição das “Áreas Prioritárias”, utilizou-se o *shapefile* das áreas definidas pelo MMA (2007), no bioma Amazônia e do WWF (2015), no bioma Cerrado;
- **Relevância da Fitofisionomia:** a extração partiu do cruzamento do uso da terra, do ano de 2015 e o mapeamento fitoecológico (SEPLAN, 2013a), estabelecida em função da cobertura percentual remanescente de cada tipologia vegetal no território;

- **Importância dos Remanescentes da Vegetação:** resultou do cruzamento do mapa de uso da terra de 2015 e as unidades de paisagem, atribuído em função da cobertura percentual remanescente por unidade;
- **Uso Potencial da Vegetação:** (SEPLAN, 2013c): este estudo teve como objetivo a proposição do zoneamento de uso potencial da cobertura vegetal do estado do Tocantins. Foram utilizadas as informações de uso destinados para conservação ou preservação e recuperação da cobertura vegetal e para o uso direto da terra sob a forma de manejo florestal, ou exploração convencional nas áreas de uso consolidado;
- **Dinâmica do Uso da Terra:** foram comparadas as bases de uso da terra dos anos 1990; 2000; 2007 e 2015, cruzando as alterações a cada período, ou seja, variações entre 1990 e 2000, 2000 e 2007, 2007 e 2015;
- **Potencial de Uso das Terras do Tocantins:** se utilizou as informações sobre o potencial de uso das terras (SEPLAN, 2000), visando identificar áreas onde a vegetação está sendo pressionada ou não pelo uso agropecuário;
- **Mapa de Solos do Estado do Tocantins:** para a definição dos tipos de solos potenciais para os diferentes tipos de uso da terra foi utilizada o mapa de solos SEPLAN (2008).

Figura 2.1

REDELIMITAÇÃO DA VARIÁVEL BIOMA E RESULTADO APÓS EDIÇÃO VETORIAL



Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Após a homogeneização de cada variável adotada, o cruzamento se deu para cada tema analisado, sendo que para as áreas de relevância para a conservação, uniu-se as variáveis áreas prioritárias, relevância da fitofisionomia, importância dos remanescentes florestais e as classes relativas a este tema do mapeamento de uso potencial da vegetação; e para as ameaças aos ecossistemas uniu-se a dinâmica da vegetação, uso potencial da vegetação, uso potencial da terra e solos. Para a geração do mapa de suscetibilidade biológica, cruzou-se os dois temas, atribuindo-lhes pesos para classes pré-definidas de suscetibilidade: muito alta, alta, média, baixa e muito baixa.

Para refino dos polígonos deste cruzamento final, utilizou-se a ferramenta eliminate (software ArcGis 10.4), operação que visa a eliminação de áreas agrupando-as nas classes adjacentes. Para a utilização deste critério de eliminação foi utilizado o conceito de áreas mínimas mapeáveis que define o tamanho da área que um objeto deve apresentar para que seja cartografado.

A determinação da área mínima deu-se através da fórmula:

$$(E2 * 0,4 \text{ (cm}^2\text{)}) / 10^8 = \text{AMM (ha)}$$

Com a aplicação desta fórmula na escala de mapeamento, áreas menores que 40 hectares foram agrupados a classes maiores.



CARTOGRAFIA APLICADA AO MEIO ANTRÓPICO

Para a definição da dinâmica socioeconômica espacial, partiu-se dos dados disponibilizados e apurados em estudos anteriores e analisados na etapa de diagnose do ZEE-TO, tanto em bases vetoriais como anuários estatísticos, censos demográficos, inventários existentes, de modo a possibilitar sua posterior intersecção e a definição de cenários.

A partir de reuniões técnicas e workshop multidisciplinar foram identificados os temas mais relevantes para a definição da dinâmica socioeconômica espacial no estado, denominados no presente estudo de componentes antrópicos. Para a análise destes desenvolveu-se um método embasado da dualidade fixos e fluxos, definida teoricamente pelo geógrafo Milton Santos (descrita detalhadamente no item 0). Neste contexto, a definição dos componentes antrópicos se deu a partir da importância individual e do seu respectivo efeito no conjunto, sobrepostos para a definição dos potenciais de desenvolvimento humano. Cada componente (tema) é composto por subtemas e estes por variáveis, que foram avaliadas separadamente, num primeiro momento. Desse modo, definiram-se como componentes antrópicos fixos o uso da terra, os equipamentos de ciência e tecnologia e a infraestrutura; como componentes antrópicos fluxos consideraram-se os dados de socioeconomia; e ainda as limitações legais.

Para o tema uso da terra foram selecionados apenas aqueles que tem interferência antrópica, como agropecuária, mineração, áreas urbanizadas e reflorestamento, obtidas com base no arquivo vetorial produzido pelo Autor, denominado Mapeamento da Cobertura Vegetal e Uso da terra - 2015, obtido a partir da atualização do mapeamento existente SEPLAN, 2007, com base em imagens Landsat 8 com 15 metros de resolução espacial e pontos de confirmação em campo, em escala 1:250.000. Desta forma foi possível a atualização das 24 classes as quais, posteriormente, foram agrupadas em nove classes, buscando evidenciar as principais atividades antrópicas.

O tema da Ciência e Tecnologia considera as áreas de ensino e pesquisa a partir da presença de duas variáveis, sendo a primeira a presença de cursos de graduação e pós-graduação - níveis de mestrado e doutorado; e a segunda, a presença dos equipamentos de ensino e pesquisa, que englobam unidades do SENAI, SENAC e Embrapa. Estas variáveis tiveram como fonte as bases do INEP (2015) e do MEC (2016) e foram consideradas por município.

O tema infraestrutura procura apresentar a densidade ou a incidência dos diversos modais de circulação em cada município, como o rodoviário, ferroviário, hidroviário e aeroportuário, baseado em arquivos vetoriais e dados não geográficos disponibilizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre (DNIT, 2016), Ministério dos Transportes (2013; 2014), VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias SA.(2016); Anuário Estatístico da Confederação Nacional de Transporte - CNT (2016), Secretaria de Aviação Civil (2013), Ministério do Planejamento (2016), Agência de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2013) e Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2015). O mesmo ocorre para a energia elétrica embasado em dados disponibilizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2016). Destaca-se que para sistema viário (rodovias e ferrovias) foi utilizada a base de dados rodoviários (SEINF/DETTINS, 2014) e incrementada com vetores de vias urbanas da base do Open Street (2016), atualizado no escopo do ZEE-TO, 2016, pelo Autor.

O tema socioeconomia procura apresentar os principais indicadores sociais e econômicos que refletem a qualidade de vida da população tocantinense, sendo que para tal foram utilizados dados, em escala municipal, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como: taxa de urbanização (IBGE, 2010); Produto Interno Bruto (PIB) divulgado em 2007 e 2012; Indicador de Prosperidade Social 2010 divulgado pelo Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA) em 2015; a taxa de urbanização publicada pelo IBGE para o ano de 2010; e o Índice FIRJAN de Gestão Fiscal para o ano de 2015, publicado também pelo IBGE. Também foram considerados dados sobre equipamentos de ensino e pesquisa disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em 2015³, pela Plataforma Sicipira da Fundação CAPES, ligada ao Ministério da Educação, referente aos cursos de pós-graduação de mestrado e doutorado, além de outras instituições como SENAI-TO, SEBRAE-TO e EMPRAPA-TO.

³ Em <http://portal.inep.gov.br/web/guest/investimentos-publicos-em-educacao>. Consulta em abril de 2016.

Para o tema limitações legais foi adotada a base de dados de áreas protegidas, na qual são consideradas as unidades de conservação e terras indígenas. Ressalta-se que demais territórios de comunidades tradicionais não foram considerados uma vez que não existem dados georreferenciados dos limites. A primeira teve como base os dados do Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (ICMBio/Semarh-TO 2017). Já a segunda foi baseada em dados disponibilizados pela Coordenação de Geoprocessamento da Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2011), e também confirmadas na base de dados da FUNAI (2016).

O método desenvolvido para o cruzamento dos temas avaliados, assim como, os pesos utilizados para a definição da dinâmica socioeconômica espacial serão detalhados no item 0. Ressalta-se que para a caracterização deste produto utilizou-se como unidade de planejamento o limite municipal, disponibilizados pela SEPLAN, 2008, em escala 1:100.000, referente ao território tocantinense - arquivo oriundo da Base Cartográfica Digital Contínua do Tocantins.

2.2 DETERMINAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL E TENDENCIAL

Os cenários atual e tendencial tem sua constituição derivada do relacionamento entre os resultados da **vulnerabilidade** do sistema natural, assim como de **componentes antrópicos**. A seguir apresenta-se o detalhamento do processo de determinação da Síntese da Vulnerabilidade do Sistema Natural e do processo de integração dos Componentes Antrópicos para a determinação da Dinâmica Socioeconômica Espacial. É através da interação das sínteses dos sistemas natural e antrópico que se tem o Cenário Atual e, a partir deste somado à previsão de investimentos, o Cenário Tendencial para o estado.

DEFINIÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL

A **vulnerabilidade do sistema natural** para ambos os cenários é condicionada, como descrito anteriormente, pela suscetibilidade física e biológica. A seguir, apresenta-se a descrição do método utilizado para definição da suscetibilidade dos meios, assim como os temas utilizados para cada uma delas.

2.2.1.1 SUSCETIBILIDADE FÍSICA

Conforme mencionado anteriormente, a definição da suscetibilidade física do estado do Tocantins é apresentada a partir do cruzamento de estudos específicos referentes à análise dos ambientes geológicos, da distribuição de tipos climáticos e da fragilidade específica dos diferentes tipos de solos, dentre outros.

2.2.1.1.1 Suscetibilidade Geológica

As informações de natureza geológica constituem importante contribuição para a análise da paisagem natural. Informações sobre a história da evolução geológica de um ambiente e as informações relativas à natureza das rochas que o compõem são fatores determinantes para conhecimento e caracterização do nível de vulnerabilidade de determinada região. Dentre os fatores geológicos de uma área, o grau de coesão das rochas é a informação básica da geologia a ser considerada na classificação da paisagem, uma vez que em rochas pouco coesas podem prevalecer processos erosivos modificadores de relevo, enquanto que nas rochas mais coesas prevalecem processos de intemperismo e formação de solos.

A identificação da vulnerabilidade geológica do Tocantins foi definida de acordo com as unidades que compõem o substrato geológico do estado e o nível de suscetibilidade das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares à denudação, que inclui processos de intemperismo e erosão. Foram assim, definidos cinco níveis de suscetibilidade para o estado: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta (Figura 2.2 e Figura 2.3).

As unidades classificadas como de muito baixa suscetibilidade compreendem as rochas ígneas e metamórficas dos complexos graníticos-gnáissicos-migmatíticos, granulíticos, granitóides, sequências vulcano-sedimentares e sequências sedimentares metamorfizadas (Figura 2.2 e Figura 2.3). Esta classe é representada por rochas ígneas (granitos e graníticas) e por rochas metamórficas (gnaiesses e anfibolitos), referentes às unidades geológicas Granitos Lajeado e Matança, Suíte Carreira Comprida, Suíte Santa Luzia, Suíte Serrote, Complexo Colméia, e Unidade Porto Nacional.



As unidades de baixa suscetibilidade são compostas por rochas vulcânicas e intrusivas como os complexos intrusivos cálcio alcalinos, complexos granitóides deformados, coberturas vulcano-sedimentares e vulcanismos fissurais (Figura 2.2 e Figura 2.3). Esta classe é representada por rochas metamórficas do Complexo Quatipuru, sienitos da Suíte Alcalina de Peixe e por metabasaltos, metagabros e piroxenitos da Unidade Canabrava.

As unidades de média suscetibilidade compreendem os domínios geológicos das sequências sedimentares e vulcano-sedimentares do tipo *Greenstone Belt* (vulcânicas) (Figura 2.2 e Figura 2.3). A classe é definida por rochas metassedimentares como xistos do Grupo Rio do Coco, filitos da Unidade Natividade e Serra de Mesa e principalmente filitos da Formação Couto de Magalhães.

A suscetibilidade alta é atribuída às sequências sedimentares consolidadas, coberturas consolidadas detrítico-lateríticas e sequências sedimentares do tipo *Greenstone Belt* (Figura 2.2 e Figura 2.3). Esta classe inclui arenitos das Formações Cabeças, Sambaíba, Mosquito e Monte do Carmo, arenitos conglomeráticos do Grupo Urucua e conglomerados da Formação Rio das Barreiras.

Por fim, a classe de suscetibilidade muito alta é atribuída aos depósitos inconsolidados cenozóicos, às coberturas sedimentares proterozóicas e depósitos de areias e cascalhos pouco consolidados (Figura 2.2 e Figura 2.3). Esta classe é composta por unidades de sedimentos recentes como as coberturas detrítico lateríticas ferruginosas, depósitos e terraços aluvionares, além das formações sedimentares do grupo Balsas (Piauí e Pedra de Fogo), Formação Canindé, Formação Água Bonita, Formação Corda, arenitos do Grupo Itapecuru e folhelhos da Formação Longá e Pimenteiras.

Assim, o mapa de suscetibilidade geológica (Figura 2.3) apresenta as diferentes classes e suas respectivas abrangências definidas pela composição geológica e sua resposta na forma de processos erosivos promovidos pela ação dos agentes intempéricos.

As unidades de média suscetibilidade compreendem os domínios geológicos das sequências sedimentares e vulcano-sedimentares do tipo *Greenstone Belt* (vulcânicas) (Figura 2.2 e Figura 2.3). A classe é definida por rochas metassedimentares como xistos do Grupo Rio do Coco, filitos da Unidade Natividade e Serra de Mesa e principalmente filitos da Formação Couto de Magalhães.

A suscetibilidade alta é atribuída às sequências sedimentares consolidadas, coberturas consolidadas detrítico-lateríticas e sequências sedimentares do tipo *Greenstone Belt* (Figura 2.2 e Figura 2.3). Esta classe inclui arenitos das Formações Cabeças, Sambaíba, Mosquito e Monte do Carmo, arenitos conglomeráticos do Grupo Urucua e conglomerados da Formação Rio das Barreiras.

Por fim, a classe de suscetibilidade muito alta é atribuída aos depósitos inconsolidados cenozóicos, às coberturas sedimentares proterozóicas e depósitos de areias e cascalhos pouco consolidados (Figura 2.2 e Figura 2.3). Esta classe é composta por unidades de sedimentos recentes como as Coberturas detrítico lateríticas ferruginosas, Depósitos e Terraços Aluvionares, além das Formações sedimentares do grupo Balsas (Piauí e Pedra de Fogo), Formação Canindé, Formação Água Bonita, Formação Corda, arenitos do Grupo Itapecuru e folhelhos da Formação Longá e Pimenteiras.

Assim, o mapa de suscetibilidade geológica (Figura 2.2 e Figura 2.3) apresenta as diferentes classes e suas respectivas abrangências definidas pela composição geológica e sua resposta na forma de processos erosivos promovidos pela ação dos agentes intempéricos.

As áreas de maior suscetibilidade estão situadas sobre sedimentos recentes e unidades geológicas sedimentares inconsolidadas, representadas por areias e cascalhos e mesmo alguns tipos de arenitos e folhelhos, que sofrem maior influência de agentes do intemperismo. Estas unidades, por serem mais friáveis, sofrem com maior facilidade a ação intempérica do vento e água, o que pode resultar na ocorrência de erosões e deslizamentos nas regiões em que estas unidades afloram, principalmente se associadas a áreas de maior declividade.

Situação oposta é verificada nas áreas de menor suscetibilidade, que são compostas por substratos mais consolidados, com rochas ígneas e metamórficas maciças como granitos e gnaisses de composição mineral de maior dureza, mais resistentes às ações intempéricas.

A suscetibilidade geológica está associada aos processos de erosão, movimentos de massa, queda de blocos, subsidência, recalques, colapsos de solo, inundações periódicas e contaminação de águas subterrâneas.



Figura 2.2
PROVÍNCIAS GEOLÓGICAS DO ESTADO DO TOCANTINS

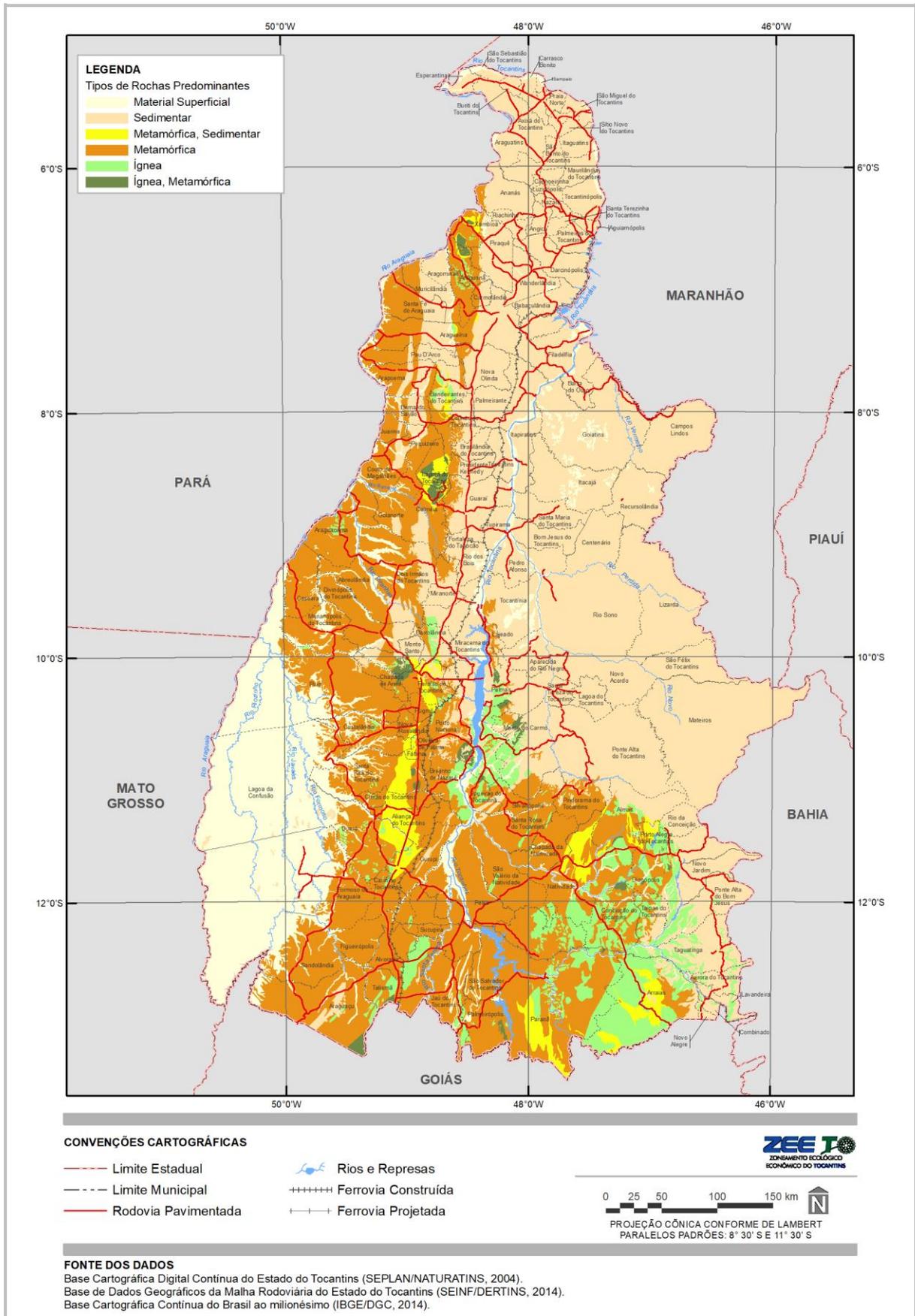
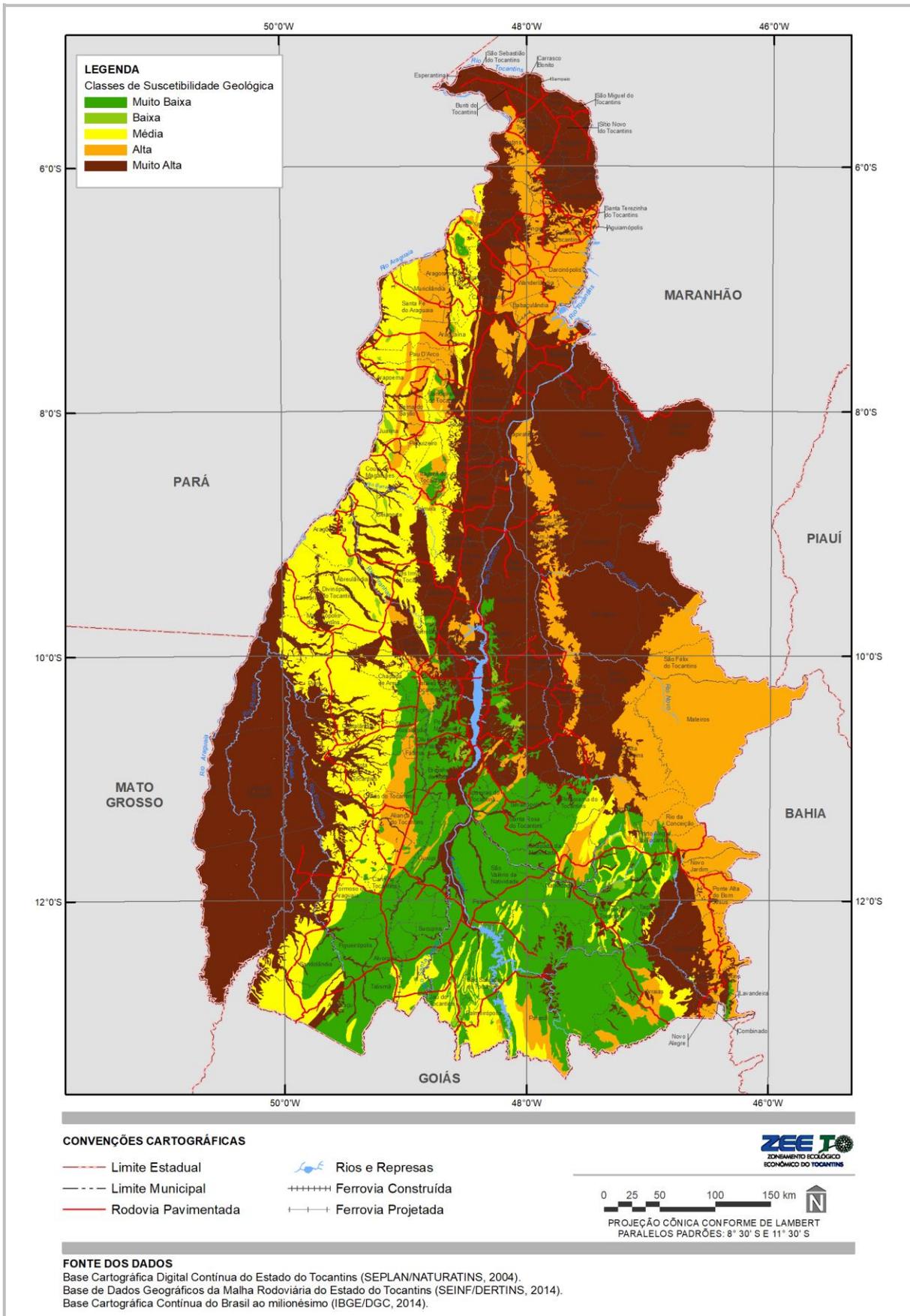




Figura 2.3
SUSCETIBILIDADE GEOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS





As unidades representadas por granitos e rochas metamórficas duras possuem baixo índice de suscetibilidade à denudação e alta resistência ao intemperismo e erosão. Quando situadas em áreas de maior declividade, com predomínio de solos rasos, há predomínio de processos ligados principalmente a movimentos de massa e quedas de blocos, enquanto processos de erosão laminar predominam nas unidades com declividades moderadas/baixas e com solos mais espessos.

As unidades sedimentares, representadas por arenitos, que constituem rochas com médio a alto índice de suscetibilidade ao intemperismo e erosão, apresentam baixo potencial de extração mineral, exceto as areias para construção civil e uso industrial. São em geral unidades recobertas por solos de textura arenosa a média e que apresentam grande suscetibilidade aos processos erosivos. Esses processos se manifestam, principalmente, como erosão laminar (que afeta as camadas superficiais dos solos), sulcos, ravinas, voçorocas e movimentos de massa, fenômenos esses que promovem a degradação e perda de produtividade dos solos, assim como assoreamento da rede de drenagem.

A análise da ocorrência e distribuição das classes de suscetibilidade geológica natural permite verificar que o estado se encontra, em sua grande parte, em situação de suscetibilidade muito alta, cuja classe corresponde a 46,64% do território estadual (Figura 2.3; Tabela 2.1).

Em situação de distribuição equilibrada encontram-se as classes muito baixa, alta e média, que correspondem a 18,40%, 17,71% e 16,80% do território do estado. Já a classe baixa possui expressão muito reduzida que representa 0,45% da área estadual (Figura 2.3 e Tabela 2.1).

Tabela 2.1
PERCENTUAIS DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE GEOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS

CLASSE	%
Muito baixa	18,40
Baixa	0,45
Média	16,80
Alta	17,71
Muito alta	46,64
TOTAL	100

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

2.2.1.1.2 Suscetibilidade Climática

A base para a análise de suscetibilidade climática do estado do Tocantins é dada pelo mapeamento de regionalização climática elaborado no âmbito do Zoneamento Agroecológico do Estado do Tocantins (ZAETO), executado pela Embrapa Monitoramento por Satélite em parceria com a Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE) da SEPLAN, com base em dados das estações climatológicas do INMET e dos postos pluviométricos do DNAEE, processados pelo Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos do Tocantins, referentes ao período 1961-1990.

Foi adotado para esta análise o método de Thornthwaite, considerando os índices representativos de umidade, aridez e eficiência térmica (evapotranspiração potencial), derivados diretamente da precipitação e da temperatura, e dos demais elementos resultantes do balanço hídrico de Thornthwaite-Mather (1955).

Foram assim identificados pela EMBRAPA cinco tipos climáticos e respectivas características (Figura 2.4):

- B2rA'a': clima úmido, com pequena ou nula deficiência hídrica, megatérmico, evapotranspiração potencial média anual de 1.700mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 30% (três meses consecutivos com temperatura mais elevada);
- B1wA'a': clima úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700mm e, em média, 28% da evapotranspiração potencial concentrada no verão (três meses consecutivos com temperatura mais elevada);
- C2rA'a': clima úmido subúmido, com pequena deficiência hídrica, megatérmico, evapotranspiração potencial média anual de 1.600mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 26% (três meses consecutivos com temperatura mais elevada);



- C2wA'a': clima úmido subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28% (três meses consecutivos com temperatura mais elevada);
- C1dA'a': clima subúmido seco, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, evapotranspiração potencial média anual de 1.300mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28% (três meses consecutivos com temperatura mais elevada).

A suscetibilidade climática do estado foi então definida em função das características de distribuição de umidade dos diferentes tipos climáticos, sendo atribuídas aos tipos mais úmidos as classes de maior favorabilidade (menor suscetibilidade) e aos mais secos o oposto. Deste modo, são atribuídas aos cinco tipos climáticos as classes de suscetibilidade (Figura 2.5):

- B2rA'a': muito baixa;
- B1wA'a': baixa;
- C2rA'a': média;
- C2wA'a': alta;
- C1dA'a': muito alta.

Observa-se que os tipos climáticos e classes associadas distribuem-se em geral na forma de faixas longitudinais e apresentam níveis crescentes de umidade de leste para oeste (Figura 2.4 e Figura 2.5). Deste modo, a maior ocorrência no estado está associada à classe baixa de suscetibilidade climática, que corresponde a 45,17% do território tocantinense, concentrada em faixa que ocupa as suas partes central, sul, norte e leste (Figura 2.5; Tabela 2.2).

A segunda maior ocorrência é representada pela classe alta, com 28,41% do território estadual, distribuída em faixa que ocupa as suas partes sul, central e leste (Figura 2.5; Tabela 2.2).

Ocorrências de áreas similares estão associadas às classes muito baixa e muito alta, que correspondem a 11,68% e 9,90% respectivamente, do total do estado e estão situadas em extremos opostos, nas suas partes sudoeste e sudeste (Figura 2.5; Tabela 2.2). A classe média de suscetibilidade climática encontra-se restrita à parte extremo norte do estado, que corresponde a 4,84% do seu território (Figura 2.5; Tabela 2.2).

Tabela 2.2

PERCENTUAIS DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE CLIMÁTICA DO ESTADO DO TOCANTINS.

TIPO	CLASSE	%
B2rA'a'	muito baixa	11,68
B1wA'a'	baixa	45,17
C2rA'a'	média	4,84
C2wA'a'	alta	28,41
C1dA'a'	muito alta	9,90
TOTAL		100

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



Figura 2.4
REGIONALIZAÇÃO CLIMÁTICA DO ESTADO DO TOCANTINS

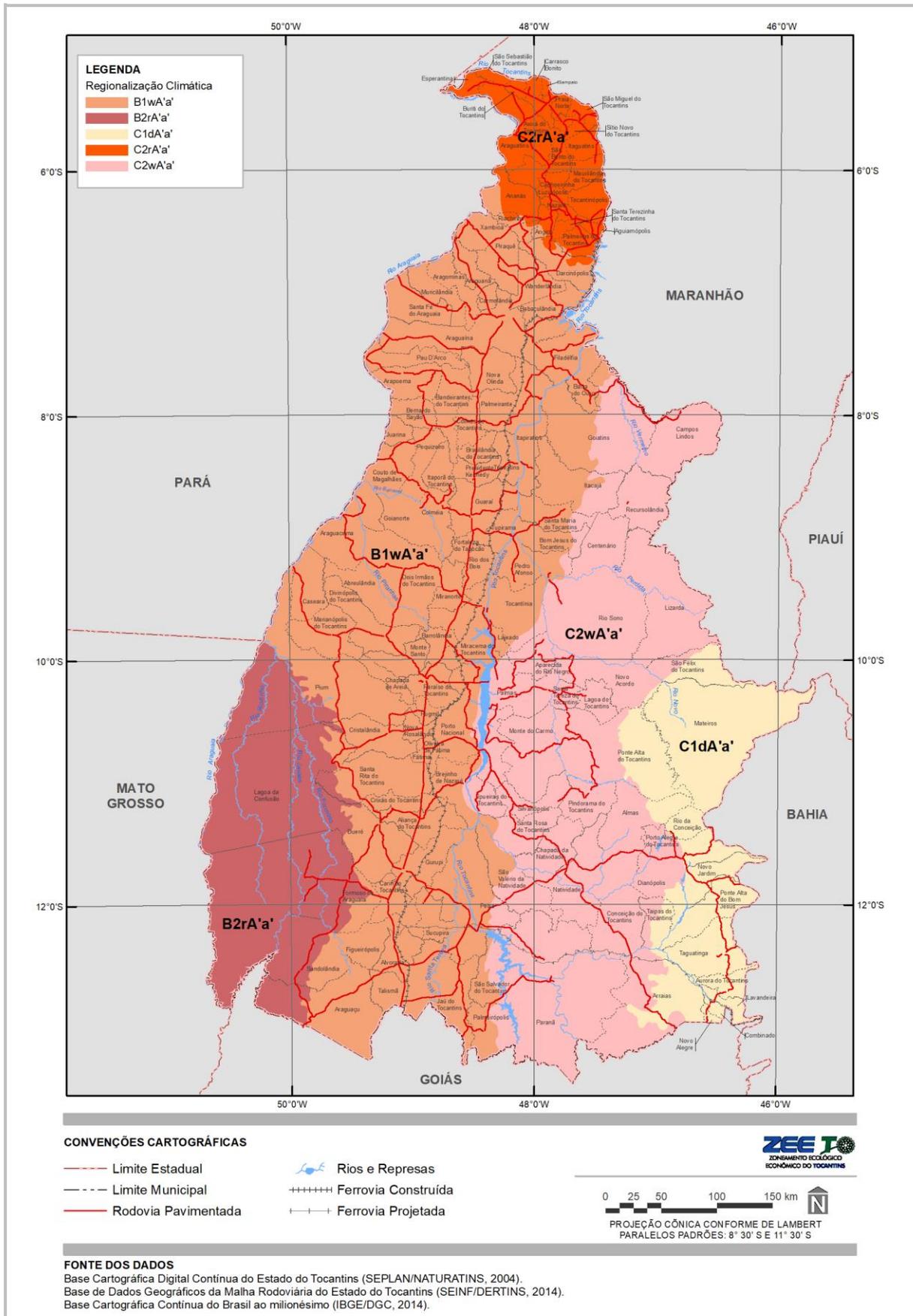
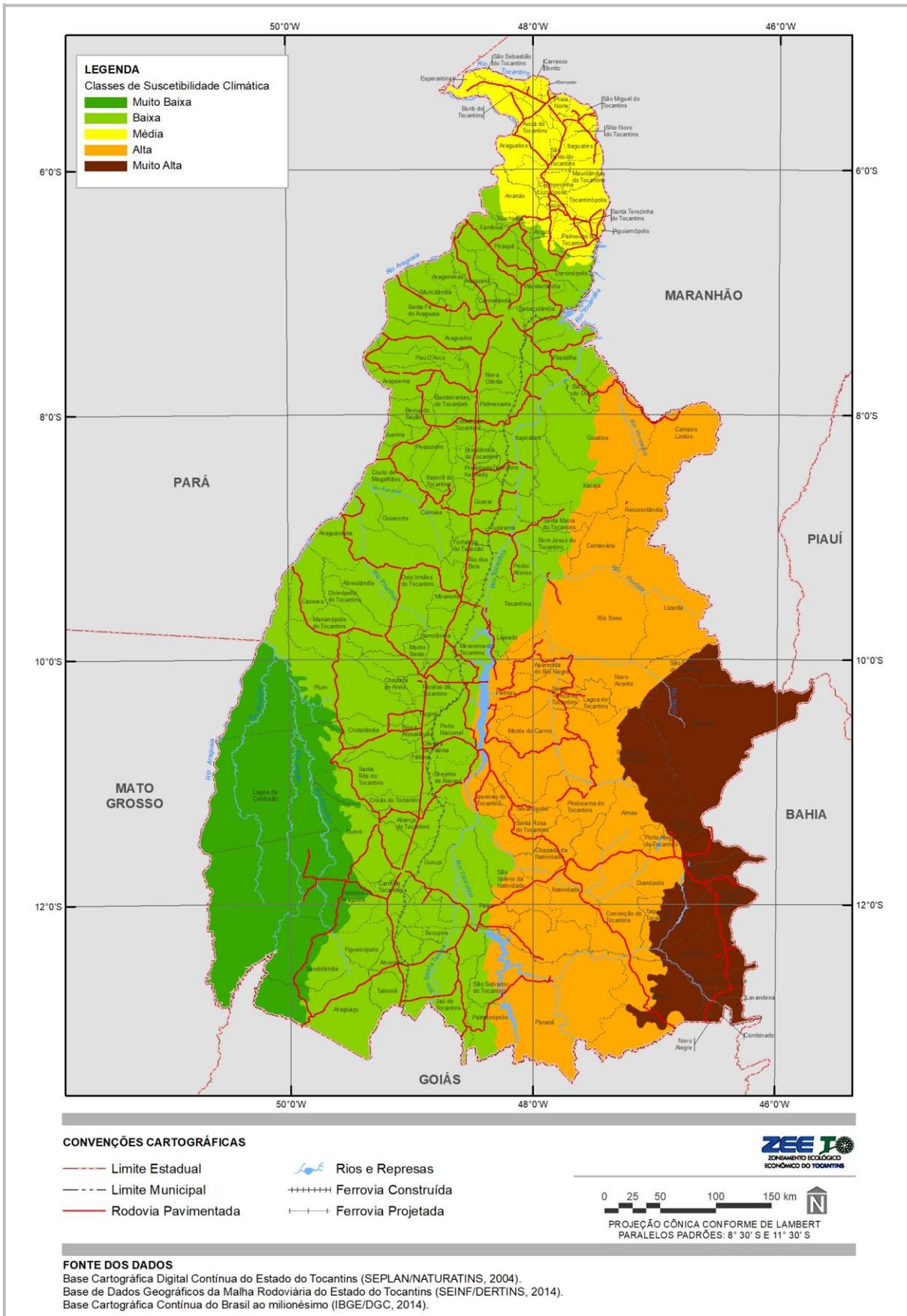




Figura 2.5
SUSCETIBILIDADE CLIMÁTICA DO ESTADO DO TOCANTINS





2.2.1.1.3 Suscetibilidade Pedológica

O mapeamento de suscetibilidade pedológica foi organizado com base na identificação da fragilidade dos solos segundo a metodologia proposta por Ross (1994). As informações referentes a ocorrências de solos no estado foram obtidas por meio de trabalhos de campo e a partir de mapeamento pré-existente disponibilizado pela SEPLAN (2012) (Figura 2.6).

Conforme descreve Ross (1994), os critérios utilizados para a variável pedológica passam pelas características de textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas e profundidade/espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais. Ross (1994) ainda destaca que tais características estão diretamente relacionadas com relevo, litologia e clima, elementos motores da pedogênese e fatores determinantes das características físicas e químicas dos solos. Os tipos de solo e respectivos graus de suscetibilidade podem ser identificados pela matriz de correspondência adaptada segundo a proposta de Ross (1994), conforme Quadro 2.1.

O agrupamento efetuado segundo a Ordem e Subordem dos solos que ocorrem no estado do Tocantins permite observar uma distribuição das classes de suscetibilidade aproximadamente em faixas longitudinais não contínuas, sem ordem ou sequência definida (Figura 2.7). Predomina no estado a classe de suscetibilidade alta que corresponde a 37,72% do território estadual, distribuída principalmente nas suas partes central, sul e oeste (Figura 2.7; Tabela 2.3).

A classe de suscetibilidade muito alta representa a segunda maior ocorrência com 29,48% do total do estado, distribuída nas partes central, norte e leste, assim como ao longo dos principais vales fluviais (Figura 2.7; Tabela 2.3). Nota-se que, somadas, as classes de suscetibilidade alta e muito alta perfazem 67,29% do território do estado (Figura 2.7; Tabela 2.3). As classes muito baixa e média apresentam áreas aproximadas de ocorrência, respectivamente de 15,37% e 13,42% do território tocantinense, encontrando-se distribuídas aproximadamente em faixas descontínuas de direção norte-sul na parte central do estado (Figura 2.7; Tabela 2.3).

A classe de suscetibilidade baixa corresponde à menor ocorrência, com 4,01% do total do estado, distribuída em pequenas manchas situadas principalmente nas suas partes central, leste e norte (Figura 2.7).

Quadro 2.1

MATRIZ DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE CLASSES DE SUSCETIBILIDADE E TIPOS DE SOLOS.

CLASSES DE SUSCETIBILIDADE	TIPOS DE SOLOS - ORDEM E SUBORDEM
Muito baixa	Latossolos vermelho-amarelos e Latossolos vermelhos
Baixa	Latossolos amarelos
Média	Argissolos amarelos, Argissolos vermelhos, Argissolos vermelho-amarelos, Chernossolos e Nitossolos
Forte	Cambissolos, Luvisolos, Plintossolos pétricos, Plintossolos argilúvicos, Plintossolos háplicos, Planossolos nátricos e Planossolos háplicos
Muito forte	Neossolos litólicos, Neossolos quartzarênicos, Neossolos flúvicos, Gleissolos

Fonte:

Adaptado de Ross (1994). Org.: Autor, 2016.

Tabela 2.3

PERCENTUAIS DAS CLASSES DE SUSCETIBILIDADE PEDOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS.

CLASSE	%
Muito baixa	15,37
Baixa	4,01
Média	13,42
Alta	37,72
Muito alta	29,48
Total	100

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



Figura 2.6
CLASSES DE SOLOS DO ESTADO DO TOCANTINS

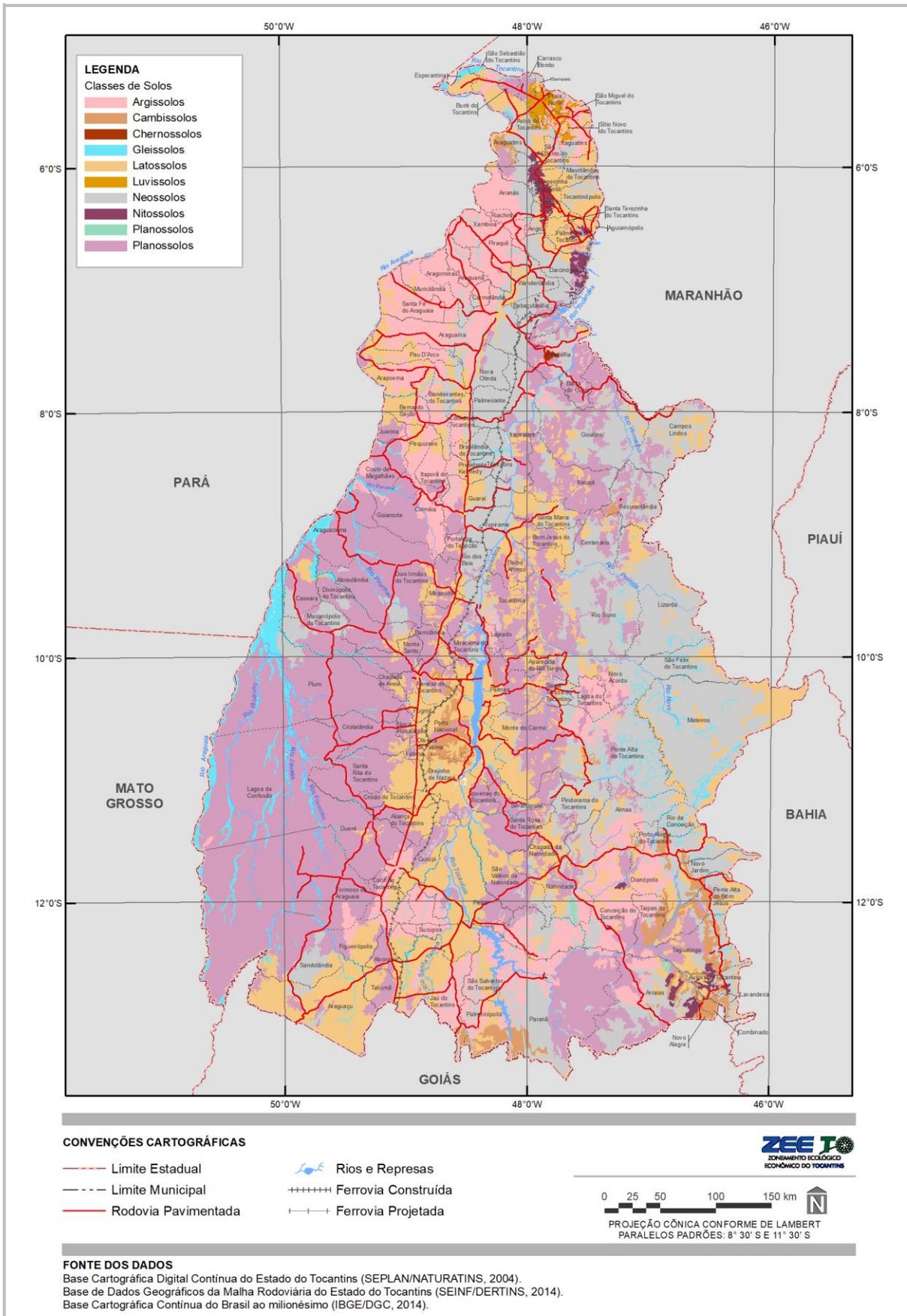
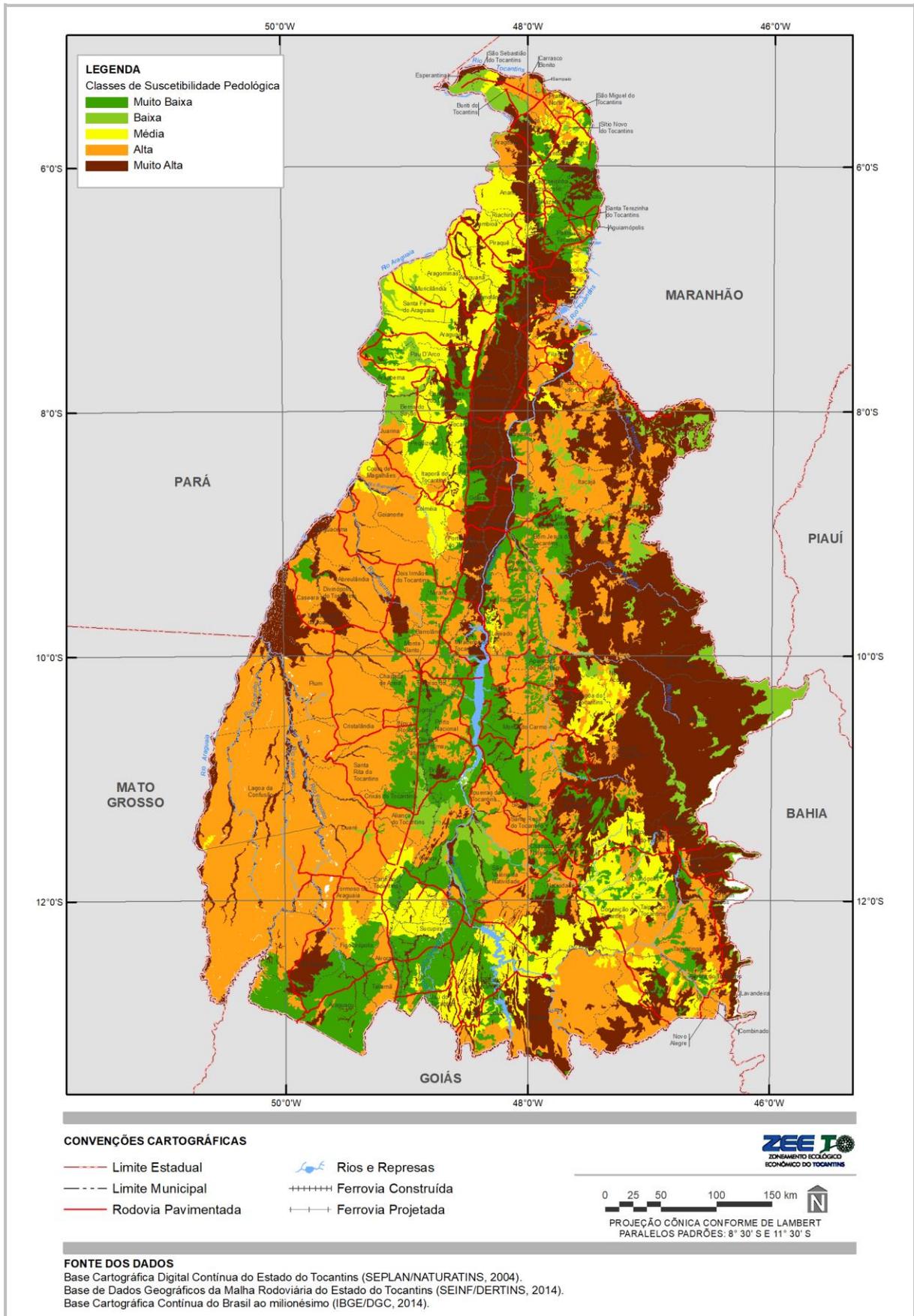




Figura 2.7
SUSCETIBILIDADE PEDOLÓGICA DO ESTADO DO TOCANTINS

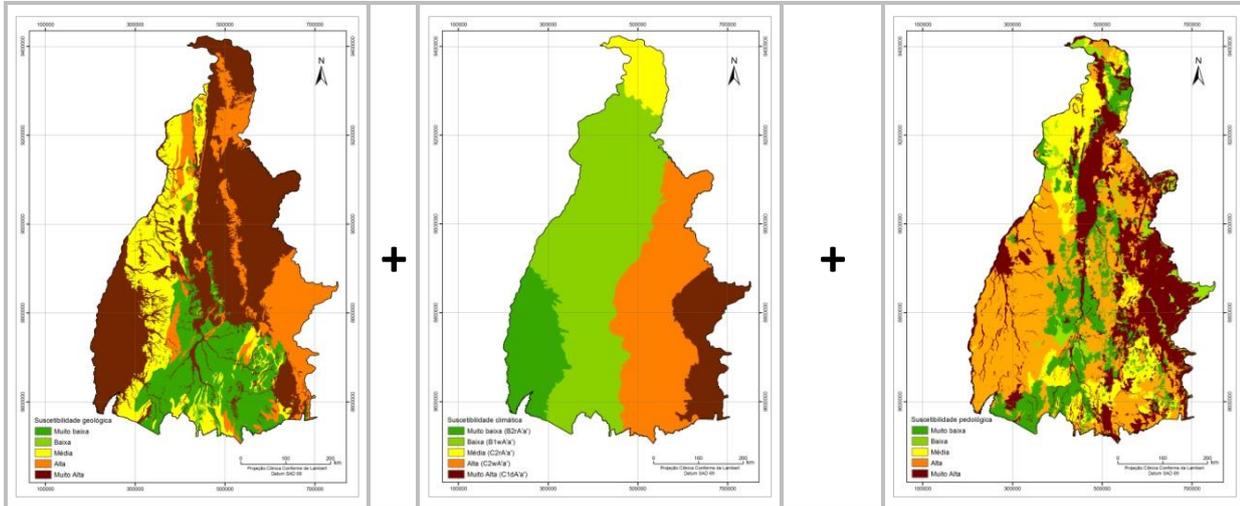


2.2.1.1.4 Síntese da Suscetibilidade Física

Assim sendo, para a definição do mapeamento de suscetibilidade física, seguiu-se uma rotina de álgebra de mapas, com somas dos mapeamentos prévios de suscetibilidade geológica, suscetibilidade climática e suscetibilidade pedológica (Figura 2.8).

Figura 2.8

ROTINA DE SOMA DE MAPAS DE DIFERENTES SUSCETIBILIDADES



Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Após diversos testes com atribuição de diferentes pesos, optou-se por cálculo mais simplificado que adota:

$$\frac{((\text{Suscetibilidade Geológica} \times 1) + (\text{Suscetibilidade Climática} \times 1) + (\text{Suscetibilidade Pedológica} \times 2))}{4}$$

ou

$$((\text{Suscetibilidade Geológica} \times 0,25) + (\text{Suscetibilidade Climática} \times 0,25) + (\text{Suscetibilidade Pedológica} \times 0,5))$$

Justifica-se, desse modo, a adoção de peso maior para a suscetibilidade pedológica devido à grande influência da cobertura pedológica sobre a estabilidade de uma superfície, o que impacta diretamente a dinâmica do ambiente natural no seu sentido mais amplo e as possibilidades de uso da terra disto decorrentes.

2.2.1.2 SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA

Muitos aspectos do nosso planeta estão mudando rapidamente devido às atividades humanas e espera-se que essas mudanças acelerem nas próximas décadas, como por exemplo, o aumento do consumo de alimentos, energia, emissão de poluentes e eutrofização dos ambientes. Entre os muitos aspectos destas mudanças, a do uso da terra se destaca, refletindo nos ecossistemas e nos serviços que estes provém a sociedade. Portanto, o conceito de vulnerabilidade é usado como uma medida da oferta sustentável de serviços ecossistêmicos visando o bem-estar humano, e pode ser definido como o grau em que um sistema é suscetível ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das atividades humanas e das mudanças climáticas. Portanto, a definição de susceptibilidade esta relacionada a exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa dos ecossistemas (METZGER et al., 2006; IPCC, 2014).

A suscetibilidade biológica do estado do Tocantins foi avaliada levando em consideração dois aspectos: a integridade e importância dos sistemas biológicos e as pressões antrópicas que os mesmos estão submetidos, que ameaçam a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos. Na composição para a análise espacial utilizou uma série de bases de dados geográficos, estruturada em uma análise hierárquica para a geração do mapa de suscetibilidade, sendo dividida em dois temas: as Áreas de Relevância para a Conservação da Biodiversidade e as Ameaças aos Ecossistemas.

A hierarquia propõe que os dados existentes sejam aplicados de forma distinta para cada uma destas classes, considerando suas especificidades e inter-relações, conforme detalhado a seguir.

2.2.1.2.1 Identificação das Áreas Relevantes para a Conservação da Biodiversidade

A composição para a identificação de áreas relevantes para a conservação da biodiversidade foi hierarquizada em cinco classes, a saber: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, de menor para maior relevância para a conservação da biodiversidade, a partir das seguintes bases de mapeamento e critérios técnicos:

Áreas Prioritárias:

Desde 1998 tem se realizado iniciativas para sistematizar o conhecimento sobre a biodiversidade e serviços ecossistêmicos do Cerrado e da Amazônia, visando a definição de áreas prioritárias para a conservação. Por meio da Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007, o Ministério do Meio Ambiente definiu as áreas prioritárias, apresentando-as sob forma de mapas, atrelado a um banco de dados com as suas características e ações para garantir a conservação e o uso sustentável da biodiversidade.

Em 2011, o Ministério do Meio Ambiente, com o apoio do WWF-Brasil, iniciou um novo processo de atualização das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do Cerrado e do Pantanal que se estendeu até o final de 2012 (WWF, 2015). Para a definição das áreas prioritárias neste trabalho, foi utilizada uma outra metodologia e uma base bem mais extensa de informações, considerando os seguintes aspectos: alvos de biodiversidade e de ecossistemas importantes para a conservação; extensa compilação de registros de ocorrência e o mapeamento de distribuição das espécies; mapeamento do sistema de terras e ecossistemas especiais a partir do mapa de formações vegetais; custo de conservação na escolha de áreas visando diminuir o conflito na implementação, a partir de um modelo de tendência de desmatamento futuro, infraestrutura existente e o preço da terra; e, avaliação do sistema de áreas protegidas existentes indicando as lacunas de proteção. A partir deste estudo o Cerrado foi dividido em unidades de planejamento, identificando as que possibilitam a manutenção da conectividade e com o menor custo possível e as áreas insubstituíveis. Por último, com o resultado deste trabalho foram feitas consultas a especialistas para sua validação. O processo de revisão final identificou 300 áreas prioritárias, para todo bioma Cerrado e bioma Pantanal, sendo 69 de extrema prioridade, 152 de prioridade muito alta e 79 de prioridade alta. Além disso, também forneceu várias recomendações de ações de conservação: criação de áreas protegidas; Planos de Regularização Ambiental (PRA) e boas práticas; recuperação de áreas degradadas; compensação de Reserva Legal; promoção do uso sustentável; e, criação de corredores ou mosaicos (WWF, 2015).

Como este estudo é só referente ao Cerrado, a área referente ao bioma Amazônia foi complementada pelas informações do estudo de áreas prioritárias realizado pelo MMA (2007). Foi ajustada a nomenclatura destas avaliações que adotam a denominação de extremamente alta, muito alta e alta, equivalendo aqui neste estudo a muito alta, alta e média, respectivamente.

Relevância da Fitofisionomia:

Para o entendimento do nível de degradação em que se apresenta cada fitofisionomia presente nos biomas Amazônia e Cerrado, comparou-se a cobertura atual dos remanescentes da vegetação através do mapa uso atual da terra de 2015 em relação sua possível cobertura original das diferentes tipologias vegetais indicada no mapa fitoecológico do estado (SEPLAN, 2013a). A escala comparativa adotada segue a descrita por França (2016) (Quadro 2.2). Esta avaliação resulta em uma representação de maneira mais fidedigna da redução que cada tipologia de vegetação sofreu em termos proporcionais à sua área de abrangência natural no estado.

Quadro 2.2
ATRIBUIÇÃO DAS CLASSES EM FUNÇÃO DAS ALTERAÇÕES

CLASSES	COBERTURA PERCENTUAL (%)
Muito baixa	acima de 50
Baixa	entre 50 e 35
Média	entre 34,99 e 20
Alta	entre 19,99 e 10
Muito alta	menor que 10

Fonte:
França, 2016.

Importância dos Remanescentes da Vegetação:

Esta análise representa percentual dos remanescentes vegetais naturais existentes por Unidade de Paisagem, com base no mapeamento do uso da terra de 2015. As classes e cobertura percentual são as mesmas utilizadas no



Quadro 2.2. Assim se tem a informação da importância destes remanescentes em relação àquela unidade territorial, ou seja, quanto menor a quantidade de remanescentes mais importantes eles se tornam.

Uso Potencial da Vegetação:

Outra base utilizada para a definição das áreas relevantes para a conservação foi o Plano de Uso Potencial da Vegetação, realizado pela Secretaria de Planejamento do estado do Tocantins (SEPLAN, 2013c), que mapeou o estado em escala 1:100.000, com a finalidade de avaliar o uso potencial da vegetação, levando em consideração os seguintes aspectos: prioridade de conservação das fitofisionomias; produtividade de material lenhoso; diversidades florística e estrutural da vegetação, com base na riqueza de espécies, índices de diversidade, número de espécies protegidas e ameaçadas, número de indivíduos de espécies protegidas e ameaçadas; número de espécies raras, endêmicas ou de distribuição restrita, número de indivíduos de espécies raras, endêmicas ou de distribuição restrita; produtividade de material lenhoso (volume) e distribuição e densidade de espécies com potencial para extrativismo. Esses dados foram agrupados em unidades de vegetação associadas com as características dos geoambientes e solos (SEPLAN, 2013c).

Com base no mapeamento desse estudo, porções de área do estado, onde foram mapeadas áreas importantes para a conservação (Quadro 2.3) foram inseridas nesta avaliação e correlacionadas com os mesmos atributos utilizados em toda a análise de relevância.

Quadro 2.3

CLASSES UTILIZADAS PARA O USO POTENCIAL DA VEGETAÇÃO

LEGENDA DO MAPEAMENTO	CLASSE ATRIBUÍDA
Áreas prioritárias para conservação da vegetação situada em ambientes de alta fragilidade natural, com indicação para pastoreio extensivo, extrativismo de frutos e extrativismo restrito de madeira	alta
Áreas prioritárias para preservação da vegetação situada em ambientes de planície aluvial	muito alta
Áreas prioritárias para preservação da vegetação situada em ambientes de declive acentuado	muito alta
Áreas com características especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação e desenvolvimento de pesquisas, visando melhor conhecimento de flora e destinação de uso	muito alta
Áreas prioritárias para recuperação da vegetação situada em ambientes de planícies aluvial ou declive acentuado	muito alta

Fonte:

Adaptado de SEPLAN, 2013c.

Importante ressaltar que nesta etapa da análise foram excluídas as áreas indicadas para algum tipo de uso sustentável (i.e. áreas com maior uso madeireiro, com indicação para manejo sustentado; áreas com maiores possibilidades de uso extrativista do babaçu, com indicação para consorciação com atividades agrossilvipastoris; áreas prioritárias para usos agrossilvipastoris) (SEPLAN, 2013), que serão inseridas na análise do próximo item. As Unidades de Proteção Integral e Terras Indígenas são definidas nos mapas com legenda específica, devido às suas restrições legais e regimes próprios de manejo definidos pelas instituições responsáveis por estas áreas.

2.2.1.2.2 Identificação das Ameaças aos Ecossistemas

Nesta segunda análise são identificadas as principais pressões que sofrem os ambientes naturais, dentro do princípio que as áreas mais relevantes para a conservação e que sofrem maior pressão ou estão mais sujeitas a impactos antrópicos são as áreas mais suscetíveis no meio biológico. As ameaças são constituídas das mesmas cinco classes anteriormente descritas, sendo que as áreas classificadas como muito alta, por exemplo, são os locais onde há grande pressão sobre a biodiversidade. As seguintes bases geográficas foram utilizadas para espacialização desta análise.

Dinâmica da Vegetação:

Definido com base nos mapeamentos de uso da terra de 1990, 2000, 2007 (SEPLAN, 2013b) e de 2015, onde a perda percentual de vegetação natural foi avaliada por Unidade de Paisagem no período entre 1990 a 2015. Para a classificação adotou-se os mesmos intervalos apresentados no Quadro 2.2.

Uso Potencial da Vegetação:

Foram utilizadas as classes referentes ao uso direto da cobertura vegetal (Quadro 2.4) no mapeamento do uso potencial da vegetação (SEPLAN, 2013c).



Quadro 2.4
CLASSES UTILIZADAS PARA O USO POTENCIAL DA VEGETAÇÃO

LEGENDA DO MAPEAMENTO	CLASSE ATRIBUÍDA
Áreas com maior uso madeireiro, com indicação para manejo sustentado	baixa
Áreas com maiores possibilidades de uso extrativista do babaçu, com indicação para consorciação com atividades agrossilvipastoris	média
Áreas prioritárias para usos agrossilvipastoris	alta

Fonte:
Adaptado de SEPLAN, 2013c.

Uso Potencial da Terra:

A potencialidade de uso da terra do Tocantins (SEPLAN, 2000) se refere a aptidão do solo e seu potencial de uso para agropecuária, ou seja, áreas de maior potencial são as que exercem maior pressão sobre os remanescentes de vegetação natural. Neste trabalho classificou-se os usos da terra nas categorias indicadas no Quadro 2.5 e correlacionados às respectivas classes dos diferentes níveis de ameaça, sendo os níveis de maior ameaça os de uso intensivo e de menor as áreas de menor propensão ao uso.

Quadro 2.5
CLASSES UTILIZADAS PARA O USO POTENCIAL DA TERRA

LEGENDA DO MAPEAMENTO	CLASSE ATRIBUÍDA
Pecuária extensiva	média
Silvicultura	média
Pecuária semi-intensiva	alta
Áreas especiais para produção	muito alta
Culturas de ciclo curto e longo	muito alta
Pecuária Intensiva	muito alta

Fonte:
Adaptado de SEPLAN, 2000.

Solos:

Algumas classes de solo predominam no estado do Tocantins, estando relacionadas ao estabelecimento das diferentes tipologias de vegetação e, também, ao potencial de uso da terra por agropecuária. Classes com maior potencial para uso agropecuário representam níveis de ameaça maiores para a vegetação nativa, assim a partir do mapeamento dos solos do estado (SEPLAN, 2008) foram atribuídas classes em função do solo, conforme descrito no Quadro 2.6. Onde os solos que são de maior aptidão agrícola foram atribuídos os maiores níveis de ameaça.

Quadro 2.6
CLASSES UTILIZADAS PARA OS SOLOS

CLASSES DE SOLOS	CLASSE ATRIBUÍDA
Outras classes	muito baixa
Neossolos	baixa
Plintossolos	média
Argissolos	alta
Latossolos	alta

Fonte:
Adaptado de SEPLAN, 2008.

2.2.1.2.3 Atribuição dos Pesos para o Cruzamento

A ponderação dos dados é necessária devido ao fato que as bases apresentam diferenças em seu nível de importância nas análises. Assim, para equalização dessas diferenças, foram ponderados os pesos através da Análise Hierárquica Prioritária (AHP) em uma escala de 1 a 9 de acordo com o julgamento e percepções de campo e experiência (SAATY, 1977), conforme o Quadro 2.7.



Quadro 2.7
VALORES ATRIBUÍDOS NOS JULGAMENTOS.

VALOR ATRIBUÍDO	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Importância idêntica	Contribuição idêntica
2	Valores intermediários de dúvida	-
3	Importância fraca	Levemente superior
4	Valores intermediários de dúvida	-
5	Importância forte	Fortemente a favor
6	Valores intermediários de dúvida	-
7	Importância Muito Forte	Dominância reconhecida
8	Valores intermediários de dúvida	-
9	Importância Absoluta	Dominância comprovada

Fonte:
Adaptado de Saaty, 1977.

Neste sentido, a classificação base dos cinco níveis adotados (de muito alta a muito baixa) foi determinada através dos cálculos pelo método AHP, assim como a ponderação para as áreas relevantes para a conservação e as ameaças aos ecossistemas. A ponderação adotada está descrita nas tabelas a seguir (Tabela 2.4, Tabela 2.5, Tabela 2.6) . Com isso, a definição de cada peso adotado segue descrita nas colunas denominadas auto vetor normalizado, a fim de homogeneizar a escala para uma análise entre 0 e 1. Na validação dos valores destas tabelas foi utilizado o método proposto por Saaty (1977), no qual define que, para o valor ser aplicável, a razão de coerência deverá estar abaixo de 10%, conforme demonstrado no Quadro 2.8 para a classe assumida, áreas relevantes para a conservação e ameaças aos ecossistemas.

Tabela 2.4
ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA CADA CLASSE ASSUMIDA

CLASSE ASSUMIDA						AUTO VETOR	AUTO VETOR NORMALIZADO
	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo		
Muito Alta	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,43	0,27
Alta	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,32	0,25
Média	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,15	0,22
Baixa	0,50	0,50	1,00	1,00	2,00	0,87	0,16
Muito Baixa	0,33	0,50	0,50	0,50	1,00	0,53	0,10
SOMA	3,83	4,00	4,50	6,50	10,00	5,30	1,00

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Tabela 2.5
PESO DETERMINADO PARA O CRUZAMENTO DAS ÁREAS RELEVANTES PARA A CONSERVAÇÃO

ÁREAS RELEVANTES PARA A CONSERVAÇÃO					AUTO VETOR	AUTO VETOR NORMALIZADO
	Áreas Prioritárias	Relevância da Fitofisionomia	Uso Potencial da Vegetação	Importância dos Remanescentes de Vegetação		
Áreas Prioritárias	1,00	1,00	2,00	6,00	1,86	0,37
Uso Potencial da Vegetação	1,00	1,00	2,00	6,00	1,86	0,37
Relevância da Fitofisionomia	0,50	0,50	1,00	4,00	1,00	0,20
Importância dos Remanescentes de Vegetação	0,17	0,17	0,25	1,00	0,29	0,06
SOMA	2,67	2,67	5,25	17,00	5,01	1,00

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.



Tabela 2.6
PESO DETERMINADO PARA O CRUZAMENTO DAS AMEAÇAS AOS ECOSISTEMAS

AMEAÇAS AOS ECOSISTEMAS	Dinâmica do Uso da Terra	Uso Potencial da Vegetação	Potencial do Uso	Solos	AUTO VETOR	AUTO VETOR NORMALIZADO
Dinâmica do Uso da Terra	1,00	2,00	4,00	2,00	2,00	0,43
Uso Potencial da Vegetação	0,50	1,00	2,00	4,00	1,41	0,31
Potencial do Uso da Terra	0,25	0,50	1,00	1,00	0,59	0,13
Solos	0,50	0,25	1,00	1,00	0,59	0,13
SOMA	2,25	3,75	8,00	8,00	4,60	1,00

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Quadro 2.8
VALIDAÇÃO POR MEIO DA CONFIRMAÇÃO MATEMÁTICA DE SAATY (1977).

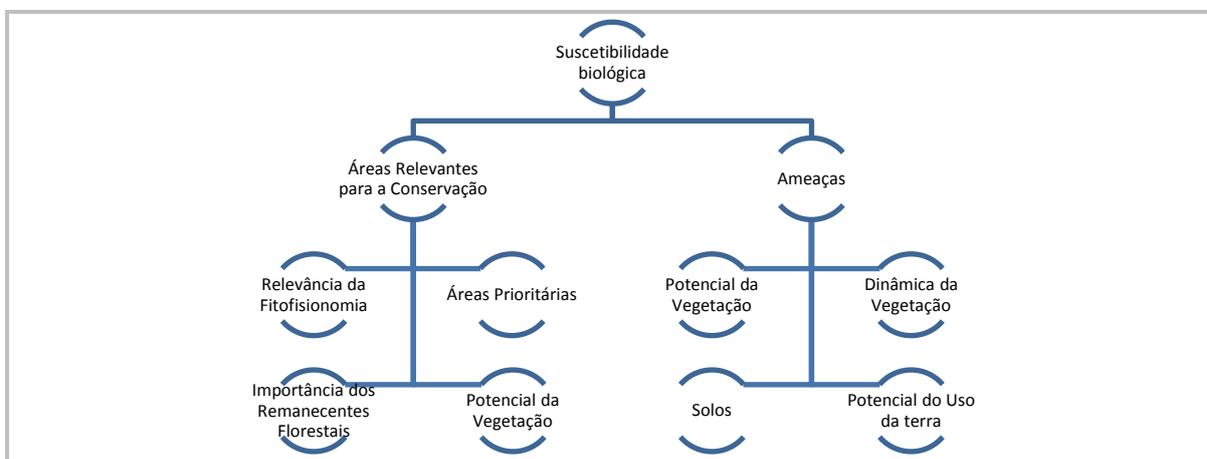
VALORES DE CONFIRMAÇÃO	CLASSE ASSUMIDA	ÁREA RELEVANTES PARA A CONSERVAÇÃO	AMEAÇAS AOS ECOSISTEMAS
λ_{max}	5,0726	4,0079	4,1962
Índice de Coerência	0,0182	0,0026	0,0654
Índice Randômico	1,12	0,9	0,9
Razão de Coerência	1,62%	0,292%	7,267%

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Após a definição dos mapas de áreas relevantes para a conservação e o das regiões de maior ameaça foi realizado o cruzamento entre estes dois temas. Para tanto, utilizou-se a ponderação de 0,6 para áreas relevantes e 0,4 para as ameaças, resultando no mapa de suscetibilidade biológica. A maior ponderação para as áreas relevantes foi definida após se constatar que o cruzamento em uma mesma proporção (0,5 x 0,5), mascarou a identificação de algumas áreas de maior suscetibilidade biológica, principalmente na porção leste do estado, onde existem áreas de grande relevância para a conservação.

Isto se deve porque nesta região, nestes pontos a ameaça ficou subestimada, devido a existência de ameaças que não foram possíveis de serem mapeadas, como a ocorrência de incêndios e o pastoreio no interior do Cerrado. Onde ocorreu o cruzamento de muito alta relevância, com baixos níveis de ameaça, foi classificado como de média suscetibilidade, mas que necessitaria ações específicas em termos de gestão territorial devido a sua importância ambiental. Nessa nova proporção, observou-se que o resultado ficou mais condizente com a realidade. A hierarquia entre os cruzamentos é apresentada na Figura 2.9.

Figura 2.9
HIERARQUIA PARA A GERAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA NO ESTADO DO TOCANTINS



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

2.2.1.2.4 Síntese da Vulnerabilidade do Sistema Natural

Após a determinação da suscetibilidade física e biológica, a junção destes dois meios, associados ao elemento uso antrópico, resultou na vulnerabilidade natural, onde o cruzamento expressa, além das características físico-biológicas a interação e ação dos usos antrópicos sobre as áreas naturais.

O primeiro passo para a determinação da vulnerabilidade natural se deu pela junção do físico e do biológico. Neste caso, a ponderação foi superior para o meio biológico, considerando um valor de 0,6, e 0,4 para o meio físico.

Esta diferença na ponderação foi utilizada em função da escala dos mapeamentos, que, para o meio biológico apresentou dados mais refinados em escalas maiores e bem detalhadas (bases em escala 1:100.000), enquanto que para o meio físico a presença de dados em escalas menores (1:1.000.000; 1:1500.00 e 1:250.000) resultaria em perda de dados, caso considerados peso igual para ambos os meios. Além disto, os parâmetros do meio biológico, como por exemplo a vegetação, são mais sensíveis a modificações antrópicas em comparação com as bases utilizadas para o meio físico, como geologia e clima por exemplo, por serem menos sensíveis a estas alterações em curto e médio prazos.

A determinação da vulnerabilidade natural considerou ainda os usos antrópicos. Utilizando como variáveis o uso da terra de 2015, que foram agrupadas em função de um risco assumido, conforme o Quadro 2.9.

O mapa final de vulnerabilidade natural se deu pelo cruzamento, com pesos iguais, entre a suscetibilidade físico biológica e o uso antrópico e definidas cinco classes, as mesmas utilizados nas temáticas anteriores (muito baixa, baixa, média, alta e muito alta).

Quadro 2.9

RISCO ASSUMIDO PARA AS CLASSES DO MAPEAMENTO DO USO DA TERRA

CLASSE DE USO DA TERRA	RISCO ASSUMIDO
Vegetação Secundária	médio
Vegetação Nativa	alto
Reflorestamento	médio
Agricultura	muito baixo

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

2.2.1.2.5 Vulnerabilidade do Sistema Natural e Unidades de Paisagem do Estado

Após a realização dos cruzamentos de suscetibilidade física e biológica, originando um quadro de vulnerabilidade natural, e com a necessidade de visualização junto às unidades de paisagem, de forma generalizada, tendo como objetivo servir de possível base para proposição dos cenários e posteriormente à elaboração do zoneamento ecológico econômico, cada uma das unidades de paisagem recebeu um valor único, demonstrando assim sua tendência, seja para conservação e preservação, seja para o desenvolvimento socioeconômico.

DEFINIÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL

No presente item discorre-se acerca dos procedimentos metodológicos adotados nos cruzamentos e análises que resultaram na dinâmica socioeconômica espacial do estado do Tocantins, a qual será combinada com a vulnerabilidade do sistema natural por unidade de paisagem e permitirá a definição dos cenários atual e tendencial.

Para a definição da dinâmica socioeconômica espacial teve-se como base os conceitos do geógrafo Milton Santos, que envolvem a definição de espaço geográfico. Os conceitos elaborados pelo Autor (SANTOS, 1978; 1996) abordam a materialidade e o movimento do espaço estabelecendo, assim, os pares fixos e fluxos (1978) e, posteriormente, sistemas de objetos e ações (1996). Considerando-se a dualidade fixos e fluxos, em que ambos os termos estão colocados de forma indissociável, definem-se como fixos os elementos fixados em determinado lugar, ou seja, a materialidade, os elementos imóveis que são produtos de elaboração social; enquanto os fluxos estão vinculados às relações sociais e envolvem todo movimento de pessoas, bens, serviços e capitais. Assim, a dinâmica de transformação do espaço se dá através dos fixos - materialidade - que permitem o desenvolvimento de fluxos que, simultaneamente, produzem novos fixos ou os ressignificam (SILVA; TAVARES, 2011).



Entende-se que os cenários atual e tendencial pretendem retratar a situação presente e a tendência de transformação do estado para os próximos 20 anos, respectivamente, em seus aspectos estruturais e dinâmicos. Desta forma, e tendo como embasamento os conceitos de Milton Santos (1978; 1996), estabeleceu-se para a análise da dinâmica socioeconômica espacial o cruzamento entre componentes fixos e fluxos por município. Como componentes fixos consideraram-se os temas de infraestrutura, uso da terra e ciência e tecnologia; e como componentes fluxos o Produto Interno Bruto - 2014 (PIB); índice FIRJAN de Gestão Fiscal - 2015; Índice de Prosperidade Social (IPS) - 2010; e Taxa de Urbanização - 2010 (Figura 2.10).

Considerou-se ainda, anteriormente ao cruzamento entre os componentes fixos e fluxos, a necessidade de considerar as limitações legais de Unidades de Conservação e Terras Indígenas⁴, uma vez que estes instrumentos de planejamento territorial regulam a ocupação e estão ligadas a importantes tensões fundiárias. Desta forma, o componente antrópico fixo foi contraposto às restrições legais, gerando a síntese fixos e legais. Esta, por sua vez será cruzada com a síntese dos componentes fluxos, conforme a Figura 2.11. Estes cruzamentos representam, conforme Santos, a materialidade capaz de estimular e potencializar o desenvolvimento socioeconômico que, por sua vez, é refletido nos índices que compõem os fluxos.

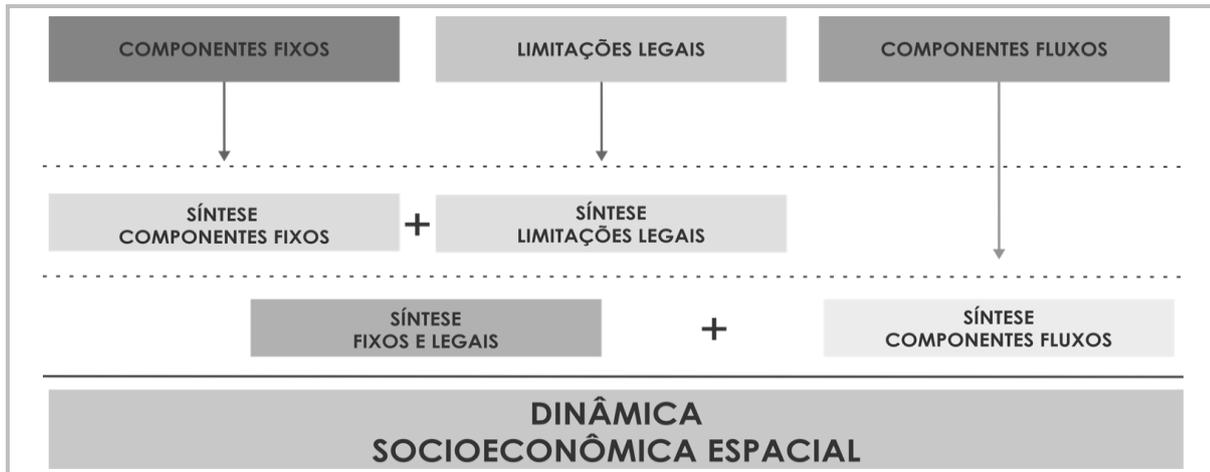
Figura 2.10
COMPONENTES FIXOS E FLUXOS



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

⁴ Os territórios de comunidades tradicionais, como quilombolas e quebradeiras de coco, ainda que possuam importante valor sociocultural a ser valorizado não apresentam dados territoriais georreferenciados de perímetro delimitado e, portanto, não foram considerados no componente limitações legais.

Figura 2.11
MÉTODO DE INTERAÇÃO DOS COMPONENTES ANTRÓPICOS PARA OBTENÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA OS CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Ressalta-se que o cenário tendencial deriva do cenário atual somado à previsão de investimentos em infraestrutura, ciência e tecnologia, e da instituição de novas limitações legais. O componente fixo uso da terra foi mantido, visto a impossibilidade de mensurar alterações no uso. No entanto, sabe-se que em termos reais há probabilidade de mudanças, muitas destas influenciadas pela inserção de novas infraestruturas e equipamentos. O componente fluxo socioeconomia também foi mantido através dos valores do cenário atual, apesar de se ter o entendimento de que com as intervenções dos componentes fixos haverá, conseqüentemente, reflexos no desenvolvimento e alterações nos índices dos componentes fluxos. A manutenção desses dados se deve ao fato de que há grande complexidade e, principalmente, carência de dados históricos que impossibilitam a mensuração adequada. A diferenciação no processamento dos dados dos componentes fixos e legais para a definição da dinâmica socioeconômica dos dois cenários será detalhada na descrição específica dos mesmos, na sequência.

Em função do grande volume de dados para mapear torna-se necessário a definição de uma sistemática específica de classificação dos dados com o objetivo de reduzir o número de indivíduos, visando à interpretação dos mesmos. Para a dinâmica socioeconômica espacial do presente trabalho, foram aplicados os métodos estatísticos quantil (para o mapeamento dos temas variáveis) e quebra natural (para os cruzamentos dos conjuntos, sistemas e para as sínteses dos componentes fixos, limitações legais e fluxos). A classificação por quantil foi adotada por possibilitar o agrupamento com número igual de feições por classe, desta forma o total do conjunto dos dados é subdividido em um número de classes, na qual cada uma tem o mesmo número de observações; ou seja:

$$Q = \frac{\text{número total de dados}}{\text{número de classes}}$$

*Onde Q representa o número de feições resultantes por classe.

Para se representar satisfatoriamente a distribuição espacial das informações foi definida a utilização de cinco classes para os mapeamentos. Assim, utilizou-se o método dos quantis com cinco classes - quintil - quando os dados por tema eram lineares e estavam presentes para todos os municípios. Para os temas com elementos díspares no conjunto de dados, reservou-se uma classe específica para estes e para os demais utilizou-se o método dos quantis com divisão em quatro classes - quartil, conforme a Figura 2.12. Como exemplo, cita-se o mapeamento do tema da rede ferroviária, em que se considerou a densidade da rede por município. Aqueles municípios em que esta infraestrutura foi constatada inexistente foram reunidos na classe baixa densidade ferroviária por município, já aqueles que apresentaram a presença desta rede foram ordenados de forma crescente e divididos em quatro classes pelo método dos quartis, sendo que cada uma destas classes apresentou 25% dos dados.

No método de quebras naturais, ou otimização de Jenks, formam-se grupos/classes homogêneos internamente, mas que apresentam diferenças relevantes em relação aos demais grupos/classes. Assim, os limites das classes são configurados onde se verificam as maiores diferenças entre os valores dos dados, maximizando a heterogeneidade.

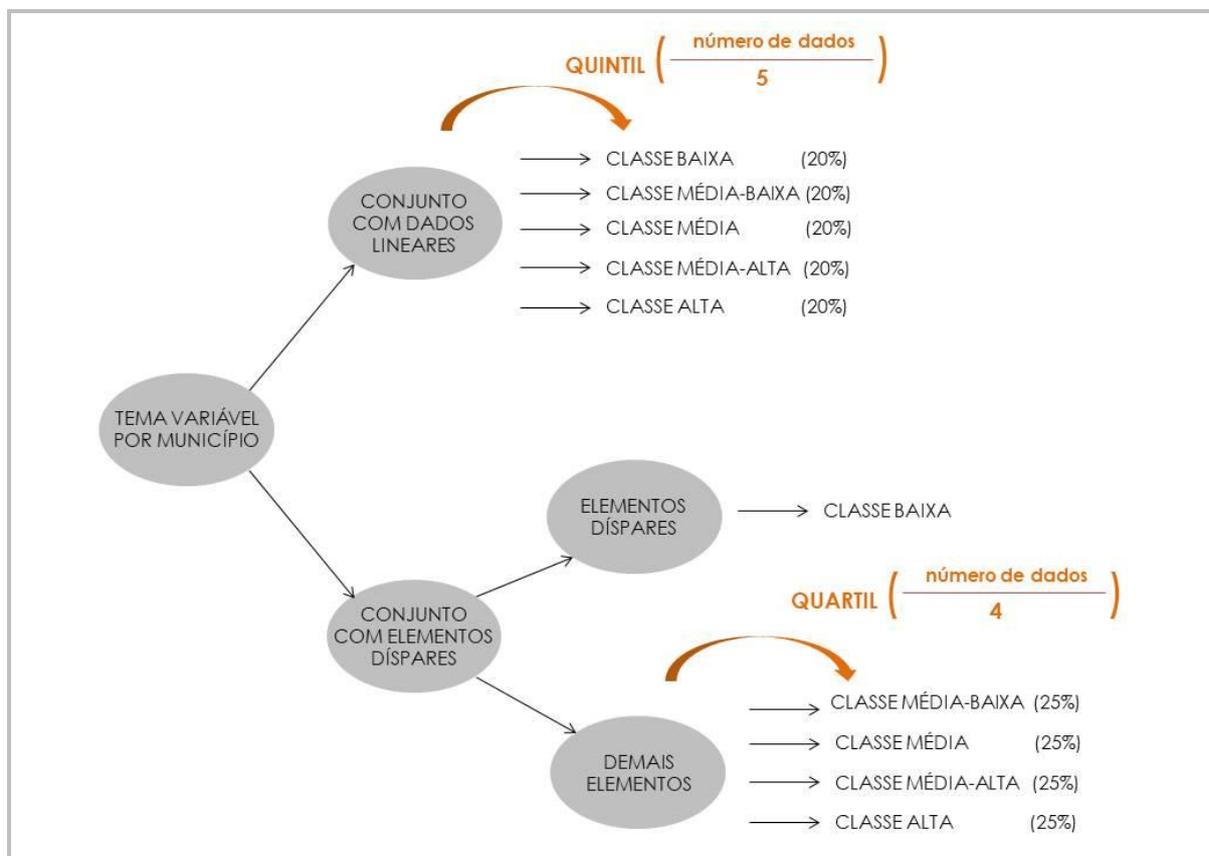
A classificação se inicia através da ordenação crescente de dados, seguida da construção de um histograma de frequências que auxiliará na identificação de agrupamentos. O método das quebras naturais foi utilizado para os cruzamentos dos conjuntos, sistemas e para as sínteses dos componentes fixos, limitações legais e fluxos, com o objetivo de mapear as heterogeneidades entre grupos de município no estado.

Ressalta-se que os limites das classes dos dados levantados em ambos os métodos estatísticos variam para cada figura temática e, portanto, serão apresentados nas descrições do item 0 para o cenário atual.

Para o cenário tendencial foram mantidas as quebras do cenário atual, uma vez que era necessário a permanência dos mesmos intervalos para possibilitar a análise comparativa entre ambos os cenários. Assim, os limites dos intervalos para este cenário serão apresentados no item item 0.

A seguir, serão descritos os procedimentos metodológicos para a análise dos temas que compõem os componentes fixos, fluxos e as limitações legais para os cenários atual e tendencial.

Figura 2.12
MÉTODO ESTATÍSTICO QUANTIL APLICADO POR TEMA VARIÁVEL



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

2.2.1.3 COMPONENTES FIXOS

Demonstram-se, na sequência, os componentes fixos considerados e a respectiva descrição das variáveis utilizadas e dos processos de classificação dos dados para a determinação da dinâmica socioeconômica espacial, para os cenários atual e tendencial. Como mencionado, para o cenário atual foram considerados como componentes fixos os temas: infraestrutura; uso da terra; e ciência e tecnologia. O cenário tendencial origina-se a partir do cenário atual e, portanto, considera as estruturas e dinâmicas dos três temas como certas e existentes. São somadas ao cenário atual as previsões de investimentos em infraestrutura e ciência e tecnologia, uma vez que ações definidas por estratégias de planejamento estadual e federal puderam ser verificadas na etapa de diagnóstico. Já as alterações no uso da terra são dificilmente territorializadas em um horizonte de 20 anos, portanto, mantém-se o panorama atual.

2.2.1.3.1 Infraestrutura

A infraestrutura foi considerada como um componente fixo da análise do cenário atual, conforme conceitos estabelecidos por Santos (1978; 1996). Como visto, os fixos são aqueles elementos imóveis e que possuem



materialidade, fazendo parte da construção do espaço pela ação humana. São estes elementos que permitem o desenvolvimento de ações, ou seja, fluxos, observados na movimentação de pessoas, bens, capitais e avaliados através de indicadores que permitem mensurar os níveis de qualidade de vida propiciados. Neste sentido, a infraestrutura é considerada como componente fundamental, uma vez que os elementos que a compõem são a base material para o dinamismo social e econômico verificado no cenário atual e tendencial.

Cenário atual:

Para o cenário atual, o componente infraestrutura foi gerado conforme o Quadro 2.10 que sintetiza a sistematização dos dados desenvolvida e detalhada ao longo deste item. Foram mapeados temas variáveis por município, a partir dos dados levantados no produto P07 - Diagnóstico, reunidos com pesos específicos em sistemas, que, por sua vez, foram reunidos nos conjuntos de circulação e energia, para finalmente comporem a síntese do componente infraestrutura.

Quadro 2.10

COMPONENTE FIXO INFRAESTRUTURA

TEMAS	PESO	SISTEMAS	PESO	CONJUNTOS	PESO	SÍNTESE		
Aeroportos e aeródromos CA: Figura 3.16; CT: Figura 3.61	1	Sistema aeroviário	1	CONJUNTO DE CIRCULAÇÃO CA: Figura 3.27; CT: Figura 3.70	1	COMPONENTE INFRAESTRUTURA CA: Figura 3.31; CT: Figura 3.74		
Portos CA: Figura 3.17 CT: Figura 3.62	1	Sistema hidroviário CA: Figura 3.19; CT: Figura 3.63	1					
Densidade hidrovia CA: Figura 3.18; CT: Figura 3.62	1,25							
Pátios ferroviários CA: Figura 3.20; CT: Figura 3.64	1	Sistema ferroviário CA: Figura 3.22; CT: Figura 3.66	1					
Densidade ferrovia CA: Figura 3.21; CT: Figura 3.65	1,25							
Densidade rodovia federal CA: Figura 3.23; CT: Figura 3.67	1,67							
Densidade rodovia estadual CA: Figura 3.24; CT: Figura 3.68	1	Sistema rodoviário CA: Figura 3.26; CT: Figura 3.69	1,75					
Densidade rodovia municipal CA: Figura 3.25	0,67							
Potência gerada CA: Figura 3.28; CT: Figura 3.71	1	Sistema de geração de energia	1				CONJUNTO DE ENERGIA CA: Figura 3.30; CT: Figura 3.73	1
Linhas de transmissão CA: Figura 3.29; CT: Figura 3.72	1	Sistema de transmissão de energia	1					

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Nota:

CA - Cenário atual; CT - Cenário tendencial.

O conjunto de circulação reuniu os sistemas aeroviário, hidroviário, ferroviário e rodoviário, sendo que para cada um destes sistemas foram considerados temas variáveis espacializados por município.

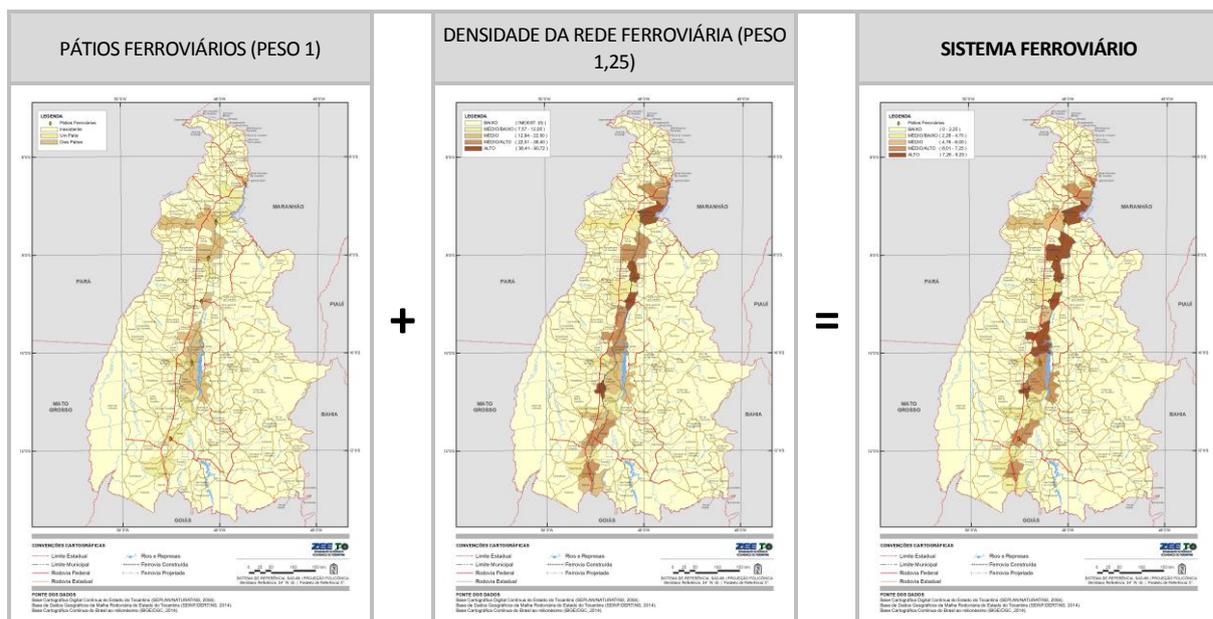
O **sistema aeroviário** para o cenário atual levou em conta a existência de aeroportos e aeródromos por município. Assim, o sistema aeroviário corresponde ao mapeamento do próprio tema, sendo classificados segundo a existência ou inexistência de aeroporto e/ou aeródromos. Os **sistemas hidroviário e ferroviário** seguiram a mesma composição de dois temas variáveis, sendo o primeiro referente ao mapeamento dos municípios com portos existentes e inexistentes, para o sistema hidroviário, e com pátios ferroviários existentes ou inexistentes, para o sistema ferroviário. Com relação a existência de pátios ferroviários, os municípios tocantinenses foram classificados em três grupos: inexistente, um pátio ferroviário e dois pátios ferroviários.

O segundo tema considerou as densidades das redes hidroviária e ferroviária, por município, que foram mensuradas segundo a razão entre os quilômetros lineares de ferrovia e hidrovia existentes a cada 1.000 quilômetros quadrados



(Km/1.000Km²)⁵. A classificação quanto à densidade por município se deu através da definição da classe baixa, reservada aos municípios em que estas infraestruturas são inexistentes, e posterior divisão por quartil (quatro classes) para aqueles com infraestruturas hidroviária e ferroviária existentes, cujas quebras serão apresentadas no item 3.1.1.4. A composição destes temas variáveis foi desenvolvida segundo os pesos de 1 para o primeiro tema e 1,25 para o segundo, uma vez que as densidades indicam maiores potencialidades de desenvolvimento de atividades relacionadas, resultando em um índice que representa os sistemas hidroviário e ferroviário para o cenário atual, conforme a Figura 2.13. A classificação destes sistemas se deu através do método de quebras naturais, gerando as classes baixo (0 - 2,25), médio-baixo (2,26 - 4,75), médio (4,76 - 6,00), médio-alto (6,01 - 7,25) e alto (7,26 - 9,25).

Figura 2.13
COMPOSIÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO

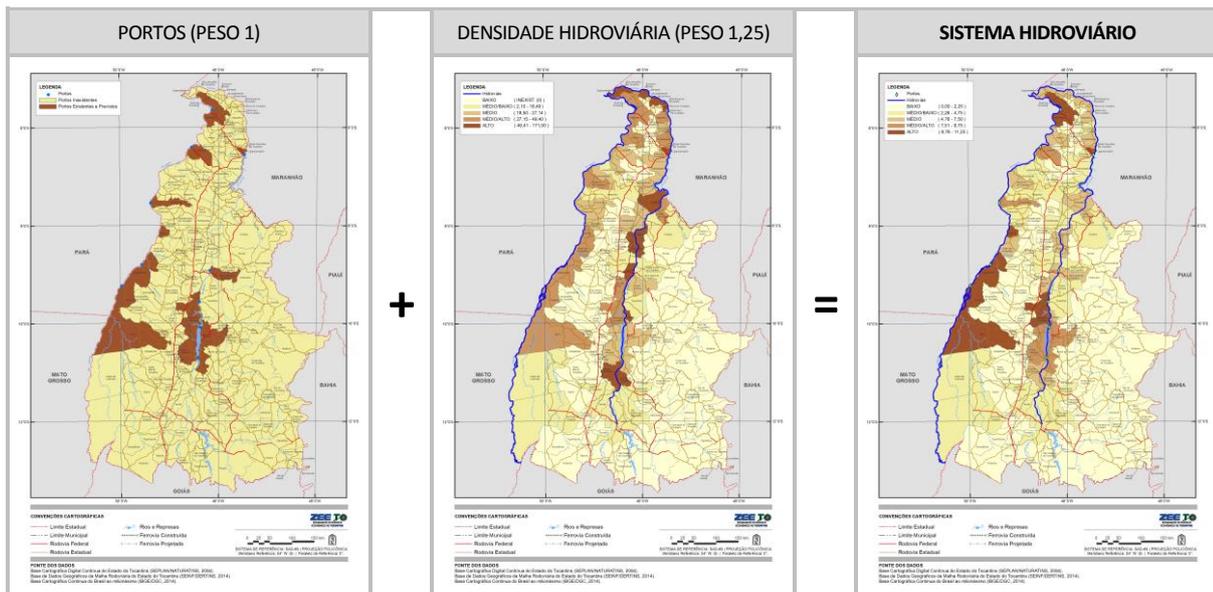


Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

⁵ As densidades das redes hidroviária, ferroviária, rodoviária e das linhas de transmissão de energia foram trabalhadas na unidade Km/1.000Km² em função da visualização do dado, visto que esta ordem de grandeza é mais facilmente compreendida e comparada.



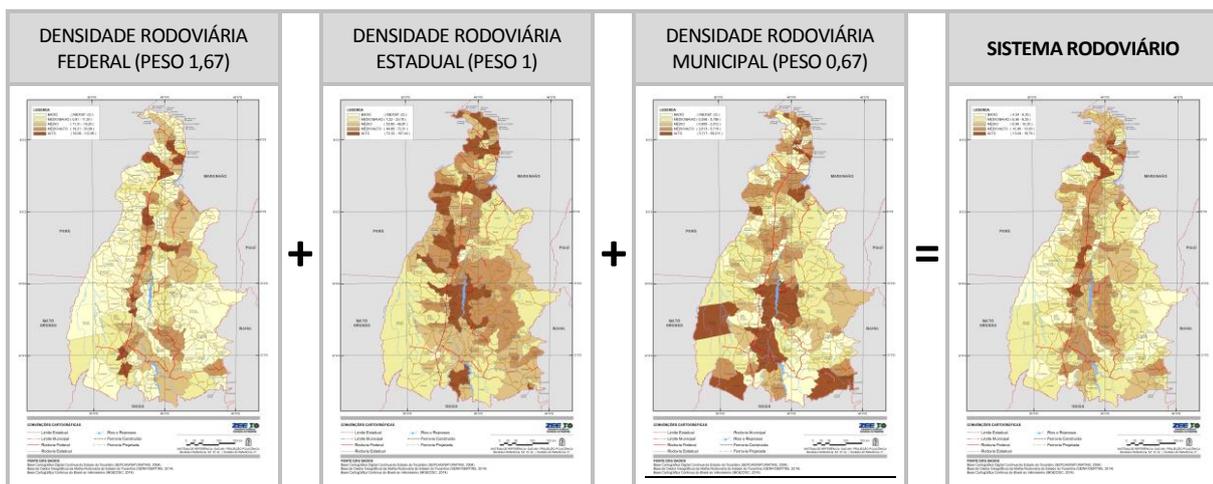
Figura 2.14
COMPOSIÇÃO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O **sistema rodoviário** foi gerado através da composição de três temas variáveis: densidade da rede rodoviária federal, densidade da rede rodoviária estadual e densidade da rede rodoviária municipal. As densidades das redes rodoviárias por municípios, diferenciadas por jurisdição, representam a presença destas infraestruturas em quilômetros lineares por área de 1.000 quilômetros quadrados (Km/1.000Km²). Cada um destes temas foi classificado, conforme explicação anterior, a partir da definição da classe baixa que reúne os municípios em que estas infraestruturas são inexistentes para posterior aplicação do método dos quartis e classificação em quatro classes, identificadas como média-baixa, média, média-alta e alta, cujas quebras serão apresentadas no item 3.1.1.4. A partir dos resultados para cada uma das redes rodoviárias foi desenvolvida a composição do sistema rodoviário. Esta composição estabeleceu os seguintes pesos: rede rodoviária federal - 1,67, uma vez que esta apresenta relevância nos deslocamentos nacionais; rede rodoviária estadual - 1; e rede rodoviária municipal - 0,67. O índice do sistema rodoviário por município tocantinense foi classificado através do método das quebras naturais, resultando nas classes baixo; médio-baixo; médio; médio-alto; e alto.

Figura 2.15
COMPOSIÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO

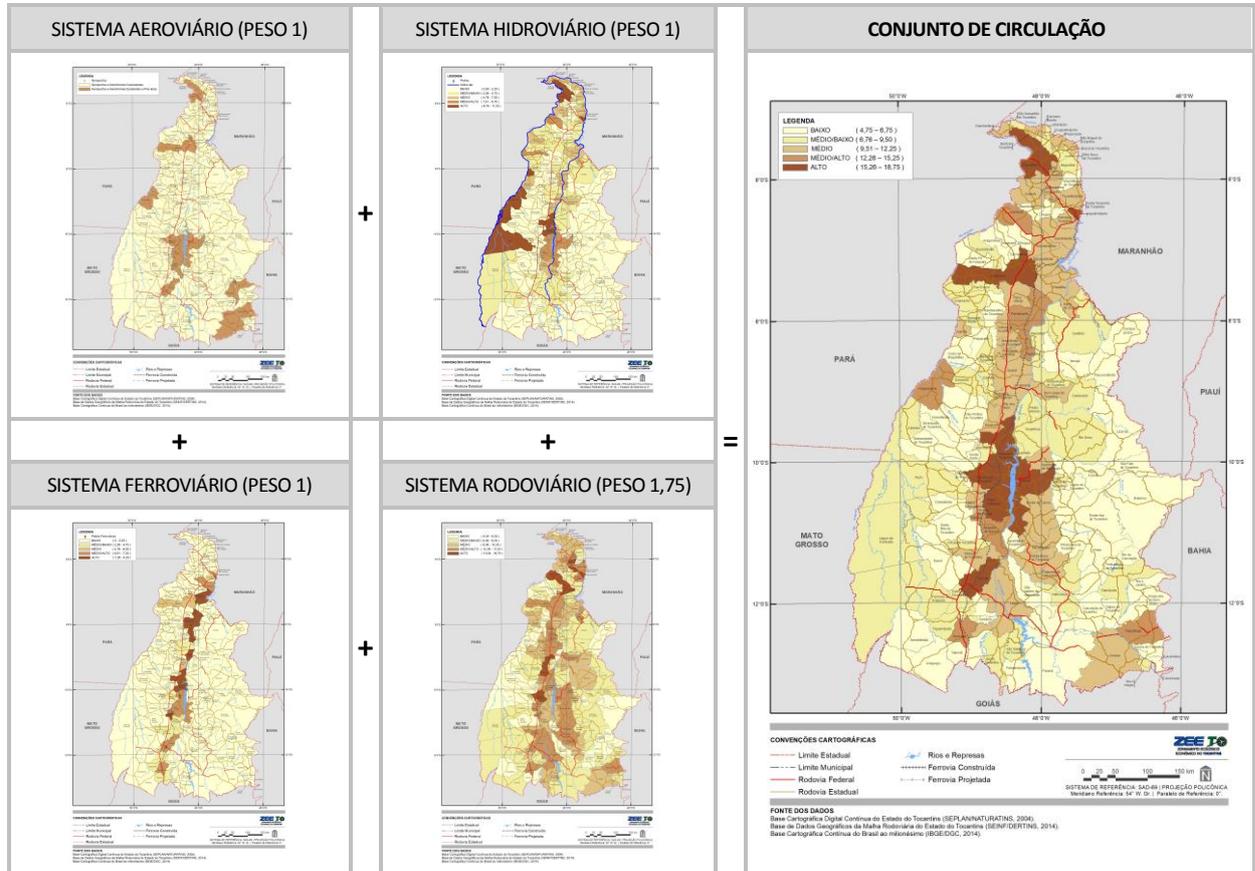


Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

A partir dos sistemas aeroviário, hidroviário, ferroviário e rodoviário chegou-se ao **conjunto de circulação**. Conforme a Figura 2.16, para a elaboração deste conjunto, foram considerados diferentes pesos para cada um dos modais, sendo aeroviário, portuário e ferroviário codificados com peso um; e rodoviário com peso 1,75, uma vez que este é o principal modal no estado e no país, e promove, portanto, os maiores deslocamentos e trânsitos entre as regiões. A

classificação foi elaborada através do método das quebras naturais que permite identificar os limites com maiores diferenças e possibilita a compreensão mais adequada da espacialização da infraestrutura. Desta forma, foram definidas as classes baixo; médio-baixo; médio; médio-alto; e alto.

Figura 2.16
COMPOSIÇÃO DO CONJUNTO DE CIRCULAÇÃO

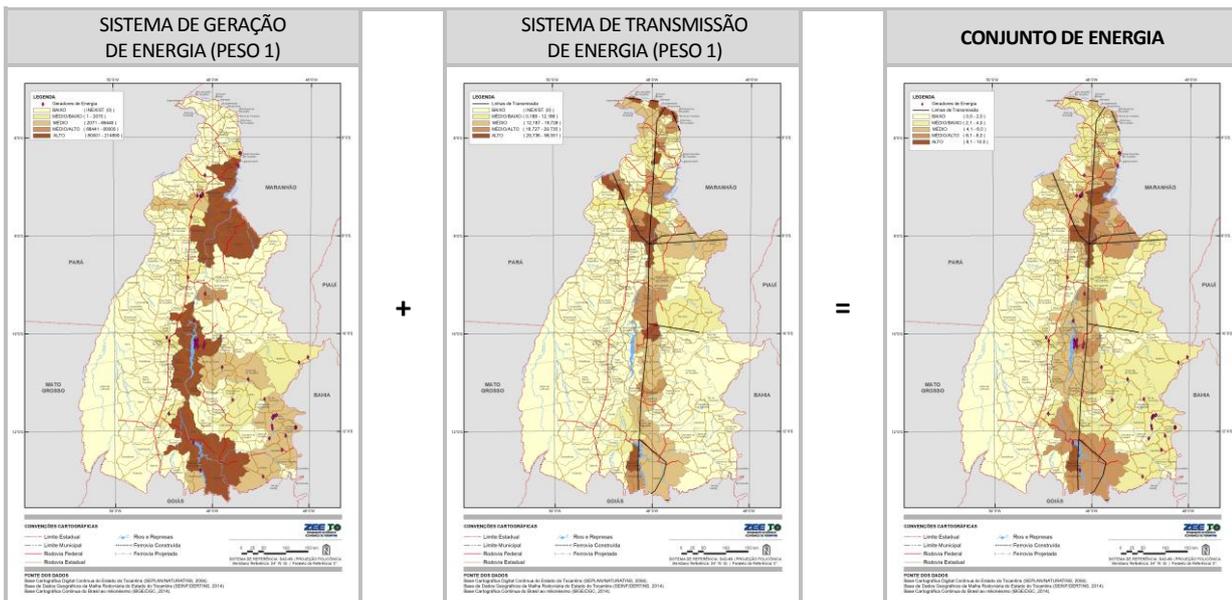


Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Como mencionado, o **componente fixo infraestrutura** derivou da combinação entre os conjuntos de circulação (Figura 2.16) e energia (Figura 2.17), em que cada um foi valorado igualmente, reforçando a visualização de características estaduais (Figura 2.18). A classificação seguiu o método das quebras naturais, sendo feita a calibragem para ampliação das nuances, estabelecendo-se que a classe alta indica um alto potencial para o desenvolvimento humano do ponto de vista da infraestrutura. Esse potencial desce até a categoria de baixo potencial para o desenvolvimento do sistema antrópico, com relação ao componente fixo infraestrutura.

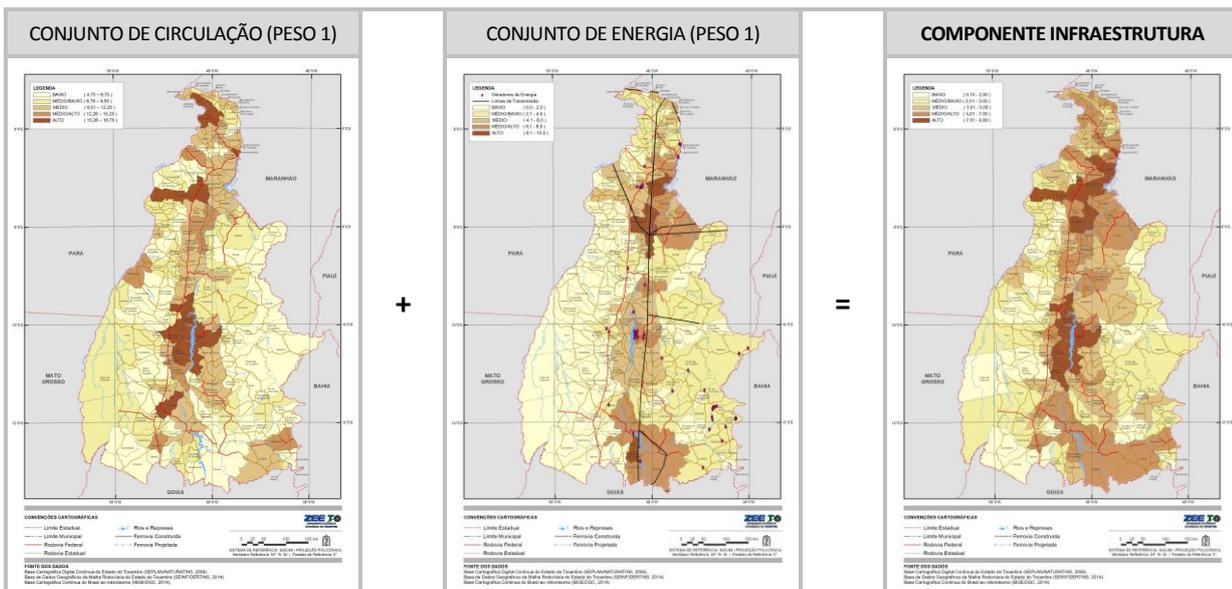


Figura 2.17
COMPOSIÇÃO DO CONJUNTO DE ENERGIA



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Figura 2.18
COMPOSIÇÃO DO COMPONENTE INFRAESTRUTURA



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Cenário tendencial:

A elaboração do componente infraestrutura para cenário tendencial seguiu a metodologia desenvolvida e apresentada para o cenário atual, sofrendo alterações nos temas variáveis em função da previsão de investimentos estaduais verificados. Desta forma, os resultados das composições dos sistemas, conjuntos e do componente infraestrutura, apresentados no item 3.2.1.1, diferem dos resultados do cenário atual, possibilitando a verificação do panorama do estado em um horizonte de 20 anos. Ressalta-se que o único tema que não sofreu alteração, sendo utilizado, portanto, o mesmo mapeamento do cenário atual, foi a densidade da rede municipal rodoviária, uma vez que há dificuldade na previsão de investimentos. Quanto à classificação, foram mantidos os limites definidos estatisticamente para o cenário atual, permitindo a análise conjunta dos cenários.



Uso da terra:

O uso da terra no estado foi considerado um componente fixo na composição da dinâmica socioeconômica espacial, através da identificação tipos de uso de relevância econômica e social, que contribuem para a verificação das dinâmicas existentes e para a identificação de potencialidades para os cenários atual e tendencial. Com este fim, o componente fixo uso da terra foi gerado a partir da composição dos temas agropecuária, área urbanizada, reflorestamento e mineração segundo pesos específicos, conforme o Quadro 2.11.

Os temas variáveis de uso da terra foram mapeados através do percentual que a área de cada uso específico ocupa em relação à área do município. Desta forma, resultaram quatro figuras que espacializam cada um dos usos considerados. Quanto à classificação utilizada, para os usos agropecuária e áreas urbanizadas procedeu-se a divisão em quintil (cinco classes), uma vez que todos os municípios apresentavam áreas classificadas nestes usos. Já para os usos de reflorestamento e mineração, que, segundo verificação, não estão presentes em todos os municípios, procedeu-se conforme explanação para os conjuntos com elementos díspares. Nestes, todos os municípios onde os usos de reflorestamento e mineração são inexistentes foram agrupados na classe baixa, utilizando-se para os demais a divisão por quartil (quatro classes).

Quadro 2.11
COMPONENTE FIXO USO DA TERRA

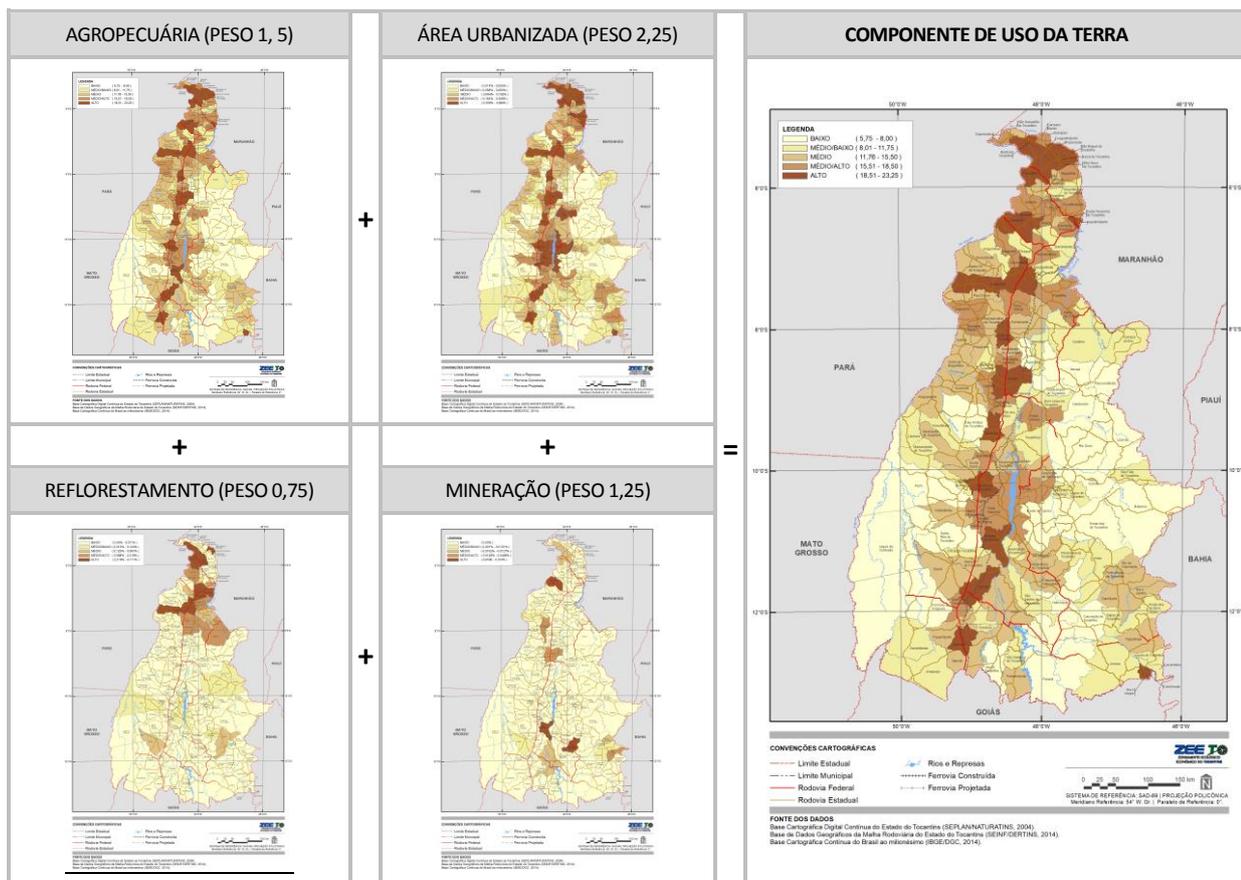
TEMAS	PESO	SÍNTESE
Agropecuária | CA: Figura 3.32	1,5	COMPONENTE USO DA TERRA CA: Figura 3.36
Área urbanizada | CA: Figura 3.32	2,25	
Reflorestamento | CA: Figura 3.34	0,75	
Mineração | CA: Figura 3.35	1,25	

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Nota:
CA - Cenário atual.

Para a composição da síntese do componente uso da terra (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) os temas foram incorporados com pesos específicos, sendo considerada com maior peso a porcentagem de áreas urbanizadas (peso 2,25), uma vez que estas se caracterizam por dinâmicas mais intensas relacionadas à socioeconomia do estado; na sequência, por ordem de relevância, considerou-se o percentual das áreas de agropecuária com peso 1,5, tendo em vista a grande extensão destas áreas e a importância para a economia estadual; as áreas de mineração foram consideradas com peso 1,25, pela característica de atividade de maior impacto sobre o uso da terra; e as áreas de reflorestamentos, incorporadas com peso 1. Por fim, o mapeamento deste componente permitiu indicar um índice de uso da terra classificado segundo o método das quebras naturais nas classes baixo, médio-baixo, médio, médio-alto e alto. Os limites das quebras estão apresentados no item 3.1.1.4.2.

Figura 2.19
COMPOSIÇÃO DO COMPONENTE USO DA TERRA



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

2.2.1.3.2 Ciência e tecnologia

Considerou-se também como componente fixo a identificação de equipamentos e atividades voltadas à ciência e à tecnologia, uma vez que estes âmbitos indicam as possibilidades de especialização da mão-de-obra e a produção de conhecimento no estado. Desta forma, os equipamentos e atividades de ciência e tecnologia apresentam-se como potencial de desenvolvimento socioeconômico atual e futuro e, portanto, integram os cenários deste estudo.

Cenário atual:

O componente fixo de ciência e tecnologia para o cenário atual corresponde à composição de três sistemas analisados por município, conforme o Quadro 2.12. São eles: cursos de graduação; cursos de pós-graduação - níveis de mestrado e doutorado; e equipamentos de ensino e pesquisa, do qual fazem parte as unidades do SEBRAI, SENAC, SENAI, unidades vinculadas à instituições de ensino superior, EMBRAPA e FAT.

Os sistemas de cursos de graduação e pós-graduação foram representados pelos próprios mapeamentos dos temas correspondentes, avaliados segundo a soma do número de cursos existentes em cada município. Para a classificação, foram reservados à classe de baixa oferta dos referidos cursos aqueles municípios onde estes são inexistentes. As demais classes resultaram da divisão pelo método dos quartis daqueles municípios em que os cursos de graduação e/ou pós-graduação estão presentes.

O sistema de equipamentos de ensino e pesquisa foi composto pelas estruturas relacionadas aos cursos técnicos e profissionalizantes, além de unidades de apoio à ciência, pesquisa e tecnologia, valorados de acordo com pesos específicos. As unidades do SEBRAI, SENAC e os postos avançados do SENAI receberam peso 2; já os centros de formação profissional, de treinamento e de educação e tecnologia do SENAI receberam peso 3; as unidades do Instituto Federal do Tocantins (IFTO) - ensino profissionalizante, Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Inovadoras (CDTI) - UNITINS, Núcleo de Inovação Tecnológica - UFT, EMBRAPA, e Fundação de apoio científico e tecnológico do Tocantins (FAT) receberam peso 5. Na sequência, o somatório dos pesos definidos para cada uma das estruturas mencionadas foi ordenado e classificado, sendo inseridos na classe baixa os municípios que não

apresentaram estruturas relacionadas ao ensino e pesquisa, e divididos por quartil aqueles que apresentaram pontuação.

Quadro 2.12
COMPONENTE FIXO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

TEMAS	PESO	SISTEMAS	PESO	SÍNTESE
Cursos de graduação	1	Cursos de graduação CA: Figura 3.37; CT: Figura 3.75	1	COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA CA: Figura 3.40; CT: Figura 3.77
Cursos de pós-graduação	1	Cursos de pós-graduação CA: Figura 3.38;	1	
SEBRAI / SENAC / Posto avançado SENAI	2	Equipamentos de ensino e pesquisa CA: Figura 3.39; CT: Figura 3.76	1	
Centros do SENAI	3			
Unidades vinculadas à instituições de ensino superior / EMBRAPA / FAT	5			

Fonte:

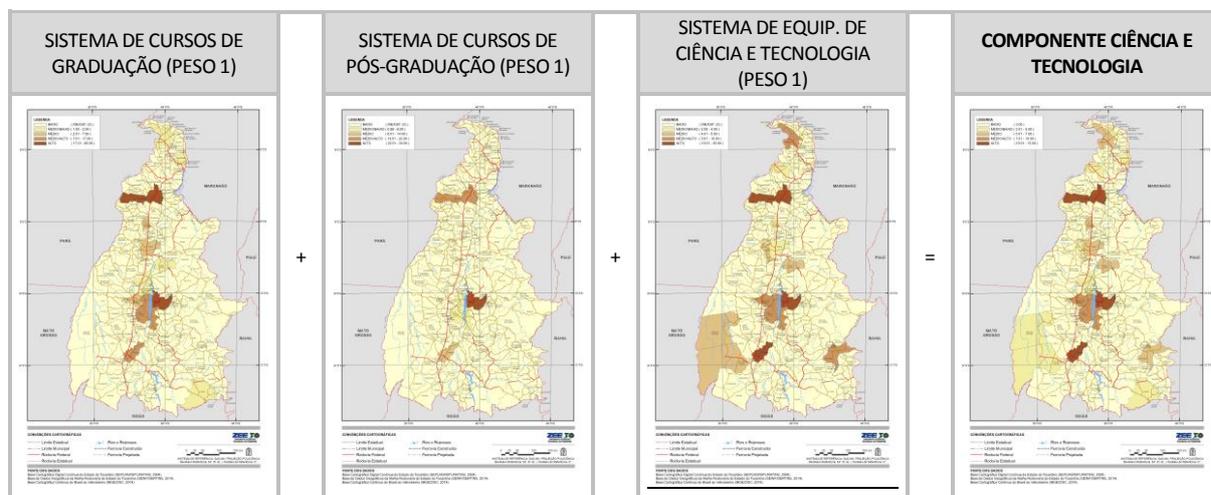
Elaboração do Autor, 2017.

Nota:

CA - Cenário atual; CT - Cenário tendencial.

Os três conjuntos citados foram considerados para a composição do componente de ciência e tecnologia com pesos iguais, gerando um índice de ciência e tecnologia por município, conforme a Figura 2.20. Para este índice, os resultados foram classificados segundo o método das quebras naturais para as classes baixo, médio-baixo, médio, médio-alto e alto.

Figura 2.20
COMPOSIÇÃO DO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Cenário tendencial:

Para a determinação do componente ciência e tecnologia no cenário tendencial, seguiu-se o desenvolvimento metodológico do mesmo componente para o cenário atual. No entanto, foram incorporados aos temas (cursos de graduação e ciência e tecnologia) os investimentos previstos na fase do diagnóstico para o ZEE-TO. Foram considerados, sobretudo, os investimentos públicos realizados nas estruturas voltadas ao ensino e a pesquisa, além da retomada de obras e reestruturações propostas em unidades da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Para o tema cursos de pós-graduação não foram identificados investimentos e, portanto, mantiveram-se os gerados para o cenário atual. Quanto à classificação, os limites para cada conjunto tiveram como referência o cenário atual, favorecendo a análise conjunta dos cenários.

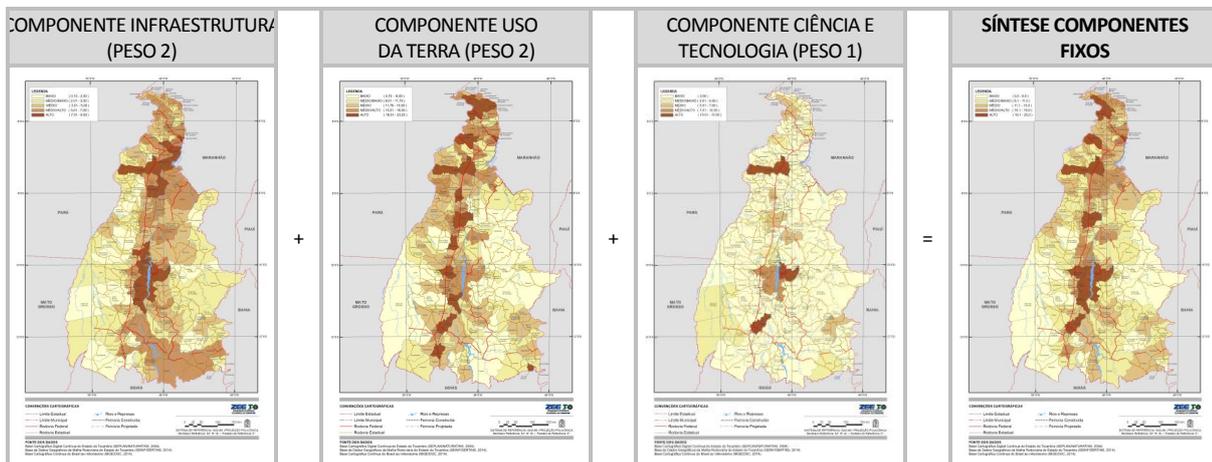
2.2.1.3.3 Síntese dos Componentes Fixos

Os mapeamentos dos componentes infraestrutura, uso da terra e ciência e tecnologia, cujos processos metodológicos foram descritos anteriormente, compuseram a síntese dos componentes fixos com pesos específicos (Figura 2.21). Este resultado representa, conforme conceitos estabelecidos por Santos (1978; 1996), a materialidade na conformação do espaço geográfico permitindo o desenvolvimento de ações e fluxos. Assim, integra a dinâmica socioeconômica espacial do ZEE-To juntamente com os componentes fluxos e as limitações legais.

Para a síntese dos componentes fixos do **cenário atual** foram combinados os componentes infraestrutura, uso da terra e ciência e tecnologia desenvolvidos especificamente para esse cenário e que representam os elementos fixos atuais, permitindo um panorama do estado. Já a síntese dos componentes fixos do cenário tendencial consistiu na combinação dos componentes que consideraram além das estruturas presentes a previsão de investimentos nos temas de infraestrutura e ciência e tecnologia. Como mencionado, ressalta-se que o componente uso da terra e o tema rodovias municipais, do sistema rodoviário, não sofreram alterações entre o cenário atual e tendencial, em função de dificuldades na previsão de alterações.

Como resultado das sínteses dos componentes fixos de ambos os cenários obteve-se um índice por município. Para sua classificação, os valores foram ordenados de forma crescente e classificados de acordo com o método das quebras naturais que permite enfatizar as maiores heterogeneidades entre grupos de municípios nas classes baixo, médio-baixo, médio, médio-alto e alto.

Figura 2.11
COMPOSIÇÃO DA SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

2.2.1.4 LIMITAÇÕES LEGAIS

O componente limitações legais considerou as Unidades de Conservação e Terras Indígenas existentes no estado, uma vez que são áreas juridicamente instituídas e que representam restrições ao uso, à ocupação e à exploração, ou ainda apresentam utilidade especificamente definida que configura aspectos de proteção ambiental.

As Unidades de Conservação foram avaliadas conforme o nível de proteção legal, mantendo a mesma classificação utilizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), entre unidades de proteção integral e de uso sustentável. As de proteção integral tem como principal objetivo a proteção da natureza e por isso representam as maiores restrições quanto à ocupação e o uso dos recursos naturais. Já as unidades de uso sustentável visam a conciliação entre a conservação da natureza e o desenvolvimento de atividades de coleta e uso dos recursos naturais de forma não prejudicial aos processos ecológicos; contudo, geralmente representam uma escala pontual de exploração, voltada ao desenvolvimento econômico de famílias ou comunidades.

Assim como as Unidades de Conservação, as Terras Indígenas também são legalmente instituídas e possuem normas e regras quanto à ocupação e utilização dos recursos naturais, o que também resulta em áreas que apresentam maior controle e restrição ao uso.

Essas áreas representam limitações legais devido ao impedimento ou restrição ao desenvolvimento antrópico, que envolve ocupação humana, aspectos de expansão do uso agrossilvopastoril, desenvolvimento de infraestrutura, utilização de recursos naturais, entre outros.



O processo metodológico para a síntese das limitações legais consistiu na composição dos temas unidades de conservação de proteção integral, unidades de conservação de uso sustentável e terras indígenas; com pesos específicos, conforme o Quadro 2.13.

Quadro 2.13
LIMITAÇÕES LEGAIS

TEMAS	PESO	SÍNTESE
UC de proteção integral CA: Figura 3.42; CT: -Figura 3.79	-1	LIMITAÇÕES LEGAIS CA: Figura 3.45; CT: Figura 3.80
UC de uso sustentável CA: Figura 3.43;	-0,33	
Terras indígenas CA: Figura 3.44;	-0,67	

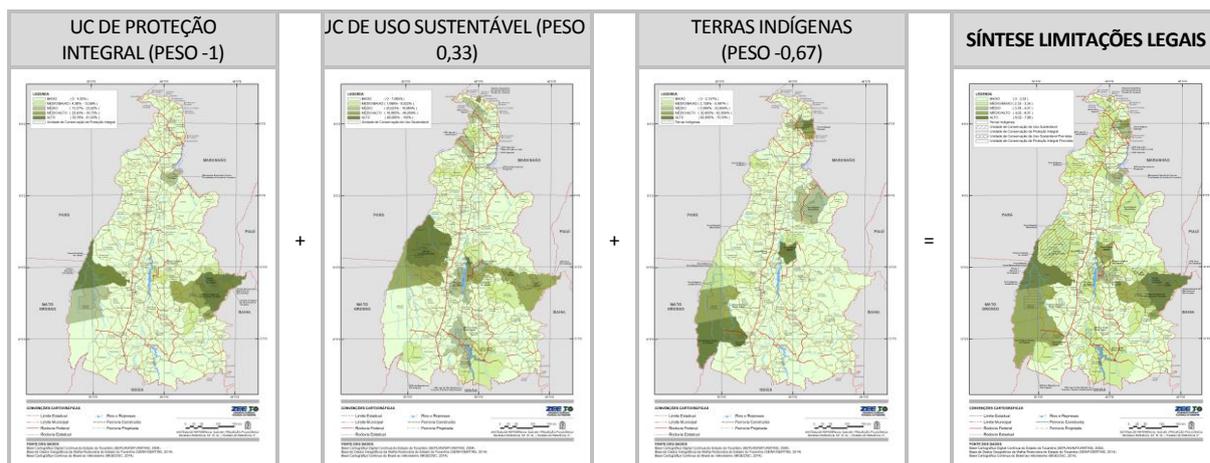
Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.
Nota:
CA - Cenário atual; CT - Cenário Tendencial.

Cenário atual:

Considerou-se para a espacialização das limitações legais a porcentagem de área especial em relação à área municipal total. Em cada um dos temas, os resultados foram ordenados de forma crescente, reservando-se a classe baixa para os municípios que não possuem áreas especiais em seu território e dividindo-se os demais municípios pelo método dos quartis. Desta forma, resultaram três mapeamentos que foram posteriormente combinados para a síntese das limitações legais.

Para a composição da síntese das limitações legais foram atribuídos pesos negativos a cada um dos temas, conforme os níveis de proteção exigidos legalmente, uma vez que estes retringem a possibilidades de uso e ocupação do solo. Assim, foram considerados: peso menos um (-1) para as UC de proteção integral, visto o maior controle de uso e ocupação do solo, representando restrição ao desenvolvimento antrópico; peso -0,33 para as UC de uso sustentável, que possibilitam a extração e exploração de seus recursos naturais, mesmo que de forma restritiva e voltadas a pequenas comunidades; e peso -0,67 para as terras indígenas. O resultado desta composição gerou um índice de limitações legais por município que foi ordenado de forma crescente e dividido pelo método das quebras naturais nas classes baixo, médio-baixo, médio, médio-alto e alto.

Figura 2.22
COMPOSIÇÃO DA SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Cenário tendencial:

A determinação das limitações legais para o cenário tendencial se deu conforme o processo metodológico descrito para o cenário atual, apresentando alterações nos mapeamentos dos temas variáveis e da síntese das limitações legais em função da incorporação de áreas potenciais para instituição de UC. Assim, além das áreas especiais existentes considerou-se as áreas potenciais de conservação ambiental apontadas pela Secretária Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH). Ressalta-se que estas foram identificadas como UC de proteção integral,



portanto, os temas UC de uso sustentável e Terras Indígenas não sofreram alterações em relação ao cenário atual. Quanto à classificação, foram mantidos os limites das classes geradas para o cenário atual, favorecendo a análise conjunta dos cenários.

2.2.1.5 COMPONENTES FLUXOS

Conforme explicitado, a metodologia desenvolvida neste produto do ZEE-To apoia-se nos conceitos de fixos e fluxos do geógrafo Milton Santos. No presente item abordam-se os temas definidos para a delimitação dos componentes fluxos, tendo em vista que estes são indissociáveis dos componentes fixos e considerados resultado direto/indireto destes últimos ao mesmo tempo que se estabelecem como a força de movimento das estruturas materiais e as ressignificam. Para a composição dos componentes fluxos foram considerados como temas variáveis índices sociais e econômicos que representam de forma global as condições do estado nestes âmbitos e que são resultado do ciclo constante entre fixos e fluxos. Neste sentido, quanto maior a disponibilidade das estruturas materiais, maiores as possibilidades de índices socioeconômicos melhores; e como consequência destes, maiores os investimentos e melhorias destinados aos fixos.

Cenário atual:

A síntese dos componentes fluxos foi desenvolvida a partir da composição, com pesos específicos, dos temas Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) de 2015, Produto Interno Bruto (PIB) em 2014; Índice de Prosperidade Social (IPS) de 2010; e Taxa de urbanização de 2010, conforme o Quadro 2.14. Na sequência serão descritos cada um dos temas e de que forma estes foram considerados para a composição da síntese dos componentes fluxos.

Quadro 2.14
COMPONENTES FLUXOS

TEMAS	PESO	SÍNTESE
IFGF 2015 CA:Figura 3.46	1,25	COMPONENTES FLUXOS CA: Figura 3.50
PIB 2014 CA:Figura 3.47	1	
IPS 2010 CA: Figura 3.48	1,25	
Taxa de urbanização 2010 CA: Figura 3.49	1	

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.
Nota:
CA - Cenário atual.

O **Índice FIRJAN de Gestão Fiscal (IFGF)** foi desenvolvido pelo Sistema FIRJAN em 2012 com o objetivo de ser uma ferramenta de controle social capaz de estimular e disseminar a cultura da responsabilidade administrativa municipal, possibilitando melhorias e fiscalização na gestão fiscal dos municípios, e aperfeiçoando as decisões dos gestores públicos na alocação dos recursos. Em resumo, o IFGF apresenta a forma como os tributos pagos pela sociedade são administrados pelas prefeituras, uma vez que é formado a partir de resultados fiscais das administrações municipais, através de declaração obrigatória disponibilizada anualmente pela Secretaria do Tesouro Nacional (FIRJAN, 2016).

O IFGF é composto da avaliação de cinco indicadores: receita própria, gastos com pessoal, investimentos, liquidez e custo da dívida. O resultado varia entre 0 e 1, e quanto mais perto de 1, melhor é considerada a gestão fiscal do município. Para a divisão das faixas de valores são considerados os conceitos indicados no Quadro 2.15.



Quadro 2.15
CLASSIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DO IFGF

CONCEITO	SITUAÇÃO DA GESTÃO	FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO
Conceito A	Gestão de excelência	Resultado superior a 0,8 pontos
Conceito B	Boa gestão	Resultado entre 0,6 e 0,8 pontos
Conceito C	Gestão em dificuldade	Resultado entre 0,4 e 0,6 pontos
Conceito D	Gestão crítica	Resultado inferior a 0,4 pontos

Fonte:
FIRJAN, 2016.

Cabe destacar que, apesar do índice ser resultado de dados oficiais cuja obrigatoriedade é determinada em lei, para o ano de referência de 2015, os dados fiscais de 880 municípios brasileiros não estavam disponíveis ou não foram passíveis de análise. O Tocantins apresentou 16 municípios nessa situação.

Para o mapeamento do tema, como o índice já possui uma classificação própria, utilizou-se a mesma divisão dos resultados. Desta forma os índices por município foram classificados em: sem informação, para os municípios que não apresentavam dados disponíveis; conceito D, para resultados inferiores a 0,4 pontos; conceito C, para resultados entre 0,4 e 0,6 pontos; e conceito D, para resultados entre 0,6 e 0,8 pontos.

O **Produto Interno Bruto (PIB)** é um indicador utilizado na macroeconomia e tem por objetivo mensurar a atividade econômica de um município, estado ou país. Representa a soma em valores monetários de todos os bens e serviços finais produzidos, sem considerar os insumos intermediários como mão-de-obra, matéria prima, energia, entre outros (ADVFN BRASIL, 2016).

Para o estudo do cenário atual, utilizou-se os dados relativos ao PIB a preços correntes para o ano de 2014, em escala municipal. Ressalta-se ainda que o PIB foi considerado por ser um indicador de crescimento, que avalia a área de desenvolvimento econômico dos municípios.

Os valores finais do PIB 2014, para cada município, foram classificados pelo método estatístico dos quantis, através da divisão em cinco classes (quartil) uma vez que o conjunto de resultados era uniforme. Desta forma os resultados foram classificados nas classes baixo, médio-baixo, médio, médio-alto e alto.

O **Indicador de Prosperidade Social (IPS)** é o resultado da análise integrada do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e da Vulnerabilidade Social (IVS). A prosperidade social é a ocorrência simultânea do alto desenvolvimento humano com a baixa vulnerabilidade social, o que sugere que nos territórios onde isso ocorre existe uma trajetória de desenvolvimento humano menos vulnerável e mais próspera socialmente. Dessa forma, nos municípios com alta prosperidade, o desenvolvimento humano possui bases sociais mais robustas, onde existe uma perspectiva de prosperidade das condições de vida, e não somente econômica (IPEA, 2016).

O IPS é desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e possui cinco faixas de classificação: muito alta, alta, média, baixa e muito baixa. Esse indicador foi utilizado como condicionante dos cenários por abordar em um único dado e, de forma sucinta, o desenvolvimento humano e os aspectos sociais. Como o IPEA já possui uma divisão dos valores em cinco classes, que são determinantes para o posicionamento dos municípios, essa mesma divisão/classificação foi mantida, atribuindo-se valores conforme a classificação correspondente entre baixo e alto. Ressalta-se que o ano base do indicador utilizado foi o ano de 2010. O Quadro 2.16 indica as nomenclaturas utilizadas conforme a expressão correspondente apontadas pelo IPEA, e os valores atribuídos.

Quadro 2.16
CLASSIFICAÇÃO DO IPS

INDICADOR DE PROSPERIDADE SOCIAL (IPEA)	VALOR	COMPONENTE FLUXO
Muito baixa	1	Baixo
Baixa	2	Médio baixo
Média	3	Médio
Alta	4	Médio alto
Muito alta	5	Alto

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

A **taxa de urbanização** corresponde à porcentagem da população da área urbana em relação à população total. Esse indicador é calculado em períodos determinados, como forma de medir o crescimento populacional nos centros urbanos.

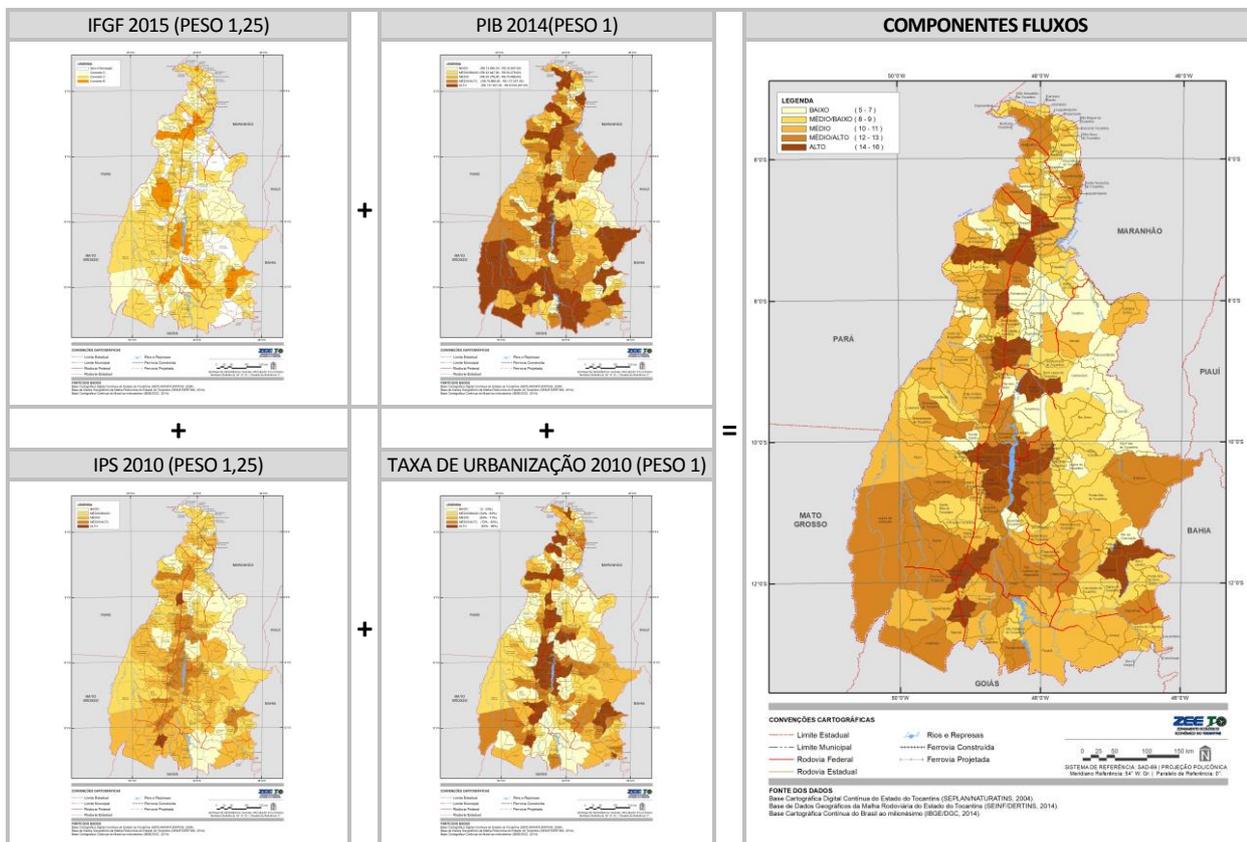


Este dado foi considerado pela sua importância em demonstrar o crescimento das cidades através do aumento da população urbana, o que, conseqüentemente, demanda maior investimentos em infraestruturas e equipamentos sociais. Para formulação da análise do cenário atual, os valores das taxas de urbanização municipais do ano base 2010 foram divididos pelo método estatístico quintil, classificando os municípios de baixa a alta taxa de urbanização.

A **síntese dos componentes fluxos** para o cenário atual foi estabelecida a partir da composição dos temas descritos anteriormente, valorados de acordo com a relevância socioeconômica destes para o desenvolvimento de um panorama dos municípios tocantinenses. Neste sentido, o IFGF e o IPS receberam peso 1,25 por se tratarem de índices mais completos que permitem uma visão mais ampla dos municípios envolvendo a responsabilidade administrativa municipal (caso do IFGF), e o desenvolvimento humano e a vulnerabilidade social (IPS). Já o PIB e a taxa de urbanização foram considerados com peso 1. O resultado dessa composição gerou um índice dos componentes fluxos por município, ordenados de forma crescente e classificados pelo método estatístico das quebras naturais.

Ressalta-se ainda que, como mencionado anteriormente, os componentes fluxos apresentados e que constituíram o cenário atual foram mantidos para o cenário tendencial. Este tratamento se deu uma vez que não é possível realizar estimativas futuras adequadas para variáveis sensíveis à mudanças de panorama mundial, federal e estadual, além dos dados históricos serem escassos.

Figura 2.23
COMPOSIÇÃO DOS COMPONENTES FLUXOS



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

2.2.1.6 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL

Após a descrição dos processos metodológicos para definição dos componentes fixos, legais e fluxos definiu-se a dinâmica socioeconômica espacial como resultado da composição entre as sínteses dos mesmos. O procedimento adotado, assim como, os pesos atribuídos estão apresentados no Quadro 2.17, a seguir.

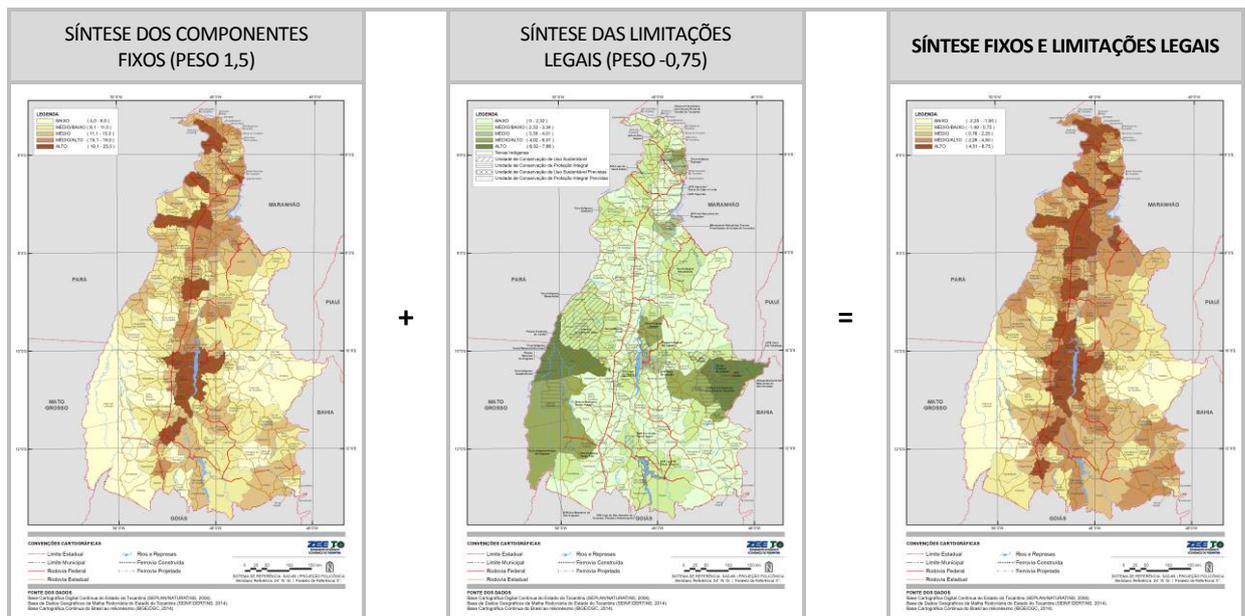
Quadro 2.17
DINÂMICA SOCIECONÔMICA ESPACIAL

	PESO	SÍNTESE COMPONENTES	PESO	DINÂMICA
Síntese dos componentes fixos CA = Figura 3.41 CT = Figura 3.78	1,5	Síntese fixos e limitações legais CA = Figura 3.51 CT = Figura 3.81	2	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL CA = Figura 3.52 CT = Figura 3.83
Síntese das limitações legais CA = Figura 3.45 CT = Figura 3.80	-0,75	Síntese dos componentes fluxos CA = CT = Figura 3.50	1	

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.
Nota:
CA - Cenário atual; CT - Cenário tendencial.

Primeiramente, as sínteses dos componentes fixos e das limitações legais foram combinadas entre si, visto que o uso e ocupação do solo dependem da regulação de áreas especiais, como unidades de conservação e terras indígenas, que condicionam a materialização dos fixos. Nesta nova combinação, foi atribuída à síntese dos componentes fixos peso 1,5 e à síntese das limitações legais peso negativo 0,75⁶, sendo o resultado classificado através do método das quebras naturais, conforme a Figura 2.24.

Figura 2.24
COMPOSIÇÃO DA SÍNTESE DOS FIXOS E DAS LIMITAÇÕES LEGAIS



Fonte:
Elaboração do Autor.

A síntese entre fixos e legais para ambos os cenários teve como produto um índice por município que foi classificado de acordo com o método das quebras naturais nas classes baixo, médio-baixo, baixo, médio-alto e alto, cujos limites serão apresentados no item 3.1.1.7 para o cenário atual e no item 3.2.1.3 para o cenário tendencial. Ressalta-se que os procedimentos metodológicos para as sínteses dos fixos e legais para os dois cenários foram os mesmos, havendo diferenciação nos resultados em função da incorporação da previsão de investimentos nos componentes fixos e da criação de novas restrições legais.

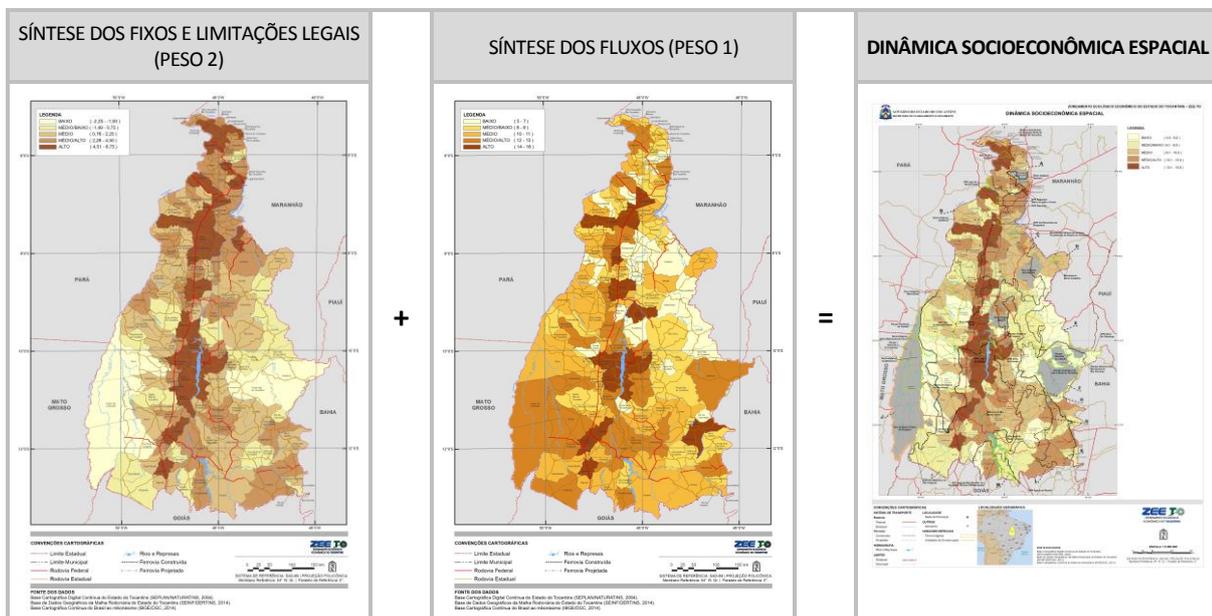
⁶ O peso atribuído à síntese das limitações legais foi negativo por representar uma restrição à ocupação antrópica e, consequentemente, ao seu potencial de desenvolvimento.



Na seqüência, a nova **síntese dos fixos e limitações legais** gerada foi combinada com a **síntese dos fluxos**, gerando a **dinâmica socioeconômica espacial**, conforme a Figura 2.25. Para esta combinação foram atribuídos peso dois para a síntese dos fixos e limitações legais e peso um para a síntese dos fluxos. O resultado obtido configura um índice por município, ordenado de forma crescente e classificado segundo o método das quebras naturais. Assim, a metodologia aplicada e descrita, embasada na dualidade fixos e fluxos de Milton Santos, possibilitou a visualização dos municípios do ponto de vista do desenvolvimento social e econômico atual e tendencial, em um horizonte de 20 anos.

O processo descrito para a geração da dinâmica socioeconômica espacial foi aplicado para os cenários atual e tendencial, representados na Figura 2.26 e Figura 2.27, respectivamente. Ressalta-se que diferenças entre os resultados das dinâmicas residem nas informações que foram incorporadas aos componentes do cenário tendencial e que representam os investimentos previstos em infraestrutura, ciência e tecnologia e as limitações legais em projeto. Desta forma, para o cenário tendencial considerou-se a manutenção do componente fixo de uso da terra e do componente socioeconomia.

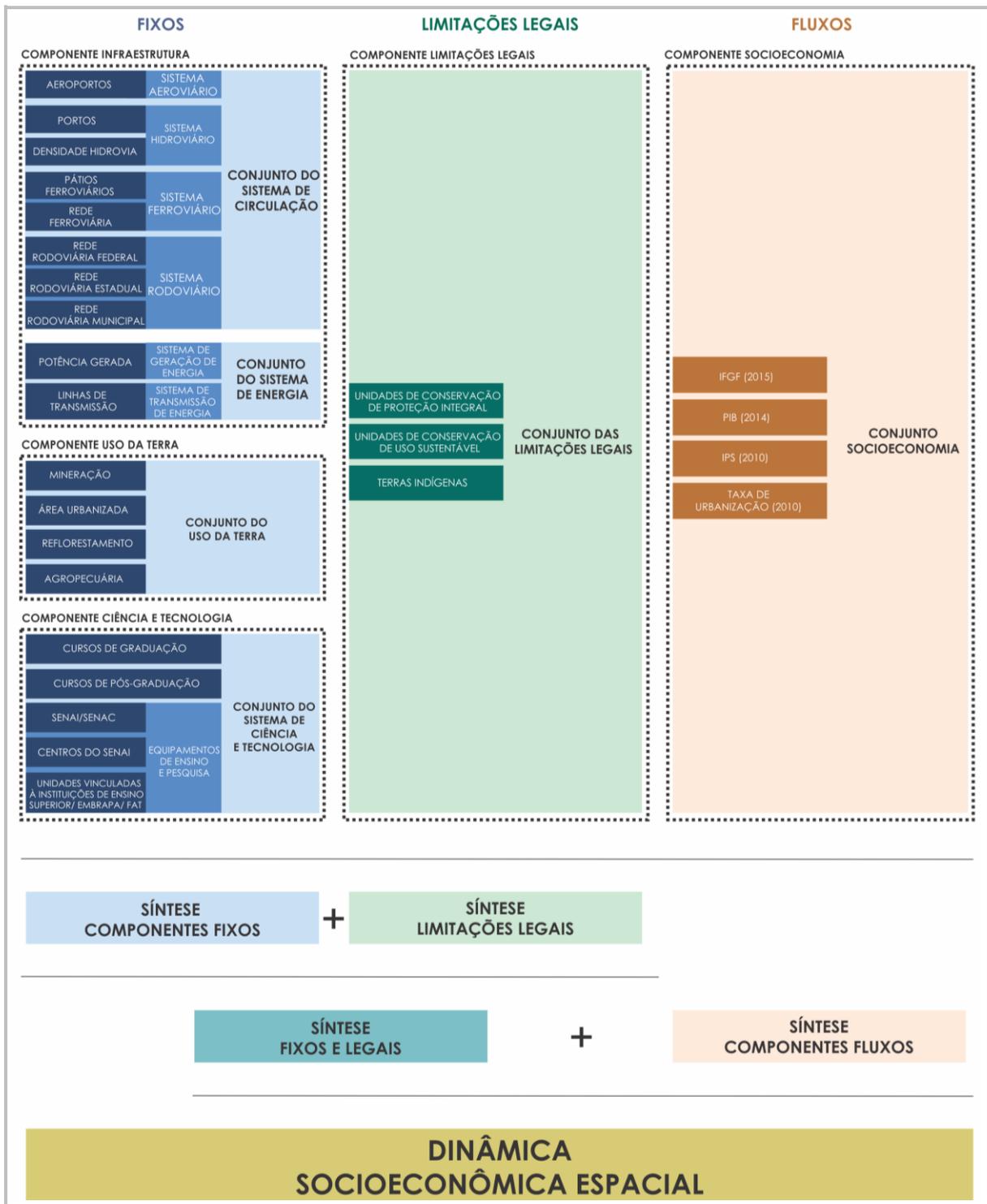
Figura 2.25
COMPOSIÇÃO DA DINÂMICA SOCIECONÔMICA ESPACIAL



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.



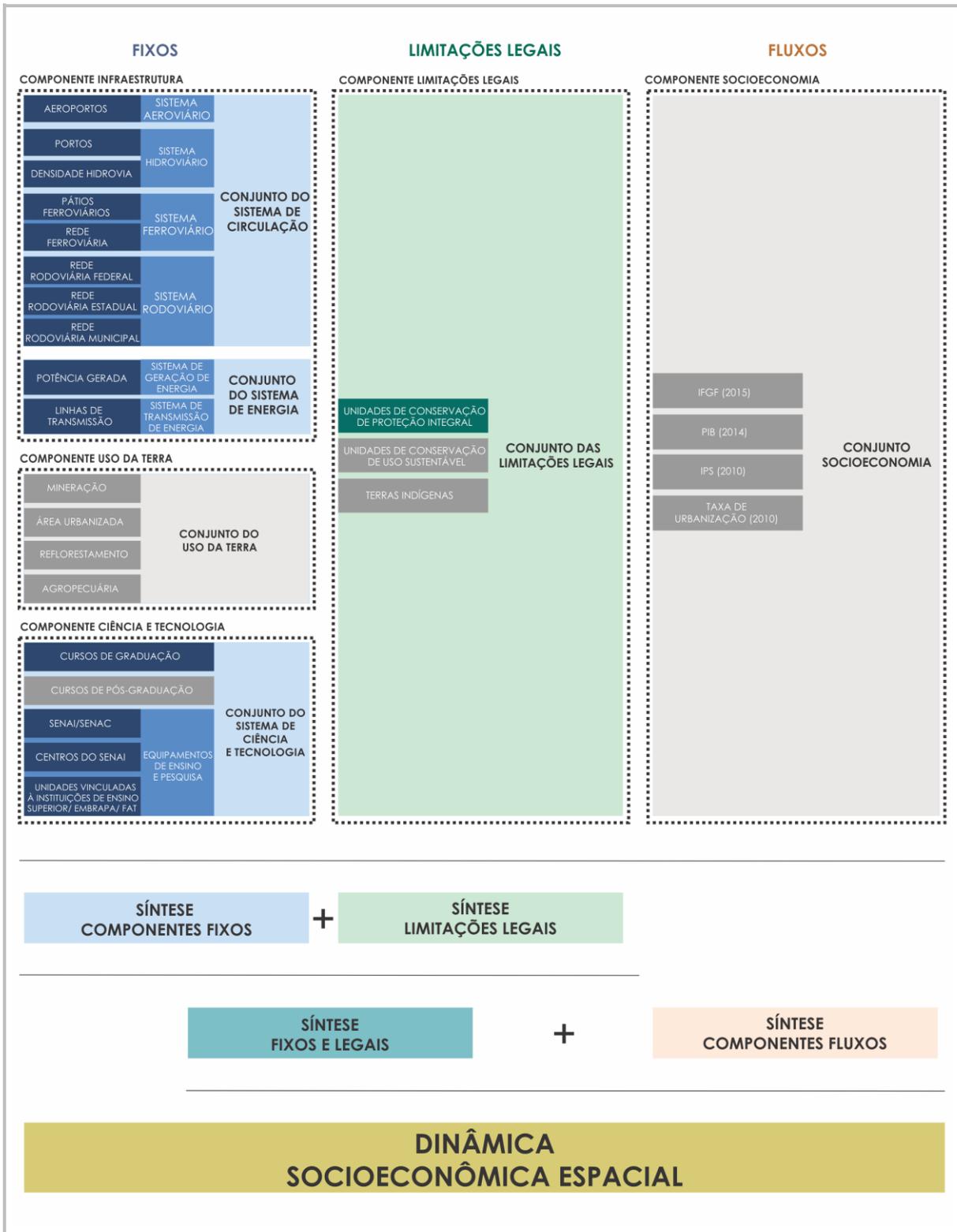
Figura 2.26
ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS COMPONENTES ANTRÓPICOS PARA O CENÁRIO ATUAL.



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.



Figura 2.27
ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS COMPONENTES ANTRÓPICOS PARA CENÁRIO TENDENCIAL.



Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Nota:

Os quadros em cinza indicam os temas e conjuntos que não tiveram mudanças para o cenário tendencial, portanto, permaneceram conforme o cenário atual.



ANÁLISE SWOT

Com objetivo de subsidiar o desenvolvimento dos cenários futuros, foi aplicada a técnica denominada “FOFA”, derivada da sigla inglesa “SWOT”, que trabalha com a determinação de quatro abordagens denominadas forças (*strength*), fraquezas (*weakness*), oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*). Daychouw (2010) elucida que esses últimos fatores, externos, estão fora de alcance do controle do cenário em análise, mas influenciam, positiva ou negativamente, o local, enquanto os internos são geralmente qualidades e defeitos capazes de serem alterados, mantidos ou potencializados, ou seja, estão sob o domínio do agente analisado.

O Quadro 2.18 apresenta o modelo da matriz síntese do **cenário atual**, no qual são sistematizados os dados para a avaliação das condições atuais considerando as forças e fraquezas (ambiente interno) e as oportunidades e ameaças (ambiente externo).

O **cenário tendencial** tem sua projeção realizada com base no cenário atual, a partir das informações dos meios físico, biológico e antrópico sistematizadas em uma matriz de prescrição, na qual foram apontadas as principais tendências para os horizontes temporais: imediato (até dois anos), curto (de dois a cinco), médio (de cinco a 10) e longo (mais de 10), conforme quadro modelo Figura 2.13. Estes apontamentos foram considerados, juntamente com os demais componentes antrópicos mencionados anteriormente, para a composição de cenário tendencial para o estado.

Quadro 2.18

EXEMPLO DE MATRIZ DE ANÁLISE AUXILIAR PARA A DEFINIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL.

FATOR AMBIENTAL	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Identificação do componente conforme o meio (físico: clima e ar, água, solo e subsolo; biológico: flora e fauna; antrópico: aspectos territoriais, sociais, econômicos, cênicos e jurídico-institucionais)	Indicação e mapeamento da(s) potencialidade(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente interno do estado do Tocantins	Indicação e mapeamento da(s) deficiência(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente interno do estado do Tocantins	Indicação e mapeamento da(s) potencialidade(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente externo ao estado do Tocantins	Indicação e mapeamento da(s) deficiência(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente externo do estado do Tocantins

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Quadro 2.19

EXEMPLO DE MATRIZ DE PRESCRIÇÃO DO CENÁRIO TENDENCIAL

FATOR AMBIENTAL	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Identificação do componente conforme o meio físicos: clima e ar, água, solo e subsolo; biológico: flora e fauna; antrópico: aspectos territoriais, sociais, econômicos, cênicos e jurídico-institucionais)	Tendências de evolução da(s) potencialidade(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente interno do estado do Tocantins nos horizontes temporais estabelecidos (curto, médio e longo)	Tendências de evolução da(s) deficiência(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente interno do estado do Tocantins nos horizontes temporais estabelecidos (curto, médio e longo)	Tendências de evolução da(s) potencialidade(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente externo ao estado do Tocantins nos horizontes temporais estabelecidos (curto, médio e longo)	Tendências de evolução da(s) deficiência(s) diagnosticada(s) para o componente no ambiente externo do estado do Tocantins nos horizontes temporais estabelecidos (curto, médio e longo)

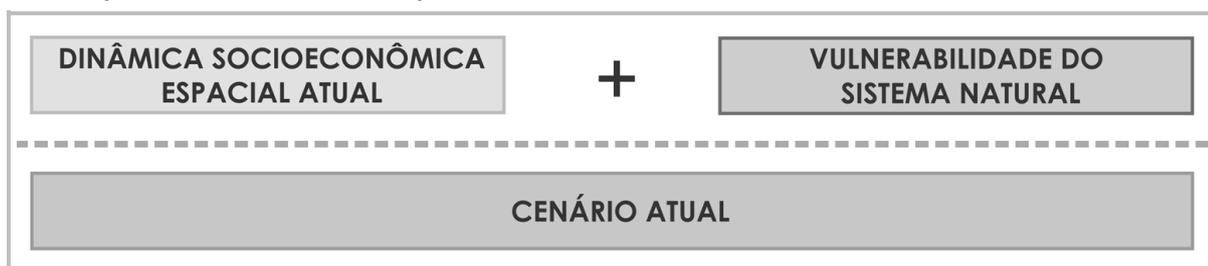
Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

CENÁRIO ATUAL

Após a determinação da dinâmica socioeconômica espacial atual, procedeu-se um último cruzamento que resulta no **cenário atual**. Essa sobreposição representa a análise dos aspectos antrópicos com os aspectos naturais, e ocorre entre a dinâmica socioeconômica espacial atual e o resultado da vulnerabilidade do sistema natural por unidade de paisagem.

Figura 2.28
ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA PARA OBTENÇÃO DO CENÁRIO ATUAL.



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

A vulnerabilidade do sistema natural é apresentada conforme a predominância da classificação nas Unidades de Paisagem e resultou em quatro classes, uma vez que não foram identificadas áreas com a classificação muito baixo. Desta forma, procedeu-se com a definição de uma combinação matricial visto que a vulnerabilidade do sistema natural e os aspectos antrópicos (avaliado em cinco classes) apresentaram diferentes unidades de abordagem e de classificação. Essa matriz resultou em oito níveis, que, em ordem crescente, representam o potencial de desenvolvimento socioeconômico em relação com o meio natural. A tabela a seguir apresenta a matriz resultante desse cruzamento. A sobreposição entre o levantamento da vulnerabilidade do sistema natural, elaborado através predominância da vulnerabilidade nas Unidades de Paisagem, e o desenvolvimento antrópico ou humano que ocorre no estado é importante por demonstrar as áreas, regiões ou municípios que, mesmo apresentando um grau elevado de desenvolvimento humano, apresentam certas restrições ambientais que podem impedir, dificultar ou deter um eventual desenvolvimento real do município, resultando assim no cenário atual. Esta sobreposição é demonstrada por meio de figuras, mapas e textos analíticos de cada uma das situações, relacionando a vulnerabilidade do sistema natural com os municípios, dos melhores até os piores resultados no desenvolvimento humano do estado do Tocantins. Complementar, para o cenário atual, também foi realizada uma análise do contexto econômico que o estado vive, em relação ao Brasil e internacionalmente. Como forma complementar ao resultado do cruzamento da dinâmica socioeconômica espacial com a vulnerabilidade do sistema natural, também foram considerados os resultados obtidos na aplicação da matriz SWOT, sintetizando assim um cenário atual para o estado do Tocantins.

Quadro 2.20

MATRIZ DE COMBINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL POR UNIDADE DE PAISAGEM COM A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL.

VULNERABILIDADE NATURAL POR UNIDADE DE PAISAGEM	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA				
	Baixa	Média Baixa	Média	Média Alta	Alta
Muito Alto	1	2	3	4	5
Alto	2	3	4	5	6
Médio	3	4	5	6	7
Baixo	4	5	6	7	8
Muito baixo	NE	NE	NE	NE	NE

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Nota:
NE - Não existente.

CENÁRIO TENDENCIAL

Da mesma forma que o cenário atual, após a determinação da dinâmica socioeconômica espacial tendencial ocorreu um último cruzamento de sobreposição da dinâmica socioeconômica espacial tendencial e o resultado da vulnerabilidade do sistema natural por unidade de paisagem, resultando no **cenário tendencial**. Demonstrar esta situação de forma espacializada é importante por mostrar as áreas, regiões ou municípios que podem ter seu *status* de desenvolvimento humano alterado (para melhor ou pior), inclusive justificado pela previsão de obras estruturais (como rodovias, usinas ou construção de universidades) ou até pela presença de certas restrições ambientais que podem impedir, dificultar ou deter um eventual desenvolvimento real do município, resultando assim no cenário tendencial.

2.3 DETERMINAÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO

O cenário propositivo tem sua constituição a partir do cenário tendencial, relacionando a **vulnerabilidade** do meio natural (determinada para o cenário atual), com proposições de medidas potencializadoras das forças e oportunidades encontradas no estado e medidas de minimização das fraquezas e ameaças diagnosticadas. Na sequência apresenta-se o detalhamento do processo de integração dos componentes para a determinação do cenário propositivo.

VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL E COMPONENTES ANTRÓPICOS

2.3.1.1 DEFINIÇÃO DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL

A análise da vulnerabilidade do sistema natural para o cenário propositivo parte da identificação das áreas mais vulneráveis verificadas anteriormente por macrocompartmento, no cenário atual, descrevendo os fatores que as deixam mais vulneráveis.

2.3.1.2 DEFINIÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL

A dinâmica socioeconômica espacial propositiva foi embasada nos componentes antrópicos utilizados nos cenários anteriores (atual e tendencial), complementados com análises da situação econômica nacional e internacional para a proposição do melhor conjunto de alternativas para o desenvolvimento sustentável do estado do Tocantins.

ANÁLISE SWOT

Seguindo a mesma metodologia descrita anteriormente, foi delineado o cenário futuro propositivo a partir do melhor conjunto de alternativas para minimização das fraquezas e ameaças, assim como de medidas para potencialização das forças e oportunidades identificadas. A matriz elaborada, conforme modelo no Quadro 2.21, estruturou o cenário propositivo, baseado em previsão de estratégias de desenvolvimento futuro com sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Quadro 2.21

EXEMPLO DE MATRIZ DE ESTRUTURAÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO

FATOR AMBIENTAL	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
	Medidas de Potencialização	Medidas de Minimização	Medidas de Potencialização	MEDIDAS de Minimização
Identificação do componente (meios físico: clima e ar, água, solo e subsolo; biológico: flora e fauna; antrópico: aspectos territoriais, sociais, econômicos, cênicos e jurídico-institucionais)	Indicação de alternativas para forças diagnosticadas para o componente no ambiente interno do estado do Tocantins nos cenários estabelecidos (curto, médio e longo prazo) Valoração integrada para seleção do cenário propositivo	Indicação de alternativas para fraquezas diagnosticadas para o componente no ambiente interno do estado do Tocantins nos cenários estabelecidos (curto, médio e longo prazo) Valoração integrada para seleção do cenário propositivo	Indicação de alternativas para oportunidades diagnosticadas para o componente no ambiente externo do estado do Tocantins nos cenários estabelecidos (curto, médio e longo prazo) Valoração integrada para seleção do cenário propositivo	Indicação de alternativas para ameaças diagnosticada para o componente no ambiente externo do estado do Tocantins nos cenários estabelecidos (curto, médio e longo prazo) Valoração integrada para seleção do cenário propositivo

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



CENÁRIO PROPOSITIVO

O processo para determinação do cenário propositivo é resultado na interação das condicionantes dos meios natural e antrópico, considerando as principais tendências de desenvolvimento socioeconômico e a preservação ambiental no estado apuradas, principalmente, no cenário tendencial. A partir disso, propõe-se a definição de estratégias de desenvolvimento futuro para o estado com sustentabilidade ambiental, social e econômica.



3.

DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS

3.1 CENÁRIO ATUAL

O cenário atual é resultado do relacionamento entre a **vulnerabilidade do sistema natural**, assim como de **componentes antrópicos**. Na sequência apresenta-se os **resultados intermediários** para a determinação da Síntese da Vulnerabilidade do Sistema Natural e do processo de integração dos componentes antrópicos para a determinação da Dinâmica Socioeconômico Espacial. E a seguir, através da interação das duas sínteses, obteve-se o **Cenário Atual**.

VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL

3.1.1.1 SUSCETIBILIDADE FÍSICA

Conforme mencionado anteriormente, a definição da suscetibilidade física do estado do Tocantins é apresentada a partir do cruzamento de estudos específicos referentes à análise dos ambientes geológicos, da distribuição de tipos climáticos e da fragilidade específica dos diferentes tipos de solos, dentre outros.

Considerando os macrocompartimentos da paisagem do estado do Tocantins, elaborados a partir da construção dos Produtos P03, P04, P05 e P06, tem-se que os macrocompartimentos F e I apresentam as maiores e as menores suscetibilidades a processos físicos do território tocantinense, respectivamente. Desse modo, para melhor visualização e descrição das suscetibilidades no contexto da compartimentação estadual, a Figura 3.1 e o Quadro 3.1, a seguir, apresentam a delimitação dos macrocompartimentos, seguido das descrições dos resultados.

Quadro 3.1

MUNICÍPIOS INTEGRANTES DOS MACROCOMPARTIMENTOS DE PAISAGEM.

MACROCOMPARTIMENTO	MUNICÍPIOS		
A	Aguiarnópolis	Carrasco Bonito	Riachinho
	Ananás	Esperantina	Sampaio
	Angico	Itaguatins	Santa Terezinha do Tocantins
	Araguatins	Luzinópolis	São Bento do Tocantins
	Augustinópolis	Maurilândia do Tocantins	São Miguel do Tocantins
	Axixá do Tocantins	Nazaré	São Sebastião do Tocantins
	Buriti do Tocantins	Palmeiras do Tocantins	Sítio Novo do Tocantins
	Cachoeirinha	Praia Norte	Tocantinópolis
B	Ananás	Colméia	Nova Olinda
	Angico	Couto de Magalhães	Palmeirante
	Aragominas	Darcinópolis	Pau D'Arco
	Araguaína	Dois Irmãos do Tocantins	Pequizeiro
	Araguanã	Fortaleza do Tabocão	Piraquê
	Arapoema	Goianorte	Presidente Kennedy
	Babaçulândia	Guaraí	Riachinho
	Bandeirantes do Tocantins	Itaporã do Tocantins	Rio dos Bois
	Bernardo Sayão	Juarina	Santa Fé do Araguaia
	Brasilândia do Tocantins	Miranorte	Wanderlândia
	Carmolândia	Muricilândia	Xambioá
	Colinas do Tocantins		



MACROCOMPARTIMENTO	MUNICÍPIOS		
C	Abreulândia	Figueirópolis	Palmas
	Aguiarnópolis	Filadélfia	Palmeirante
	Aliança do Tocantins	Formoso do Araguaia	Palmeiras do Tocantins
	Angico	Fortaleza do Tabocão	Paraíso do Tocantins
	Aparecida do Rio Negro	Goianorte	Pedro Afonso
	Araguacema	Goiatins	Pequizeiro
	Araguaína	Guaraí	Pium
	Babaçulândia	Gurupi	Ponte Alta do Tocantins
	Barra do Ouro	Itacajá	Porto Nacional
	Barrolândia	Itapiratins	Presidente Kennedy
	Bom Jesus do Tocantins	Juarina	Recursolândia
	Brasília do Tocantins	Lagoa da Confusão	Rio dos Bois
	Cachoeirinha	Lagoa do Tocantins	Rio Sono
	Cariri do Tocantins	Lajeado	Santa Maria do Tocantins
	Caseara	Lizarda	Santa Rita do Tocantins
	Centenário	Luzinópolis	Santa Tereza do Tocantins
	Chapada de Areia	Marianópolis do Tocantins	Santa Terezinha do Tocantins
	Colinas do Tocantins	Maurilândia do Tocantins	São Bento do Tocantins
	Colméia	Miracema do Tocantins	Silvanópolis
	Couto de Magalhães	Miranorte	Tocantínia
	Cristalândia	Monte do Carmo	Tocantinópolis
	Crixás do Tocantins	Monte Santo	Tupirama
	Darcinópolis	Nazaré	Tupiratins
	Divinópolis do Tocantins	Nova Olinda	Wanderlândia
Dois Irmãos do Tocantins	Nova Rosalândia		
Dueré	Novo Acordo		
D	Aparecida do Rio Negro	Lizarda	Lizarda
	Barra do Ouro	Novo Acordo	Mateiros
	Bom Jesus do Tocantins	Pedro Afonso	Novo Acordo
	Campos Lindos	Ponte Alta do Tocantins	Pedro Afonso
	Centenário	Recursolândia	Ponte Alta do Tocantins
	Goiatins	Rio Sono	Recursolândia
	Itacajá	Santa Maria do Tocantins	Rio Sono
	Itapiratins	Santa Tereza do Tocantins	Santa Maria do Tocantins
	Lagoa do Tocantins	Tocantínia	Tocantínia
E	Lizarda	Novo Acordo	Rio Sono
	Mateiros	Ponte Alta do Tocantins	São Félix do Tocantins
F	Almas	Mateiros	Porto Alegre do Tocantins
	Aurora do Tocantins	Novo Acordo	Rio da Conceição
	Dianópolis	Novo Jardim	Santa Tereza do Tocantins
	Lagoa do Tocantins	Ponte Alta do Bom Jesus	São Félix do Tocantins
	Lavandeira	Ponte Alta do Tocantins	Taguatinga
G	Almas	Jaú do Tocantins	Pindorama do Tocantins
	Arraias	Natividade	Porto Alegre do Tocantins
	Chapada da Natividade	Palmeirópolis	São Salvador do Tocantins
	Conceição do Tocantins	Paraná	Taipas do Tocantins
	Dianópolis	Peixe	
H	Almas	Natividade	Santa Rosa do Tocantins
	Chapada da Natividade	Pindorama do Tocantins	Silvanópolis
	Monte do Carmo	Ponte Alta do Tocantins	



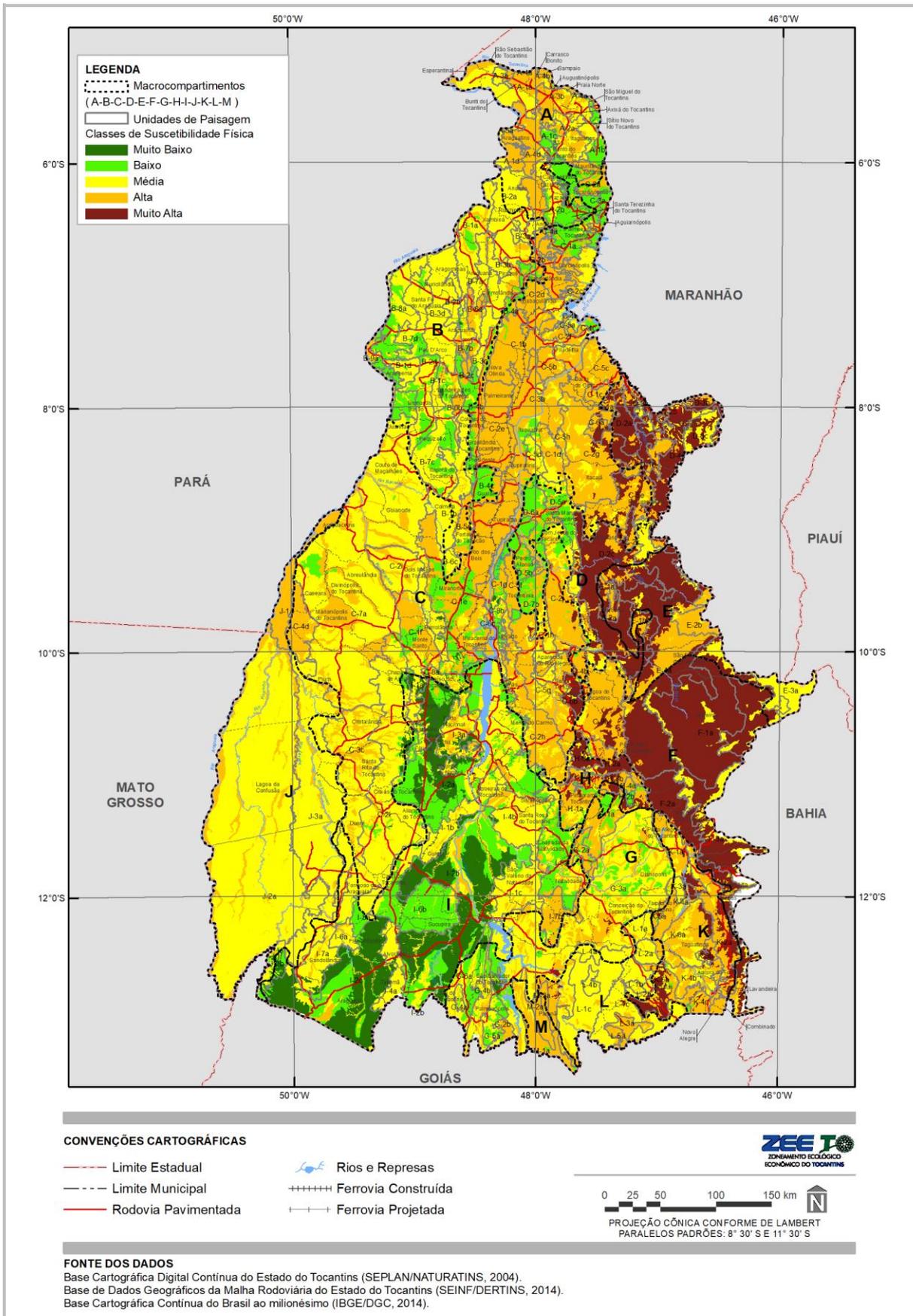
MACROCOMPARTIMENTO	MUNICÍPIOS		
I	Aliança do Tocantins	Formoso do Araguaia	Pindorama do Tocantins
	Alvorada	Gurupi	Pium
	Araguaçu	Ipueiras do Tocantins	Porto Nacional
	Brejinho de Nazaré	Jaú do Tocantins	Pugmil
	Cariri do Tocantins	Monte do Carmo	Sandolândia
	Chapada da Natividade	Natividade	Santa Rita do Tocantins
	Chapada de Areia	Nova Rosalândia	Santa Rosa do Tocantins
	Cristalândia	Oliveira de Fátima	São Salvador do Tocantins
	Crixás do Tocantins	Palmas	São Valério da Natividade
	Dueré	Paraíso do Tocantins	Silvanópolis
	Fátima	Paraná	Sucupira
	Figueirópolis	Peixe	Talismã
J	Araguacema	Dueré	Pium
	Araguaçu	Formoso do Araguaia	Sandolândia
	Caseara	Lagoa da Confusão	Santa Rita do Tocantins
	Cristalândia	Marianópolis do Tocantins	
K	Almas	Lavandeira	Porto Alegre do Tocantins
	Arraias	Novo Alegre	Rio da Conceição
	Aurora do Tocantins	Novo Jardim	Taguatinga
	Combinado	Paraná	Taipas do Tocantins
	Dianópolis	Ponte Alta do Bom Jesus	
L	Arraias	Paraná	Taipas do Tocantins
	Conceição do Tocantins	Ponte Alta do Bom Jesus	
M	Paraná		

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



Figura 3.1
SUSCETIBILIDADE FÍSICA DO ESTADO DO TOCANTINS.



3.1.1.1.1 Macrocompartimentos

Macrocompartimento A:

Localizando-se no extremo norte do Tocantins, sobre os municípios de Aguiarnópolis, Ananás, Angico, Araguatins, Augustinópolis, Axixá do Tocantins, Buriti do Tocantins, Cachoeirinha, Carrasco Bonito, Esperantina, Itaguatins, Luzinópolis, Maurilândia do Tocantins, Nazaré, Palmeiras do Tocantins, Praia Norte, Riachinho, Sampaio, Santa Terezinha do Tocantins, São Bento do Tocantins, São Miguel do Tocantins, São Sebastião do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins e Tocantinópolis, sua área predomina entre as classes de alta suscetibilidade e média suscetibilidade a processos físicos, esse macrocompartimento apresenta poucas áreas com baixa suscetibilidade e nenhuma área com muito baixa, ou muito alta suscetibilidade.

No tema Geologia, toda a área do Macrocompartimento A foi classificada como alta ou muito alta suscetibilidade a processos físicos, predominando a classe muito alta. As áreas consideradas de maior fragilidade física são aquelas relacionadas a formações sedimentares das formações Codó, Corda, Pedra do Fogo, Poti, e dos Grupos Itapecuru, Canindé, além das áreas de depósitos aluvionares, que se caracterizam pela presença de sedimentos inconsolidados. As áreas consideradas de alta suscetibilidade são as áreas de Arenitos das Formações Sambaíba e Mosquito, também sedimentares.

No tema Climatologia, a área da Macrocompartimento A foi classificada inteiramente como média suscetibilidade física, em função da regionalização classificada como C2rA'a', reconhecida como um clima que varia de úmido a subúmido, com pequena deficiência hídrica, evapotranspiração potencial média anual em torno de 1.600 mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 26%.

Quanto aos tipos de solos do Macrocompartimento A, na área ocorrem substratos pedológicos com diferentes níveis de resistências a processos físicos onde, nas áreas caracterizadas por Neossolos, localizadas principalmente nas UPs A-2a e A-4d, disposta longitudinalmente do centro ao sul do Macrocompartimento, as áreas foram consideradas como de alta suscetibilidade a processos erosivos. Além dos Neossolos, áreas com solos da ordem Gleissolos, solos formados em condições de saturação com água, presentes principalmente em planícies ou várzeas inundáveis, também foram caracterizados com a classe muito alta suscetibilidade. As áreas consideradas com alta suscetibilidade são aquelas com Cambissolos, Plintossolos, e Luvisolos. As áreas consideradas medianamente suscetíveis são aquelas representadas por Argissolos, localizados de forma dispersa ao longo de trechos sul, centro e norte do Macrocompartimento A, e Nitossolos, localizados no sul do Macrocompartimento. Solos da ordem Latossolos foram classificados como baixa ou muito baixa suscetibilidade a processos físicos, diferenciando-se entre Latossolos amarelo (baixo) e Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo (muito baixo). Tais subordens de solos foram verificados principalmente nas UPs A-1a, A-1b, A-1c e A-2b.

Macrocompartimento B:

O Macrocompartimento B localiza-se sobre os municípios de Ananás, Angico, Aragominas, Araguaína, Araguaã, Arapoema, Babaçulândia, Bandeirantes do Tocantins, Bernardo Sayão, Brasilândia do Tocantins, Carmolândia, Colinas do Tocantins, Colméia, Couto de Magalhães, Darcinópolis, Dois Irmãos do Tocantins, Fortaleza do Tabocão, Goianorte, Guaraí, Itaporã do Tocantins, Juarina, Miranorte, Muricilândia, Nova Olinda, Palmeirante, Pau D'Arco, Pequizeiro, Piraquê, Presidente Kennedy, Riachinho, Rio dos Bois, Santa Fé do Araguaia, São Bento do Tocantins, Tupiratins, Wanderlândia e Xambioá. Caracteriza-se pela predominância de áreas de média suscetibilidade física, havendo pequenas porções com a ocorrência das classes alta e baixa, principalmente nas UPs da faixa leste do estado (B-4a, B-4b, B-4c). Nesse Macrocompartimento não ocorrem áreas consideradas com muito alta suscetibilidade física.

Quanto à Geologia ocorrem áreas consideradas como muito alta suscetibilidade, dispersa longitudinalmente de norte ao sul, na borda leste do Macrocompartimento, representadas por rochas sedimentares das Formações Piauí, Motuca, Pedra de Fogo, Pimenteiras, além de depósitos aluvionares. As áreas classificadas com alta suscetibilidade são aquelas com rochas sedimentares das Formações Mosquito, Sambaíba, Rio das Barreiras e Morro do Campo. As áreas consideradas medianamente suscetíveis são áreas com rochas metamórficas das Formações Couto Magalhães, Pequizeiro, e Xambioá. Em menores porções, ainda, as áreas classificadas com baixa e muito baixa suscetibilidade física são representados por rochas do tipo Gnaisse, Granito e formações metamórficas e ígneas.

Quanto ao clima do Macrocompartimento B, toda a área foi classificada como baixa suscetibilidade física, sendo descrito como do tipo B1wA'a', ou seja, clima úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm e, em média, 28% da evapotranspiração potencial concentrada no verão.



Com relação aos solos do Macrocompartmento, a área foi predominantemente classificada como média suscetibilidade física, representados por Argissolos ao longo de todo o Macrocompartmento. As áreas classificadas como muito baixa suscetibilidade física são representados por Neossolos (localizados nas porções mais altas do Macrocompartmento) e Gleissolos (localizados nas margens dos principais rios), enquanto as áreas de baixa suscetibilidade são representadas pelos Plintossolos (porção sul do Macrocompartmento). Os Latossolos, por sua vez, são aqueles que representam as porções consideradas de baixa ou muito baixa suscetibilidade, localizadas em porções isoladas ao longo do Macrocompartmento.

Macrocompartmento C:

O Macrocompartmento C representa maior macrocompartmento do estado, desde o sul ao norte, abrangendo as duas grandes bacias hidrográficas do território tocantinense, dos rios Tocantins e Araguaia, abrangendo 83 municípios. Foi classificado predominantemente como de alta suscetibilidade, principalmente nas Unidades de Paisagem (UP) a leste da UP C-1e (a leste da rodovia BR-153). A oeste da UP C-1e, predominam áreas de média suscetibilidade. Áreas de Baixa suscetibilidade são verificadas de forma dispersa pelo Macrocompartmento e, significativamente, nas UPs C-1a e C-3a.

O substrato geológico do Macrocompartmento é marcado basicamente por três situações onde, as UPs localizadas a leste da UP C-1c são consideradas com alta suscetibilidade representadas por rochas sedimentares das Formação Motuca, Poti, Piauí, , entre outros. A oeste desta UP, encontram-se rochas metamórficas da Formação Couto Magalhães, consideradas de média suscetibilidade. Encontram-se, também, rochas de alta suscetibilidade, representados por rochas sedimentares das Formações Sambaíba, na norte do macrocompartmento, e Cabeças, disposta longitudinalmente no centro da metade leste do macrocompartmento C.

Quanto aos tipos climáticos, no Macrocompartmento ocorrem predominantemente duas situações. Na porção nordeste tem-se área considerada de alta suscetibilidade, representada por clima do tipo C2wA'a', caracterizado por um clima úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28% (principalmente sobre as Unidades da Paisagem I-1c, I-4b, I-5a, I-7b e parte relevante da I-2a). Predominando sobre o Macrocompartmento, disposto em faixa central ao longo deste, ocorre clima de baixa suscetibilidade, com a denominação B1wA'a', caracterizado por ser um clima úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm e, em média, 28% da evapotranspiração potencial concentrada no verão.

Com relação ao tema Pedologia, predominam solos de alta suscetibilidade, representados por Plintossolos, em grande porção a oeste da UP C-1e, e em manchas menores ao longo das demais UPs. Secundariamente, o Macrocompartmento apresenta solos de muito alta suscetibilidade, representado por Neossolos, principalmente sobre as UPs C-1b, C-1e, C-2a, C-2b, C-2d, C-2e, C-3b, C-4a e C-6b. Áreas de muito baixa suscetibilidade são verificadas sobre Latossolos, de forma dispersa sobre o Macrocompartmento, e sobre as UPs C-1a e C-3a. Sobre o Macrocompartmento também ocorrem porções menores de Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Gleissolos, Luvisolos e Nitossolos.

Macrocompartmento D:

O Macrocompartmento D localiza-se sobre os municípios de Bom Jesus do Tocantins, Campos Lindos, Centenário, Goiatins, Itacajá, Itapiratins, Lagoa do Tocantins, Lizarda, Novo Acordo, Pedro Afonso, Ponte Alta do Tocantins, Recursolândia, Rio Sono, Santa Maria do Tocantins, Santa Tereza do Tocantins, São Félix do Tocantins e Tocantínia. Foi classificado predominantemente como muito altamente suscetível a processos físicos, distribuída massivamente na porção leste da área, sobre as UPs D-1b, D-2a, D-2c, D-3b, e D-4a. Como segunda área em relevância espacial, áreas consideradas com baixa suscetibilidade ocupam uma parte da porção oeste do Macrocompartmento, sobre as UPs D-5a, D-5b, D-6a e D-7b, enquanto áreas mediamente suscetíveis estão localizadas de forma dispersa ao longo Macrocompartmento D.

Em termos geológicos, porém, a compartimentação da área apresenta-se quase inteiramente com muito alta suscetibilidade física. Nessas áreas, ocorrem rochas sedimentares das Formações Pimenteiras, Longá, Poti, Piauí, Pedra de Fogo, bem como as regiões de Depósitos Aluvionares. As áreas classificadas com alta suscetibilidade são aquelas representadas por rochas do tipo Arenito da Formação Cabeças, nas UPs D-4b e D-5a.

Quanto à questão climática, a área encontra-se dividida entre porções de alta suscetibilidade física a baixa suscetibilidade física, com predomínio das primeiras. As áreas de alta suscetibilidade são aqueles representados por clima do tipo C2wA'a', que significa um clima do tipo úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da

evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%. As áreas de baixa suscetibilidade, por sua vez, é representada pelo clima B1wA'a', úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm e, em média, 28% da evapotranspiração potencial concentrada no verão.

Quanto aos solos, na região predominam áreas com muito alta suscetibilidade, representados por Neossolos ao longo de todo o Macrocompartmento, principalmente em sua metade leste (Ups D-1b, D-2a, D-2c, D-3b, e D-4a). As áreas consideradas de alta suscetibilidade são aquelas representadas por Plintossolos, localizadas de forma dispersa ao longo do Macrocompartmento. As áreas com baixa ou muito baixa suscetibilidade física são aquelas com a presença de Latossolos (UPs D-5a, D-5b, D-6a e D-7b).

Macrocompartmento E:

O Macrocompartmento E recaliza-se sobre os municípios de Lizarda, Mateiros, Novo Acordo, Ponte Alta do Tocantins, Rio Sono e São Félix do Tocantins. Foi classificado predominantemente como de suscetibilidade muito alta a processos físicos, distribuído principalmente pelas UPs E-1a e E-4a. Áreas consideradas de alta suscetibilidade são verificadas em menor proporção nas UPs E-1a, E-1b, E-2a, E-2b e E-4a, enquanto que áreas medianamente suscetíveis estão presentes principalmente nas UPs E-2b e E-3a.

Quanto à Geologia, a área apresenta duas situações distintas. A metade sudeste é classificada com alta suscetibilidade, representadas por rochas sedimentares da Formação Sambaíba e Grupo Urucuia. A metade noroeste, por sua vez, representa áreas de muito alta suscetibilidade, onde se verifica as mesmas rochas anteriormente mencionadas, porém das Formações Poti, Piauí, e Pedra de Fogo.

Neste Macrocompartmento ocorrem dois tipos climáticos, sendo um na metade sudeste, denominado C1dA'a', classificado como de muito alta suscetibilidade física. Tal tipo climático é caracterizado como um clima subúmido seco, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.300mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%. A área a noroeste é classificada como altamente suscetível a processos físicos, representada por clima do tipo C2wA'a', ou seja, clima úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%.

Quanto aos tipos de solos do Macrocompartmento, ocorrem predominantemente Neossolos (principalmente na UP E-4a), considerados de muito alta suscetibilidade. Ocorrem Plintossolos em pequenas porções das UPs E-1a, E-1b, E-2a, e E-4a, sendo estes considerados de alta suscetibilidade física. Áreas de baixa suscetibilidade são verificadas sobre Latossolos, principalmente sobre as UPs. E-2b e E-3a.

Macrocompartmento F:

O Macrocompartmento F situa-se na borda sudeste do estado do Tocantins, sobre os municípios de Almas, Aurora do Tocantins, Dianópolis, Lavandeira, Mateiros, Novo Acordo, Novo Jardim, Ponte Alta do Bom Jesus, Ponte Alta do Tocantins, Porto Alegre do Tocantins, Rio da Conceição, São Félix do Tocantins e Taguatinga, predominantemente sobre áreas de muito alta suscetibilidade a processos físicos, como ocorrências menores de média e, em menor proporção, alta suscetibilidade. As demais classes não ocorrem nesse Macrocompartmento.

A geologia do Macrocompartmento foi classificada predominantemente com a classe de alta suscetibilidade, em função da litologia composta por rochas sedimentares da Formação Lagoa do Jacaré e Grupo Urucuia. Áreas consideradas com muito alta suscetibilidade são aquelas com rochas sedimentares da Formação da Serra da Madalena na borda oeste da UP F-2a. Ocorrem, ainda, alguns trechos considerados menos suscetíveis, também na F-2a, com rochas ígneas e metamórficas da Unidade Almas.

O clima da Macrocompartmento é quase inteiramente classificado como muito suscetível, onde sua denominação C1dA'a' denota um clima subúmido seco, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.300mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%.

Quanto aos tipos de solos, predominam Neossolos (recobrimdo quase todo o macrocompartmento) e Gleissolos (nas margens dos principais rios), cuja área de abrangência foi considerada com a classe de muito alta suscetibilidade. Ocorrem, em menor proporção, Latossolos Amarelos, dispostos principalmente na UP F-3a, na porção leste do macrocompartmento, considerados de baixa suscetibilidade a processos físicos. Na UP F-2a ocorrem pequenas manchas de Cambissolos, Plintossolos e Nitossolos.

Macrocompartmento G:



O Macrocompartmento G localiza-se sobre os municípios de Almas, Chapada da Natividade, Conceição do Tocantins, Dianópolis, Jaú do Tocantins, Natividade, Palmeirópolis, Paranã, Peixe, Pindorama do Tocantins, Porto Alegre do Tocantins, São Salvador do Tocantins, São Valério da Natividade e Taipas do Tocantins. Na área ocorre predominância de áreas consideradas como medianamente suscetíveis a processos físicos, principalmente sobre a UP G-3a. As áreas mais suscetíveis são verificadas principalmente no norte do Macrocompartmento, sobre as Unidades da Paisagem G-2a e G-1a. As áreas classificadas como menos suscetíveis localizam-se de forma dispersa por todo o Macrocompartmento, mas destacando-se longitudinalmente entre as UPs G-2b, G-4b e G-6a.

Quanto à Geologia, o Macrocompartmento apresenta predominância de rochas ígneas e metamórficas da Unidade Almas, consideradas, assim, muito pouco suscetíveis a processos físicos, principalmente sobre a Unidade da Paisagem G-3a. As áreas mais suscetíveis são aquelas onde ocorrem rochas sedimentares da Formação Cabeças e Unidade Natividade, notadamente nas Unidades da Paisagem G-1a e G-2a. Áreas medianamente suscetíveis são verificadas de forma dispersa, porém com maior concentração nas Unidades de Paisagem do sul do Macrocompartmento.

Quanto às denominações climáticas do Macrocompartmento, são duas as classificações, predominando área com alta suscetibilidade, identificada como clima do tipo C2wA'a', clima úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%. Tendo como limite a divisa com a Unidade da Paisagem G-3a, tem-se área considerada com baixa suscetibilidade, com clima denominado B1wA'a', úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm e, em média, 28% da evapotranspiração potencial concentrada no verão.

Com relação a Pedologia, o Macrocompartmento encontra-se principalmente sobre áreas medianamente suscetíveis, representado por solos da ordem Argissolos nas Unidades da Paisagem G-3a e G-6a, sobretudo. As áreas de ocorrência de solos mais suscetíveis são verificadas no norte do Macrocompartmento, nas Unidades da Paisagem G-1a e G-2a, onde se verifica maior concentração de Neossolos. As áreas menos suscetíveis são verificadas na porção sul do Macrocompartmento, na região de divisa entre as Unidades da Paisagem G-3a, G-2b, G-4b e G-5a, onde nota-se maior concentração de Latossolos.

Macrocompartmento H:

O Macrocompartmento H localiza-se sobre os municípios de Almas, Chapada da Natividade, Monte do Carmo, Pindorama do Tocantins, Ponte Alta do Tocantins, Santa Rosa do Tocantins e Silvanópolis; e apresenta-se predominantemente sobre áreas de alta e muito alta suscetibilidade a processos físicos, destacando-se as áreas de maior fragilidade sobre as Unidades da Paisagem H-2a, H-3a e H-3b.

Quanto à Geologia, ocorrem duas situações marcadamente distintas onde, na porção sul do Macrocompartmento, sobre a Unidade da Paisagem H-1a, predominam rochas ígneas da Suíte Santa Tereza e metamórficas das Unidades Almas e Oeste de Goiás, notadamente consideradas muito pouco suscetíveis a processos físicos. Na porção norte do Macrocompartmento ocorre a presença de rochas sedimentares das Formações Pimenteiras, Poti e Serra Grande, sendo essas as áreas de maior suscetibilidade. Na mesma porção ocorre, ainda, áreas consideradas de alta suscetibilidade, representadas por rochas sedimentares da Formação Cabeças.

Em relação aos tipos climáticos, o Macrocompartmento é praticamente todo classificado como altamente suscetível, apresentando clima do tipo C2wA'a', ou seja, clima úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%.

Quanto aos tipos de solos, predominam de forma dispersa solos de muito alta suscetibilidade física, representados por Neossolos, principalmente, e Gleissolos, na Unidade da Paisagem H-2a. Os Plintossolos, classificados como altamente suscetíveis, representam o segundo tipo pedológico predominante sobre o Macrocompartmento H. Distribuídos por manchas dispersas, ocorrem os Latossolos, sendo estes classificados como muito pouco suscetíveis.

Macrocompartmento I:

O Macrocompartmento I apresenta-se sobre os municípios de Aliança do Tocantins, Almas, Alvorada, Araguaçu, Brejinho de Nazaré, Cariri do Tocantins, Chapada da Natividade, Chapada de Areia, Cristalândia, Crixás do Tocantins, Dueré, Fátima, Figueirópolis, Formoso do Araguaia, Gurupi, Ipueiras do Tocantins, Jaú do Tocantins, Monte do Carmo, Monte Santo, Natividade, Nova Rosalândia, Oliveira de Fátima, Palmas, Paraíso do Tocantins, Paranã, Peixe, Pindorama do Tocantins, Pium, Porto Nacional, Pugmil, Sandolândia, Santa Rita do Tocantins, Santa Rosa do

Tocantins, São Valério da Natividade, Silvanópolis, Sucupira e Talismã. Apresenta-se predominantemente sobre áreas de baixa e muito baixa suscetibilidade, porém com diferenças marcantes entre suas Unidades de Paisagem. Desse modo, as Unidades da Paisagem I-2a, I-2b, I-2c e I-5a apresentam-se com muito baixa suscetibilidade, enquanto que I-7a e I-7b representam áreas de muito Alta suscetibilidade.

Referente à Geologia, o Macrocompartmento I apresenta-se sobre rochas ígneas e metamórficas das Suítes Santa Tereza e Serrote, Unidade Oeste de Goiás, Complexo Rio dos Mangues e áreas com intrusões graníticas, sendo essas consideradas de muito baixa suscetibilidade física. As áreas de maior suscetibilidade, por sua vez, estão dispostas predominantemente no norte do Macrocompartmento, na Unidade da Paisagem I-2a, e ao longo dos rios. Tais áreas ocorrem sobre rochas sedimentares e coberturas inconsolidadas de Depósitos Aluvionares e da Formação Pimenteiras.

Quanto aos tipos climáticos, no Macrocompartmento ocorrem três situações. Na porção nordeste tem-se área considerada de alta suscetibilidade, representada por clima do tipo C2wA'a', caracterizado como úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28% (principalmente sobre as Unidades da Paisagem I-1c, I-4b, I-5a, I-7b e parte relevante da I-2a). Predominando sobre o Macrocompartmento, disposto em faixa central ao longo deste, ocorre clima de baixa suscetibilidade, denominado B1wA'a', caracterizado por ser um clima úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial apresentando uma variação média anual entre 1.400 e 1.700 mm e, em média, 28% da evapotranspiração potencial concentrada no verão. Em trecho sudoeste do Macrocompartmento, sobre parte das Unidades da Paisagem I-2c e I-7a, ocorre, ainda, área considerada de muito baixa suscetibilidade, caracterizado por clima do tipo B2rA'a', úmido, com pequena ou nula deficiência hídrica, megatérmico, com evapotranspiração potencial média anual de 1.700mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 30%.

Com relação à Pedologia, por sua vez, ocorre predominância de solos de muito baixa suscetibilidade, representados por Latossolos, bem delimitados nas Unidades da Paisagem I-2a, I-2b, I-2c e I-5a. Na Unidade da Paisagem I-6b os solos foram considerados medianamente suscetíveis, representados por Argissolos, enquanto nas Unidades da Paisagem I-1a, I-1b, I-1c, I-3a, I-4a, I-4b, I-6a, e I-8a, os solos são considerados de alta suscetibilidade, representados por Plintossolos. Nas Unidades da Paisagem I-7a e I-7b, por sua vez, ocorrem os solos mais suscetíveis, representados por Neossolos.

Macrocompartmento J:

Localizando sobre os municípios de Araguacema, Araguaçu, Caseara, Cristalândia, Dueré, Figueirópolis, Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão, Marianópolis do Tocantins, Pium, Sandolândia e Santa Rita do Tocantins, no Macrocompartmento J predominam áreas consideradas medianamente suscetíveis a processos físicos, porém com diferenciações claras entre as Unidades de Paisagem onde, as UPs J-2a e J-3a representam áreas de média suscetibilidade, a UP J-1^a, ao norte, representa área de alta suscetibilidade, e a UP J-2b, ao sul, representa área de baixa suscetibilidade.

A caracterização geológica do Macrocompartmento resultou na predominância de rochas de muito alta suscetibilidade, representado por rochas sedimentares e materiais inconsolidados de depósitos aluvionares da planície do Araguaia. Em pequeno trecho, na porção sudeste do Macrocompartmento, ocorre rochas metamórficas da Formação Couto Magalhães, sendo essas consideradas medianamente suscetíveis.

Em termos climáticos, a área encontra-se quase inteiramente sob clima considerado de muito baixa suscetibilidade, do tipo B2rA'a', caracterizado por ser um clima úmido, com pequena ou nula deficiência hídrica, megatérmico, com evapotranspiração potencial média anual de 1.700mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 30%.

Quanto aos aspectos pedológicos, o Macrocompartmento apresenta-se predominantemente sobre Plintossolos, considerados de alta suscetibilidade física, principalmente sobre as UPs J-2a e J-3a. A UP J-1a ocorre inteiramente sobre Gleissolos, considerados de muito alta suscetibilidade. Ao sul, sobre a UP J-2b, ocorre predominância de Latossolos, considerados de muito baixa suscetibilidade.

Macrocompartmento K:

O Macrocompartmento K localiza-se sobre os municípios de Almas, Arraias, Aurora do Tocantins, Combinado, Dianópolis, Lavandeira, Novo Alegre, Novo Jardim, Paranã, Ponte Alta do Bom Jesus, Porto Alegre do Tocantins, Rio da Conceição, Taguatinga e Taipas do Tocantins, e apresenta-se distribuído de forma relativamente homogênea sobre áreas de média, alta e muito alta suscetibilidade.



Quanto à Geologia, a área encontra-se principalmente sobre áreas de grande suscetibilidade, representados pela classe alta nas UPs K-2a e K-5b. e pela classe muito alta nas UPs K-3a, K-3b, K-4a, K-4b, K-6a. Nas áreas de alta suscetibilidade ocorrem rochas sedimentares das Formações Arraias e Lagoa do Jacaré, enquanto nas áreas de maior fragilidade ocorrem rochas sedimentares consolidadas e inconsolidadas do Subgrupo Paraopeba unidades indiferenciadas. As áreas consideradas de muito baixa suscetibilidade, por sua vez, são representadas por rochas ígneas da Unidade Almas e Suíte Serra do Boqueirão, predominando sobre a UP K-1a.

Sobre os aspectos climáticos, com exceção da UP K-1a, todas as demais Unidades de Paisagem encontram-se em áreas consideradas de muita alta suscetibilidade, representado por clima do tipo C1dA'a', subúmido seco, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, apresentando evapotranspiração potencial média anual de 1.300mm.

Quanto aos tipos de solos, no Macrocompartimento ocorre leve predomínio de solos de alta e muito alta suscetibilidade física, representados por Cambissolos, Plintossolos e Neossolos, de forma dispersa por toda a área. As áreas consideradas de muito baixa suscetibilidade são aquelas de ocorrência de Latossolos, de forma também dispersa, por todo o Macrocompartimento.

Macrocompartimento L:

Localizado sobre o município de Arraias, Conceição do Tocantins, Paranã, Ponte Alta do Bom Jesus e Taipas do Tocantins, no Macrocompartimento L ocorre principalmente a classe de média suscetibilidade, onde as áreas de maior fragilidade são verificáveis nas UPs L-3a e L-5a.

Quanto à Geologia, quase toda a área do Macrocompartimento é composta por rochas ígneas e metamórficas da Unidade Almas, consideradas de muito baixa suscetibilidade.

Sobre os aspectos climáticos, quase toda a área é considerada de alta suscetibilidade, representado por clima do tipo C2wA'a', úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%.

Com relação à Pedologia, o Macrocompartimento foi classificado com a classe de alta suscetibilidade, representado por Plintossolos, a exceção das UPs L-3a e L-5a, que receberam valor máximo de suscetibilidade, representado pelos Neossolos, e UPs L-1b e L-2b, consideradas predominantemente com a classe de média suscetibilidade, onde ocorrem os Argissolos.

Macrocompartimento M:

O Macrocompartimento M localiza-se sobre o município de Paranã e apresenta-se predominantemente sobre áreas de alta suscetibilidade, apresentando pequenas manchas de baixa e média suscetibilidade.

Quanto à Geologia, a área apresenta três situações distintas: na UP M-3a tem-se área de muito baixa suscetibilidade, representada por rochas ígneas da Unidade Almas; na faixa central tem-se área de alta suscetibilidade, representada por rochas sedimentares e metamórficas da Formação Arraias; e, na M-1a, tem-se área da Formação Traíras, consideradas medianamente suscetíveis.

Com relação ao tema Clima, a área toda é considerada de alta suscetibilidade, representado por clima do tipo C2wA'a', úmido a subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico, com evapotranspiração potencial média anual de 1.500mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28%.

Quanto aos tipos de solos, no Macrocompartimento ocorre predominância de Neossolos, considerados de muito alta suscetibilidade, com algumas manchas de Cambissolos e Argissolos, considerados de alta e média suscetibilidade, respectivamente.

3.1.1.2 SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA

A análise da suscetibilidade biológica é um conceito complexo que alia o entendimento do funcionamento e a relevância da biota e a capacidade de responder às pressões e ameaças. Estes são dependentes das características do meio físico, que define a distribuição e diferentes aspectos do funcionamento dos ecossistemas, e do meio antrópico, que alteram estas características conforme a intensidade e distribuição das suas intervenções.

Em função destes aspectos, a suscetibilidade biológica foi avaliada a partir de informações geográficas, que possibilitem avaliar suas características naturais e relevância para a conservação, e o quanto está sendo afetada pelas intervenções do uso da terra, já que este influencia na capacidade dos ecossistemas em fornecerem os serviços

ambientais necessários ao bem-estar da sociedade. Estas condições são variáveis nas diferentes porções do território tocantinense e tem como delimitadores os macrocompartimentos e unidades de paisagem definidos anteriormente.

Conforme metodologia aplicada para a suscetibilidade biológica, a seguir apresenta-se os resultados obtidos para os dois temas analisados: Áreas de Relevância para a Conservação da Biodiversidade, que compreende as áreas prioritárias, relevância fitofisionomia, Importância dos remanescentes da vegetação, uso potencial da vegetação; e as Ameaças aos Ecossistemas compreendidos pelo resultado da classificação da dinâmica da vegetação, uso potencial da vegetação, uso potencial da terra e solos.

Por fim, na Figura 3.12 tem-se o resultado da suscetibilidade biológica para o estado do Tocantins.

3.1.1.2.1 Macrocompartimentos

Macrocompartimento A:

A região norte do estado (Bico do Papagaio), localizada no bioma Amazônia, tem boa parte da sua área indicada como “Bico do Papagaio com o código Am133 (Amazônia 133)”, no levantamento de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007). Ela é considerada neste estudo de importância extremamente alta, devido ao alto grau de insubstituibilidade, sendo um berçário natural de ictiofauna e transição e conectividade dos biomas Amazônia e Cerrado. A região é banhada na porção leste pela bacia do rio Tocantins, a oeste pela bacia do rio Araguaia e ao sul pela bacia do rio Piranhas, caracterizada por um uso intenso da terra, restando remanescentes florestais bastante degradados, muitos deles secundários, como o caso dos palmeirais com predominância do babaçu *Attalea speciosa*. Embora fragmentados e degradados, a maior parte dos remanescentes florestais foram considerados como de relevância muito alta para a conservação da biodiversidade, pelas características apontadas pelo estudo de áreas prioritárias do MMA.

Da mesma forma, no mapeamento da importância dos remanescentes da vegetação (Figura 3.3, que indica as Unidades de Paisagem com menores áreas de remanescentes de vegetação nativa, constata-se o predomínio de áreas na classe muito alta, devido aos altos índices de uso agropecuário da região.

O mapeamento de Uso Potencial da Vegetação (Figura 3.4), que utilizou as bases do mapeamento da SEPLAN (2013c), identificou duas situações principais consideradas relevantes para conservação: a margem dos grandes rios classificadas como “áreas prioritárias para recuperação da vegetação situada em ambientes de planícies aluvial”; e áreas de Cerrado mais conservado em solos arenosos classificada como “áreas prioritárias para conservação da vegetação situada em ambientes de alta fragilidade natural”. Na análise da relevância das fitofisionomias destacou-se a Floresta Ombrófila Densa e Aberta como de muito alta relevância (Figura 3.5).

É grande a influência da fauna amazônica no Macrocompartimento, abrangendo os municípios de Esperantina, São Sebastião do Tocantins, Buriti do Tocantins, Carrasco Bonito, Sampaio, Augustinópolis, Praia Norte, São Miguel do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Axixá do Tocantins, Itaguatins, Maurilândia do Tocantins, Luzinópolis, Nazaré, Angico, Ananás, São Bento do Tocantins e Araguatins, com presença de espécies de aves e mamíferos representativos e endêmicos desse bioma. Abriga uma elevada diversidade de espécies cuja ocorrência no Tocantins é limitada exatamente aos remanescentes existentes das duas florestas ombrófilas. Alguns exemplos de tais espécies consistem em primatas como *Callicebus moloch* zogue-zogue, *Chiropotes utahickae* cuxiú e *Aotus azarae* macaco-da-noite, carnívoros como *Atelocynus microtis* cachorro-de-mato-de-orelha-curta e uma elevada parcela de espécies de anfíbios e répteis, os quais detêm forte associação com os sistemas de matas ripárias que acompanham os vales dos rios Tocantins e Araguaia (a exemplo dos anfíbios *Rhaebo guttatus*, *Allobates femoralis*, *Adelphobates galactonotus*, *Phyllomedusa bicolor* e *Ctenophryne geayi* e da cobra-papagaio *Corallus batesii*, das muçuranas *Clelia clelia* e *Pseudoboa coronata*, da jararaca-da-Amazônia *Bothrops atrox* e da surucucu *Lachesis muta* dentre os répteis).

Uma das características mais relevantes refere-se à fauna aquática, que depende fortemente da formação de áreas alagadas em meio à floresta, para desenvolvimento de seus ciclos biológicos. Além da ictiofauna propriamente dita, mamíferos aquáticos como o boto-do-Araguaia *Inia araguaiaensis* e répteis como o jacaré-coroa *Paleosuchus trigonatus*, o mata-matá *Chelus fimbriatus* e os cágados *Mesoclemmys gibba* e *Platemys platycephala* são dependentes da dinâmica das condições hidrológicas associadas à floresta. Por sua vez, diversas espécies de origem amazônica, embora não dependentes diretamente dos sistemas florestais, ocorrem especialmente nas porções mais baixas das bacias dos rios Araguaia e Tocantins, a exemplo do tucuxi *Sotalia fluviatilis*, do jacaré-açu *Melanosuchus niger*, da tartaruga-da-Amazônia *Podocnemis expansa* e do traçajá *Podocnemis unifilis*, dentre outras. Desta forma, conquanto a influência Amazônica na paisagem do estado do Tocantins seja mínima, a biota associada ao bioma pode ser considerada como bastante rica e diversificada, denotando a importância dos ecossistemas associados a este Macrocompartimento.



Esta região também é importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO/MA/PA01 (São Pedro da Água Branca), compartilhada com os estados do Maranhão e Pará (DE LUCA et al 2009). Abriga populações das ameaçadas *Cercomacra ferdinandi* chororó-de-goiás, ocupando matas ciliares, e *Celeus obrieni* pica-pau-do-parnaíba, no ambiente florestal. Outras espécies relevantes, pelo declínio observado devido a ações cinegéticas, são *Tinamou tao* azulona, *Penelope pileata* Jacupiranga e *Harpia harpyja* gavião-real. O cruzamento destas informações gerou o mapa de relevância para a conservação da biodiversidade (Figura 3.6). Neste pode-se constatar que, devido ao nível de intervenção antrópica ocorrido na região, a maior parte dos remanescentes florestais nativos são considerados de alto a muito alto em termos de relevância para a conservação.

Em termos de dinâmica da mudança do uso do solo, observa-se que houve perdas significativas da cobertura vegetal nos últimos 25 anos, em relação ao percentual de perda por Unidade de Paisagem, classificadas em todos os municípios deste Macrocompartimento em sua maior parte como de alta a muito alta (Figura 3.7). Isto está relacionado ao muito alto potencial existente para o uso da terra com agropecuária, com solos de alta aptidão agrícola em terrenos de relevo plano (Figura 3.8). Tal situação é confirmada pelas características do solo da região, com predomínio de Latossolos, (Figura 3.9) e pelas análises sobre o uso potencial da vegetação, onde esta região é indicada como prioritária para usos agrossilvopastoris e de uso extrativista do babaçu (Figura 3.10). Como resultado da análise de ameaças, esta região foi considerada em sua maior parte como muito alta, em função do exposto (Figura 3.11).

O cruzamento da análise de áreas de relevância biológica, com a análise de ameaças, faz com que os remanescentes florestais existentes sejam considerados de alta a muito alta suscetibilidade biológica (Figura 3.13).

A partir desta realidade já se pode configurar algumas medidas para manutenção de serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade, como por exemplo, a conservação dos remanescentes florestais existentes, constituídos principalmente por Floresta Ombrófila Aberta e Densa, baseados na implantação do código florestal, com estabelecimento das áreas de preservação permanentes e de reserva legal, de modo a manter a matriz florestal e a conexão entre os fragmentos. Algumas áreas de preservação permanente, principalmente as margens dos rios devem ser restauradas, sendo importantes elos de ligação entre remanescentes, além de manter a qualidade ambiental dos rios. Destaca-se ainda, o estabelecimento de mecanismos para identificar os remanescentes mais conservados e de maior tamanho, visando conservá-los, não permitindo o desmatamento e a extração de madeira, já que estes são importantes fontes de propágulos tanto para a restauração de áreas degradadas, e principalmente para a conservação da biodiversidade na paisagem local, já bastante degradada. Cabe salientar que nesta matriz de paisagem é possível conciliar o manejo do babaçu, atividade que já é realizada na região, com a conservação destas áreas florestais.

O Quadro 3.2 sintetiza a análise de suscetibilidade deste Macrocompartimento salientando quatro regiões importantes para a conservação da biodiversidade. A primeira delas está relacionada a conservação dos remanescentes de fragmentos florestais que são, ao mesmo tempo, classificados como alta em termos de relevância para a conservação e muito alta em termos de ameaças.

A segunda região relevante é a região às margens dos rios Araguaia e Tocantins, onde são encontrados ambientes com florestas e brejos de muita alta relevância para a conservação da biodiversidade, com habitats especiais sendo também importantes sítios reprodutivos e de espécies migratórias, incluindo as praias. Estas áreas são consideradas, pelo estudo da SEPLAN (2013c), como áreas prioritárias para recuperação da vegetação situada em ambientes de planícies aluvial.

Devido a menor aptidão para o uso do solo (solos úmidos com frequentes inundações) são consideradas regiões com baixo nível de ameaça. Nesta avaliação não são considerados a utilização do rio na extração de recursos (madeira, caça e pesca) e o turismo, que ocorrem com grande intensidade na região. A importância muito alta para a conservação e o baixo nível de ameaça faz com que estes ambientes apresentem uma suscetibilidade biológica média.

Estas áreas, por não apresentarem aptidão para uso agropecuário, devem ser protegidas, uma vez que, embora na análise apresentassem baixo valor para as ameaças, em uma escala de maior detalhe é possível avaliar que as florestas as margens destes rios encontram-se degradadas, por extração madeireira. Existe ainda o avanço da pecuária para estes ambientes, apontados na avaliação da dinâmica da vegetação.

Foi levantada pela SEPLAN (2001) a possibilidade da criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral denominada de Encontro das Águas, com a justificativa de belezas cênicas e da conservação destes importantes ambientes, corrobora com esta proposta a área já ser de domínio público. Uma outra área de importância para a conservação é um grande remanescente no município de São Sebastião do Tocantins, a margem do rio Tocantins, que apresenta ambientes alagadiços bem conservadas de florestas, brejos, meandros abandonados e pequenas



lagoas lineares, sendo necessário a definição de uma estratégia para a conservação desta área, já que esta vem sofrendo uma intensa pressão antrópica.

A terceira região de importância é representada pelos remanescentes encontrados no ecótono entre a Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional Semidecidual no nordeste do estado, entre os municípios de São Miguel do Tocantins e Itaguatins. Estes apresentam muito alta suscetibilidade biológica, devido sua grande importância para a conservação e por serem os últimos remanescentes na região, estando sobre forte ameaça de desmatamento. Nesta área, houveram estudos para embasar a criação de uma Unidade de Conservação (OLMOS et al. 2004). Esta unidade denominada Serra Quebrada foi indicada nos estudos de Áreas de Uso Legal Restrito e Potenciais à Conservação Ambiental (SEPLAN, 2012). Foi considerada importante pois abriga o único remanescente de Floresta Estacional Semidecidual nas proximidades do rio Tocantins, sendo sugerida como área prioritária para criação de Unidade de Conservação de proteção integral pelo estudo ZEE do norte do Tocantins (BELLIA et al. 2004). Também foi indicada no plano de uso potencial da vegetação como área com características especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação e desenvolvimento de pesquisas (SEPLAN, 2013c).

A quarta região está relacionada a presença de uma maior cobertura de Cerrado em transição com o bioma Amazônia, nordeste do município de Ananás. Tem como áreas de muito alta e alta relevância para a conservação os remanescentes de formações florestais (Cerradão, Floresta Ombrófila ecótono com floresta Estacional e Mata de Galeria). Os níveis de ameaça são menores devido aos solos arenosos que condicionam a presença do Cerrado, portanto de menor aptidão para uso agropecuário. Mesmo assim, houve um percentual alto de desmatamento nos últimos 25 anos, sem falar a incidência do fogo que chega a cerca de 15.000 focos de incêndios anuais (INPE, 2016), a que não foi contabilizada neste mapeamento de ameaças.

A análise de suscetibilidade apontou para um nível médio para a maior parte das formações savânicas e de alta suscetibilidade para as áreas de formações florestais.

Neste contexto alguns remanescentes se tornam importantes para a conservação, pela sua integridade e características biológicas, dentre eles, com cerca de 2.500 hectares no município de Ananás, o denominado Água Branca, que segundo Olmos et al. (2004), “a alta singularidade ecológica deste remanescente, aliado à péssima qualidade dos solos para a agricultura, são razões para que o mesmo seja destinado a fins de conservação”. Esta área encontra-se nas nascentes de dois importantes afluentes do rio Piranhas (Água Branca e Brejão), possui remanescentes raros de campinas amazônicas e de carrasco alto, desta forma, foi indicado como prioritária para criação de Unidade de Conservação de proteção integral no ZEE do norte do Tocantins (BELLIA et al. 2004). Também no plano de uso potencial da vegetação esta região foi consideradas com características especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação e desenvolvimento de pesquisas (SEPLAN, 2013c).

Destaca-se ainda neste macrocompartimento na sua porção sul a proposta do corredor ecológico Tocantins-Araguaia, que segundo BELLIA et al. (2004), “representam uma das mais promissoras estratégias para um planejamento regional eficaz voltado para a conservação e preservação ambiental. A estratégia visa unir áreas de ecossistemas naturais que estejam fragmentadas, já que a fragmentação, além de diminuir populações de espécies de plantas e animais mais vulneráveis, também isola aquelas que permanecem nas “ilhas” remanescentes de habitat adequado. O processo contínuo de eliminação, fragmentação e isolamento podem resultar na extinção de espécies, principalmente daquelas que são endêmicas de uma região”. Estes Autores, justificam o estabelecimento deste corredor pela “presença do grande enclave de Cerrado com manchas de floresta representada pela Terra Indígena Apinayé. A oeste deste remanescente, quase que em conexão física com o mesmo, está o divisor de águas das bacias dos rios Araguaia e Tocantins. Representado por um relevo movimentado quase que completamente recoberto por Cerrados que crescem sobre solos arenosos muito frágeis e de baixa qualidade, o divisor forma uma faixa contínua entre Araguatins e Wanderlândia, prosseguindo para o sul até, pelo menos, a região de Presidente Kennedy”.



Quadro 3.2

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM A.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Muito Alto - Fragmentos de Floresta Ombrófila	Muito Alto - Desmatamento, Extração de Madeira	Alto - Muito Alto	A-1a, A-1b, A-1c, A-1d, A-2b, A-3a, A-3b, A-4a, A-4b, A-4c, A-4d, A-5a.
Muito Alto - Vegetação as margens do rio Tocantins e Araguaia	Baixo- Extração de Madeira, sobre pesca, impactos a sítios reprodutivos	Médio	A-1a, A-4a, A-4b, A-4c, A-5a
Muito Alto - Ecótono entre Floresta Ombrófila e Floresta Estacional	Alto - Desmatamento, Fogo, Extração de Madeira	Alto - Muito Alto	A-3b, A-1b
Muito Alto - Ecótono das formações Amazônicas com o Cerrado	Médio a Alto - Desmatamento e Fogo	Médio - Alto	A4d

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartmento B:

Localizado no bioma Amazônia em transição com o Cerrado, esta região era coberta originalmente por formações florestais. Atualmente estas foram descaracterizadas, restando apenas pequenos fragmentos de remanescentes florestais em toda sua extensão. Devido a isto, a análise sobre áreas relevantes para conservação indicou os remanescentes florestais como de alta a muito alta relevância (Figura 3.6). No levantamento de áreas prioritárias (MMA, 2007) foram indicadas três regiões consideradas extremamente alta para conservação: a “Am 097”, no município de Araguaína, por ser uma região de divisor de águas das bacias do Tocantins e Araguaia, com muitas nascentes e remanescentes florestais nas encostas; a “Am 114”, que acompanha as margens do rio Araguaia, nos municípios de Araguaína e Bandeirantes do Tocantins pela diversidade da fauna aquática e importância dos ecossistemas neste rio, pelas belezas cênicas e potencial de ecoturismo e de pesca artesanal; e, a “Am 118”, no vale do corda no município de Araguaína, pelo potencial para criação de UC de proteção integral a partir de estudos realizados pelo estado do Tocantins (Figura 3.2).

Originalmente, a fauna desse Macrocompartmento não diferencia muito daquela citada para o anterior, compreendendo regiões com grande influência amazônica que gradativamente se dilui a partir da foz do rio Araguaia. Há presença de formas de aves típicas dos centros de endemismo Pará e Belém como *Ortalis motmot* aracuã-pequeno, *Phaethornis maranhaoensis* rabo-branco-do-maranhão, *Serpophaga hypoleuca* alegrinho-do-rio e *Psarocolius bifasciatus* japuáçu, além de populações esparsas de *Cercomacra ferdinandi* chororó-de-goiás e *Celeus obrieni* pica-pau-do-Parnaíba.

Atualmente essas paisagens se modificaram profundamente, agora contendo alta incidência de espécies de cerrados, que passaram a ocupar as áreas abertas alteradas em diferentes níveis. Tratam-se, em geral, de espécies mais tolerantes à alteração ambiental, sendo que algumas são oportunistas e de ampla distribuição em geral. Algumas das espécies mais emblemáticas, registradas para este Macrocompartmento, consistem na jaguatirica *Leopardus pardalis*, no puma *Puma concolor*, no quati *Nasua nasua* e no tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla*, dentre os mamífero, e na jiboia *Boa constrictor*, na iguana *Iguana iguana*, no jacaré-paguá *Paleosuchus palpebrosus* e no jabuti *Chelonoidis carbonarius*, dentre os répteis. Não obstante, os maiores fragmentos de paisagem, associados a este Macrocompartmento, guardam ainda espécies de distribuição eminentemente amazônica e de status mais raros, a exemplo da área indicada para compor a Reserva Biológica Barreira Branca, nos municípios de Aragominas, Muricilândia, Santa Fé do Araguaia e Araguaína.

Na análise de ameaças (Figura 3.11), esta região apresentou níveis muito alto a alto de ameaças, nas áreas onde é mais intensa a atividade de agropecuária, e nível médio nas regiões de relevo mais íngreme, onde esta atividade diminui de intensidade. Os poucos remanescentes florestais são bastante degradados pela retirada de madeira, uma vez que a extração seletiva se torna uma atividade extremamente impactante. Devido a aspectos metodológicos, não foi possível considerar nas análises espaciais, tanto este fator, como o fogo, que também é uma grande ameaça.

Desta forma, em todo este Macrocompartmento, a suscetibilidade biológica é alta nas áreas de maior uso por agropecuária em todo o território e média nas porções de serras, devido ao menor nível de ameaça, embora seja muito alta em termos de relevância para a conservação (Figura 3.13).

O Quadro 3.13 sintetiza os principais aspectos e áreas que precisam ser levados em consideração nas estratégias para a conservação no Macrocompartmento. A primeira delas está relacionada aos últimos fragmentos de Floresta Ombrófila Densa do estado, de muito alta importância para a conservação e que sofrem intensa ameaça.

A segunda região são os ambientes a margem do rio Araguaia e seus tributários, de grande importância para a conservação, mas atualmente bastante degradados e sobre forte ameaça. Nela é necessário estabelecer ações específicas para sua conservação, incluindo de restauração de áreas a margem dos rios.

Outra área que necessita de estratégias específicas para sua conservação é a região montanhosa do divisor de águas das bacias do Tocantins e do Araguaia, onde se localizam áreas de ecótono entre a Floresta Ombrófila e Floresta Estacional. Estas áreas são indicadas nos estudos fitoecológico e de uso potencial da vegetação (SEPLAN, 2013c), como áreas muito importantes para a conservação. Além de se localizarem as principais nascentes destas duas bacias, a partir das bases das montanhas, as mesmas vêm, gradativamente, sofrendo diminuição e degradação nas florestas originais.

A preservação e o estabelecimento de conexões entre os remanescentes florestais é a estratégia mais importante para a conservação da biodiversidade na região. Esta interligação pode ser estabelecida pelas florestas da margem dos rios e em alguns locais estratégicos na paisagem, como de algumas áreas montanhosas. Em alguns pontos da paisagem, além da conservação de alguns remanescentes é necessário a restauração florestal, sendo necessário uma análise ecológica da paisagem para o estabelecimento das ações. Este processo pode ser realizado em consonância com as políticas públicas do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA). Para ser efetivada é necessário a parceria com os proprietários de terra, através de atores que façam o papel de esclarecer sobre os benefícios destas ações, ou mesmo na procura das melhores alternativas ambientais e econômicas.

Em 2001, no estudo áreas prioritárias e potenciais para conservação ambiental (SEPLAN, 2001), foi indicada nesta região a criação da Reserva Biológica Barreira Branca, tendo como justificativa criar a primeira UC em ambiente do Bioma Amazônia, preservando a maior área contínua deste ambiente no estado. Esta região rapidamente começou a ser desmatada quando do advento de projetos de assentamento rural (MACHADO, 2002) e foi retirada dos estudos posteriores como possível implantação de UC (SEPLAN, 2012). Esta situação ocorre em todo o bioma Amazônico no estado, estando a conservação da biodiversidade das florestas neste bioma bastante comprometida.

O rio Araguaia merece uma atenção especial, muitos das suas margens estão bastante degradadas, sendo necessário também o cuidado com seus afluentes. Para que este rio possa manter importantes serviços ambientais, é importante a restauração da cobertura florestal de suas margens, propiciando assim, a regulação do fluxo hídrico, a proteção contra poluentes e agrotóxicos, contenção da erosão, alimentação para a fauna do rio, dentre outros. Estes resultarão na melhoria dos serviços ambientais como água, alimento (peixes e crustáceos), navegação, o turismo e regulação climática local.

As serras do divisor de águas das bacias do Tocantins e Araguaia, protegem uma série de nascentes, possuem remanescentes florestais que apresentam uma flora e fauna peculiar, com espécies endêmicas e ameaçadas, devido a transição entre os Biomas Cerrado e Amazônia. Estes também devem ser conservados e estabelecida conexões entre os fragmentos florestais das diferentes serras, utilizando-se dos mecanismos de regularização do novo código florestal.

Nesta mesma situação, no município de Xambioá e Araganã, envolvendo as serras de Xambioá e Lontra, ocorrem cavidades naturais subterrâneas que devem ser preservadas e conservadas (BELLIA et al. 2004) aliado a existência de ecótono entre Floresta Estacional e Floresta Ombrófila de grande importância para a conservação (HAIDAR et al, 2013), justifica a possibilidade criação de mecanismos para a conservação destas áreas, incluindo a possibilidade de criação de UC. No ZEE do norte do Tocantins, estas áreas foram consideradas em uma zona denominada “Área de Ocorrências de Cavidades Naturais Subterrâneas” (BELLIA et al. 2004).

Na porção norte deste macrocompartimento se encontra parte do corredor ecológico Araguaia- Tocantins, visando a proteção da região do divisor de águas (área núcleo do corredor) e a conexão com uma nova UC sugerida, a Barra do Lajes e Corda (municípios de Wanderlândia, Xambioá, Darcinópolis e Riachinho), no domínio das Chapadas do Meio Norte (arenitos da Formação Sambaíba) no contato Cerrado e Floresta Estacional (BELLIA et al. 2004; HAIDAR et al, 2013).

Outra área de grande importância para a conservação por ser uma área de Floresta Estacional e ecótono entre Floresta Estacional e Floresta Ombrófila (HAIDAR et al, 2013), está localizada na unidade de paisagem B-4c, hoje categorizada como APA Ribeirão Tranqueira. Este apresenta diferentes níveis de conservação, com áreas mais conservadas e outras degradadas. A área vem sofrendo pressões com espaços de agricultura em seu interior e sendo desmatada gradativamente. Em se tratando de um remanescente florestal contínuo e devido a sua grande importância para a conservação poderia se pensar na recategorização desta área para uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, como havia sido apontado na primeira avaliação de áreas prioritárias de potencial para a conservação (SEPLAN, 2001).



Neste mesmo contexto outra área que chama a atenção por apresentar uma fauna peculiar, com espécies em sua área limítrofe de sua distribuição geográfica, localizada na divisa dos municípios de Wanderlândia e Xambioá, na barra dos rios Lajes e Corda, abrigando algumas das melhores florestas aluviais desta sub-bacia, também sendo considerada uma área prioritária para criação de Unidades de Conservação, bem como mecanismos de conservação da reserva legal (OLMOS et al. 2004, BELLIA et al. 2004)

Quadro 3.3

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM B.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Muito Alto -Fragmentos de Floresta Ombrófila	Muito Alto - Desmatamento, Extração de Madeira	Alto -Muito Alto	Macrocompartmento B
Muito Alto -Margens do rio Araguaia	Alto- Desmatamento, extração de Madeira, sobre pesca, impactos a sítios reprodutivos	Muito Alto	B-9a
Muito Alto - Ecótono entre Floresta Ombrófila e Floresta Estacional	Alto - Desmatamento, Fogo, Extração de Madeira	Alto - Muito Alto	B-1a, B-1b, B2-a, B3-a, B-4c, B-6a, B-6b, B-6c, B-7b, B-7c,

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartmento C:

Localizado no bioma Cerrado, as áreas relevantes para a conservação (Quadro 3.3) são constituídas por: remanescentes de formações florestais (Mata de Galeria, Florestas Estacionais e Cerradões); remanescentes de Cerrado mais conservados e menos fragmentados; e, alguns habitats específicos, como nos locais sujeitos a inundação dos rios, as Veredas e Campos Úmidos, e locais de solos rochosos onde se desenvolve o Cerrado Rupestre. Sua distribuição na paisagem possui padrões bem definidos relacionados ao tipo de solo, densidade da rede de drenagem e disponibilidade de água no solo. Desta forma, a localização destas áreas, onde ainda não houve a intervenção da atividade de uso agropecuário, apresenta como primeiro referencial os cursos d'água onde, em suas margens, desenvolvem-se as formações florestais (Mata de Galeria) e, contínuo, nas áreas de maior disponibilidade de água no solo, o Cerradão. Também associadas aos rios nos locais onde ele tem um relevo mais plano, com áreas que ficam inundadas na estação chuvosa, estabelecem-se as Veredas e Campos Úmidos. Sem falar no próprio ecossistema aquático dos rios, com uma rica biodiversidade de fauna (peixes, macroinvertebrados, anfíbios, répteis, mamíferos, a qual, se não utiliza como habitat, é dele dependente para a sua sobrevivência. Outra referência importante na paisagem são as cadeias montanhosas, onde ocorrem remanescentes de Florestas Estacionais e Cerradão e, nos locais de afloramentos de rochas ou solos mais rasos, os Cerrados Rupestres.

A fauna associada ao Cerrado apresenta-se amplamente distribuída no Tocantins e uma grande parcela das espécies apresenta ampla tolerância a alterações ambientais moderadas. Desta forma, dificilmente se pode efetuar uma compartimentalização das espécies neste ou em outros níveis de macrocompartmentos descritos a seguir, para este bioma. Entretanto, algumas espécies são sabidamente dependentes de ambientes íntegros de cerrados, a exemplo do gato-palheiro *Leopardus colocolo* e do lobo-guará *Chrysocyon brachyrurus*, dentre os mamíferos, e dos lagartos *Stenocercus dumerilii*, *Stenocercus quinarius* e *Tupinambis quadrilineatus*, dentre os répteis. Além disso, a fauna fossorial e subterrânea, associada ao Cerrado (especialmente de anfíbios e répteis), é altamente dependente da manutenção da vegetação para sua subsistência, haja vista sua interdependência da microbiologia do solo.

A avifauna sofre influência amazônica, com espécies representativas, endêmicas ou quase-endêmicas desse bioma. Inclui as Áreas Importantes para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominadas TO05 (Matas Ciliares do Rio do Coco e Afluentes) nos municípios de Caseara, Marianópolis do Tocantins, Pium, Chapada de Areia, Monte Santo, TO06 (Formoso do Araguaia), na porção leste do referido município e parte da TO02 (Cerrados do Nordeste do Tocantins), nos municípios de Goiatins, Barra do Ouro, Itajá, Recusolândia e Bom Jesus do Tocantins (DE LUCA et al 2009). Abriga grande quantidade de espécies endêmicas do Cerrado, havendo populações consideráveis de *Alipiopsitta xanthops* papagaio-galego, *Neothraupis fasciata* cigarra-do-campo, *Porphyrospiza caerulescens* campainha-azul e *Charitospiza eucosma* mineirinho, bem como as ameaçadas *Cercomacra ferdinandi* chororó-de-goiás e *Sporophila palustris* caboclinho-do-papo-branco (DE LUCA et al. 2009, OLIVEIRA et al 2014). Há regiões com grandes populações de *Penelope ochrogaster* jacu-de-barriga-castanha, *Celeus obrieni* pica-pau-do-paranaíba ocupando trechos florestados e, ainda, do migratório *Neochen jubata* pato-corredor. Na região de Formoso do Araguaia há grandes números de *Dendrocygna viduata* irerê, *Nannopterum brasilianus* biguá e *Egretta thula* garça-branca-pequena e outras espécies limícolas convivendo em formações lacustres, bem como *Mycteria americana* cabeça-seca e *Jabiru mycteria* tuiuiú, cujos números ultrapassa 1% de toda a sua população (DE LUCA et al., 2009).

A análise de ameaças indica uma estreita relação com aptidão agrícola, relacionada ao tipo de solo e relevo. As áreas de solo argiloso são as mais utilizadas pela agropecuária e se caracterizam como áreas de nível de ameaça muito alto. Os Plintossolos, que são bastante representativos em termos de ocupação das terras, conforme a situação do local (com mais ou menos material pedregoso) são bastante utilizados como áreas de pastagens, mas representam uma ameaça menor. Já os solos arenosos (Neossolos) e as áreas de relevo mais íngreme são os que possuem menor nível de ameaça uma vez que, pela baixa fertilidade e capacidade de retenção de água, possuem uma aptidão agropecuária muito baixa.

Um fator que não pôde ser contabilizado na análise espacial das ameaças é o fogo, mas que exerce um papel importante nos padrões de biodiversidade. Devido a sua alta frequência na utilização no manejo das pastagens no Cerrado, principalmente nos Neossolos e Plintossolos, com o passar do tempo a densidade de árvores vai diminuindo, devido a diminuição gradativa de sua capacidade de se regenerar, transformando-se em formações campestres ou cerrados ralos. Sem contar com o efeito do pastoreio no interior das áreas do Cerrado, bem comum em toda a região, que também contribui na modificação da vegetação natural.

Desta forma, a suscetibilidade biológica nas áreas de solos de menor aptidão agropecuária apresentam níveis de baixo a médio. As áreas de suscetibilidade alta e muito alta são as que ocorrem em áreas de formações florestais, nas áreas prioritárias para a conservação do Cerrado, identificadas nos estudos da WWF (2015) e SEPLAN (2013c), mais notadamente nas manchas de Cerrado mais conservado.

Este Macrocompartimento, que é mais extenso, possui seis áreas relevantes para a conservação indicadas na análise de suscetibilidade ambiental (Quadro 3.4). A primeira área é referente as Chapadas e Planos do Rio Farinha, nos municípios de Darcinópolis, Babaçulândia e Filadélfia, constituída por uma chapada entremeada por pequenos cânions, com um mosaico de tipologias vegetais em uma ampla gama de substratos, dentre elas as diversas tipologias do Cerrado, Floresta Estacional e Matas de Galeria. Esta região encontra-se nas áreas prioritárias para a conservação do Cerrado, denominada entorno do Parque Nacional Chapadas das Mesas (WWF, 2015). Também foi denominada Alto do Curicaca, no ZEE norte do Tocantins (DELLIA et al. 2004), como de extremo interesse para a conservação ambiental por meio da implantação de uma unidade de proteção integral, devido a elevada riqueza de espécies de aves, manchas significativas de florestas em meio a uma matriz de cerrados ainda bem conservados. Em parte desta região já houve prospecção para a criação da UC Chapada do Curicaca (OLMOS et al, 2004; SEPLAN, 2012).

A segunda região, localizada na porção nordeste do município de Barra do Ouro e norte de Goiatins, foi selecionada para estudos visando a criação de unidade de conservação denominada Baixo Manoel Alves, pela presença de Cerrados bem conservados e Florestas Estacionais, com uma rica diversidade de formigas e a presença de várias espécies de aves ameaçadas de extinção (DIREÇÃO, 2005). Esta apresenta níveis altos de ameaça, por desmatamento e incêndios.

A terceira região, de muito alta relevância para a conservação, é a relacionada a ocorrência de Cerrados mais conservados. Isto também ocorre a partir de indicações das áreas prioritárias para conservação: em Ribeirão Arraias no município de Nova Olinda, norte do município de Centenário; no município de Goiatins no entorno da Terra Indígena Kraolandia; no entorno da TI Xerente a oeste do município do Rio Sono e sul do município de Pedro Afonso; e, na área denominada Guaraí no município de Presidente Kennedy (WWF, 2015).

A quarta região é em áreas bem conservadas de Florestas Estacionais, em região de mistura de floras de grande riqueza em biodiversidade denominada de Recursolândia, indicada no levantamento de áreas prioritárias do Cerrado (WWF, 2015). O nível de suscetibilidade é médio/alto, devido ao menor nível de ameaça.

A outra região está localizada em áreas de maior declividade com Cerrados mais conservados e formações florestais nos vales na porção central do estado, denominada no estudo de áreas prioritárias do Cerrado (WWF, 2015), como entorno da Terra Indígena Xerente, no município de Rio Sono. Outra área considerada neste estudo extremamente alta para conservação, e contínua a esta área mais ao sul, é a bacia do rio das Balsas, acompanhando o referido rio. Nesta região, devido a terrenos mais declivosos, o Cerrado está mais conservado e, nos vales e encostas, ocorrem a Mata de Galeria, Floresta Estacional e Cerradão, sendo considerada de alta suscetibilidade biológica por ser de muito alta relevância para a conservação e estar sobre altos níveis de pressão antrópica.

Também na porção central do estado, e próximo a Palmas, a APA Serra do Lajeado e o Parque Estadual do Lajeado protegem áreas com paredões e vales, onde se distribuem importantes remanescentes de Floresta Estacional, Cerrados bem conservados e uma grande variedade de habitats que abrigam uma alta diversidade de flora e fauna. Ações de conservação nestas áreas também tem a finalidade de proteger a qualidade das águas e as vazões dos mananciais da região.



Quadro 3.4

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM C.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Muito Alto - pequenas chapadas com alta diversidade de tipologias florestais	Médio - incêndios, extração de madeira, pastoreio	Alto/Muito Alto	C-2c, C-2j, C-4a, C-4b, C-4c, C-5c
Médio - áreas de Cerrado e Florestas Estacionais	Alto - incêndios, desmatamento, extração de madeira	Médio/Alto	C-5c
Muito Alto - áreas de Cerrado mais conservado	Médio - incêndios, extração de madeira, pastoreio	Alto	C-1b, C-2e, C-2g, C-6a
Muito Alto - áreas bem conservadas de formações florestais, em região de mistura de floras	Baixo/Médio - desmatamento, fogo, extração de madeira	Médio/Alto	C-5e, C2g
Muito Alto - áreas de maior declividade com Cerrados mais conservados e formações florestais nos vales	Médio/Alto - desmatamento, fogo, extração de Madeira	Alto	C-2j, C-5g
Alto - APA Serra do Lajeado: proteção de mananciais, habitats de importância para a conservação, corredor ecológico	Médio - desmatamento, fogo, extração de Madeira	Médio	C-6c, C-8b
Muito Alto - ecótono entre Floresta Ombrófila Aberta e Densa e Floresta Estacional Semidecidual	Médio/Alto - desmatamento, fogo, extração de Madeira	Alto	C-7a, C-2i, C-1f, C-2l, C-3c

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Na região da APA Ilha do Bananal Cantão e entorno, onde originalmente, devido as condições climáticas, ocorriam formações florestais, restaram poucos fragmentos do ecótono entre Floresta Ombrófila Aberta e Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Algumas destas áreas foram indicadas no levantamento de áreas prioritárias para a conservação no Cerrado (WWF, 2015), denominadas Couto de Magalhães, Caseara, rio do Coco, rio Lajeado e Pium. Além disto, ocorrem áreas bastante representativas de Mata de Galeria e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial onde, nos rios maiores, podem atingir mais de 1 km de largura, entremeadas com Campos Úmidos. Estas regiões foram consideradas de alta a muito alta relevância para a conservação, aliadas a alta pressão a que estão submetidas são consideradas de alta suscetibilidade biológica.

As ações para a conservação da biodiversidade neste macrocompartmento estão relacionadas a minimizar os impactos a vegetação do Cerrado, dentre elas, os incêndios, já que este gradativamente tem diminuído sua capacidade de resiliência, pela diminuição das taxas de ciclagem de nutrientes que é fundamental para a manutenção e ciclagem de sua biomassa, principalmente nos solos arenosos. Com o tempo a densidade de árvores diminuí, aumentando as áreas de campo e pastagem. Estas perdas também diminuirão a produtividade da pecuária, que já é bastante baixa, comprometendo a sustentabilidade dos que dependem desta atividade para sua sobrevivência. Esta situação se agravará se os cenários de mudanças climáticas forem confirmados, com o aumento da estação seca, aumentando os focos de incêndio. Salientando que estes também contribuem com o aumento de emissões causadoras do efeito estufa.

Outro aspecto de igual importância é a conservação das florestas de entorno dos rios, não só as consideradas como Áreas de Preservação Permanente, mas também as que possibilitam uma maior conectividade das florestas na paisagem, como os Cerradões. Em solos que predominam nesta região, Neossolo Quartzarênico e Plintossolo, estas são importantes na regulação do fluxo hídrico, permitindo uma maior disponibilidade de água no período das secas, e diminuindo a carga de sedimentos que vão para os rios. Estas também têm um papel importante de corredor ecológico, principalmente para a fauna, permitindo a conexão entre os remanescentes de vegetação natural, além de contribuir com a conservação da fauna aquática.

Fazendo parte destes corredores estariam as Unidades de Conservação existentes e a no futuro pudessem ser criadas nas áreas relevantes para a conservação.

Macrocompartmento D:

Duas regiões são relevantes para a conservação neste Macrocompartmento (Quadro 3.5): uma mais ao norte, nos municípios de Campos Lindos e Goiatins, e outra na interseção dos municípios de Lizarda, Centenário e Rio Sono.

A região mais ao norte, combina chapadões mais altos, entremeados por vales encaixados. As áreas planas, mais altas, estão sendo ocupadas por agricultura intensiva, principalmente nas áreas de ocorrência manchas de Latossolo. Logo abaixo, em relevo mais declivoso, se encontra uma região de muito alta relevância para a conservação, pela ocorrência de uma grande diversidade de habitats e tipologias vegetais. Existe uma área considerada como



prioritária para a conservação, localizada no entorno da Terra Indígena Khraolândia (WWF, 2015). Também foi indicada como potencial para a criação de unidade de conservação a Serra da Cangalha devido à aspectos do meio físico e biológico, em função da existência de uma cratera ociosanada pela queda de um meteorito, considerada a segunda maior do Brasil, e a importantes aspectos de diversidade, como a presença de fitofisionomias importantes de Florestas Estacionais, “Paludosas” (Floresta Estacional Aluvial) e “Buritizais” (Veredas), espécies de formigas, incluindo a descoberta de um gênero novo, da arara-azul-grande *Anodorhynchus hyacinthinus*, do chororó-de goiás *Cercomacra ferdinandi*, da araponga-de-barbela *Procnias averano* e do tié-de-cerrado *Neothraupis fasciata*, podendo também ser um atrativo turístico a partir da criação de um circuito com o Monumento Natural das Árvores Fossilizadas (DIREÇÃO, 2005).

Mais ao sul, também visando a avaliação para criação de Unidade de Conservação, no município de Recursolândia e ao sul do município de Campos Lindos, foi pesquisada a área denominada Kraho- Serra Geral do Tocantins, com diversas fisionomias de Cerrado, Florestas Estacionais e Veredas em bom estado de conservação, bem como rica fauna de formigas incluindo espécies novas, e várias espécies ameaçadas como a arara-azul-grande *Anodorhynchus hyacinthinus* e o bicudo *Sporophila maximiliani* (DIREÇÃO, 2005).

Devido a predominância de solos arenosos, somando-se o relevo acidentado, esta região apresenta níveis baixos de ameaça, com exceção da parte alta dos patamares em Latossolos. A combinação de muito alta relevância para a conservação, com baixos níveis de pressão, faz com que a suscetibilidade ambiental seja considerada média.

A fauna desse compartimento é muito pouco conhecida, salvo em alguns estudos sobre aves. Inclui a Área Importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO01 (Monumento Natural das Árvores Fossilizadas e Adjacências nos municípios Goiatins, Campos Limpos e Recursolândia), que alberga um conjunto muito significativo de espécies de aves endêmicas do Cerrado como *Alipiopsitta xanthops*, *Neothraupis fasciata*, *Porphyrospiza caerulescens* e *Charitospiza eucosma* mas também de aves peculiares da vegetação ribeirinha, como o caso de *Cercomacra ferdinandi*. Destaque ecológico relevante alude aos grandes grupos pluriespecíficos de aves granívoras que utilizam-se da região durante seus deslocamentos anuais, salientando-se *Sporophila hypochroma* e *Sporophila palustris* (DE LUCA et al. 2009). Destaca-se a ocorrência em ambientes mais conservados do pica-pau-do-parnaíba *Celeus obrieni*, redescoberto depois de 80 anos no município de Goiatins.

As outras porções deste território se caracterizam por áreas com grande cobertura de tipologias de Cerrado, estando localizadas na área de extrema importância para a conservação de Lizarda (WWF, 2015), o que propiciou que estas áreas fossem classificadas como de muito alta relevância para a conservação, e em relação as ameaças classificadas como de baixa a média, devido a baixíssima aptidão agropecuária . A combinação destes parâmetros indicou a região como de média a alta suscetibilidade ambiental.

A região também faz parte do Corredor Uruçuí-Mirador que se propõe a conservação de uma grande área de extrema importância biológica, composta por uma rede de unidades de conservação nos estados do Tocantins, Maranhão e Piauí (MMA,2007b).

Quadro 3.5

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM D.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Muito Alto - Chapadões e vales com alto diversidade de ambientes	Baixo - Incêndios, Extração de Madeira,	Médio	D-1a, D-1b, D-2a, D-2b, D-4a,
Muito Alto - Extensas áreas contínuas de Cerrado, com rica diversidade	Baixo/Médio - Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio	Médio/Alto	D-2c, D-5a, D7-a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartimento E:

Este Macrocompartimento se caracteriza, na maior parte da sua extensão, como de alto a muito alta relevância para a conservação. Isto se deve a existência de áreas contínuas de Cerrado e a presença de duas áreas consideradas prioritárias para a conservação, Lizarda e Rio Sono (WWF, 2015). Em termos de ameaça foi avaliada como muito baixa porque, além de apresentar solos arenosos de baixa aptidão agrícola, em boa parte do relevo apresenta uma baixa densidade de drenagem, onde os rios são mais encaixados e as partes mais distantes das drenagens têm menor disponibilidade de água. Isto também afeta a vegetação natural que tem como fisionomias predominantes o campo e campo sujo, nesta regiões mais elevadas da paisagem. Devido a esta condição estas áreas também são mais suscetíveis ao fogo.



Pouco conhecido do ponto de vista faunístico, inclui a Área Importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO03 (Lizarda) e parte da TO02 (Cerrados do Nordeste do Tocantins) (DE LUCA et al 2009). Abriga importante fração da avifauna do Cerrado, com destaque para *Euscarthmus rufimarginatus*, *Urubitinga coronata* e *Anodorhynchus hyacinthinus*. Nos campos úmidos está presente *Culicivora caudacuta* e, nas florestas decíduas com taquaras, *Amaurospiza moesta* (DE LUCA et al 2009).

A maior parte das áreas são de média suscetibilidade ambiental, devido a combinação de níveis muito alto para a conservação e muito baixo para as ameaças (Quadro 3.6).

Foram realizados estudos para a criação de Unidades de Conservação em Lizarda e em São Feliz (SEPLAN, 2012). Os estudos de avaliação ecológica nestes municípios, apontaram um grande número de espécies endêmicas (15) de aves, consideradas espécies alvo de conservação pelo MMA, bem como várias espécies raras e ameaçadas de extinção. Os levantamentos de outros grupos (mamíferos, anfíbios, répteis, formigas e plantas) indica também a presença de espécies e habitats de grande importância, como Veredas e Cerrados Rupestres, salientando as formações florestais, principalmente nas proximidades dos rios, excêntricas para a conservação da fauna (DIREÇÃO, 2006). Segundo este estudo, o conjunto destas áreas representa um dos maiores remanescentes contínuos do cerrado brasileiro ainda com baixas densidades humanas, oferecendo condições reais para a conservação, sugerindo ainda, a criação de um corredor ecológico entre as UC já existentes na região do Jalapão com as sugeridas nos municípios de Campos Lindos, Goiatins e Recursolândia, além das existentes nos estados vizinhos.

Quadro 3.6

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM E.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Muito Alto -Extensas áreas contínuas de Cerrado, com rica diversidade	Baixo/Médio - Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio	Médio/Alto	E-1a, E-1b, E-2a, E-2b, E-4a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartmento F:

Dois regiões se destacam neste macrocompartmento, a região norte que é constituída na sua maior parte por Unidades de Conservação (UC), e ao sul, margeando toda a porção sudeste do estado do Tocantins na fronteira com o estado da Bahia (Quadro 3.7).

Na região norte, as UC de proteção integral são o Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins e o Parque Estadual do Jalapão, e a UC na categoria de uso sustentável, APA Jalapão. As áreas no interior das UC de proteção integral não foram analisadas já que as mesmas já têm objetivos específicos e legislação própria. As áreas de entorno e da APA Jalapão apresentaram-se de alta relevância para a conservação e nível muito baixo de ameaças, gerando um grau de suscetibilidade ambiental de baixo a médio.

No limite entre os Patamares das Mangabeiras e Patamares do Chapadão Ocidental Baiano, no estado do Tocantins, existe uma diferença abrupta de cerca de 300 metros de altitude, onde ocorrem serras (Serra Geral do Tocantins), com solos rasos e declividade muito alta, o que permite o desenvolvimento de Cerrado Denso e Cerrado Sentido Restrito e nas áreas com afloramentos de rocha o Cerrado Rupestre. Em alguns pontos com menor declividade e maior disponibilidade de água ocorrem o Cerrado e encaves de Floresta Estacional Semidecidual e Decidual. Já nas porções mais a leste mais baixas, nos solos arenosos em terreno suave ondulado são observadas duas situações, onde a drenagem dos rios é menos densa predominam os Campos, Campo Sujo, e nas áreas mais ao sul, onde a drenagem é mais densa, predominam o Cerrado Denso e Cerrado Sentido Restrito. Esta grande faixa de serras com uma grande variabilidade de floras, habitats específicos (paredões de pedra), admirável beleza cênica e baixa aptidão agrícola torna-se uma área importante para a conservação, tendo sido denominada no estudo de áreas prioritárias para a conservação do Cerrado de Aurora do Tocantins (WWF, 2015) e no estudo de uso potencial da vegetação (SEPLAN, 2013c), como área com características especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação e áreas prioritárias para conservação da vegetação situada em ambientes de alta fragilidade natural. Desta forma esta região foi avaliada como de alta a muito relevância para a conservação.

Na sua porção mais ao sul foi realizada avaliação ecológica rápida em uma área denominada Aurora, por estar nos municípios de Aurora do Tocantins e Lavadeira que mostrou a presença remanescentes significativos de mata seca com bom estado de conservação, em um trecho onde a formação calcária se aproxima do paredão da Serra Geral, no qual existe um grande número de nascentes e cursos d'água que contribuem para a bacia do Paranã. Além das matas secas, a área proposta abrange cerrados bastante particulares com características transicionais com as matas secas (OIKOS, 2004). Este estudo salienta que esta área deve ser considerada como de alta prioridade para a criação



de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e comporia o corredor ecológico e o Mosaico de UC do Jalapão.

A fauna dessa região é bastante rica, contando com registros de diversas espécies ameaçadas de extinção, dentre as quais a onça-pintada *Panthera onca*, o tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* e o cachorro-vinagre *Speothos venaticus* dentre os mamíferos. A região abriga também espécies endêmicas da região do Jalapão, como os lagartos *Ameivula jalapensis* e *Ameivula mumbuca* e a anfisbena *Amphisbaena acrobeles*.

Inclui a Área Importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO/BA01 (Jalapão) que é compartilhada com o estado da Bahia, e partes da TO09, nas porções leste dos municípios de Taguatinga, Aurora do Tocantins e Lavandeira (DE LUCA et al 2009). Nesse perímetro encontra-se uma das últimas regiões onde ainda ocorre *Mergus octosetaceus* (pato mergulhão), espécie criticamente ameaçada e já com populações bastante reduzidas no rio Novo próximo a cachoeira da velha (BARBOSA et al. 2015). Na Estação Ecológica Serra Geral de Tocantins consta a presença de uma das maiores populações brasileiras de *Euscarthmus rufomarginatus* maria-corrúira. Em setores de vegetação de cerrado ocorrem também outras espécies de aves endêmicas do bioma, como *Charitospiza eucosma* mineirinho e *Porphyrospiza caerulescens* campainha-azul, além de pequenos bandos de *Anodorhynchus hyacinthinus* arara-azul-grande. Na região compreendida entre Aurora do Tocantins e Taguatinga, há populações de *Pyrrhura pfrimeri* tiriba e *Knipolegus franciscanus* maria-preta-do-nordeste, ambas dependentes de matas decíduas com afloramentos rochosos. Em relação as ameaças, com exceção das áreas planas e mais altas dos chapadões que já estão totalmente utilizadas pela agricultura intensiva, as demais áreas são de níveis muito baixo a baixo em termos de ameaças, sendo a maior delas, os incêndios já que a região possui um dos maiores déficit hídrico do estado. Ao final destas análises em termos de suscetibilidade biológica foi avaliada como de média a alta, devido a grande importância para a conservação e baixa pressão para o uso do solo por atividades agropecuária.

Toda esta região faz parte do Corredor Ecológico da Região do Jalapão que perfaz um total de 81.549 km² e situa-se entre quatro estados (Tocantins, Bahia Maranhão e Piauí). No Tocantins ele abrange os municípios de Almas, Lagoa do Tocantins, Lizarda, Mateiros, Novo Acordo, Ponte Alta do Tocantins, Rio da Conceição, Rio Sono, Santa Tereza do Tocantins e São Félix do Tocantins (ICMBio, 2013).

Recentemente, em 2016, foi publicado no Diário Oficial da União nº 189, a Portaria nº 434 que reconhece o Mosaico do Jalapão, com abrangência em áreas localizadas nos estados do Tocantins e da Bahia e é composto pelas seguintes UC: Parque Estadual do Jalapão, Área de Proteção Ambiental do Jalapão, Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, Área de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga, RPPN Catedral do Jalapão, Estação Ecológica do Rio Preto, Área de Proteção Ambiental do Rio Preto, Monumento Natural dos Canyons, Corredeiras do Rio Sono, e a RPPN Catedral do Jalapão.

Quadro 3.7

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM F.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Muito Alto -Mosaico de Áreas Protegidas	Baixo/Médio - Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio	Baixo/Médio	F-1a, F-2a, F-3a.
Muito Alto - Florestas Estacionais e Formação de Cerrados em terrenos calcários	Muito Baixo/Médio - Incêndios, Extração de Madeira.	Médio/Muito Alto	F2a, F3a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartmento G:

Neste macrocompartmento ocorrem duas situações distintas, as áreas onde ocorrem as serras com um relevo montanhoso e altitudes variando de 400 a 900 metros e áreas mais planas (Quadro 3.8).

Nas montanhas, nas porções mais baixas das serras ocorrem encaixadas as Matas de Galeria, e nas encostas, remanescentes de Floresta Estacional e diferentes fitofisionomias de Cerrado. São comuns os afloramentos de rocha em Neossolos Litólicos onde ocorrem os Cerrados Rupestres, com flora particular e a ocorrência de espécies endêmicas destes ambientes. Devido as estas condições peculiares, algumas áreas são consideradas de relevância muito alta no estudo de áreas prioritárias para a conservação localizadas em Almas e rio Bagagem (WWF, 2015). Por outro lado, estas áreas foram classificadas como de baixa pressão antrópica devido a baixa aptidão para o uso do solo, tornando-as com média suscetibilidade biológica.

As áreas mais planas predominam as formações Savânicas de Cerrado Denso e Cerrado Sentido Restrito degradados apresentando de baixa a média relevância para a conservação. Com exceção de algumas áreas consideradas de alta prioridade para a conservação no município de Conceição do Tocantins (WWF, 2015), tornando-as de alta relevância.



Em relação ao nível de ameaça esta região foi classificada como alta, devido aos solos argilosos e o relevo plano de maior aptidão agrícola. Combinando estas duas análises, resultou de forma geral em uma suscetibilidade biológica média na maior parte das áreas e alta nas áreas consideradas prioritárias para a conservação.

Esta região possui um déficit hídrico maior com precipitações anuais abaixo de 1.400mm, nestas condições os remanescentes florestais existentes exercem um papel muito importante na regulação climática regional e no regime hídrico dos rios. Por outro lado, esta mesma condição climática lhe atribui uma maior incidência de incêndios que afeta significativamente a composição da vegetação nativa. As ações para a conservação destes remanescentes florestais podem ser amparadas pela implantação da lei florestal vigente.

Quadro 3.8

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM G.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Alto - Cadeias montanhosas	Baixo/Médio - Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio	Médio	G-1a, G-2a, G-4a, G-4b
Médio/Alto - Áreas de Cerrado planas em solos argilosos	Alto - Desmatamento, Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio	Médio/ Alto	G-2b, G-3a, G-5a, G-6a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartmento H:

Este Macrocompartmento apresenta áreas de alta a muito alta relevância para a conservação, devida existência de Cerrados contínuos em bom estado de conservação e regiões de serra com Florestas Estacionais e Cerradão (Quadro 3.9). O estudo de áreas prioritárias para conservação do Cerrado indicou a região de Ponte Alta do Tocantins, no referido município (WWF, 2015). Em região próxima, o estudo de uso potencial da vegetação (SEPLAN, 2013c), apontou áreas com características especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação e desenvolvimento de pesquisas. Devido aos solos de baixa aptidão agrícola e a existência de áreas em terrenos fortemente ondulado (porção leste do Macrocompartmento), a região apresenta nível muito baixo a baixo de ameaças. Combinando os níveis de relevância para a conservação com o de ameaça, de forma geral, a região apresenta suscetibilidade biológica média.

Em termos de fauna, inclui parte da Área Importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO/BA01, nos municípios de Ponte Alta do Tocantins e Almas (Cerrados do Nordeste do Tocantins) (DE LUCA et al 2009). Há registros de muitas espécies de aves endêmicas do Cerrado, como *Alipiopsitta xanthops* papagaio-galego, *Neothraupis fasciata* cigarra-do-campo, *Porphyrospiza caeruleascens* campainha-azul e *Charitospiza eucosma* mineirinho, algumas delas ameaçadas, como *Cercomacra ferdinandi* chorororó-de goiás e *Sporophila palustris* caboclinho-de-papo-branco (LUCA et al. 2009; OLIVEIRA et al 2014).

Quadro 3.9

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM H.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Alto/ Muito Alto - Cerrados bem conservados e Florestas Estacionais	Baixo/Médio - Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio	Médio	H-1a, H-2a, H-2b, H-3a, H-3b, H-4a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartmento I:

De forma geral neste Macrocompartmento predominam áreas de médio a alta relevância para a conservação (Quadro 3.10). Algumas áreas foram indicadas como prioritárias para a conservação do Cerrado, dentre elas: em Araguaçu, no referido município; na região do rio Santa Tereza no município de Peixe e Porto Nacional, na região do rio São Valério, no município de São Valério de Natividade, Rio Barragem no município de Chapada de Natividade, e o córrego São Felipe no município de Santa Rosa do Tocantins (WWF, 2015). Destaca-se também como áreas relevantes para a conservação as formações florestais a margens dos rios, que se encontram bastante ameaçadas.

A fauna deste compartimento é similar àquela descrita para o Macrocompartmento C, *i.e.*, com diversas espécies de cerrado, porém com predominância de espécies de ampla distribuição geográfica, haja vista o fato de as pressões locais possivelmente priorizarem a presença de contingentes faunísticos desta última condição. Trata-se de um



compartimento ainda pouco conhecido quanto às composições faunísticas em geral. Compreende ocorrência de algumas espécies de aves endêmicas do Cerrado, como *Neothraupis fasciata*, *Porphyrospiza caeruleascens* e *Charitospiza eucosma*. A região apresenta um alto grau de ameaça devido ao intenso uso agropecuário, relacionados ao predomínio de solos argilosos na região. Destaca-se os níveis altos de ameaça no entorno do lago da UHE de Lajeado, onde a paisagem se encontra bastante alterada, sem a devida cobertura florestal em seu entorno, e nas bacias hidrográficas contribuintes, o que permitiria uma melhor proteção deste corpo d'água.

Nas áreas de alta e muito alta relevância para a conservação, a suscetibilidade biológica é alta, destacando-se a vegetação a margem dos rios.

Na Unidade de Paisagem UP I-3a, localizada na Serra Malhada Alta, no município de Porto Nacional e a UP I-1b, localizada nas Serras de Santo Antônio - João Damião no município de Peixe, predomina o relevo montanhoso e escarpado, apresentando habitats específicos nos vales encaixados e uma maior concentração de formações florestais em suas encostas, embora já bastante degradadas, sendo consideradas de suscetibilidade média devido a alta relevância para a conservação, mas baixo nível de ameaça devido ao relevo.

Esta região gradativamente, nas áreas da encostas das montanhas, vem perdendo sua cobertura vegetal original, sem um retorno expressivo em termos econômicos do uso destas áreas. Visando a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ecossistêmicos, principalmente provisão de água já que esta região possui diversas nascentes, é importante preservar os remanescentes florestais a partir do ajuste dos mecanismos legais instituídos pelo novo código florestal (APP e Reserva Legal).

Quadro 3.10

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACRO-COMPARTIMENTO DE PAISAGEM I.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Médio/ Alto - Cerrados e florestas a margem dos rios	Alto/Muito Alto - Desmatamento, Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio no Cerrado	Alto	I-1a, I-1c, I-2a, I-2b, I-2c, I-4a, I-4b, I-5a, I-6a, I-6b, I-7a, I-7b, I-8
Alto - Regiões montanhosas com florestas estacionais	Baixo - Desmatamento, Incêndios, Extração de Madeira,	Médio	I-1b, I-3a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartimento J:

Este Macrocompartimento tem duas situações em termos de suscetibilidade ambiental. A primeira delas (UP J-1a, J-2a) está relacionada a existência de áreas protegidas, dentre elas, a Terra Indígena do Araguaia, Parque Nacional do Araguaia e Parque Estadual do Cantão. E uma segunda região (UP J-3a), com uso significativo, principalmente de pecuária e rizicultura. A região é ainda considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO e uma zona úmida protegida pela Convenção de Internacional de áreas úmidas (Ramsar). Estas áreas não estão sendo analisadas em termos de suscetibilidade ambiental, por terem mecanismos legais específicos relacionadas a sua proteção e gestão territorial.

Na segunda situação, ocorrem formações florestais do Cerradão com enclave de Floresta Estacional Semidecidual, diversas fitofisionomias de Cerrado, e as florestas que margeiam os rios, Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Mata de Galeria, associadas a Formações Pioneiras de Influência Fluvial (brejos). Tal diversidade de vegetação aponta para áreas com alta e muito alta relevância para a conservação, principalmente nas áreas consideradas prioritárias para conservação do Cerrado, dentre elas, a do rio do Fogo nos municípios de Araguaçu e Sandolândia, e Ipucas, nos municípios de Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão (WWF, 2015). Esta região está sujeita a elevados níveis do lençol freático com alagamentos nos períodos de chuva, principalmente no verão, desta forma, algumas áreas foram consideradas com alta a muito alta relevância para a conservação por serem indicadas no estudo de uso potencial da vegetação, como áreas prioritárias para preservação da vegetação situada em ambientes de planície aluvial (SEPLAN, 2013c). O que reforça a importância da conservação das florestas a margem dos rios.

A fauna associada a este compartimento abrange uma elevada riqueza de espécies aquáticas, algumas das quais de origem Amazônica (a exemplo do jacaré-açu *Melanosuchus niger* e do boto-do-Araguaia *Inia araguaiesnsis*) e outras associadas aos sistemas do Pantanal e da bacia do Paraná. Além disso, ocorrem na região diversas espécies ameaçadas de extinção, com destaque à onça-pintada *Panthera onca*, ao cervo-do-Pantanal *Blastocerus dichotomus*, ao veado-campeiro *Ozotocerus bezoarticus*, à ariranha *Pteronura brasiliensis*, dentre outras.

Inclui a Área Importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO04 (Parque Estadual do Cantão) (DE LUCA et al 2009). Embora não mencionado como sítio relevante (VALENTE et al. 2011), trata-se de região indiscutível de ocorrência e concentração de espécies de aves migratórias neárticas que utilizam-se da Rota do Brasil



Central notavelmente na Ilha do Bananal e Planície do Cantão, principalmente para o *Buteo swainsoni* gavião-papagafo e *Progne subis* andorinha-azul (OLIVEIRA *et al.*, 2014), bem como várias espécies limícolas (PINHEIRO & DORNAS, 2009). Nas praias do rio Araguaia está presente *Neochen jubata* pato-corredor em consideráveis números. Embora raros os endemismos do Cerrado, há ocorrência de três espécies típicas da drenagem do rio Araguaia como *Cercomacra ferdinandi*, com uma das maiores populações conhecidas, *Paroaria baeri* cardeal-do-araguaia e *Synallaxis simoni* joão-do-araguaia. Nas Florestas Semidecíduas, destaca-se *Penelope ochrogaster* jacu-de-barriga-castanha por sua grande população. Devido as condições dos solos imperfeitamente drenados, o nível de ameaça é média, mas vem aumento com o aumento de pastagens e da cultura do arroz. De forma geral a suscetibilidade biológica é média, sendo alta nos pontos de alta relevância para conservação.

A UP J-2b, de menor extensão, a leste dos municípios de Araguaçu e Sandolândia, apresenta uma situação especial, com alta suscetibilidade biológica, por ser uma área prioritária para a conservação, a do rio Cristalino (WWF, 2015), apresenta ambientes bem conservado de Cerrados e Florestas Estacional Semidecidual e habitats de grande importância, como lagoas e brejo. Ao mesmo tempo está sofrendo muita pressão antrópica, principalmente por desmatamento.

Quadro 3.11

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM J.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Alto - Cerrados e florestas a margem dos rios	Alto/Muito Alto - Desmatamento, incêndios, extração de madeira, pastoreio no Cerrado	Médio/Alto	J-3a
Alto - Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual e lagoas	Alto - Desmatamento, incêndios, extração de madeira	Alto	J-2b

Fonte:

Elaboração do Autor.

Macrocompartmento K:

Neste Macrocompartmento três regiões foram identificadas como relevantes para a conservação da biodiversidade (Quadro 3.12), dentre elas as que se estabelecem em áreas de encosta e vales das montanhas, no qual se desenvolve um mosaico de diferentes tipologias florestais (Cerradão, Florestas Estacionais Semidecidual e Decidual e Matas de Galeria), além de várias fitofisionomias de Cerrado, incluindo o Cerrado Rupestre nas áreas de afloramento rochosos e Neossolos Litólicos. Esta grande diversidade de ambientes com a ocorrência de muitas espécies endêmicas faz que hajam áreas de muito alta relevância para a conservação, principalmente nas áreas indicadas pelo estudo de áreas prioritárias para a conservação do Cerrado (WWF, 2015), dentre elas, a de Aurora do Tocantins na parte baixa margeando o Patamar das Mangabeiras e da Serra de Caudas no município de Arraias, e no estudo sobre uso potencial da vegetação da SEPLAN (2013c), que indica na mesma região, “áreas com características especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação e desenvolvimento de pesquisas, visando melhor conhecimento de flora” e “áreas prioritárias para conservação da vegetação situada em ambientes de alta fragilidade natural”.

Em termos de avaliação das ameaças, estas áreas foram classificadas como de baixo nível, já que os solos e o relevo não apresentam atributos necessários para a utilização por agropecuária. Embora os incêndios e a extração de madeira, degradaram porções significativas da vegetação original. A alta relevância para a conservação e os baixos níveis de ameaça resultou em uma avaliação da suscetibilidade biológica de média a alta.

Salienta-se ainda, que esta região é a que apresenta as menores precipitações anuais e um período de seca maior durante o inverno, podendo ser mais afetada por cenários futuros de mudanças climáticas, com aumento dos períodos de seca, maior déficit hídrico e aumento da intensidade de incêndios. A melhor forma para mitigar e ou se adaptar a estas mudanças é a manutenção e aumento dos componentes florestais, principalmente o que ocorre a beira dos rios (Mata de Galeria) e outras áreas de ocorrência natural das florestas (Florestas Estacionais e Cerradão). Um dos principais instrumentos para viabilizar estas ações é a implantação dos mecanismo de conservação ambiental do novo código florestal. Outros mecanismos de conservação podem ser adotados, como a implantação de UC nas áreas potenciais para conservação ambiental, como a da Serra de Arraias visando conservar este complexo de formações vegetais como indicado pelos estudos de SEPLAN (2001; 2012).

Outra área relevante para a conservação ocorre em áreas de relevo plano a suave ondulado em Neossolo Quartzarênico e Plintossolo de menor aptidão agrícola, ou seja, com níveis de ameaça menores, de baixo a médio. Em algumas porções deste território os Cerrados estão mais conservados, além da ocorrência de Matas de Galeria com pequenas lagoas associadas a Veredas e Campo Úmido. Estas, foram consideradas áreas de muito alta prioridade para a conservação, denominada de rio Ponte Alta, segundo WWF (2015), e áreas com características



especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação pelos estudos da SEPLAN (2013c). A combinação de áreas de muito a muito alta relevância para a conservação, com níveis de baixo a médio em termos de ameaça, implicou em uma avaliação de suscetibilidade ambiental de média para alta.

Foi realizado a avaliação ecológica rápida nestas regiões indicando a região do Vale do Rio Palmeiras, no município de Taipa do Tocantins e Ponte Alta do Bom Jesus como uma área que justificaria a criação de uma Unidade de Conservação tanto do ponto de vista paisagístico quanto da conservação da biodiversidade (OIKOS, 2004). Os cerrados apresentam bom estado de conservação e baixa densidade humana. Em alguns trechos, como o complexo de lagoas isoladas em área de cerrado sobre solo de areia branca presente na região conhecida como “Lagoa Grande” são de alta singularidade. Além disto, abriga remanescentes de Mata Seca (Floresta Estacional Decidual), cerrados e florestas de transição bastante significativos, com uma fauna singular que inclui espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e também, apresenta grande beleza cênica e potencial para o ecoturismo (OIKOS, 2004).

Neste Macrocompartimento estão: a Área Importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO07 (Vale do Rio Palmeiras), nos municípios de Dianópolis, Novo Jardim, Ponte Alta do Bom Jesus e Taipas do Tocantins e parte da TO09 (Aurora do Tocantins/Taguatinga) (DE LUCA et al 2009). Dentre a avifauna, salienta-se a presença de *Pyrrhura pfrimeri* tiriba, *Knipolegus franciscanus* maria-preta-do-nordeste e *Phyllomyias reiseri* piolhinho-do-grotão, espécies de distribuição restrita, confinada às matas decíduas com afloramentos rochosos calcários. Desta última consta ser a única região de ocorrência no estado do Tocantins. Mamífero ocorrente nessa área é o *Kerodon acrobata* mocó-do-cerrado, apenas recentemente descrito (OIKOS 2004). Nas áreas onde a atividade agropecuária é mais intensa, devido ao relevo mais plano e solos mais férteis (Latossolo), a vegetação do Cerrado está mais degradada, sendo mapeada com um nível de relevância para a conservação de baixo a médio, e o nível de ameaça de médio a muito alto, resultando em uma suscetibilidade biológica avaliada como médio.

Nas áreas onde a atividade agropecuária é mais intensa, devido ao relevo mais plano e solos mais férteis (Latossolo), a vegetação do Cerrado está mais degradada, sendo mapeada com um nível de relevância para a conservação de baixo a médio, e o nível de ameaça de médio a muito alto, resultando em uma suscetibilidade biológica avaliada como médio.

Quadro 3.12

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM K.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Alto/ Muito Alto Regiões montanhosas com florestas estacionais	Baixo/Médio - Desmatamento, Incêndios, Extração de Madeira, pastoreio no Cerrado	Médio/Alto	K-1a, K-2a, K-5a, K-5b
Alto/ Muito Alto Áreas de Cerrado Bem Conservados	Baixo/Médio - Desmatamento, Incêndios, pastoreio no Cerrado	Médio/Alto	K-3a, K-6a
Baixo/Médio - Áreas com predomínio de agropecuária	Médio/Muito Alto - Desmatamento, Incêndios	Médio	K-3b, K-4b, K4-c

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartimento L:

Este Macrocompartimento localiza-se em terreno suave ondulado em Plintossolo, que devido ao solo mais pedregoso condiciona o aparecimento de formações savânicas. Conforme a intensidade a qual a vegetação foi impactada pelo pastoreio de gado e incêndios, ocorrem diferentes fitofisionomias, principalmente o Cerrado Denso, Cerrado Sentido Restrito e Cerrado ralo e em alguns locais de vegetação mais conservada, o Cerradão. Devido à grande cobertura destas formações vegetais foram consideradas como áreas extremamente altas no estudo de áreas prioritários do Cerrado (WWF, 2015), denominadas de Conceição do Tocantins e Serra de Caldas. Além de algumas áreas com características especiais sugerindo grande biodiversidade com indicação para conservação e desenvolvimento de pesquisas indicados no estudo de potencial de uso da vegetação (SEPLAN, 2013c). Na análise de áreas relevantes para a conservação as áreas mais conservadas foram mapeadas como alta a muito alta relevância para a conservação.

A fauna desse macrocompartimento, nos locais de maior alteração ambiental, predominam espécies adaptadas a estas condições, a exemplo do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, do furão *Galictis vittata* e do tatu-peludo *Euphractus sexcinctus* dentre os mamíferos e da cascavel *Crotalus durissus* e do teiú *Salvator merianae* dentre os répteis. Entretanto, a presença de remanescentes de vegetação natural pressupõe a ocorrência de outras espécies associadas a ambientes mais íntegros, especialmente as de menor porte.



Em relação ao nível de ameaça foi considerado médio, devido a baixa aptidão agropecuária destes solos nesta região o que reflete em uma maior proporção de formação vegetais nativas que as áreas de uso. Ressalta-se ainda as menores precipitações médias anuais do estado com 1.300 mm e existência de deficiência hídrica no inverno, que torna esta área mais sensível as mudanças climáticas.

Conciliando a relevância para a conservação e nível de ameaça, resulta em uma alta suscetibilidade ambiental nas áreas mais conservadas e médio nas áreas mais degradadas.

Em uma outra região deste Macrocompartimento se desenvolve sobre um relevo bastante declivoso na serra Bom Despacho solos rasos (Neossolos Litólicos) o Cerrado Rupestre. Nos vales e início das encostas se estabelece as formações florestais, na beira dos rios a Mata de Galeria, e encostas o Cerradão associado a Floresta Estacional Decidual. No restante da área são encontradas manchas de Cerrado Denso e Cerrado Sentido Restrito. Devido a esta grande diversidade de vegetação e habitats foram consideradas áreas prioritárias para a conservação do Cerrado localizada na região Serra do Prata segundo WWF (2015), e áreas com características especiais sugerindo grande biodiversidade, com indicação para conservação, no estudo de uso potencial da vegetação (SEPLAN, 2013c). Desta forma, essa região foi avaliada como de alta a muito alta relevância para conservação.

Devido ao relevo e aos solos, esta região é considerada de baixa aptidão para uso por agropecuária, o que a torna muito baixa em termos de ameaças. Com exceção da incidência de incêndios, que é alta na estação seca. Em função desta condição e da muito alta relevância para a conservação a área foi mapeada como de baixa a média suscetibilidade ambiental.

Foi sugerido que estas áreas fossem destinadas para a conservação ambiental, incluindo a possibilidade de implantação de Unidade de Conservação denominada Serra do Bom Despacho (SEPLAN, 2001; 2012), onde sugere-se que seja na categoria de proteção integral. Existe também estudos para o estabelecimento do Corredor de Biodiversidade Paranã. A região abrange uma das últimas grandes áreas do cerrado, incluindo grande parte do Vale do Rio Paranã e as nascentes dos rios das Almas e Corumbá, formadores das bacias dos rios Tocantins e Paranã (MMA, 2007). É importante conciliar as políticas federais com as realizadas pelo estado do Tocantins, mediante a possibilidade de uma melhoria na captação de recursos para viabilizar as ações de conservação.

Quadro 3.13

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM L.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Alto/ Muito Alto - Áreas de Cerrado Bem Conservados	Médio - Desmatamento, Incêndios, pastoreio no Cerrado	Médio/Alto	L-1a, L-1b, L-1c, L-2a, L-2b, L-3a, L-4a, L-4b, L-4c,
Alto/ Muito Alto - Regiões montanhosas com Florestas Estacionais e Cerrado Rupestre	Baixo/Médio - Desmatamento, Incêndios, Extração de Madeira	Baixo/Médio	L-3a, L-5a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Macrocompartimento M:

Este Macrocompartimento está localizado nas Serras de Arraias e da Canoa, no município de Paranã, em uma das porções mais altas do estado atingindo altitudes acima de 1000 metros. Esta variação altitudinal e consequente variações climáticas, diferentes condições de relevo e substrato, lhe atribui uma situação ambiental única, com uma grande variedade de tipologias de Cerrado, além da ocorrência das formações florestais (Mata de Galeria, Cerradão e enclaves de Floresta Estacional Decidual).

Nesta região várias espécies amazônicas encontram seu limite sul nas florestas que acompanham os rios Araguaia, Tocantins incluindo seus tributários como o Paranã, constituindo populações de alto interesse biogeográfico e também corredores de penetração para espécies da Mata Atlântica (OIKOS, 2004). Devido a estas condições de alta biodiversidade e a ocorrência de habitats específicos, no estudo de áreas prioritárias para a conservação do Cerrado (WWF, 2015), foi classificada como extremamente alta, denominada Serra Caldas. O mesmo se deu no estudo de uso potencial da vegetação (SEPLAN, 2013), a qual foi considerada como área prioritária para preservação da vegetação situada em ambientes de declive acentuado. Desta forma, essa região foi avaliada como de alta a muito alta relevância para conservação.

Já a fauna é muito pouco conhecida, não obstante se trate de um setor particularmente importante pela miscigenação de elementos do Cerrado com a Mata Atlântica, esses últimos confinados a florestas úmidas de encosta. Apresenta notável riqueza de espécies de aves e mamíferos justamente por essa configuração vegetacional. Inclui a Área Importante para a Conservação das Aves do Brasil (IBA) denominada TO08 (Interflúvio dos Rios



Tocantins e Paranã) (DE LUCA et al 2009). Da avifauna do Cerrado estão presentes espécies endêmicas e ameaçadas como *Neothraupis fasciata* cigarra-do-campo, *Anodorhynchus hyacinthinus* arara-azul-grande, *Geositta poeciloptera* andarilho e *Charitospiza eucosma* mineirinho. Algumas populações de aves cinegéticas ainda resistem localmente, como *Penelope ochrogaster* jacu-de-barriga-castanha e *Crax fasciolata* mutum-de-penacho e é possível a presença de *Mergus octosetaceus* (OIKOS, 2004).

Esta região forma um mosaico de habitats, com as diferentes tipologias de Cerrado e Florestas Estacionais, além de pequenas lagoas e encostas rochosas com fauna e flora característica deste ambientes e muitas espécies ameaçadas, além da grande beleza do rio Paranã, tendo sido recomendada para a criação de Unidade de Conservação de proteção integral (OIKOS, 2004, SEPLAN, 2012).

A região faz parte do Corredor Ecológico do Cerrado Paranã-Pireneus ou Corredor de Biodiversidade Paranã, que abrange uma grande área tanto no estado do Tocantins quanto de Goiás (MMA, 2007).

Em termos de ameaça é considerada muito baixa, devido a falta de condições de uso do solo por agropecuária, embora fogo, caça e extração de madeira são ameaças que devem ser consideradas na região. A combinação de alta a muito alta relevância para a conservação e o muito baixo nível de ameaça, resulta em termos de suscetibilidade ambiental em áreas de média suscetibilidade ambiental.

Quadro 3.14

QUADRO SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA DO MACROCOMPARTIMENTO DE PAISAGEM M.

ÁREAS RELEVANTES	PRINCIPAIS AMEAÇAS	SUSCETIBILIDADE	UNIDADES DE PAISAGEM
Alto/ Muito Alto - Regiões montanhosas com Florestas Estacional e Cerrado Rupestre	Muito Baixo/Baixo - Desmatamento, Incêndios, Extração de Madeira	Médio	M-1a, M-2a

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



Figura 3.2
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

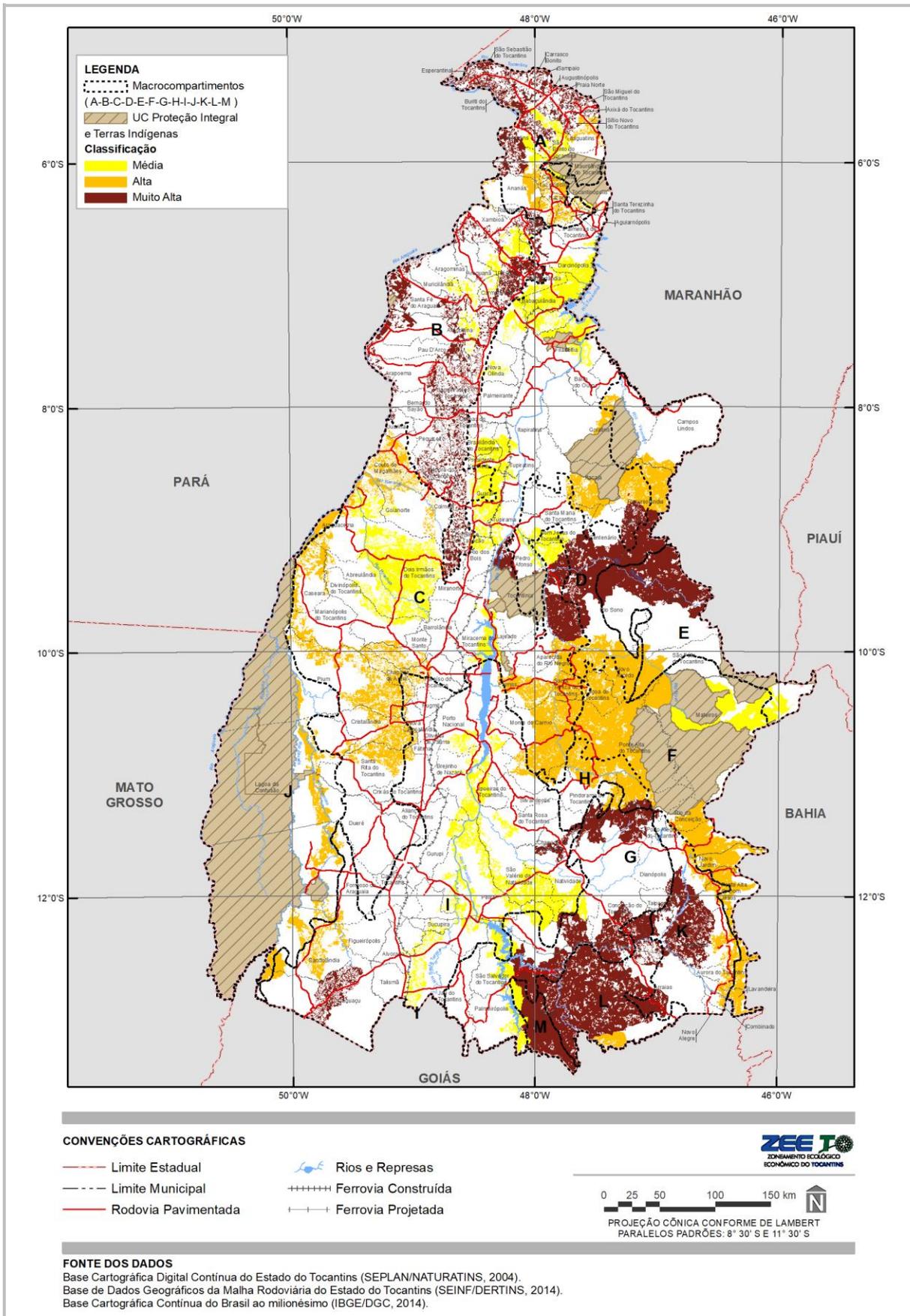




Figura 3.3
IMPORTÂNCIA DOS REMANESCENTES DA VEGETAÇÃO

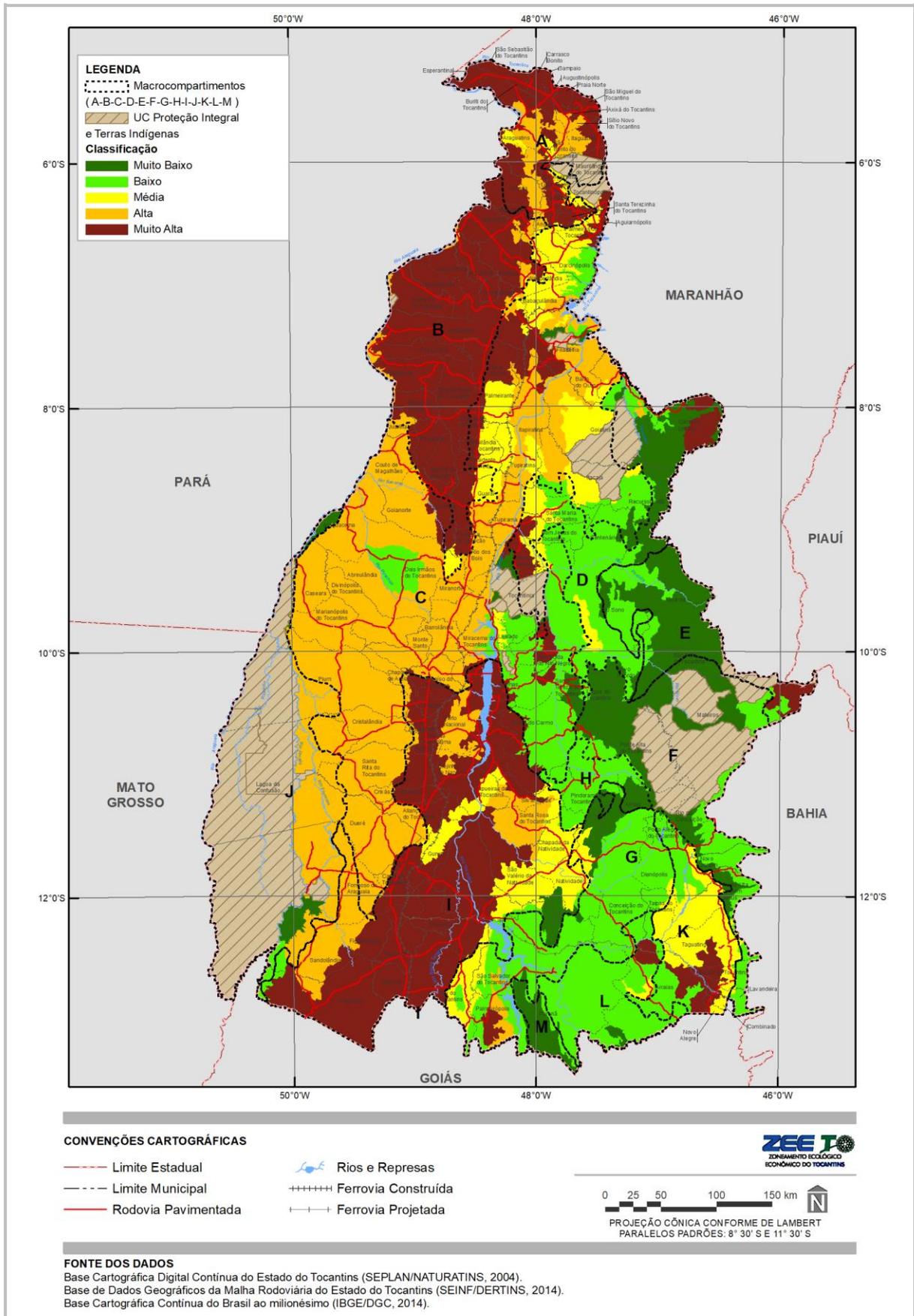




Figura 3.4
USO POTENCIAL DA VEGETAÇÃO

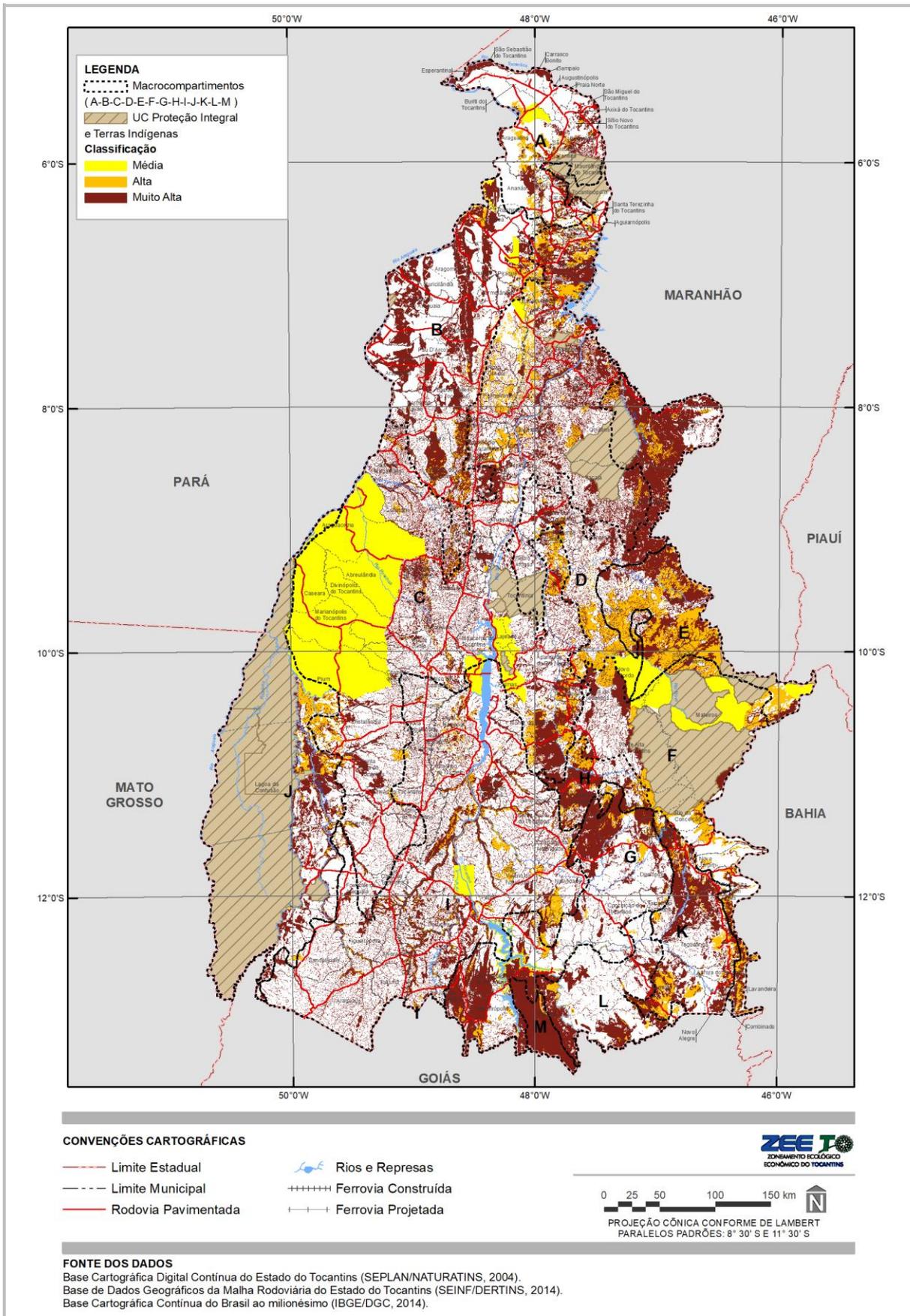


Figura 3.5
RELEVÂNCIA DA FITOFISIONOMIA.

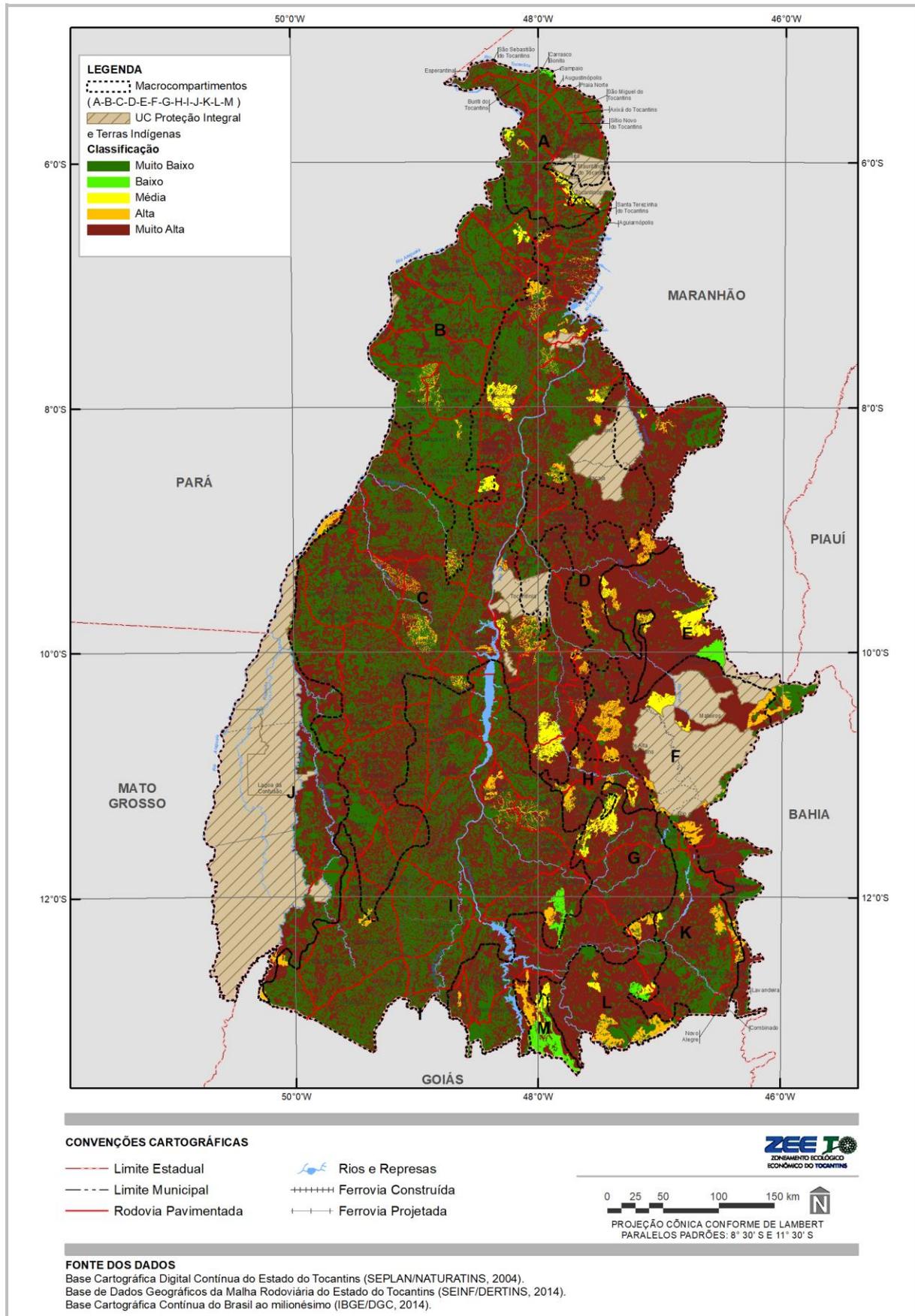




Figura 3.6
ÁREAS RELEVANTES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

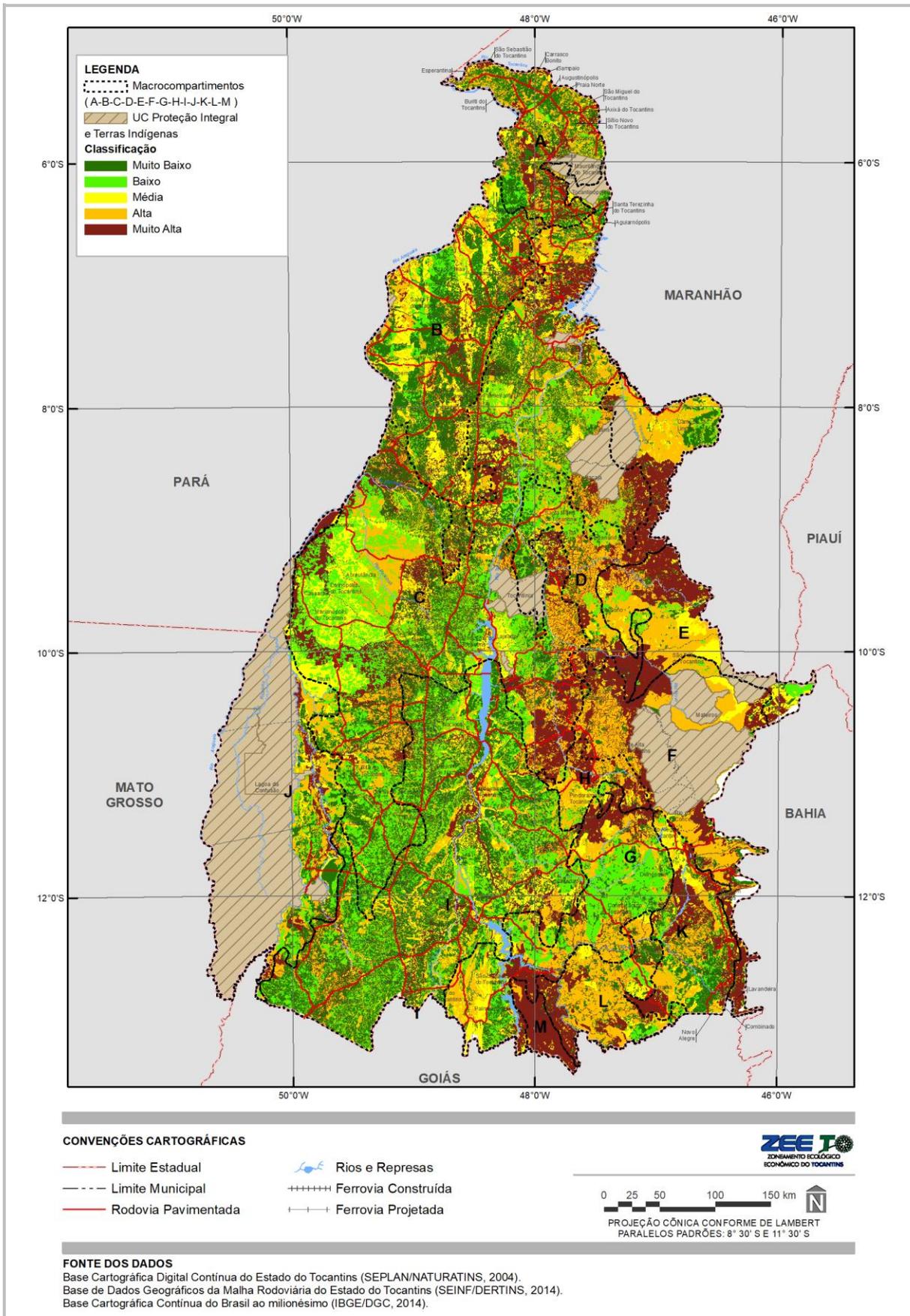


Figura 3.7
DINÂMICA DA VEGETAÇÃO EM RELAÇÃO AO DESMATAMENTO

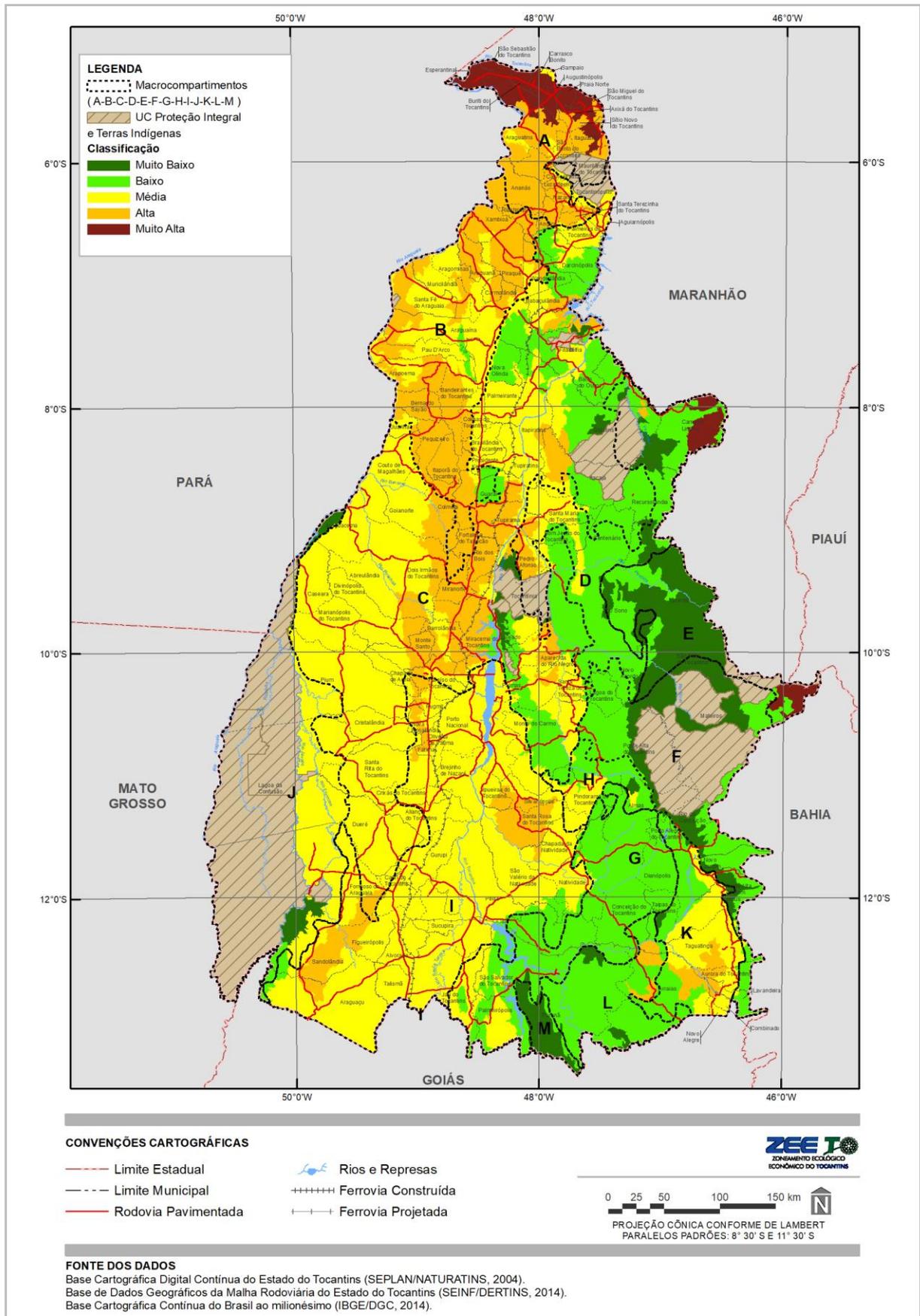




Figura 3.8
 POTENCIAL DO USO DA TERRA

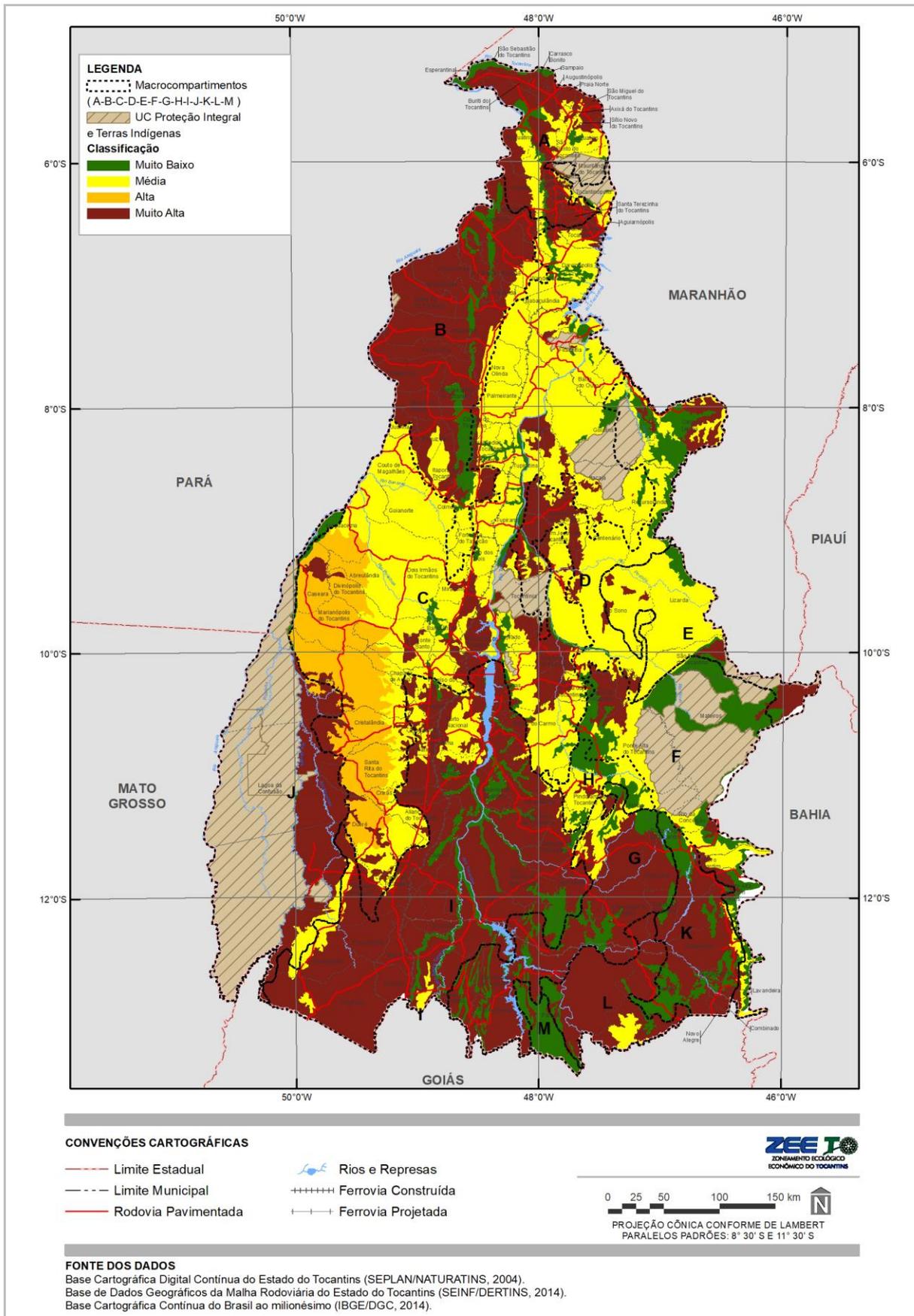




Figura 3.9
CLASSES DE SOLOS ADOTADOS PARA COMPOSIÇÃO DAS AMEAÇAS

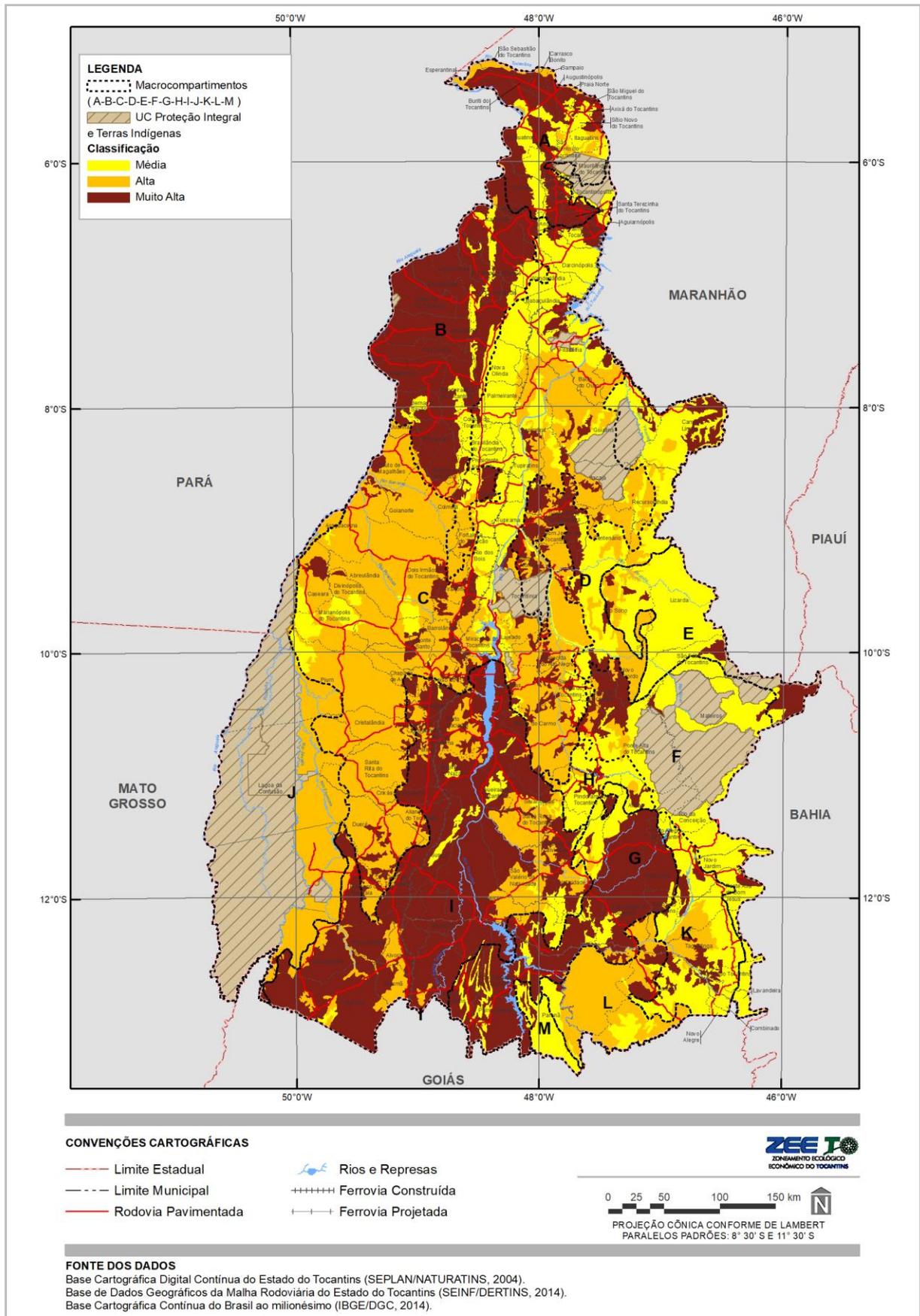




Figura 3.10
 POTENCIAL DO USO DA VEGETAÇÃO - ÁREAS INDICADAS PARA USOS SUSTENTÁVEIS

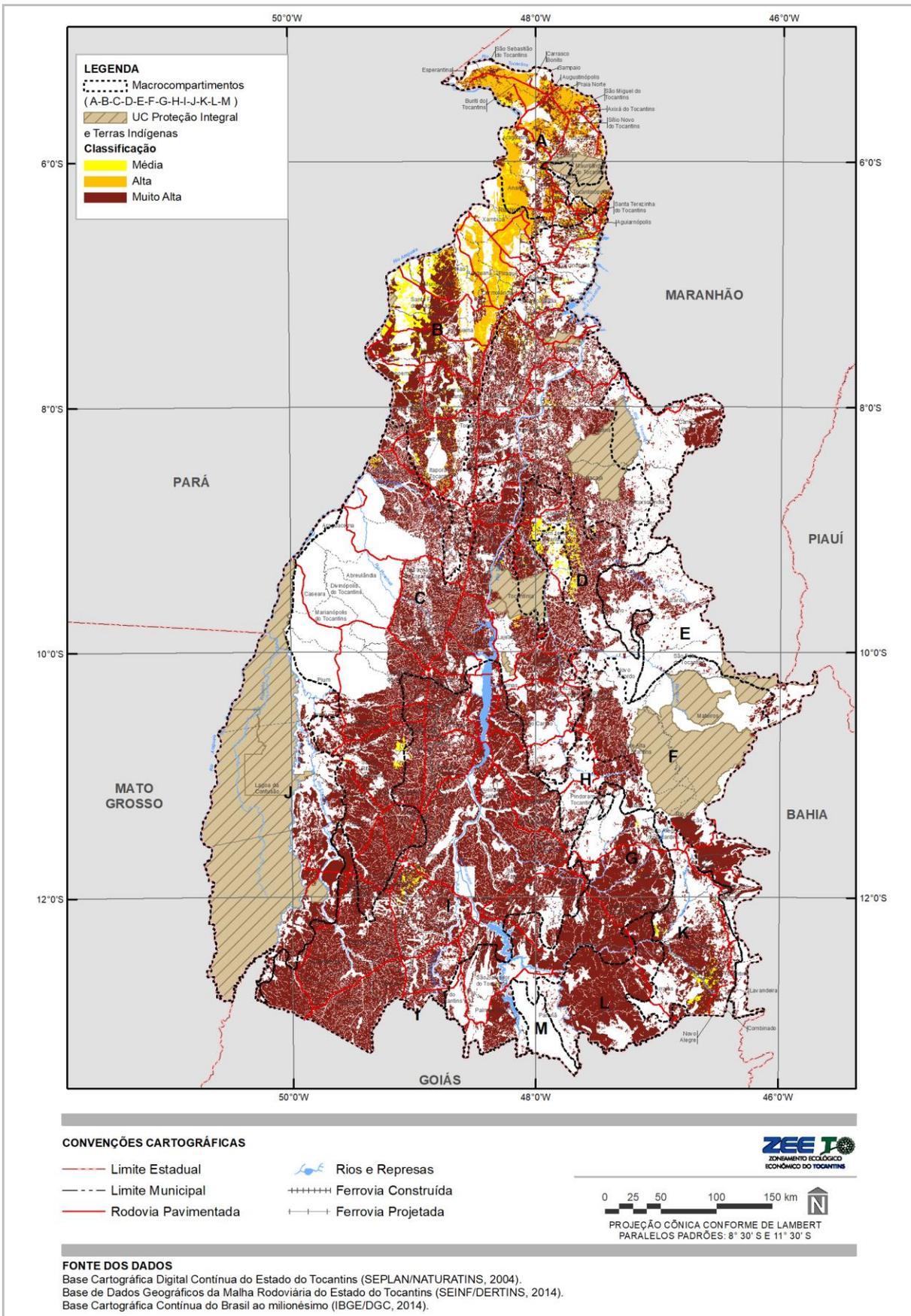


Figura 3.11
RESULTADO DAS AMEAÇAS AOS ECOSISTEMAS

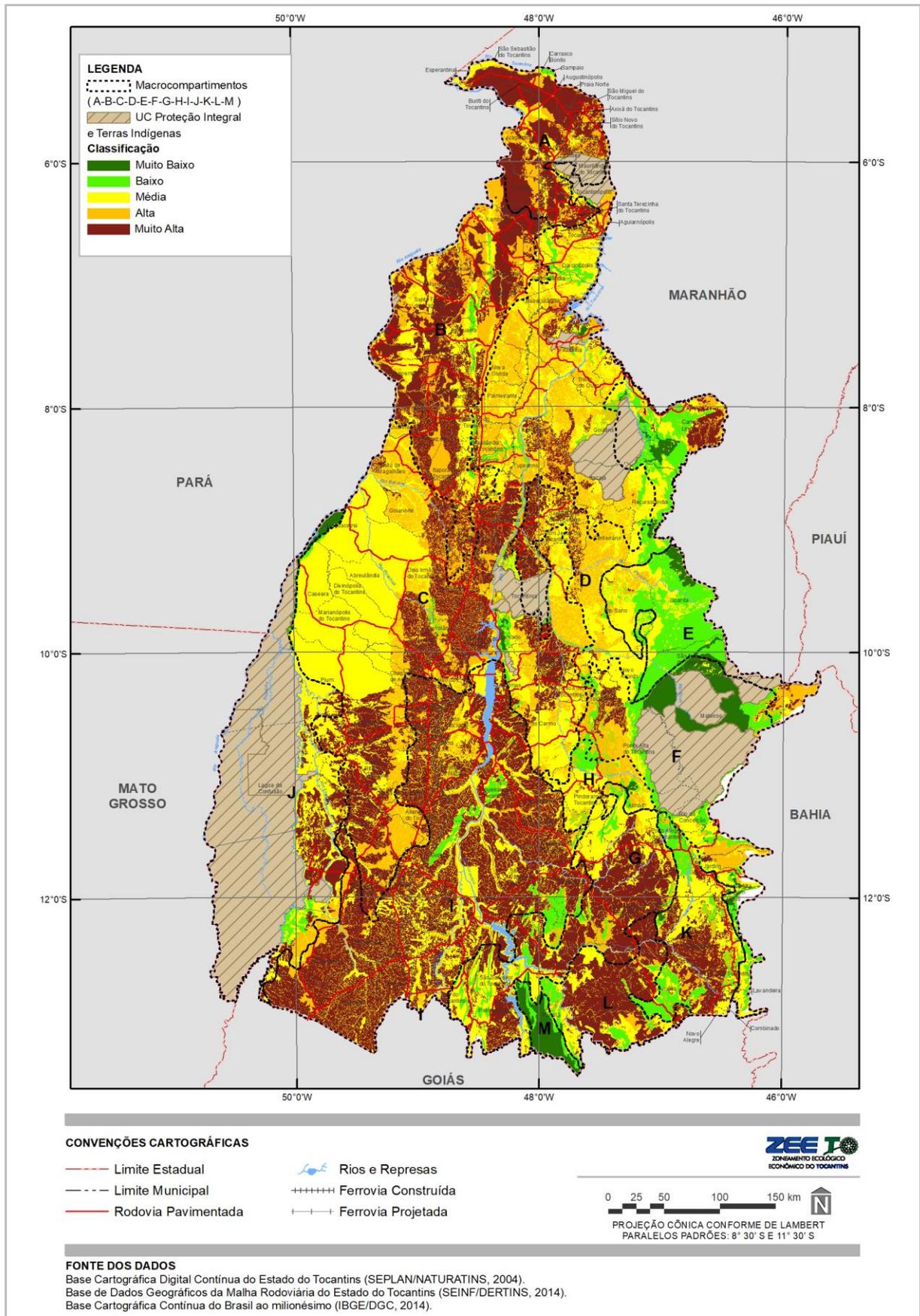
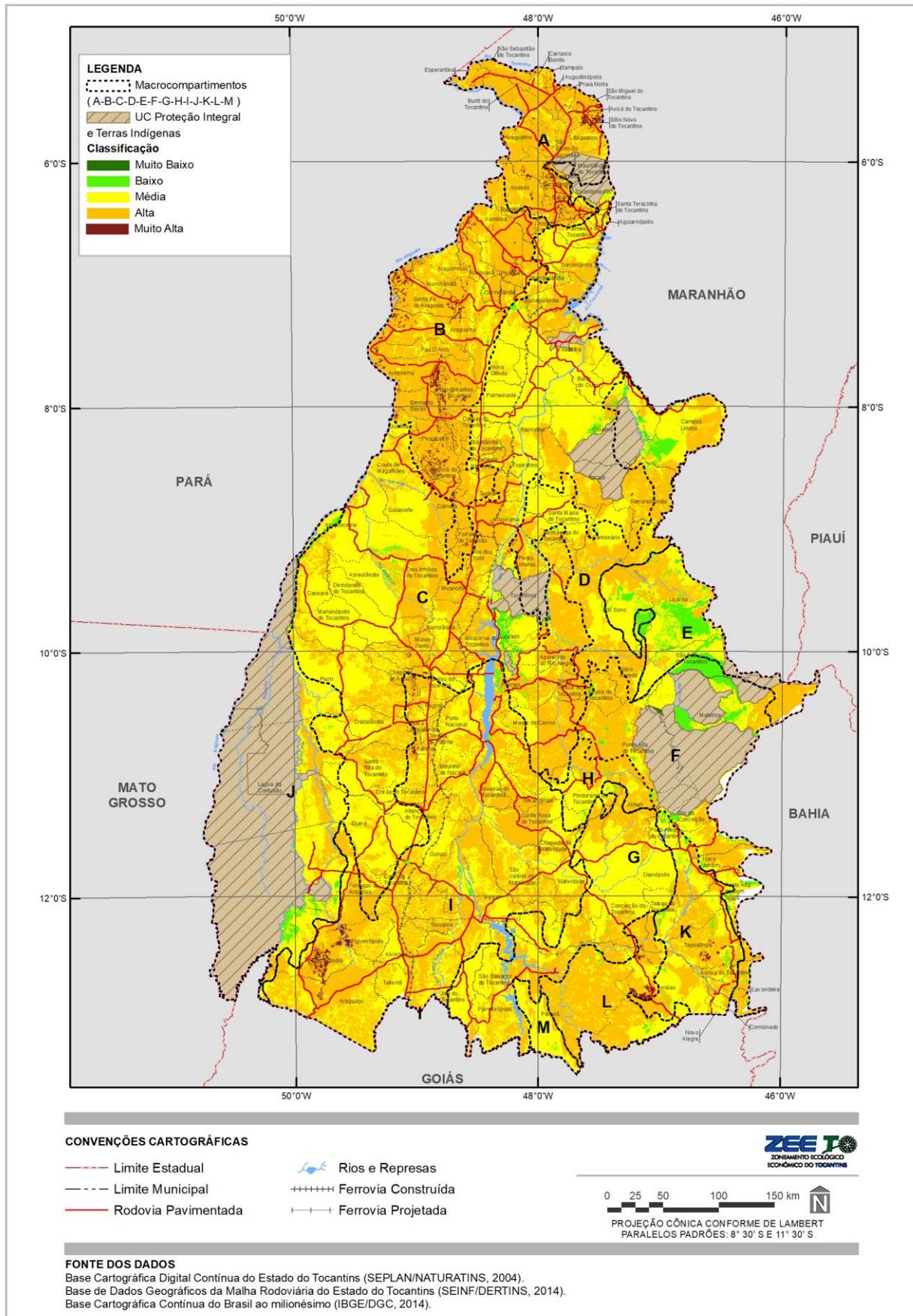




Figura 3.12
RESULTADO DA SUSCETIBILIDADE BIOLÓGICA PARA O ESTADO DO TOCANTINS



3.1.1.3 SÍNTESE DA VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL

A análise da vulnerabilidade natural é a propensão ou predisposição dos ecossistemas a serem adversamente afetados. A vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e a falta de capacidade para manejá-los e se adaptar (IPCC, 2014). A avaliação da vulnerabilidade do sistema natural foi realizada a partir do cruzamento dos diferentes elementos ambientais (geologia, solos, clima, tipologias de vegetação, registros de ocorrência e distribuição de fauna e flora, habitats relevantes, alvos de biodiversidade, ecossistemas importantes para a conservação, áreas protegidas, nível de degradação e significância das fitofisionomias, diversidade florística e espécies ameaçadas, endêmicas e raras) e de pressão antrópica (dinâmica de desmatamento, uso da vegetação, uso potencial da terra e solos). O primeiro deles é relacionado a da suscetibilidade física e biológica (Figura 3.13), avaliado a partir da espacialização desses elementos que constituem os ambientes naturais e o segundo a partir do uso da terra (Figura 3.14).

A configuração do mapa de vulnerabilidade dos sistema natural do estado do Tocantins (Figura 3.15), em geral, apresenta três faixas distintas dispostas longitudinalmente no território tocantinense. Ao centro predomina uma faixa de baixa vulnerabilidade. A leste predomina uma faixa de alta vulnerabilidade, e a oeste de média vulnerabilidade. Os aspectos físicos que tendem a estabilização ambiental da superfície na faixa central são representados por áreas com melhor desenvolvimento pedogenético (com desenvolvimento de solos do tipo Latossolos - solos argilosos e bem desenvolvidos), sendo áreas mais propícias à utilização de práticas agropecuárias. Em trecho sul dessa faixa, destaca-se que o modelado geológico é caracterizado por ser mais antigo e com rochas mais resistentes aos processos erosivos, e que por sua vez tende a apresentar dissecações diferenciadas entre si, colaborando para ressaltar paisagens com morros e montanhas, em formas côncavas ou convexas, com maior entalhamento fluvial e vegetação ciliar mais estreita.

Em relação aos aspectos biológicos, esta faixa central está relacionada a região onde os ambientes naturais se encontram mais degradados, principalmente pelo uso agropecuário, relacionado a solos de maior aptidão agrícola e por ser o eixo onde a atividade econômica é mais desenvolvida. Em termos de relevância para a conservação destaca-se os ambientes montanhosos, pela maior concentração de formações florestais e habitats específicos para fauna e flora, como por exemplo os Cerrados Rupestres. Estes apresentaram um menor nível de vulnerabilidade devido a menor pressão antrópica. Os remanescentes florestais fora destas regiões se tornam as áreas mais vulneráveis, pela grande relevância para a conservação e pela alta pressão a que estão sujeitos, estando bastante fragmentados em todo o território. Isto se torna mais evidente na região do bioma Amazônia, onde estes apresentam níveis altos de suscetibilidade biológica. As florestas a margem dos rios apresentam um maior nível de vulnerabilidade, devido a sua grande importância para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e em muitas regiões encontram-se bastante degradadas, não tem a largura suficiente para sua proteção, além das existentes sofrerem intensa pressão de uso.

A porção leste do território tocantinense, tende a maior vulnerabilidade natural devido aos aspectos físicos, pois o solo é altamente suscetível a processos erosivos, caracterizados pelos Neossolos Quartzarênicos (solos arenosos, com pouco desenvolvimento pedogenético), e ainda por uma área de maior suscetibilidade climática, com maiores déficits hídricos, que aumenta gradativamente em direção a porção sul do estado. A suscetibilidade biológica é menor devido aos solos de menor aptidão agrícola, exercendo uma menor pressão sobre a vegetação natural. Faz-se uma ressalva, já que ainda não foi possível espacializar a pressão exercida pelo pastoreio no interior do Cerrado incluindo o manejo pelo fogo, que causa grandes impactos diminuindo a resiliência deste ecossistema, que gradativamente está transformando a vegetação com predomínio de um componente arbóreo para campos. Ressalta-se ainda, algumas regiões de maior relevância para a conservação, levantados por pesquisas realizadas e para as Matas de Galeria e seus habitats associados Veredas e Campos Úmidos. Na porção oeste, apresenta uma situação intermediária em termos de vulnerabilidade ambiental, conferidos tanto pelo meio físico como pelo biológico. Em relação aos fatores físicos, a região é classificada predominantemente como média suscetibilidade, a exceção das margens dos rios que, com a presença de Gleissolos (solos característicos de regiões planas e hidromórficas), tem seu índice de suscetibilidade elevado. Tornando-as como de alta vulnerabilidade natural, já que a vegetação que ocorre junto aos rios também é considerada de média a alta suscetibilidade biológica. O clima mais úmido em relação ao restante do estado do Tocantins lhe confere uma baixa suscetibilidade que é compensada pela alta suscetibilidade dos solos predominantes, representados pelos Plintossolos (solos que apresentam impedimentos físicos para a percolação de água). Apesar destes solos serem menos propícios ao uso por agropecuária, a matriz da paisagem apresenta uma cobertura vegetal nativa bastante descaracterizada, com níveis de ameaça de médio a alto, tornando os remanescentes mais conservados e algumas áreas de maior relevância para a conservação, como de alta a muito alta suscetibilidade biológica. O nível de vulnerabilidade natural é compensado pela maior conectividade entre os remanescentes de vegetação nativa existente nesta porção do território do estado.



A vulnerabilidade natural é variável nas diferentes porções do território tocantinense, sendo utilizado os macrocompartimentos e as unidades de paisagem para espacializar essas análises.

Figura 3.13
RESULTADO DO CRUZAMENTO DA SUSCETIBILIDADE FÍSICA E BIOLÓGICA PARA O ESTADO

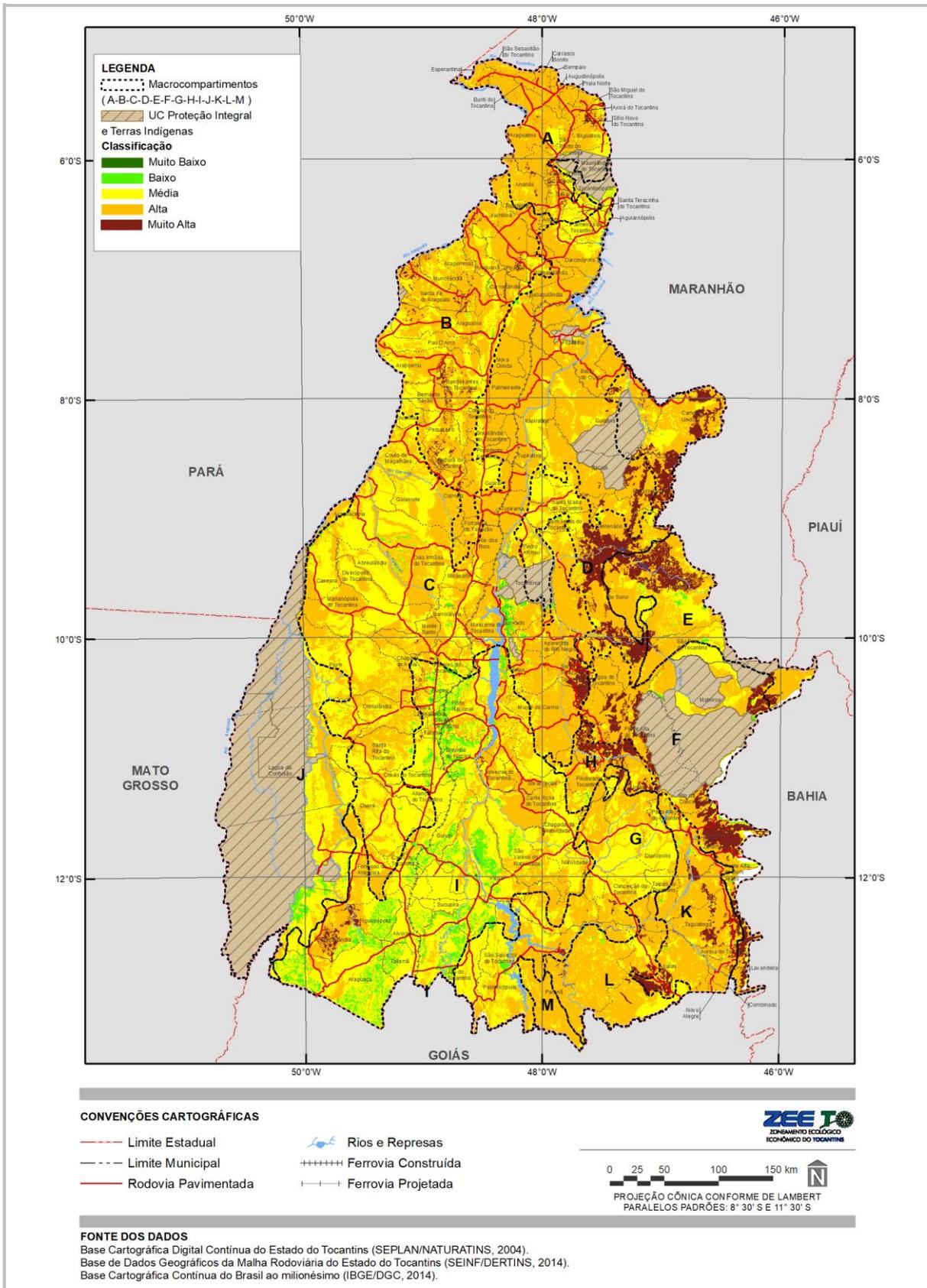


Figura 3.14
USO DA TERRA CLASSIFICADO EM FUNÇÃO DO RISCO ASSUMIDO

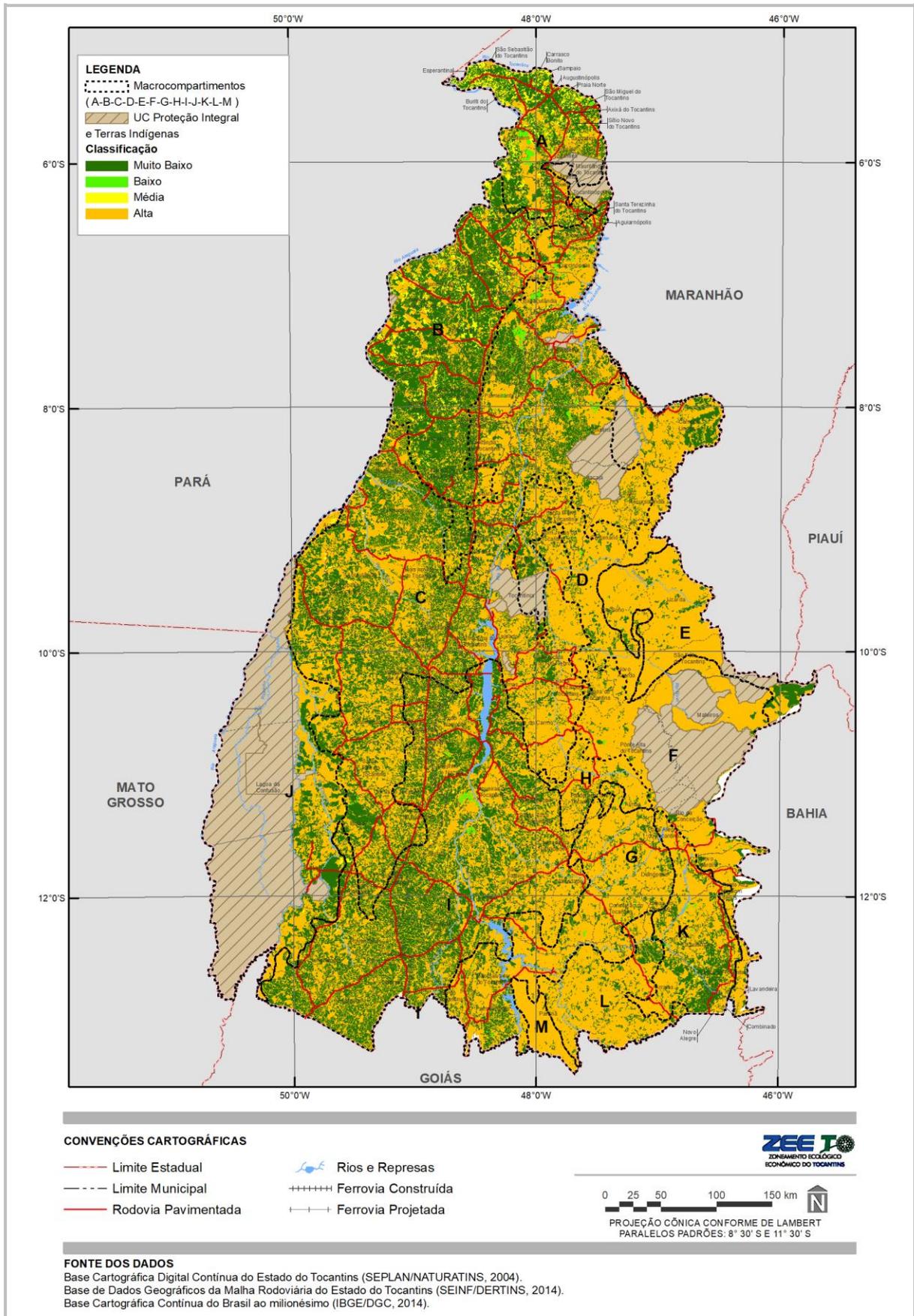
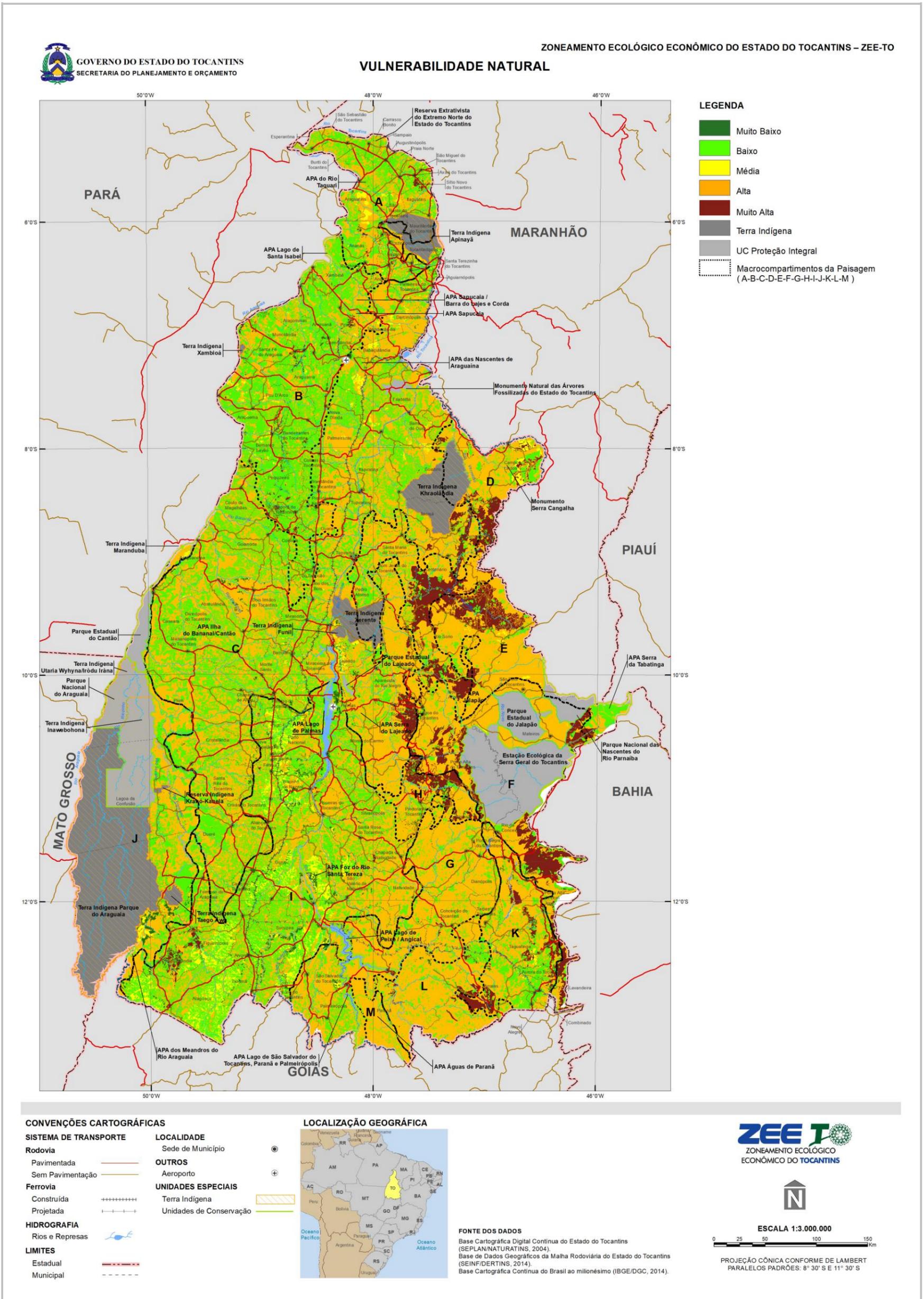




Figura 3.15
VULNERABILIDADE DOS SISTEMAS NATURAIS





3.1.1.3.1 Macrocompartmentos

Macrocompartmento A:

Neste Macrocompartmento, localizado na porção norte do estado (Figura 3.15), predominam as classes baixa e alta vulnerabilidade. A baixa está relacionada principalmente as áreas de uso agropecuário, que no componente biológico representam as áreas já antropizadas de baixa diversidade, e no físico, de média a alta suscetibilidade principalmente devido aos solos argilosos. As áreas de alta vulnerabilidade são representadas pelos remanescentes florestais do bioma amazônico, que são considerados de grande importância para a biodiversidade por diversos estudos realizados nestas regiões, e se tornam mais vulneráveis devido a grande pressão por desmatamento e extração madeira, já que está é uma das regiões que apresentaram as maiores taxas desmatamento no estado nos últimos 30 anos.

Outro ambiente de alta vulnerabilidade ambiental está localizado a margem dos rios e suas regiões de inundação, principalmente Araguaia e Tocantins. Estes possuem alta suscetibilidade física, devido ao Gleissolo e Neossolo Fluvico, além da ocorrência das inundações, e também biológica, relacionada a ocorrência de alta diversidade de habitats, como florestas, lagoas, brejos, praias, que abrigam uma fauna e flora diferenciada e muito rica.

Destaca-se também, a região com muito alta vulnerabilidade na intercessão entre os municípios de Sitio Novo do Tocantins, Itaguatins e São Miguel do Tocantins, que se destacou pela muito alta suscetibilidade biológica por se tratar dos últimos remanescentes florestais em área de ecótono entre a Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional Semidecidual, mas que ao mesmo tempo sofre uma intensa pressão por desmatamento.

As unidades de paisagem A-4d e A-5a, apresenta uma quantidade maior de áreas de alta vulnerabilidade devido a alta suscetibilidade física e biológica, refletida pela ocorrência de Neossolo Quartzarênico e remanescentes de Cerrado.

Macrocompartmento B:

Este macrocompartmento também está localizado no bioma Amazônia, na porção noroeste do estado (Figura 3.15), em transição com o Cerrado, predominando áreas de vulnerabilidade nas classes alta e baixa. Toda esta região era coberta originalmente por formações florestais. As áreas transformadas em áreas de agropecuária foram consideradas de baixa vulnerabilidade, principalmente devido ao clima e a solos de baixa a média suscetibilidade física.

As áreas de alta vulnerabilidade são as áreas de remanescentes florestais, onde pesou a mais alta suscetibilidade biológica, devido a sua rica biodiversidade e importância na manutenção dos serviços ecossistêmicos e alto nível de ameaça que estão submetidas por desmatamento. Destaca-se ainda as margens do rio Tapajós e seus tributários, de alta suscetibilidade física, mas que se encontram bastante descaracterizado sem a cobertura florestal de suas margens.

Outra região de importância e de maior vulnerabilidade é o divisor de águas entre Tapajós e Tocantins, nas suas porções serranas. As florestas existentes protegem uma série de nascentes, possuem remanescentes florestais que apresentam uma flora e fauna peculiar, com espécies endêmicas e ameaçadas, devido a transição entre os Biomas Cerrado e Amazônia, se caracterizando em um ecótono entre Floresta Ombrófila e Floresta Estacional. As áreas de maior declividade são consideradas de maior suscetibilidade física, tanto pela ocorrência de solos mais rasos (Neossolo Litólico), quanto pelo maior risco de deslizamentos. Embora tenha uma cobertura florestal maior que a paisagem de entorno devido a baixa aptidão agropecuária, ela se encontra vulnerável a desmatamento que vem ocorrendo nesta região, principalmente por abertura de pastagens e de incêndio.

Macrocompartmento C:

O Macrocompartmento C predomina a classe de alta vulnerabilidade ambiental em 57 % da área. Por ser mais extenso, apresenta duas situações distintas, na porção nordeste do estado (Figura 3.15) possui alta suscetibilidade física, pesando para esta classificação a presença dos Neossolos Quartzarênico e um clima mais seco. Já em relação a suscetibilidade biológica, predomina a categoria média, por serem áreas que sofrem menor ameaça devido a baixa aptidão agrícola. São exceções algumas porções de território consideradas de vulnerabilidade alta, devido a presença de áreas mais relevantes para a conservação, tais como, os remanescentes de formações florestais (Mata de Galeria, Florestas Estacionais e Cerradões) e os remanescentes de Cerrado mais conservados e menos fragmentados, destaca-se ainda alguns habitats específicos, como as Veredas, Campos Úmidos e Cerrados Rupestres, devido a presença de espécies de fauna e flora peculiares.



Na região sudoeste do estado (Figura 3.15), acontece o inverso, em relação a suscetibilidade física predomina a classe média, em função do predomínio de Plintossolo e a ocorrência de um Clima mais úmido, e a suscetibilidade biológica é mais alta, devido a vegetação estar mais degradada e sobre maior pressão, portanto mais vulnerável, com a ocorrência de áreas de melhor aptidão agrícola em relação a porção nordeste.

As áreas de baixa vulnerabilidade representam 37 % do Macrocompartmento, e são representadas principalmente por áreas de uso agropecuário já estabelecido.

Macrocompartmento D:

O Macrocompartmento D, localizada na porção nordeste e leste do estado (Figura 3.15) tem como classe mais representativa a de alta vulnerabilidade em 42 % da área, condicionada por suscetibilidade física alta e muito alta na sua porção mais a leste, com clima mais seco e a presença de Neossolo e Plintossolo. Nestas mesmas regiões, a suscetibilidade biológica é média e alta. A média em função da menor pressão existente sobre os remanescentes de vegetação natural. A alta está relacionada a áreas relevantes para a conservação e aos remanescentes de formações florestais, principalmente Mata de Galeria e Cerradões e as regiões de Cerrado mais conservados.

Na porção mais a oeste do Macrocompartmento a suscetibilidade física foi classificada de baixa a média devido a presença dos Latossolos, e alta, na avaliação da suscetibilidade biológica, devido as pressões que os remanescentes sofrem em função da existência de solos mais férteis.

Bastante representativas são as áreas de muito alta vulnerabilidade em 28 % da área do Macrocompartmento, que alia a muito alta suscetibilidade do meio físico devido aos solos arenosos e o clima mais seco e a alta suscetibilidade biológica, nas regiões consideradas de grande importância para a conservação da biodiversidade.

Em 22 % da área do Macrocompartmento foi classificada como vulnerabilidade baixa, representada principalmente pelas regiões com uso agropecuário consolidado.

Macrocompartmento E:

Este Macrocompartmento está localizado na porção leste do estado (Figura 3.15), tendo como principais municípios de Lizarda e São Félix do Tocantins. A maior parte deste foi considerada como de alta vulnerabilidade (79 %), relacionado a alta e muito alta suscetibilidade do meio físico, em função do clima mais seco e da presença de Neossolos e Plintossolos, e a média suscetibilidade biológica, devido principalmente aos níveis menores de pressão que é submetida a vegetação natural que ocorre em região de baixa aptidão agropecuária. Os 10 %, das áreas classificadas como de vulnerabilidade muito alta, ocorrem em porções do território identificadas como de alta importância biológica nos estudos que identificaram as áreas prioritárias para a conservação. Apenas 9% foram classificados como de baixa vulnerabilidade, são as áreas de uso agropecuário com uma maior concentração na unidade de paisagem E-3a.

A baixa densidade da hidrografia faz com que haja um predomínio de vegetação campestre que aliado aos solos arenosos e a ocorrência de incêndios, faz com que essa região seja classificada como de alta vulnerabilidade. . Nas áreas de Cerrado com solos arenosos as formações arbóreas são gradativamente transformadas em formações campestres, devido a contínua diminuição da biomassa arbórea, onde boa parte das árvores e arbustos é transformada em cinzas quando da ocorrência de incêndios, desta forma muitos nutrientes são lixiviados quando do advento das chuvas, já que os solos arenosos não permite a retenção dos mesmos, caracterizando estes ecossistemas como de baixa resiliência a este fator.

Macrocompartmento F:

No Macrocompartmento F, na porção leste e sudeste (Figura 3.15), tendo como referência os municípios de Mateiros, Rio Conceição e Novo Jardim, predominam as classes de alta (73%) e muito alta (16 %) vulnerabilidade natural, pesando nesta análise a suscetibilidade física considerada muito alta, devido ao predomínio dos Neossolos e do clima mais seco. A suscetibilidade biológica foi classificada como média, devido aos menores níveis de pressão antrópica, e alta, nas porções identificadas como prioritárias para a conservação. A que considerar ainda que boa parte do território deste compartimento é constituído por Unidades de Conservação.

Além da presença dos solos arenoso, nesta região a densidade de drenagem dos rios nas bacias hidrográficas é menor, com formações arbóreas apenas na margem dos rios, predominando formações campestres ou de Cerrados mais ralos, devido a baixa disponibilidade de água. Nesta condição estes ambientes que são mais suscetíveis aos incêndios, tornam esta região mais vulnerável a este fator, com a tendência gradativa de aumento da vegetação campestres e futuramente de áreas com o solo exposto, principalmente se os cenários de mudanças climáticas se concretizarem.

**Macrocompartmento G:**

Este Macrocompartmento está localizado na região sudeste do estado (Figura 3.15) nos municípios de Almas, Conceição do Tocantins, São Salvador do Tocantins e Palmeirópolis. Predomina as áreas de alta vulnerabilidade em 76 % do território. Possui duas situações diferenciadas, as regiões de serra e as com relevo plano. As áreas de serras possuem altitudes variando de 400 a 900 metros apresentam uma baixa suscetibilidade física devido predominância de rochas ígneas e metamórficas e porções com Latossolo e Argissolo. Por outro lado, nestas serras ocorrem encaixadas as Matas de Galeria e remanescentes de Floresta Estacional, de alta relevância biológica. Mesclado nestes ambientes são comuns os afloramentos de rocha e os Neossolos Litólicos, que também são de alta suscetibilidade física, onde ocorrem os Cerrados Rupestres, com flora particular e a ocorrência de espécies endêmicas destes ambientes. Devido as estas condições peculiares, algumas áreas são consideradas de relevância muito alta para a conservação. Estas serras estão concentradas nas Unidades de Paisagem G-1a, G-2a, G-4a, G-4b e G-6a.

Nas áreas planas a suave onduladas predomina o Argissolo, que aliado a existência de um clima com moderada deficiência hídrica, foi classificada como de média suscetibilidade física. Em relação a suscetibilidade biológica estas áreas foram classificadas de média a alta, referente a algumas áreas com características especiais de grande biodiversidade identificadas por diferentes estudos, apresentando uma maior vulnerabilidade devido aos altos níveis de pressão que estas áreas potencialmente podem estar submetidas em relação ao uso agropecuário, principalmente devido ao predomínio de Argissolo, de maior aptidão agrícola.

O clima mais seco faz com que boa parte destes Cerrados sejam suscetíveis a incêndios, o que faz com que muitas áreas apesar de ter uma boa cobertura de Cerrado estão bastante descaracterizadas.

As áreas de baixa vulnerabilidade que correspondem a 21 % do macro compartimento, correspondem as áreas de uso agropecuário consolidadas.

Macrocompartmento H:

Localizado na porção sudeste do estado (Figura 3.15) no município de Pindorama do Tocantins, as áreas de alta vulnerabilidade cobrem 61 % deste Macrocompartmento. Este apresenta-se predominantemente sobre áreas de alta e muito alta suscetibilidade a processos físicos, devido as condições climáticas mais secas de maior déficit hídrico e aos solos constituído por Neossolo e Plintossolo. Em relação à suscetibilidade biológica mesclam áreas de Cerrado de média suscetibilidade, relacionados aos níveis menores de pressão sofridos por atividade agropecuária com solos de baixa aptidão agrícola e áreas de alta suscetibilidade em regiões de maior biodiversidade.

As áreas de muito alta vulnerabilidade cobrem 25 % do Macrocompartmento e correspondem as regiões que combinam muito alta suscetibilidade física e a alta suscetibilidade biológica. Ressalta-se ainda, que 14 % de áreas corresponde a classe de baixa vulnerabilidade, relacionadas as áreas de agropecuária.

Macrocompartmento I:

Localizado na porção centro sul do estado (Figura 3.15), este Macrocompartmento apresenta um predomínio da ocupação por agropecuária em 46 % do seu território, representando as áreas de baixa vulnerabilidade. Isto devido a solos de maior aptidão agrícola, principalmente nas unidades de paisagem que predomina a ocorrência de Latossolo, que também são consideradas as regiões de muito baixa a baixa suscetibilidade física.

As áreas de alta vulnerabilidade representam 40 % do total, e são consideradas de média a alta suscetibilidade biológica, devido a presença de áreas prioritárias para a conservação e pela forte ameaça que os remanescentes de Cerrado estão suscetíveis.

A maior parte da região apresenta terreno plano a suave ondulado, com exceção das unidades de paisagem localizadas nas regiões de serra (I-3a e I-1b), com relevo montanhoso e escarpado, apresentando habitats específicos nos vales encaixados e uma maior concentração de formações florestais (Floresta Estacional) em suas encostas. Tanto no meio biológico quanto no físico foram avaliadas como de média a alta suscetibilidade, e devido a estas condições foram consideradas de alta vulnerabilidade. Destaca-se também como áreas de alta vulnerabilidade as florestas localizadas as margens dos rios.

Macrocompartmento J:

Este Macrocompartmento localizado na porção sudoeste do estado (Figura 3.15) nos municípios de Formoso do Araguaia, Lagoa da Conceição e Pium, predomina a classe de média vulnerabilidade, principalmente nas Unidades de Paisagem J-1a e J-1b, que estão protegidas por Unidades de Conservação de Proteção Integral e Terras Indígenas.



São regiões que se encontram alagadas no período do verão e foram consideradas de média suscetibilidade física, devido as características dos solos e do clima mais úmido. Em termos de suscetibilidade biológica ela é considerada muito baixa, por se encontrarem em áreas protegidas, embora apresente ameaças ao ecossistema em relação a incêndios que também ocorrem com frequência na região.

As duas outras Unidades de Paisagem existentes neste macrocompartimento mesclam áreas de baixa vulnerabilidade representada por áreas de agropecuária, e de alta vulnerabilidade relacionado aos remanescentes de Cerrado e florestas a margem dos rios. Em termos de suscetibilidade física predomina a classe média e na biológica de média a alta, devido a presença de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e pelo aumento da pressão antrópica que os remanescentes vem sofrendo em função do aumento da ocupação das áreas naturais por agropecuária.

Macrocompartimento K:

Neste Macrocompartimento, localizado na porção sudeste do estado (Figura 2.15) nos municípios Ponte Alta do Bom Jesus, Taguatinga, a classe predominante é a de alta vulnerabilidade em 58 % deste território, relacionada a alta e muito alta vulnerabilidade dos processos físicos, tais como o clima, onde esta região é a que apresenta as menores precipitações anuais do estado e um período de seca maior durante o inverno, e consequentemente aumento da intensidade de incêndios. Quanto aos solos, ocorre predomínio de solos de Alta e Muito Alta suscetibilidade física, nas regiões onde ocorrem o Cambissolo, Plintossolo e Neossolo, de forma dispersa por toda a área.

Contribui com este quadro de alta vulnerabilidade a média e alta suscetibilidade biológica a ocorrência de uma grande diversidade de habitats nas regiões montanhosas e de formações florestais nas encostas e vales das montanhas, representada por Cerradão e Florestas Estacionais, além dos afloramentos rochosos e Neossolos Litólicos onde se desenvolve o Cerrado Rupestre, e nos vales, a Mata de Galeria. Esta grande diversidade de ambientes faz que hajam áreas de muito alta relevância para a conservação, principalmente nas áreas indicadas pelos estudos de áreas prioritárias para a conservação. Em contrapartida estas áreas foram classificadas como de baixo nível de ameaça já que solos e relevo não apresentam atributos para a utilização por agropecuária, mas há de se considerar que incêndios, caça e extração de madeira, são ameaças que não puderam ser mapeadas, causando significativas perdas de biodiversidade.

Em cerca de 11 % do Macrocompartimento foram mapeadas como de muito alta vulnerabilidade ambiental, combinando a presença de Neossolo com muito alta suscetibilidade física com alta e muito alta suscetibilidade biológica em áreas relevantes para a conservação da biodiversidade.

Nas áreas planas em Neossolo Quartzarênico e Plintossolo, a suscetibilidade física é muito alta e alta, e a biológica média, devido ao menor nível de ameaça pela baixa aptidão agrícola. Já os Cerrados mais conservados, Mata de Galeria com pequenas lagoas associadas, Veredas e Campo Úmido foram avaliados como de alta suscetibilidade e consequentemente de alta vulnerabilidade.

Em 29 % do território ocorrem as áreas de baixa vulnerabilidade, correspondendo as áreas de uso agropecuário, concentrando-se nas Unidades de Paisagem K-4b e K-4c, devido a predominância de Latossolos, portanto, de muito baixa suscetibilidade física.

Macrocompartimento L:

O Macrocompartimento L, também está localizado na região sudeste do estado (Figura 3.15) tem grande parte do território (80%) avaliado como de alta vulnerabilidade, combinando uma média suscetibilidade física com uma alta suscetibilidade biológica. A suscetibilidade física considera a região como de muito baixa suscetibilidade geológica, o clima de alta suscetibilidade, e os solos de alta suscetibilidade, devido ao predomínio de Plintossolo. Já em relação a suscetibilidade biológica, a maior parte do compartimento tem a presença de áreas prioritárias para a conservação e a existência de remanescentes bem conservados. Em relação ao nível de ameaça é considerado médio, principalmente devido a baixa aptidão agropecuária destes solos, o que reflete em uma maior proporção de formação vegetais nativas que as áreas de uso.

As áreas de baixa e muito baixa vulnerabilidade ambiental correspondem a 17 % deste compartimento e estão representadas pelas áreas de uso agropecuário.

Macrocompartimento M:

Este Macrocompartimento está localizado nas Serras de Arraias e da Canoa na porção sul do estado no município de Paranã, em uma das porções mais altas do estado atingindo altitudes acima de 1000 metros, onde 96 % da sua área é considerado de alta vulnerabilidade ambiental. Em relação a suscetibilidade física predominam as áreas de alta

suscetibilidade principalmente devido ao clima mais seco e o predomínio de Neossolos, além da alta declividade. A suscetibilidade biológica foi considerada de média a alta, sendo muito alta em relação a sua relevância para conservação, devido a presença de Floresta Estacional, diferentes tipologias de Cerrados e uma grande riqueza de habitats, e baixa, em relação ao nível de ameaça, devido ao relevo muito acidentado e solos de baixa aptidão agropecuária, embora os incêndios, caça e extração de madeira possam ser bastante representativos para a degradação dos ambientes naturais.

Os 3 % de área de baixa vulnerabilidade estão representados em pequenos fragmentos de uso agropecuário.

COMPONENTES DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL

3.1.1.4 COMPONENTES FIXOS

Na sequência demonstra-se o resultado do processamento dos sistemas e conjuntos dos componentes fixos utilizados para a determinação da dinâmica socioeconômica espacial, para o cenário atual.

3.1.1.4.1 Infraestrutura

A infraestrutura é um dos componentes fixos considerados para a determinação do cenário atual, uma vez que sua presença aponta para uma maior dinâmica socioeconômica, impactando diretamente nos fluxos atuais do estado. Desta forma, o componente fixo infraestrutura foi elaborado através da composição entre os conjuntos dos sistemas de circulação e energia. A escolha destes dois conjuntos justifica-se em função da relevância de ambos para o dinamismo social e econômico, possibilitando um panorama da situação atual do estado. Estas variáveis possibilitaram ainda a elaboração dos cenários tendencial e propositivo, que estão apresentados adiante.

Conjunto dos sistemas de circulação:

A circulação de pessoas, bens e serviços é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico de um estado. Sendo assim, o conjunto do sistema de circulação foi sintetizado a partir de análises que puderam quantificar a presença e densidade, nos municípios do estado do Tocantins, dos sistemas aeroviário, hidroviário, ferroviário, e rodoviário. Cada um destes sistemas foram gerados a partir de figuras base específicas (variáveis) por tipo de infraestrutura existente por município.

Com relação ao **sistema aeroviário**, ressalta-se que Figura 3.16 representa o próprio tema aeroportos e aeródromos, considerando a como classificação (Quadro 3.15) a existência e inexistência de aeroportos e aeródromos nos municípios tocantinenses. Desta forma, os municípios de Araguacema, Araguaína, Araguatins, Arraias, Brejinho de Nazaré, Dianópolis, Gurupi, Palmas, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional e Taguatinga apresentam-se com destaque por apresentarem aeródromos públicos, ou seja, superfícies terrestres com infraestrutura destinada à aterrissagem, à decolagem de aeronaves e à movimentação de aeronaves. Ressalta-se que a capital, Palmas (região central), possui aeroporto com operação regular e infraestrutura de porte médio e, ainda, que o aeródromo de Araguaína (região norte do estado) é classificado pela Secretaria da Aviação Civil como Aeroporto de Araguaína - AUX.

O **sistema hidroviário** caracteriza-se pela composição dos temas portos e densidade da hidrovia, conforme o Quadro 3.16. O primeiro destes identificou a presença e ausência de portos nos municípios tocantinenses, com base nas informações fornecidas pelo Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH), de 2013, e pelo Atlas do Tocantins (SEPLAN, 2012). Neste sentido, destacam-se os municípios de Aguiarnópolis, Araguacema, Araguatins, Bom Jesus do Tocantins, Caseara, Juarina, Miracema do Tocantins, Palmas, Pau D'Arco, Pium, Porto Nacional e Xambioá, em função da existência de portos (Figura 3.17).



Quadro 3.15
CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA AEROVIÁRIO

TEMA		SISTEMA	
FIGURA	CLASSE	FIGURA	CLASSE
Aeroportos e aeródromos	INEXISTENTE	AEROVIÁRIO Figura 3.16	INEXISTENTE
	EXISTENTE		EXISTENTE

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O segundo tema considerado foi a densidade de hidrovia por município (Figura 3.18), calculada em km/1.000km². Os municípios identificados pela presença desta infraestrutura são aqueles relacionados ao sistema Tocantins-Araguaia, concentrando-se na porção central (Rio Tocantins) e na porção oeste (Rio Araguaia) do estado.

A combinação dos dois temas mencionados gerou o sistema hidroviário, representado na Figura 3.19, onde se verifica que aqueles municípios que apresentaram portos somados à presença da hidrovia são os que se destacam. Os resultados representam, assim, um índice para o sistema hidroviário, cujas quebras naturais identificaram como classe baixo os intervalos de 0,0 a 2,25; classe médio-baixo entre 2,26 e 4,75; classe médio entre 4,76 e 7,50; classe médio-alto entre 7,51 e 8,75, destacando-se Palmas, Pau D'Arco, Porto Nacional e Xambioá; e classe alto entre 8,76 e 11,25, com destaque para Aguiarnópolis, Araguacema, Araguatins, Caseara, Juarina, Miracema do Tocantins e Pium. O **sistema ferroviário** caracteriza-se pela composição de dois temas variáveis que representam a existência de pátios ferroviários e a densidade da rede ferroviária atual no estado do Tocantins, conforme o Quadro 3.17.

Quadro 3.16
CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO

TEMA				SISTEMA		
FIGURA	CLASSE	QUANTIL (QUARTIL)	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
Portos Figura 3.17	INEXISTENTE	x	1	HIDROVIÁRIO Figura 3.19		
	EXISTENTE	x			BAIXO	0,00 - 2,25
Densidade hidrovia Figura 3.18	BAIXO	INEXIST. (0)	1,25		MÉDIO/BAIXO	2,26 - 4,75
	MÉDIO/BAIXO	2,10 - 18,49			MÉDIO	4,76 - 7,50
	MÉDIO	18,50 - 27,14			MÉDIO/ALTO	7,51 - 8,75
	MÉDIO/ALTO	27,15 - 49,40			ALTO	8,76 - 11,25
	ALTO	49,41 - 171,00				

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O primeiro tema que compõe este sistema apresenta a existência e inexistência de pátios ferroviários por município, conforme a Figura 3.20. Estas infraestruturas são áreas de esplanada onde um conjunto de vias são preparadas para a formação de trens, manobras, estacionamentos de veículos ferroviários, cruzamento entre trens entre outros fins. Segundo dados levantados em etapa anterior e do Atlas do Tocantins (SEPLAN, 2012), os municípios ressaltados pela presença desta infraestrutura ferroviária são Alvorada, Babaçulândia, Brejinho de Nazaré, Darcinópolis, Fátima, Figueirópolis, Gurupi, Paraíso do Tocantins e Tupiratins, todos com um pátio ferroviário; e Aguiarnópolis, Araguaína, Miracema do Tocantins, Palmeirante, Porto Nacional e Tupirama com dois pátios ferroviários.

O segundo tema considerou a rede ferroviária existente nos municípios a partir da densidade, ou seja, os quilômetros lineares de ferrovia a cada 1.000 quilômetros quadrados (Km/1.000Km²). Os resultados das densidades municipais foram classificados entre baixa e alta, de acordo com os seguintes parâmetros: a densidade baixa corresponde à inexistência de infraestrutura ferroviária; a densidade média baixa refere-se às redes inferiores a 12,93 Km/1.000Km²; a densidade média às redes entre 12,94 e 22,50 Km/1.000Km²; a densidade média alta às redes entre 22,51 e 38,40 Km/1.000Km²; e a densidade alta às redes superiores a 38,41 Km/1.000 Km². A representação, na Figura 3.21, permite identificar a presença da Ferrovia Norte e Sul (FNS) através da densidade de sua rede, que intercepta 23 municípios, na região central, entre os municípios de Aguiarnópolis e Talismã. No total, a rede ferroviária apresenta 814 quilômetros construídos, no entanto, encontra-se em operação apenas seu Trecho Norte (entre os municípios tocantinenses de Aguiarnópolis e Palmas) subconcedida à Ferrovia Norte Sul S.A., com um total de 505 quilômetros de extensão. Por fim, os temas pátios ferroviários e densidade da rede ferroviária compuseram o sistema ferroviário. A Figura 3.22 apresenta, assim, os municípios hierarquizados segundo índice do sistema ferroviário. Desta forma, verifica-se que os municípios do eixo central longitudinal do estado estão destacados, uma vez que são interceptados pela rede ferroviária Norte e Sul.



Quadro 3.17
CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO

TEMA			SISTEMA			
FIGURA	CLASSE	QUANTIL (QUARTIL)	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
Pátios ferroviários Figura 3.20	INEXISTENTE	x	1	FERROVIÁRIO Figura 3.22		
	UM PÁTIO	x			BAIXO	0 - 2,25
	DOIS PÁTIOS	x			MÉDIO/BAIXO	2,26 - 4,75
Rede ferroviária (km/1.000km²) Figura 3.21	BAIXO	INEXIST. (0)	1,25		MÉDIO	4,76 - 6,00
	MÉDIO/BAIXO	7,57 - 12,93			MÉDIO/ALTO	6,01 - 7,25
	MÉDIO	12,94 - 22,50			ALTO	7,26 - 9,25
	MÉDIO/ALTO	22,51 - 38,40				
	ALTO	38,41 - 90,72				

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O sistema rodoviário é aquele que possui maior vascularização e densidade no estado do Tocantins se comparado aos demais modais. A síntese para este sistema foi gerada através da composição de três temas variáveis, conforme o Quadro 3.18, que identificaram as densidades das redes rodoviárias, segundo as jurisdições federal, estadual e municipal.

A densidade da rede rodoviária federal, em Km/1.000Km², foi hierarquizada entre as classes baixa e alta, sendo classificados com baixa densidade aqueles municípios que não apresentam infraestrutura rodoviária sob esta jurisdição. A existência da rede rodoviária federal foi considerada a partir da classe média baixa densidade nos municípios com rede inferior a 11,30 Km/1.000Km²; foram classificados como média densidade, os municípios com rede entre 11,31 e 19,20 Km/1.000Km²; média alta densidade, os municípios com redes entre 19,21 e 33,08 Km/1.000Km²; e alta densidade, os municípios com rede superior a 33,09 Km/1.000Km².

A Figura 3.23 ressalta os municípios com maior densidade de rede rodoviária federal, considerando que o Tocantins apresenta seis rodovias federais (BR-153, BR-226, BR-242, BR-230, BR-235 e TO-010). Dentre estas, destacam-se a BR-153, que corta o estado de norte a sul em sua porção central; a BR-010, cujo trajeto se desenvolve na porção centro-leste, interceptando a capital Palmas; e a BR-242, cujo projeto corta o estado transversalmente na porção sul, mas depende da implantação do seu trecho final, interceptando a Ilha do Bananal.

A definição da densidade da rede rodoviária estadual seguiu os mesmos parâmetros apresentados para a rede federal, ou seja, considerando os quilômetros lineares de rodovias a cada 1.000 quilômetros quadrados, por município. A classe baixa foi reservada aos municípios onde as rodovias estaduais são inexistentes e as demais, entre média-baixa e alta, apresentam aqueles com presença desta infraestrutura. Assim, são classificados como média-baixa densidade os municípios com rede rodoviária estadual entre 7,22 e 33,79 Km/1.000Km²; já os classificados como média densidade referem-se ao intervalo entre 33,80 e 49,67 Km/1.000Km²; aqueles de média-alta densidades ficam entre 49,68 e 72,31 Km/1.000Km²; e alta aqueles que possuem rede rodoviária estadual superior a 72,32. Verifica-se na Figura 3.24 que a rede rodoviária estadual é mais densa no eixo central norte e sul e na região sudeste do estado, onde se desenvolvem as principais rodovias federais coincidentes com algumas rodovias estaduais e das quais partem outras rodovias estaduais.

A rede rodoviária municipal foi avaliada através da densidade em Km/1.000Km² por município e teve a presença da rede elencada em quatro classes, além da classe baixa que corresponde aos municípios em que esta é inexistente. Assim, classificaram-se como densidade média baixa os municípios com rede inferior a 0,799 Km/1.000Km²; densidade média aqueles com rede entre 0,800 e 2,012 Km/1.000Km²; densidade média alta entre 2,013 e 5,716 Km/1.000Km²; e alta densidade de rede rodoviária municipal para aqueles municípios com 5,717 Km/1.000Km² e valores acima.

A densidade da rede rodoviária municipal é relevante para as análises, uma vez que esta infraestrutura está vinculada à ocupação urbana e, conseqüentemente, ao desenvolvimento socioeconômico. Verifica-se na Figura 3.25 que os municípios localizados na porção central são aqueles que já apresentaram densidades média, média alta e alta para as infraestruturas rodoviárias federal e estadual e seguem concentrando a densidade das rodovias municipais, sendo, portanto, a área mais servida. Considerando o resultado obtido para as redes rodoviárias federal, estadual e municipal, elaborou-se o sistema rodoviário. Neste, cada uma das variáveis citadas compõem com valoração específica (detalhada no item 0), em função da relevância das hierarquias para o contexto estadual. As classificação resultou no índice para o sistema rodoviário que foi ordenado de forma crescente e dividido po quebra natural nas classes baixa, média baixa, média, média alta e alta.



Quadro 3.18
CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO

TEMA				SISTEMA				
FIGURA	CLASSE	QUANTIL (QUARTIL)	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL		
Rede rodoviária federal (km/1.000km ²) Figura 3.23	BAIXO	INEXIST. (0)	1,67	RODOVIÁRIO Figura 3.26				
	MÉDIO/BAIXO	0,81 - 11,30						
	MÉDIO	11,31 - 19,20						
	MÉDIO/ALTO	19,21 - 33,08						
	ALTO	33,09 - 112,38						
Rede rodoviária estadual (km/1.000km ²) Figura 3.24	BAIXO	INEXIST. (0)	1				BAIXO	4,34 - 6,35
	MÉDIO/BAIXO	7,22 - 33,79					MÉDIO/BAIXO	6,36 - 8,35
	MÉDIO	33,80 - 49,67					MÉDIO	8,36 - 10,35
	MÉDIO/ALTO	44,68 - 72,31					MÉDIO/ALTO	10,36 - 13,03
	ALTO	72,32 - 197,44					ALTO	13,04 - 16,70
Rede rodoviária municipal (km/1.000km ²) Figura 3.25	BAIXO	INEXIST. (0)	0,67					
	MÉDIO/BAIXO	0,056 - 0,799						
	MÉDIO	0,800 - 2,012						
	MÉDIO/ALTO	2,013 - 5,716						
	ALTO	5,717 - 59,211						

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O conjunto dos sistemas de circulação, representado na Figura 3.27, é resultado da composição entre os sistemas apresentados (aeroviário, hidroviário, ferroviário e rodoviário) e formará juntamente com o conjunto energia o componente fixo infraestrutura para o cenário atual. Gerou-se, assim, um índice do sistema de circulação classificado por meio de quebras naturais nas classes baixo, para aqueles municípios que ficaram entre 4,75 e 6,75; baixo-médio, entre 6,76 e 9,50; médio, entre 9,51 e 12,25; médio-alto, entre 12,26 e 15,25; e alto, para aquele com índices entre 15,26 e 18,75.

Quadro 3.19
CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO

SISTEMAS				CONJUNTO					
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL			
SISTEMA AEROVIÁRIO Figura 3.16	INEXISTENTE	-	1	SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO Figura 3.27					
	EXISTENTE	-							
SISTEMA HIDROVIÁRIO Figura 3.19	BAIXO	0,00 - 2,25	1				BAIXO	4,75 - 6,75	
	MÉDIO/ BAIXO	2,26 - 4,75					MÉDIO/BAIXO	6,76 - 9,50	
	MÉDIO	4,76 - 7,50					MÉDIO	9,51 - 12,25	
	MÉDIO/ ALTO	7,51 - 8,75					MÉDIO/ALTO	12,26 - 15,25	
	ALTO	8,76 - 11,25					ALTO	15,26 - 18,75	
SISTEMA FERROVIÁRIO Figura 3.22	BAIXO	0 - 2,25	1						
	MÉDIO/ BAIXO	2,26 - 4,75							
	MÉDIO	4,76 - 6,00							
	MÉDIO/ ALTO	6,01 - 7,25							
	ALTO	7,26 - 9,25							
SISTEMA RODOVIÁRIO Figura 3.26	BAIXO	4,34 - 6,35	1,75						
	MÉDIO/ BAIXO	6,36 - 8,35							
	MÉDIO	8,36 - 10,35							
	MÉDIO/ ALTO	10,36 - 13,03							
	ALTO	13,04 - 16,70							

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Neste contexto, o resultado para o conjunto dos sistemas de circulação explicita a situação dos municípios tocantinenses quanto às infraestruturas relacionadas aos deslocamentos de pessoas, bens e serviços. Através deste,



verifica-se o panorama apresentado pelos sistemas dos diferentes modais, no qual o eixo central norte-sul e a porção sudeste do estado são as regiões com maior concentração da densidade de infraestrutura de circulação.

Conjunto do sistema de energia:

O conjunto dos sistemas de energia foi definido a partir da composição dos sistemas de geração e transmissão de energia, valorados com pesos iguais, conforme o Quadro 3.21.

Quadro 3.20
CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DE ENERGIA

SISTEMAS			CONJUNTO			
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
GERAÇÃO DE ENERGIA (KW) <i>Figura 3.28</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	1	ENERGIA <i>Figura 3.30</i>		
	MÉDIO/ BAIXO	1 - 2070				
	MÉDIO	2071 - 68440			BAIXO	2
	MÉDIO/ ALTO	68441 - 80000			MÉDIO/BAIXO	2,1 - 4,0
	ALTO	80001 - 214890			MÉDIO	4,1 - 6,0
TRANSMISSÃO DE ENERGIA (Km/1.000Km²) <i>Figura 3.29</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	1		MÉDIO/ALTO	6,1 - 8,0
	MÉDIO/ BAIXO	0,188 - 12,186			ALTO	8,1 - 10,0
	MÉDIO	12,187 - 18,726				
	MÉDIO/ ALTO	18,727 - 29,735				
	ALTO	29,736 - 96,551				

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O sistema de geração de energia foi definido a partir da potência total, em KW, contabilizado por diferentes infraestruturas energéticas, por município do estado (ANEEL, 2016; SEPLAN, 2012). Foram consideradas as Usinas Hidrelétricas (UHE), Usinas Termoelétricas (UTE), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) e Centrais Geradoras Solar Fotovoltáicas (UFV). Dentre as fontes de energia, as Usinas Hidrelétricas são aquelas que mais se destacam em geração contribuindo para o índice do sistema de energia dos municípios afetados pelos reservatórios, uma vez que os impactos são compartilhados. Destacam-se, assim, UHE Estreito; UHE Luís Eduardo Magalhães; UHE de Peixe Angical; UHE São Salvador; UHE Isamu Ikeda; e UHE Fumaça (em construção). O potencial total de energia gerada resultou em um índice que foi hierarquizado e classificado segundo o método dos quartis. Assim, são considerados como baixo índice os municípios em que estas infraestruturas são inexistentes; médio-baixo, os municípios que geram até 2.070 KW; médio, os municípios que geram entre 2.071 e 68.440 KW; médio alto, os que geram entre 68.441 e 80.000 KW; e alto, os que geram potências acima de 80.001 KW. O Quadro 3.21 apresenta as fontes geradoras de energia por município, que geraram a Figura 3.28, na seqüência.

O sistema de transmissão de energia foi desenvolvido a partir do tema linhas de transmissão, considerando a extensão linear das linhas em quilômetros pela área dos municípios em que estão presentes (Km/1.000Km²). Os resultados foram hierarquizados e classificados pelo método dos quartis, com exceção daqueles municípios que não são atingidos pelas linhas de transmissão e fazem parte da classe baixo. Os municípios que atingiram índice alto no sistema de transmissão de energia, ordenados em índice crescente, foram: Muricilândia, Aparecida do Rio Negro, Palmeirante, São Salvador do Tocantins, Carrasco Bonito, Sampaio, São Miguel do Tocantins, Angico, Itapiratins, Praia Norte e São Sebastião do Tocantins. A Figura 3.29 apresenta espacialização desta variável.

Quadro 3.21
MUNICÍPIOS GERADORES/AFETADOS POR INFRAESTRUTURAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA

MUNICÍPIO	USINA HIDRELÉTRICA (UHE)	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)	CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH)	CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTÁICA (UFV)	USINA TERMOELÉTRICA (UTE)
Aguiarnópolis	x				
Almas			x		
Araguaína			x	x	x
Arraias					x
Aurora do Tocantins		x			
Babaçulândia	x				



MUNICÍPIO	USINA HIDRELÉTRICA (UHE)	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)	CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH)	CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA (UFV)	USINA TERMOELÉTRICA (UTE)
Barra do Ouro	x				
Brejinho de Nazaré	x				
Darcinópolis	x				
Dianópolis		x			
Filadélfia	x				
Goiatins	x				
Guaraí					x
Ipueiras do Tocantins	x				
Itapiratins	x				
Lajeado	x	x			
Mateiros			x		
Miracema do Tocantins	x				
Monte do Carmo	x				
Monte Santo					x
Natividade			x		
Nova Olinda					x
Novo Jardim		x			
Palmas	x			x	x
Palmeirópolis	x				
Palmeirante	x				
Palmeiras do Tocantins	x				
Paraíso do Tocantins					x
Paranã	x				
Pedro Afonso					x
Peixe	x				
Pindorama do Tocantins			x		
Piraquê		x			
Ponte Alta do Bom Jesus		x	x		
Ponte Alta do Tocantins	x				
Porto Nacional	x				
Rio da Conceição		x	x		
São Salvador do Tocantins	x				
Taguatinga		x	x		x
Tocantinópolis					x
Tupiratins	x				

Fonte:

Elaboração do Autor, a partir de ANEEL, 2016 e SEPLAN, 2012.

Para a combinação do **conjunto dos sistemas de energia**, considerou-se peso um para ambos os sistemas. Desta forma, a Figura 3.30 apresenta os resultados da classificação do índice do conjunto de energia por município. O resultado desta combinação foi classificado segundo o método das quebras naturais, gerando as classes baixo, para índices igual a 2; médio-baixo para índices entre 2,1 e 4,0; médio entre 4,1 e 6,0; médio-alto entre 6,1 e 8,0; e alto para índices entre 8,1 e 10,0. Atingiram o índice alto os municípios de Babaçulândia, Palmeirante, São Salvador do Tocantins e Itapiratins.

Componente infraestrutura

O componente fixo infraestrutura resultou da composição entre os conjuntos dos sistemas de circulação e energia, apresentados anteriormente, Estes conjuntos foram valorados com mesmo peso, conforme o Quadro 3.22, e resultaram em um índice para infraestrutura que foi ordenado de forma crescente e classificado segundo o método



das quebras naturais.

Quadro 3.22
CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE INFRAESTRUTURA

CONJUNTO			COMPONENTE			
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
CONJUNTO DE CIRCULAÇÃO	BAIXO	4,75 - 6,75	1	COMPONENTE INFRAESTRUTURA Figura 3.31		
	MÉDIO/ BAIXO	6,76 - 9,50				
	MÉDIO	9,51 - 12,25			BAIXO	0,10 - 2,00
	MÉDIO/ ALTO	12,26 - 15,25			MÉDIO/BAIXO	2,01 - 3,00
	ALTO	15,26 - 18,75			MÉDIO	3,01 - 5,00
CONJUNTO DE ENERGIA	BAIXO	2	1		MÉDIO/ALTO	5,01 - 7,00
	MÉDIO/ BAIXO	2,1 - 4,0			ALTO	7,01 - 9,00
	MÉDIO	4,1 - 6,0				
	MÉDIO/ ALTO	6,1 - 8,0				
	ALTO	8,1 - 10,0				

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O componente infraestrutura está representado na Figura 3.31 e enfatiza os municípios do eixo central norte-sul e da porção sudeste do estado. Estas regiões se desenvolvem no entorno da ferrovia Norte-Sul e das principais rodovias, sobretudo, federais, e se caracterizam pelas intensas dinâmicas no deslocamento de pessoas, bens e serviços, além de indicarem as áreas de maior ocupação humana. Destacam-se os municípios de Aguiarnópolis, Araguaína, Babaçulândia, Brejinho de Nazaré, Darcinópolis, Miracema do Tocantins, Palmas, Palmeirante e Porto Nacional, todos classificados com alto índice de infraestrutura, os quais se caracterizam ainda como municípios potenciais para a consolidação do desenvolvimento socioeconômico nos cenários futuros.

Já os municípios de Araguaçu, Bandeirantes do Tocantins, Carmolândia, Conceição do Tocantins, Couto de Magalhães, Cristalândia, Divinópolis do Tocantins, Dois Irmãos do Tocantins, Lagoa da Confusão, Lagoa do Tocantins, Lavandeira, Marianópolis do Tocantins, Novo Acordo, Pequizeiro, Porto Alegre do Tocantins, Recursolândia, São Félix do Tocantins, Sandolândia, Santa Rita do Tocantins, Sucupira, Taipas do Tocantins e Talismã enquadraram-se na faixa de baixo índice de infraestrutura. Estes, localizam-se, em sua maioria, na região oeste e leste do estado, apontando para áreas prioritárias na efetivação de ações para o desenvolvimento. A classificação de todos os municípios para o componente fixo da infraestrutura encontra-se no Apêndice A.



Figura 3.16
SISTEMA AEROVIÁRIO - AEROPORTOS/AERÓDROMOS EXISTENTES POR MUNICÍPIO (2015).

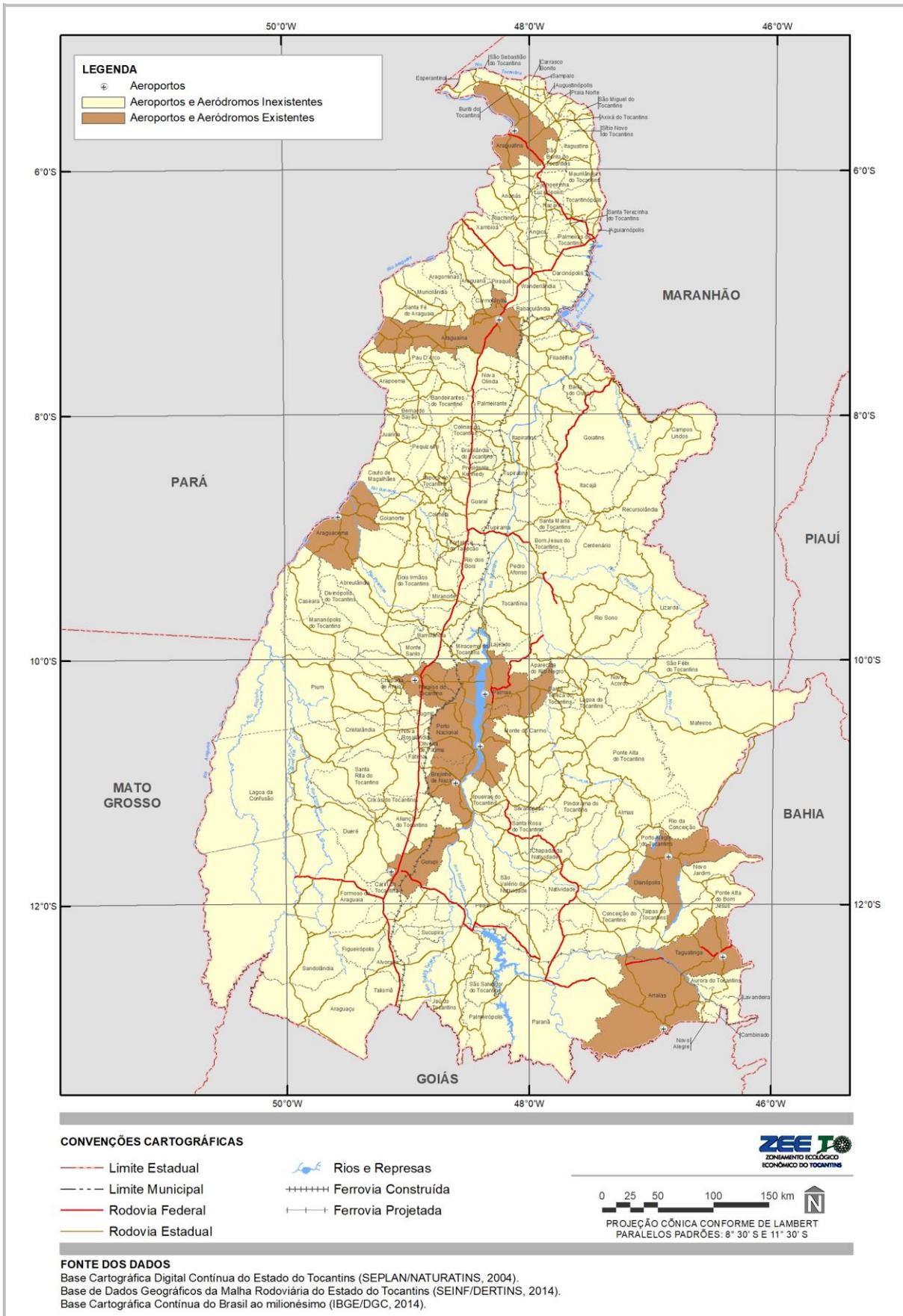




Figura 3.17
PORTOS EXISTENTES POR MUNICÍPIO (2015)

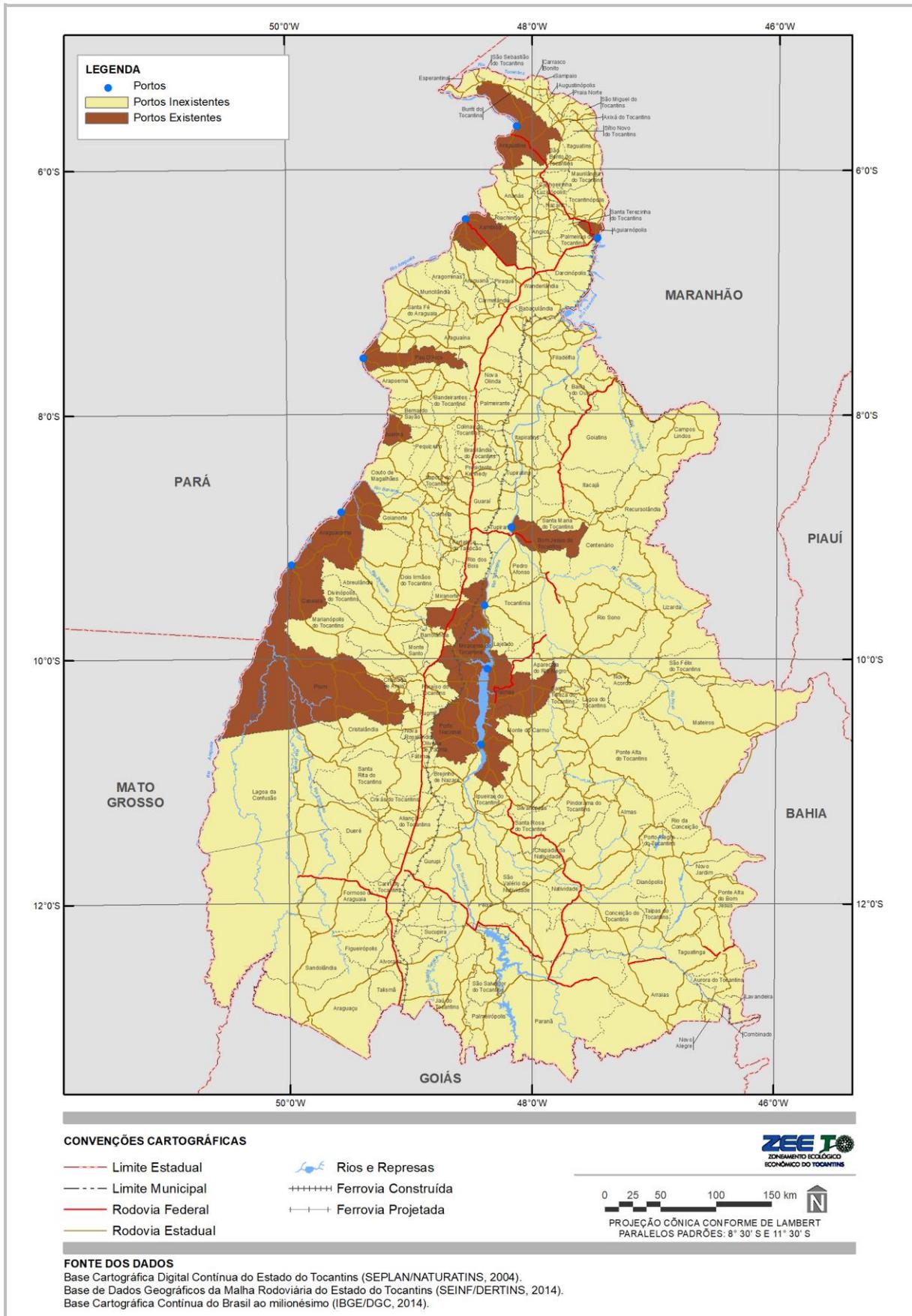




Figura 3.18
DENSIDADE DA REDE HIDROVIÁRIA ATUAL POR MUNICÍPIO (Km/1.000Km²)

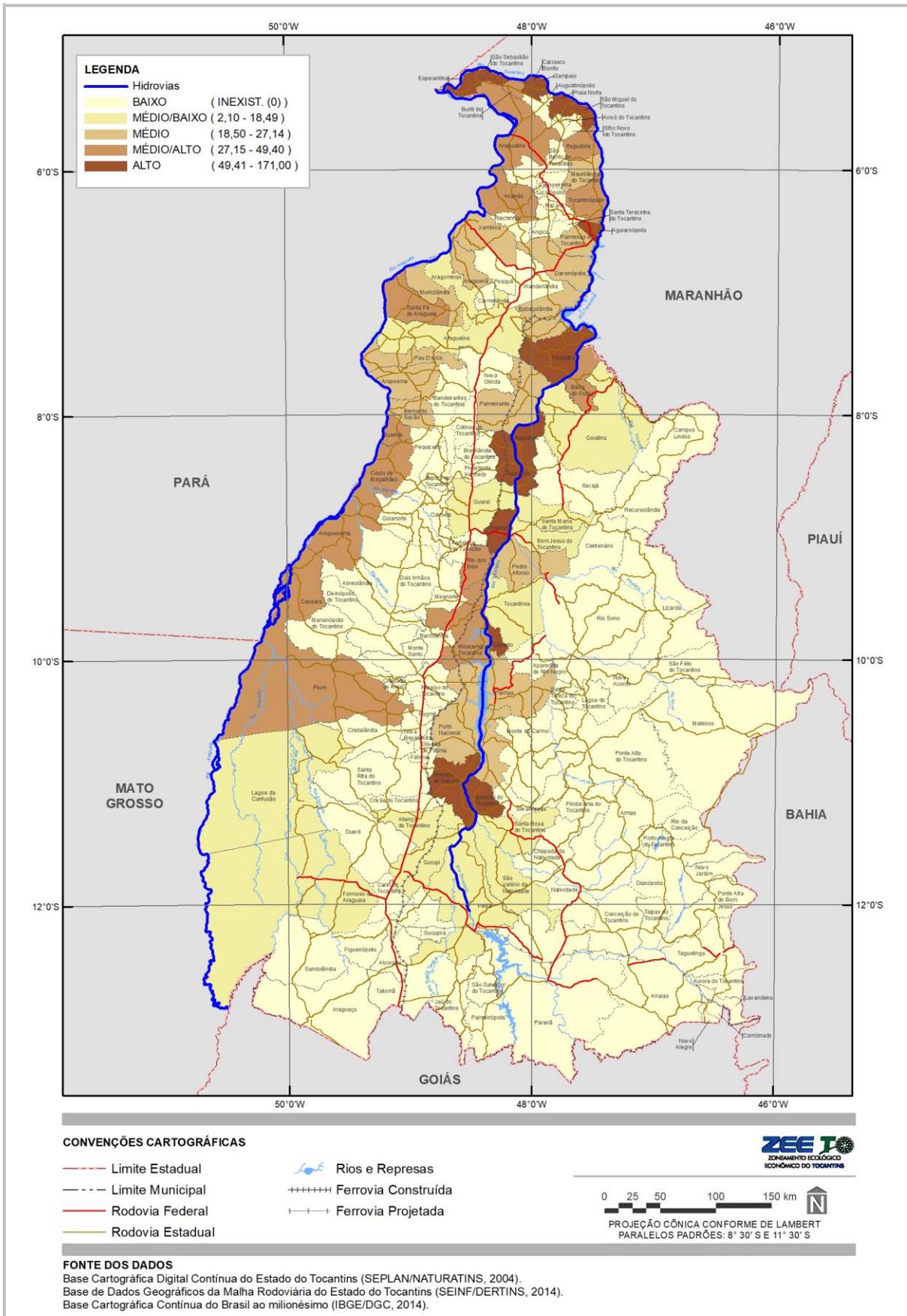




Figura 3.19
SISTEMA HIDROVIÁRIO ATUAL

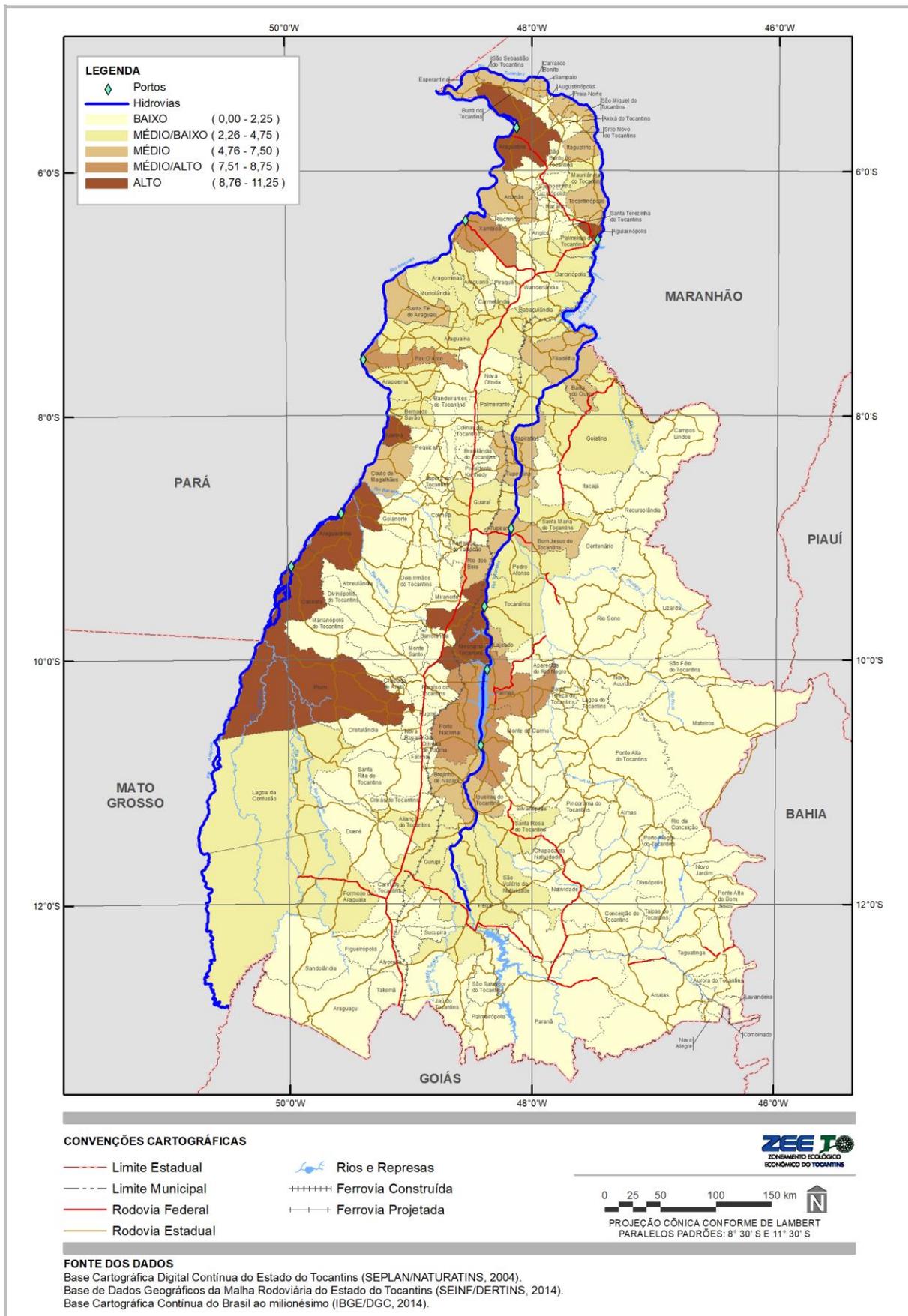




Figura 3.20
PÁTIOS FERROVIÁRIOS EXISTENTES POR MUNICÍPIO

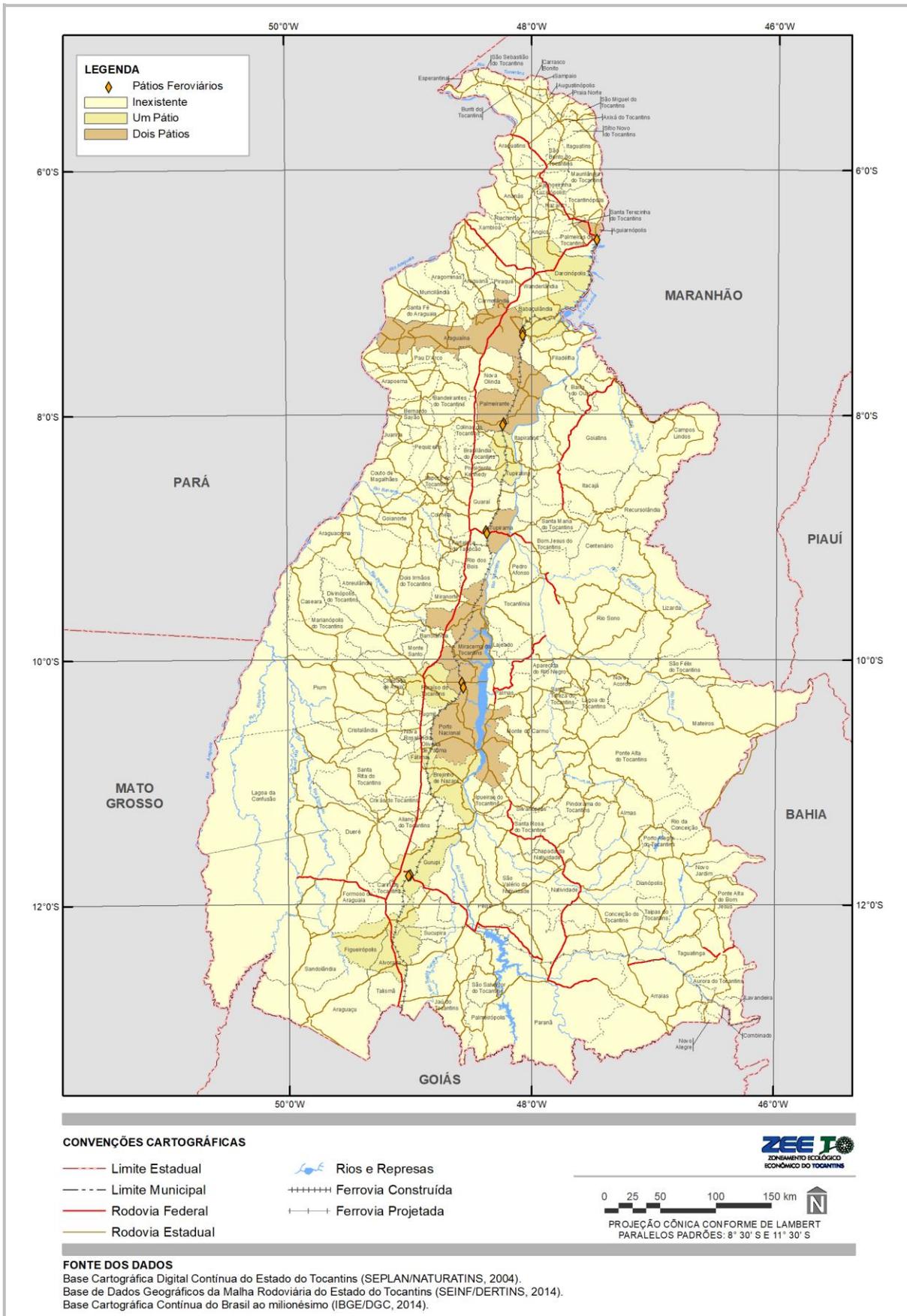




Figura 3.21
DENSIDADE DA REDE FERROVIÁRIA ATUAL POR MUNICÍPIO (Km/1.000Km²)

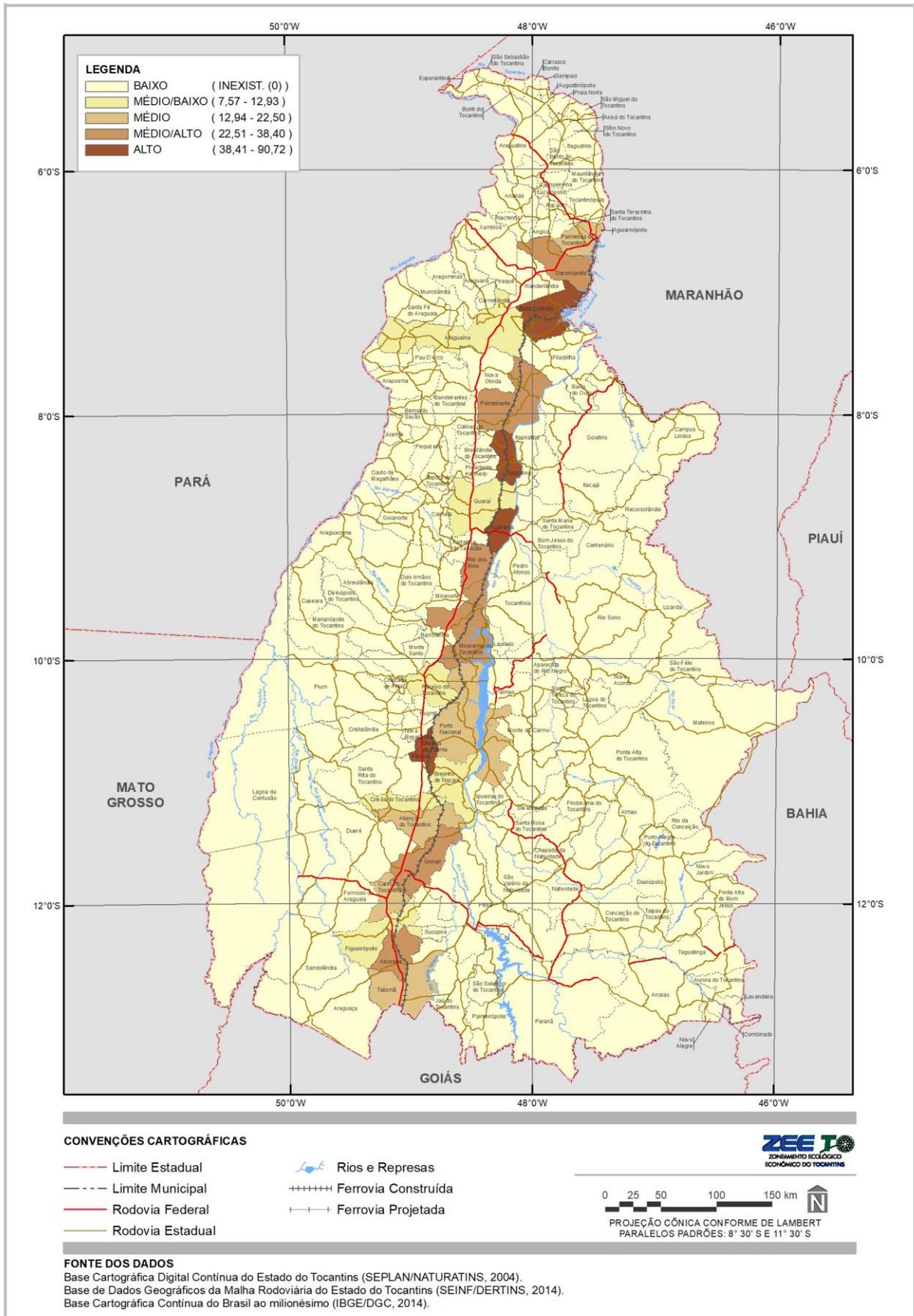




Figura 3.22
SISTEMA FERROVIÁRIO ATUAL

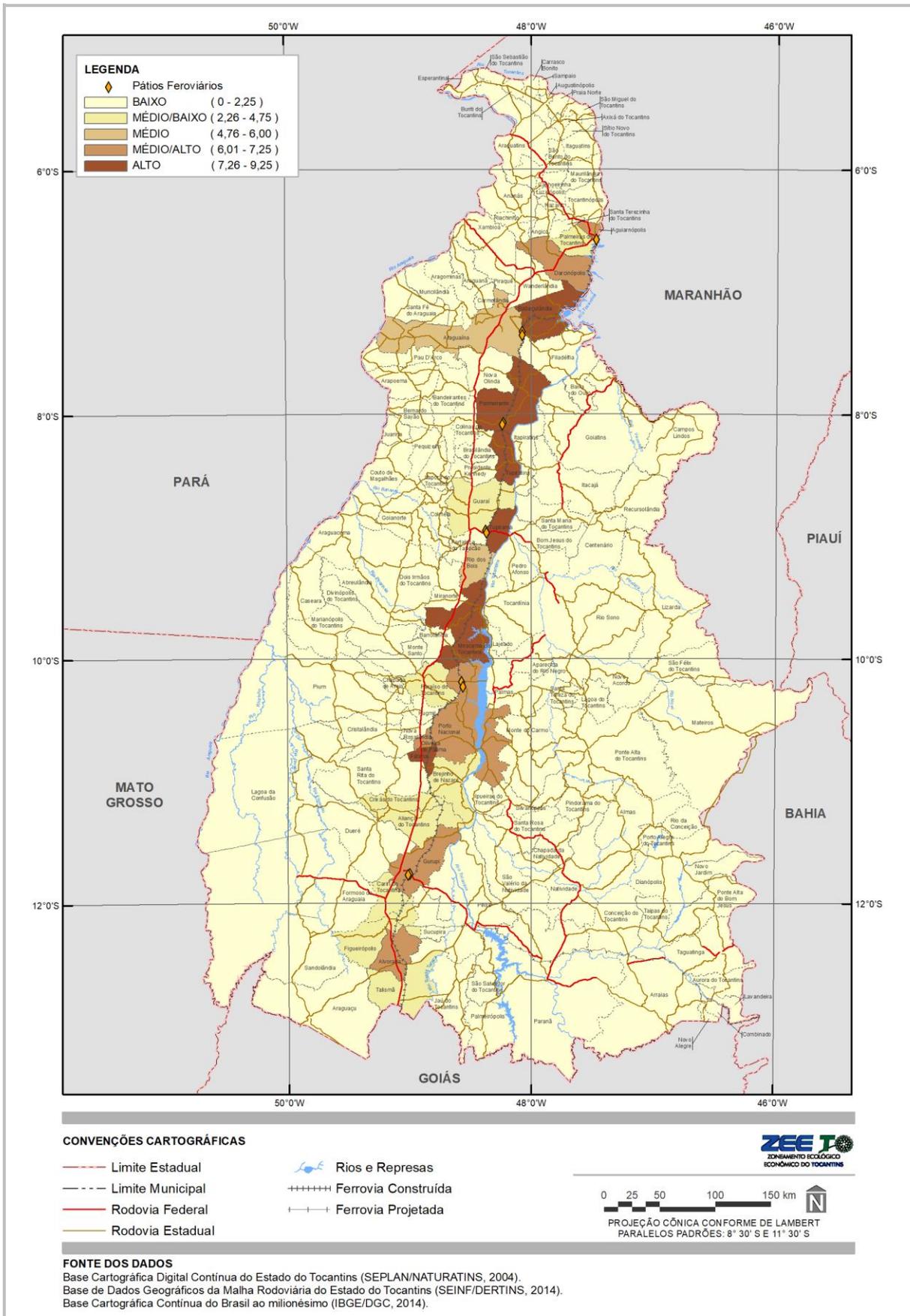




Figura 3.23
DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA FEDERAL ATUAL (Km/1.000Km²)

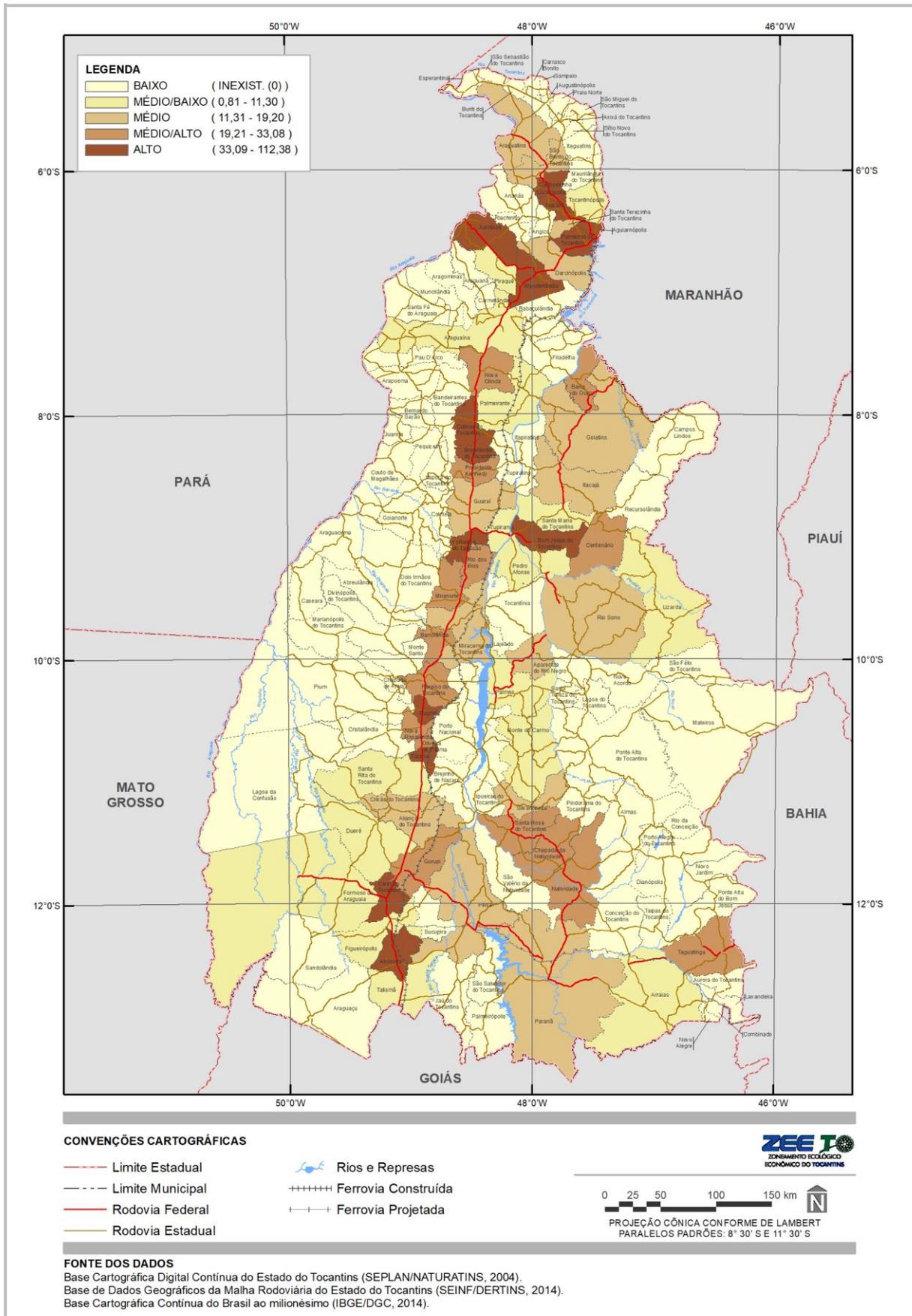




Figura 3.24
DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA ESTADUAL ATUAL (Km/1.000Km²)

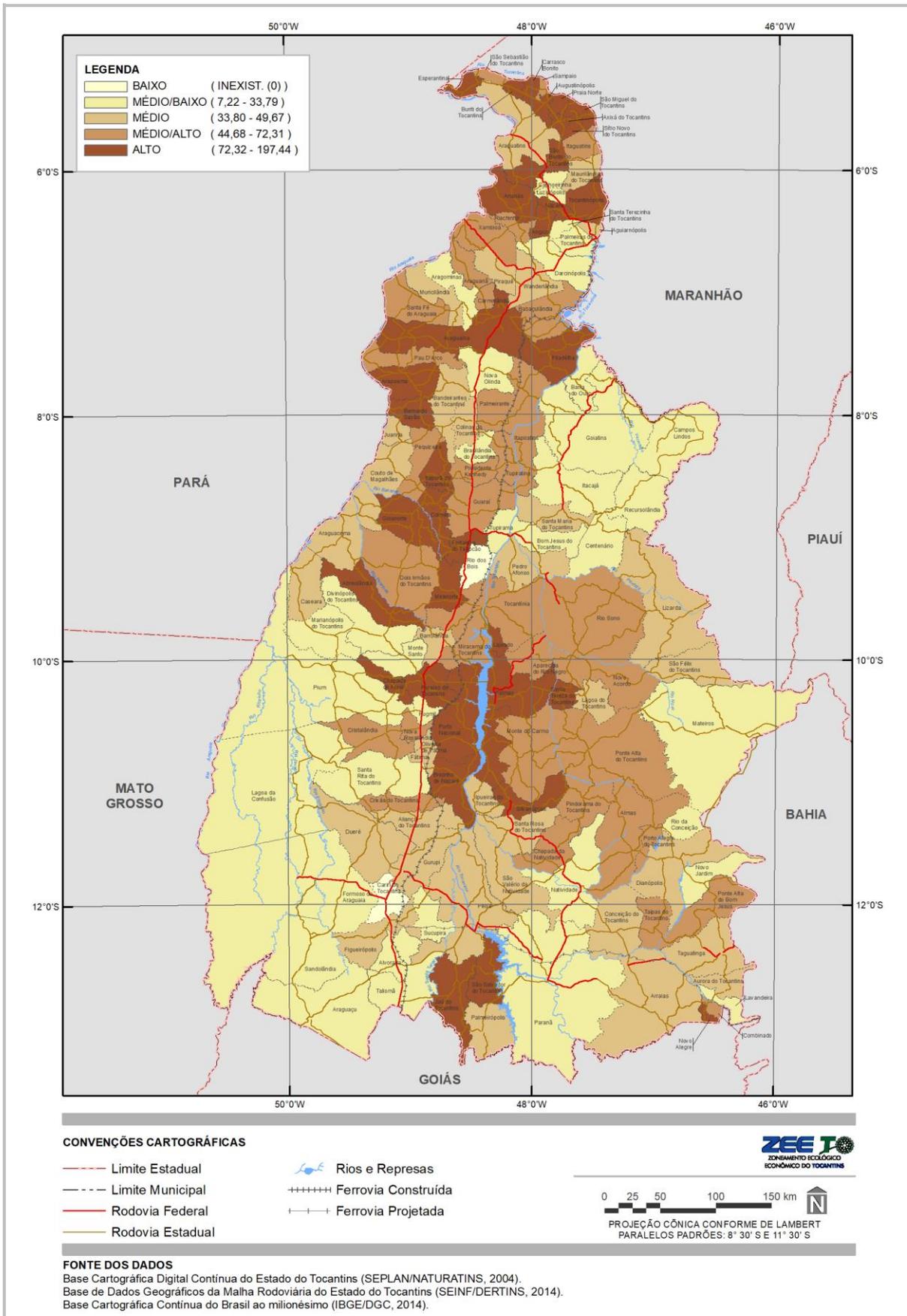




Figura 3.25
DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA MUNICIPAL ATUAL (Km/1.000Km²)

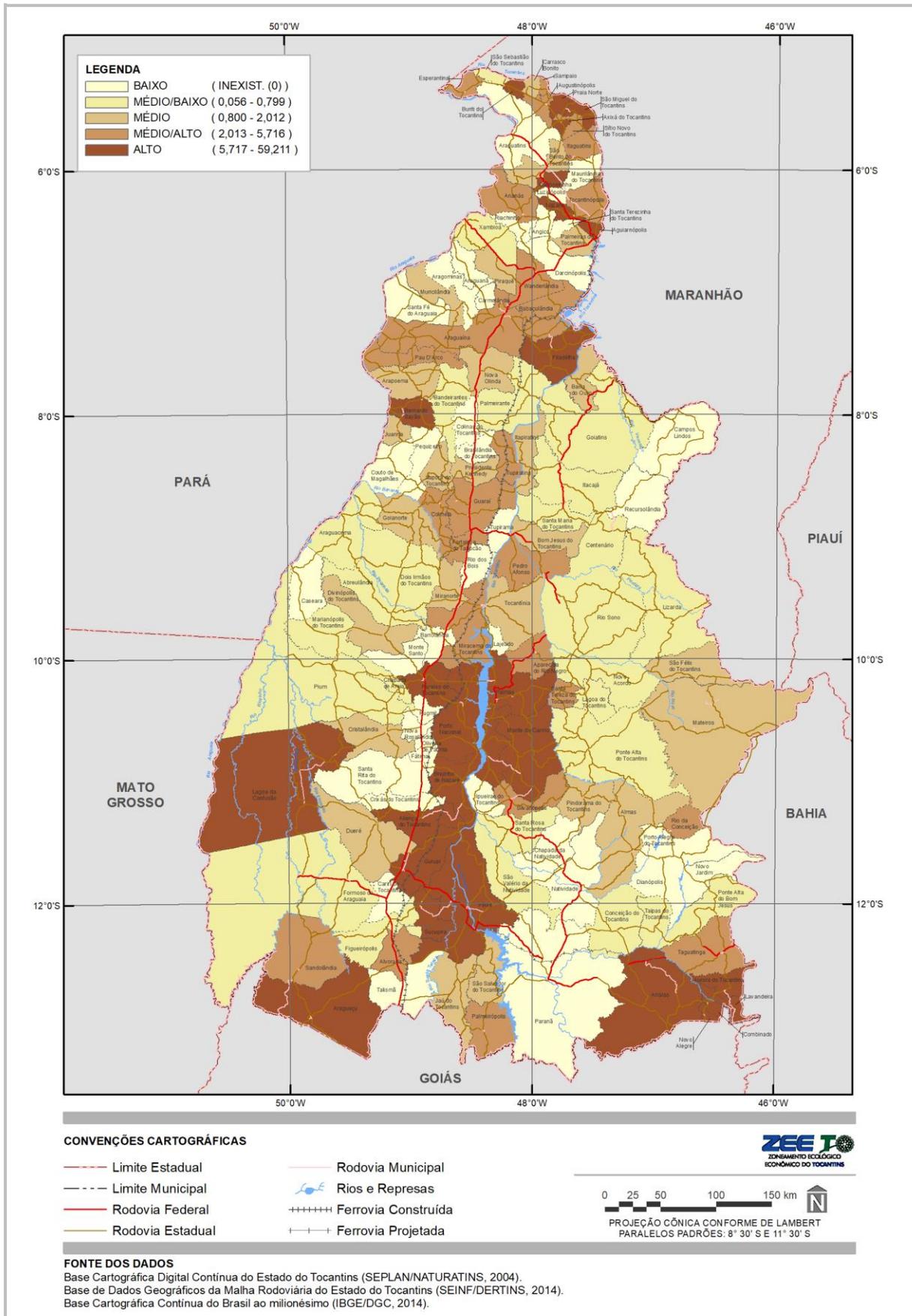




Figura 3.26
SISTEMA RODOVIÁRIO ATUAL

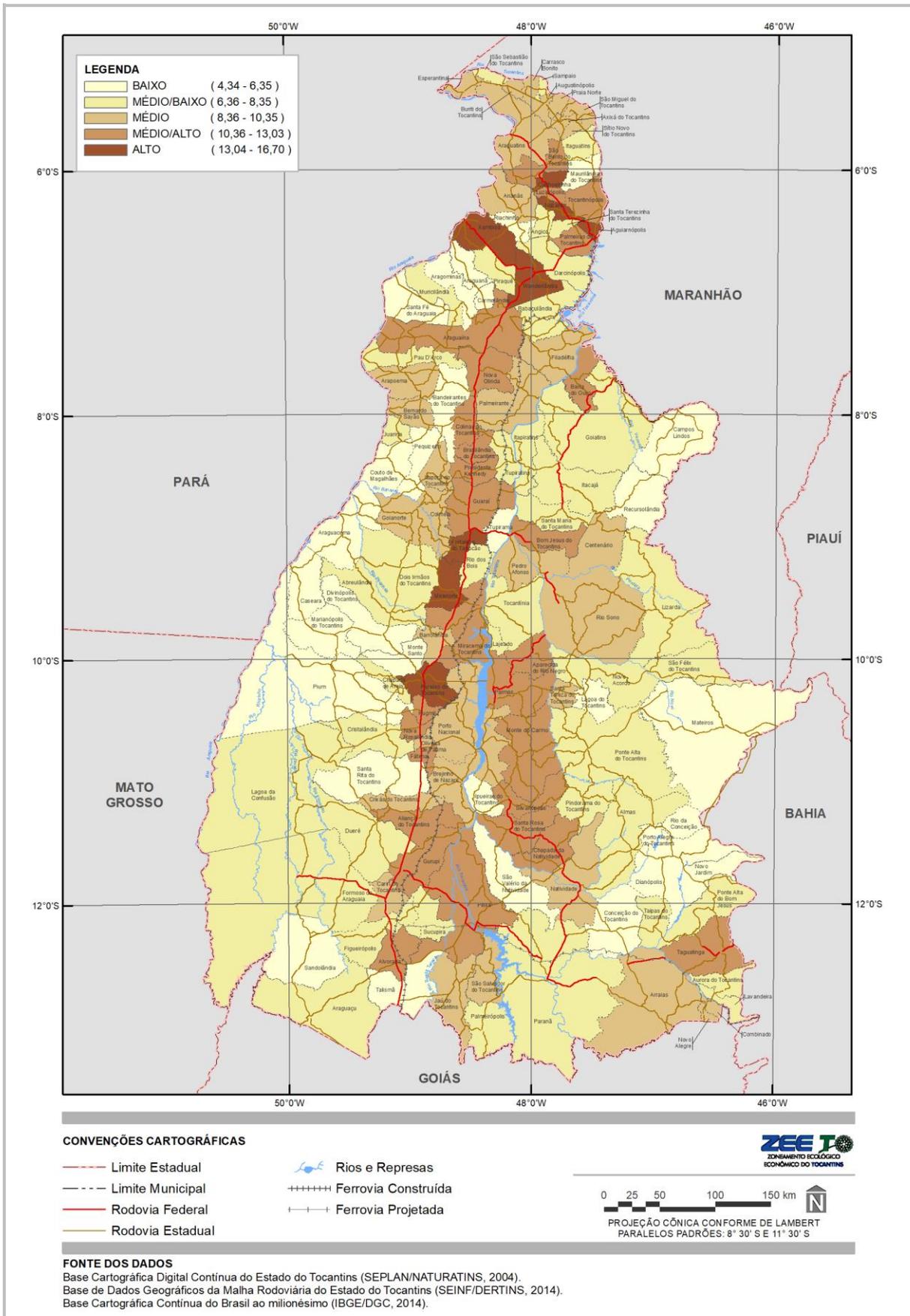




Figura 3.27
CONJUNTO DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO ATUAL

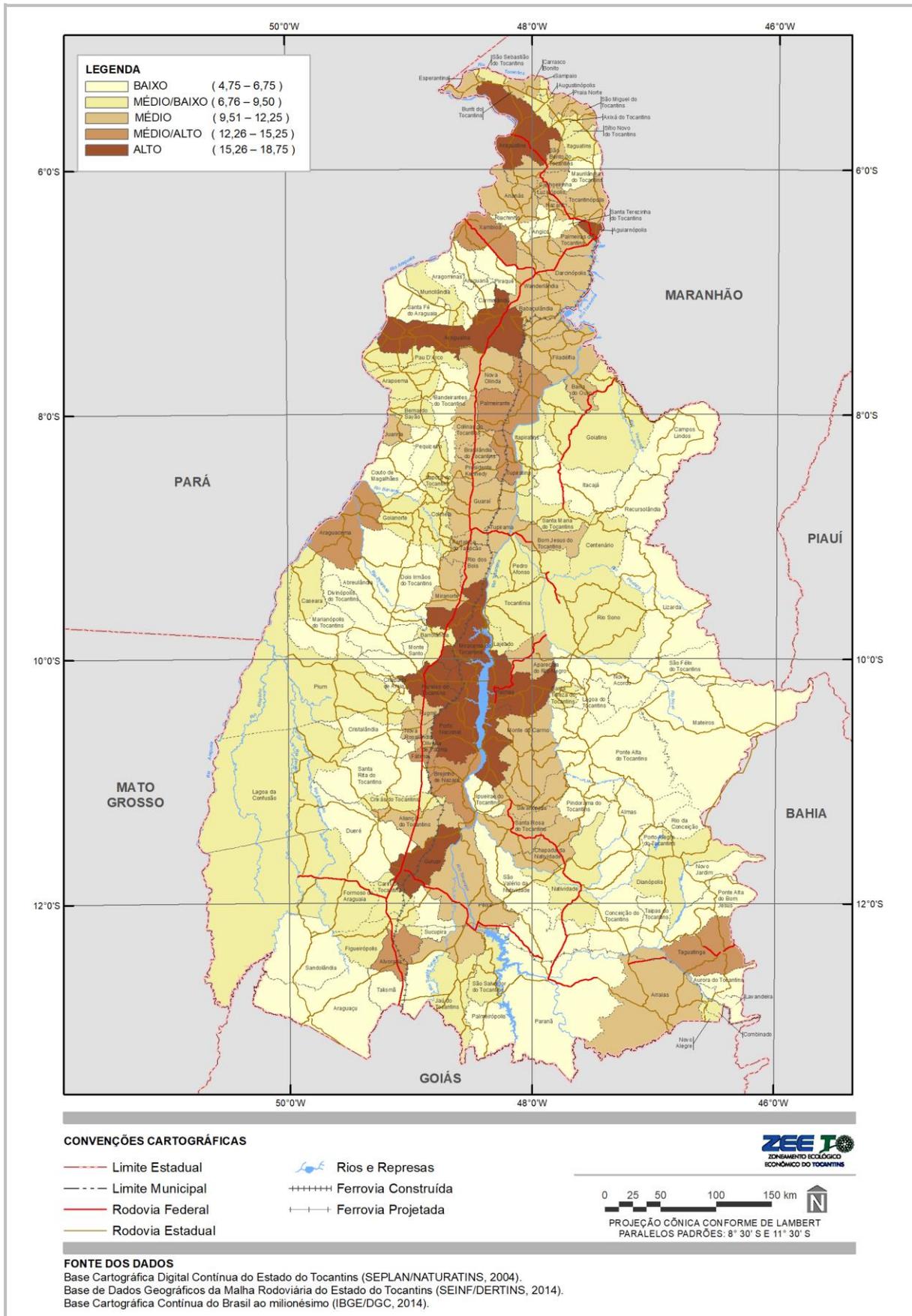




Figura 3.28
SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA

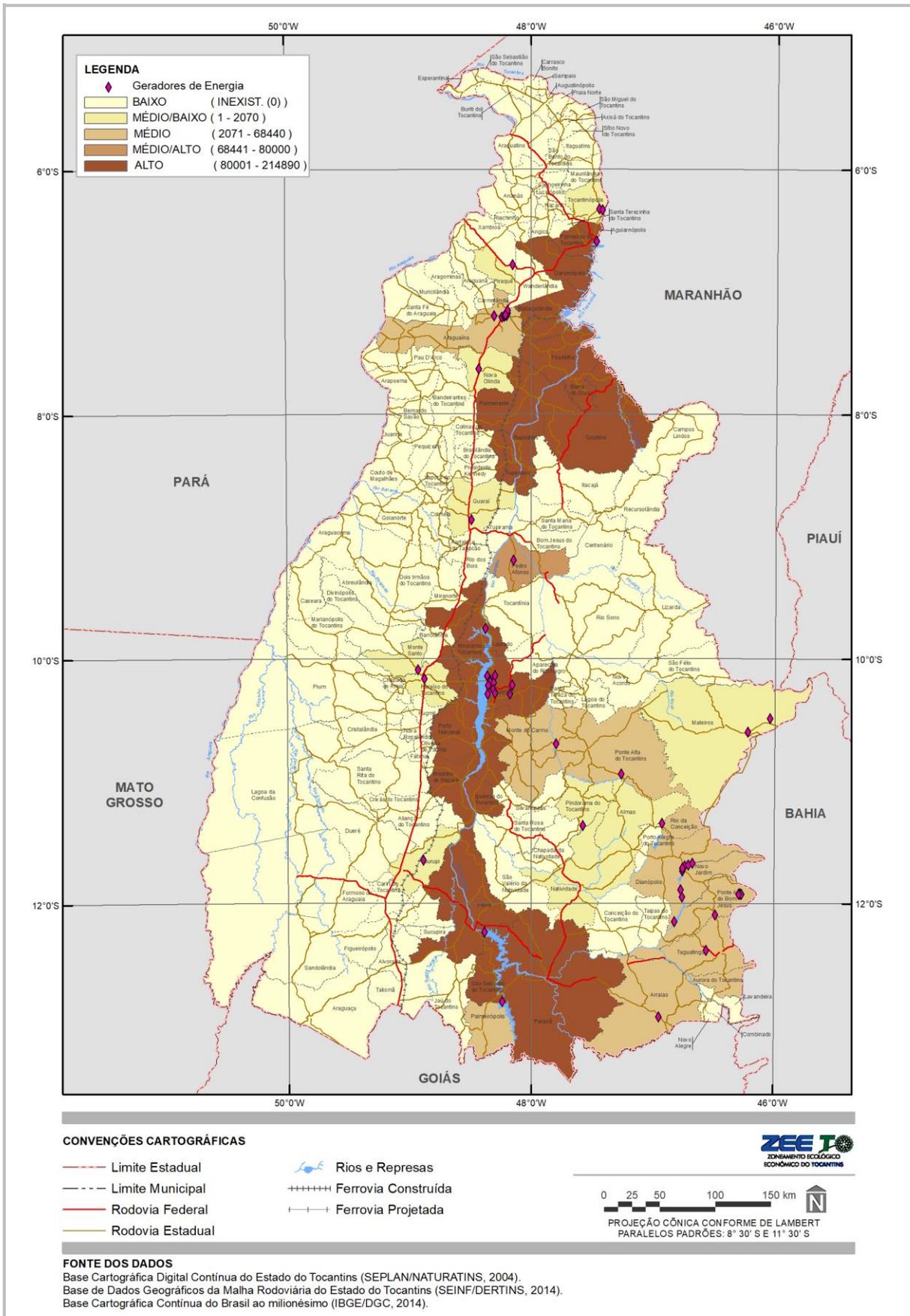




Figura 3.29
SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA

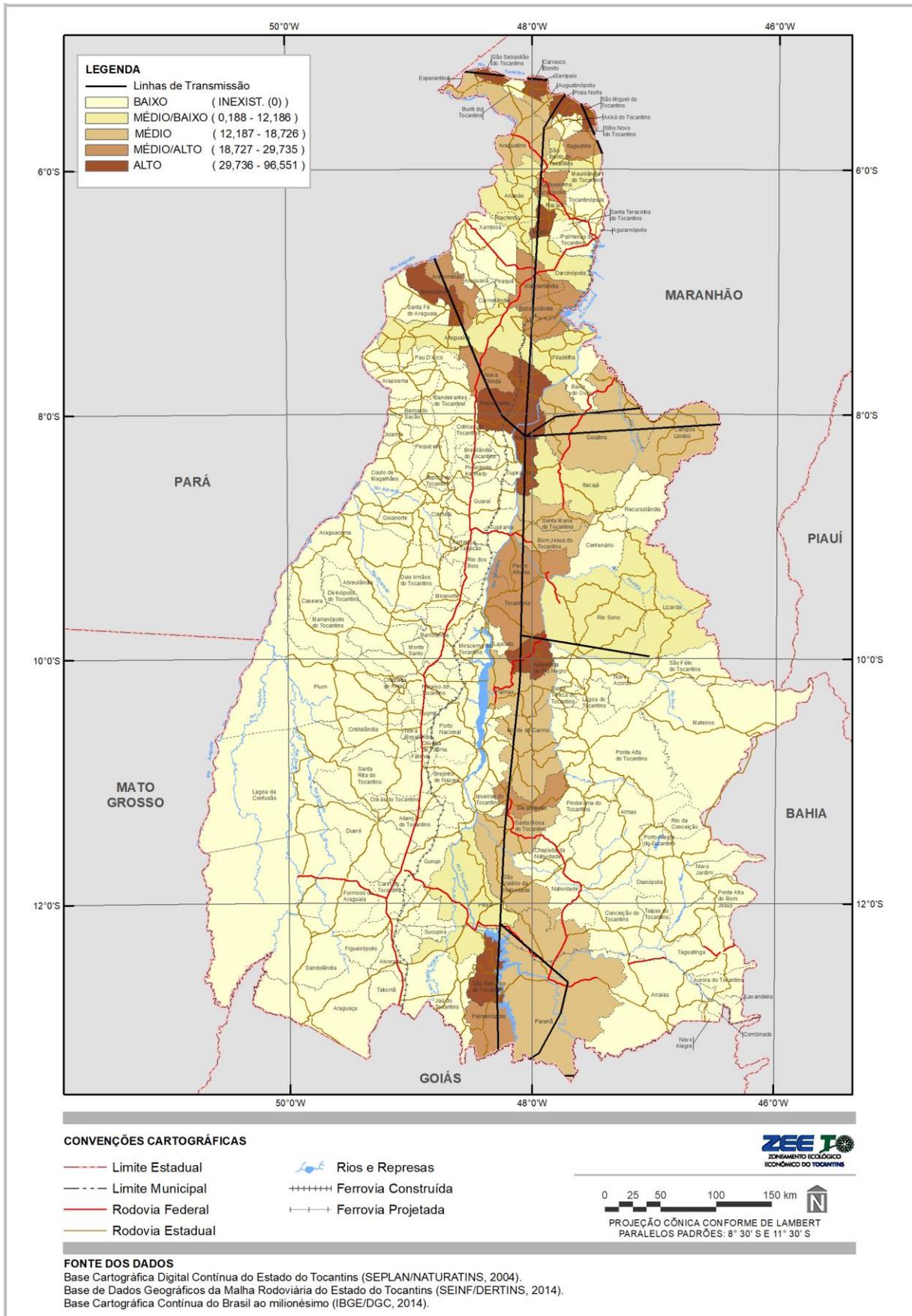




Figura 3.30
CONJUNTO DE ENERGIA ATUAL

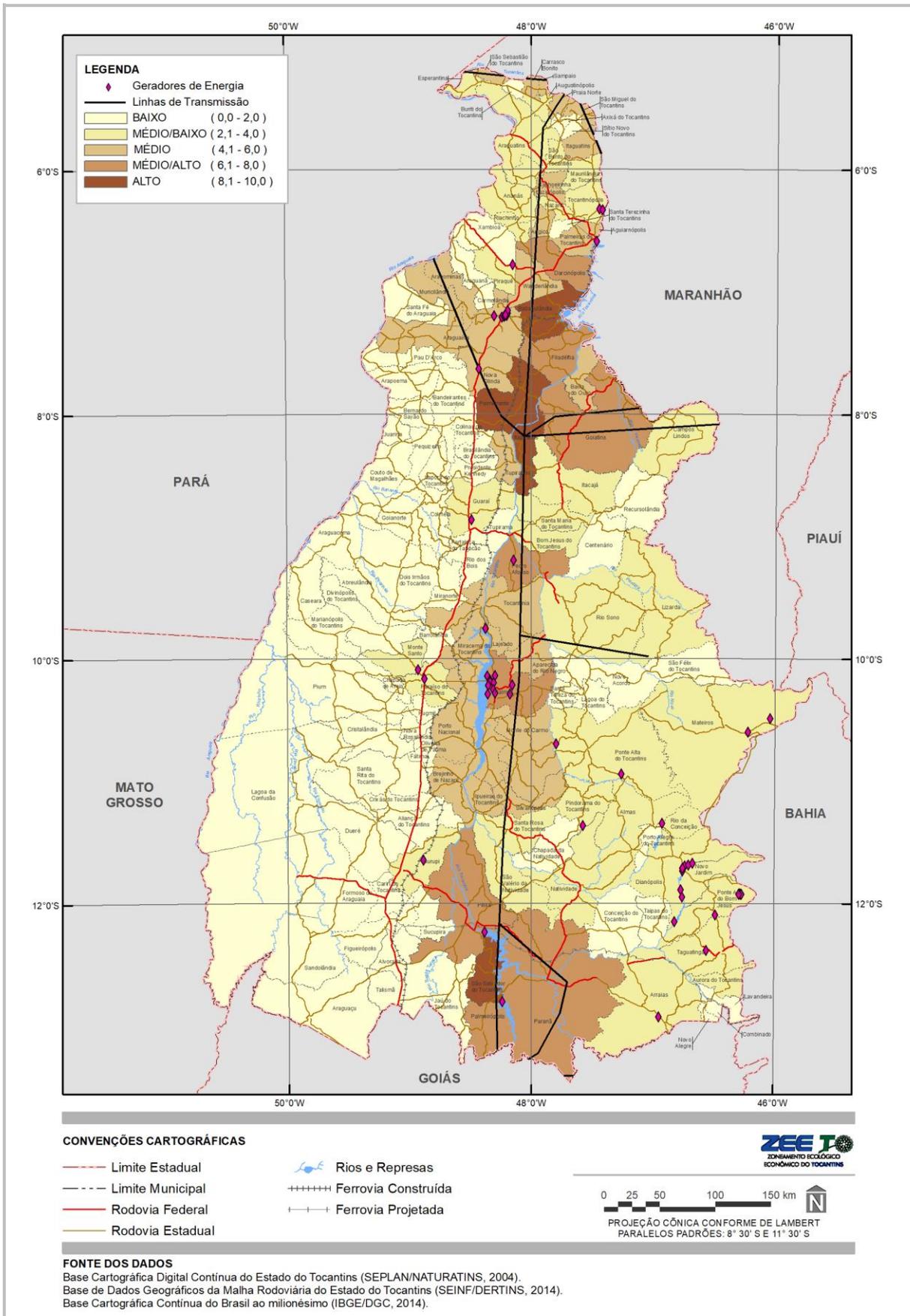
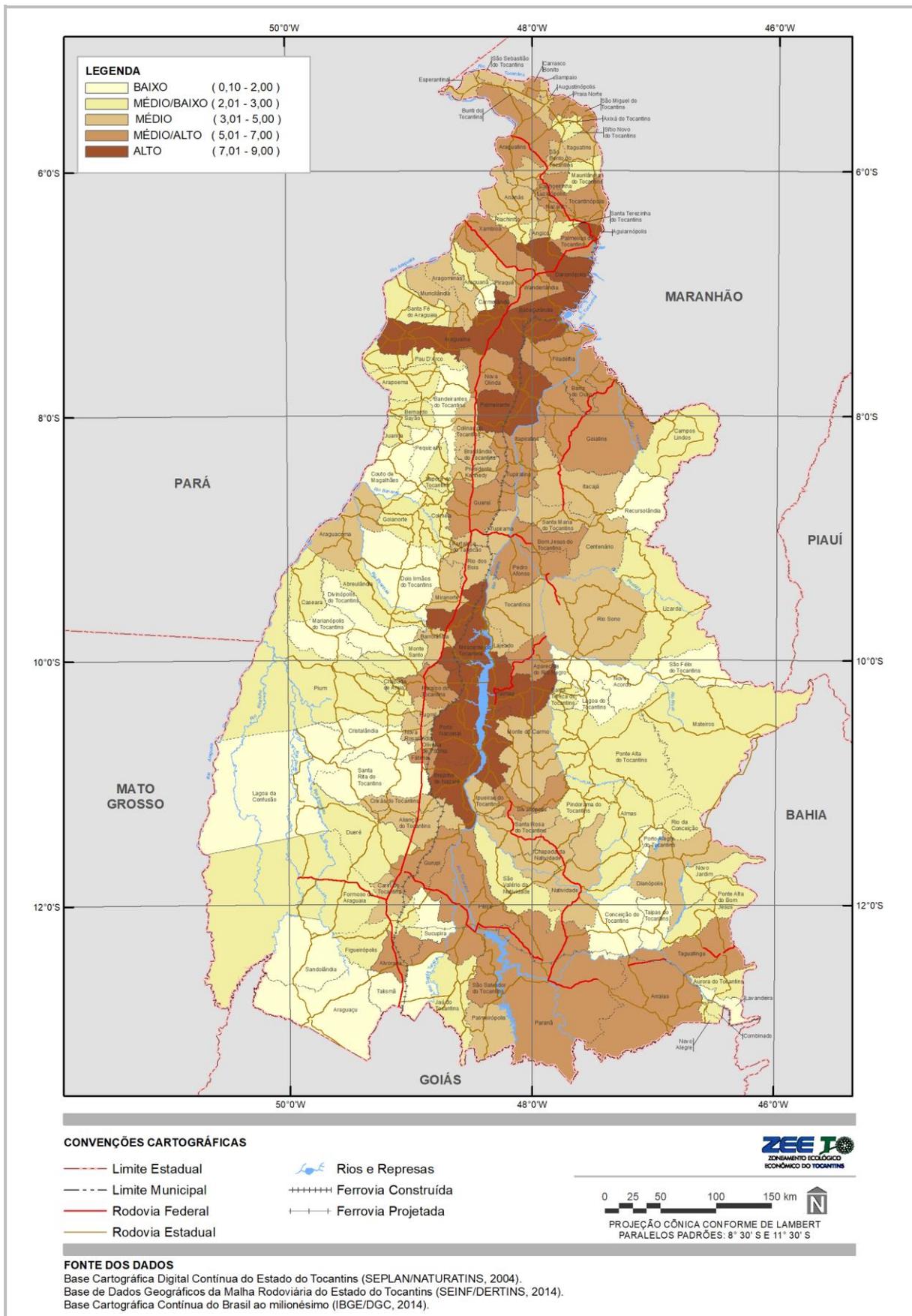




Figura 3.31
COMPONENTE INFRAESTRUTURA ATUAL





3.1.1.4.2 Uso da Terra

Conforme citado, o conjunto uso da terra, componente da dinâmica socioeconômica espacial, considerou a porcentagem em relação à área por tipologia de uso antrópico em cada município, de acordo com os seguintes temas: agropecuária; área urbanizada; reflorestamento; e mineração, conforme o Quadro 3.23.

Quadro 3.23

CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE USO DA TERRA

TEMA			COMPONENTE				
FIGURA	CLASSE	QUANTIL (1)	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA	
Agropecuária (%) Figura 3.32	BAIXO	0,815% - 20,562%	1,5	COMPONENTE USO DA TERRA Figura 3.36			
	MÉDIO/BAIXO	20,563% - 30,076%					
	MÉDIO	30,077% - 46,022%					
	MÉDIO/ALTO	46,023% - 54,327%					
	ALTO	54,328% - 75,376%					
Área urbanizada (%) Figura 3.33	BAIXO	0,014% - 0,055%	2,25				
	MÉDIO/BAIXO	0,056% - 0,093%				BAIXO	5,75 - 8,00
	MÉDIO	0,094% - 0,162%				MÉDIO/BAIXO	8,01 - 11,75
	MÉDIO/ALTO	0,163% - 0,308%				MÉDIO	11,76 - 15,50
	ALTO	0,309% - 4,969%				MÉDIO/ALTO	15,51 - 18,50
Reflorestamento (%) Figura 3.34	BAIXO	0,00% - 0,011%	0,75				
	MÉDIO/BAIXO	0,012% - 0,124%				ALTO	18,51 - 23,25
	MÉDIO	0,125% - 0,587%					
	MÉDIO/ALTO	0,588% - 2,218%					
	ALTO	2,219% - 8,171%					
Mineração (%) Figura 3.35	BAIXO	0,00%	1,25				
	MÉDIO/BAIXO	0,001% - 0,0101%					
	MÉDIO	0,0102% - 0,0127%					
	MÉDIO/ALTO	0,0128% - 0,0499%					
	ALTO	0,0500 - 0,103					

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Notas:

(1) Para os temas agropecuária e área urbanizada utilizou-se a divisão por quintil. Para os temas reflorestamento e mineração utilizou-se a divisão por quartil.

O tema agropecuária (Figura 3.32) foi mapeado através da porcentagem de áreas classificadas com este uso em relação às áreas dos municípios. Dentre as áreas antrópicas, este uso foi aquele que representou maior parcela do território estadual, concentrado-se na região norte e no eixo centro-sul do estado. As regiões leste (Jalapão) e oeste (Ilha do Bananal) foram as que apresentaram menor incidência de uso agropecuário, ainda que este uso esteja presente em todos os municípios. Desta forma, os resultados foram divididos através do método quintil para a classificação nas classes baixo (0,815% - 20,562%), médio-baixo (20,563% - 30,076%), médio (30,077% - 46,022%), médio-alto (46,023% - 54,327%) e alto 54,328% - 75,376%.

Em relação à área urbanizada (Figura 3.33), a região central foi a que apresentou maior incidência, seguida das regiões extremo norte e norte. Ressalta-se que estas áreas encontram-se nas proximidades do eixo logístico norte-sul, uma vez que estas infraestruturas induzem o desenvolvimento de ocupações. Os resultados foram divididos em quintil, em função da presença de áreas urbanas em todos os municípios.

Os temas de reflorestamento (Figura 3.34) e mineração (Figura 3.35) consideraram, da mesma forma que os temas anteriores, a porcentagem de áreas com estes usos em relação aos territórios municipais. Observou-se a região norte e nordeste são aquelas que apresentam maiores porcentagens de reflorestamento enquanto a mineração apresenta maior incidência na região norte e centro-sul.

Componente uso da terra:

A síntese do componente uso da terra resultou da composição dos quatro temas variáveis analisados (agropecuária, área urbanizada, reflorestamento e mineração), indentificando as áreas mais antropizadas no território tocantinense. Assim, atribuiu-se valores diferentes para cada variável, conforme exposto no item 0, sendo 1,5 para



agropecuária, 2,25 para as áreas urbanizadas, 0,75 para reflorestamento e 1,25 para as áreas de mineração. Esta diferenciação resulta da análise da representatividade destas atividades em termos de porcentagem de área nos municípios, assim como de sua relevância em relação à classificação do desenvolvimento antrópico destes. Deste modo, a Figura 3.36 e a tabela constante no Apêndice B apresentam o resultado do componente fixo uso da terra no Tocantins.

Os resultados obtidos da composição indicam o índice de uso da terra por município. Desta forma, verifica-se que, segundo a classificação pelo método das quebras naturais, o Tocantins apresenta municípios distribuídos regularmente nas cinco classes definidas, sendo 20 municípios na classe baixo (5,75 - 8,00), 35 municípios na classe médio-baixo (8,01 - 11,75), 34 municípios na classe médio (11,76 - 15,50), 30 municípios na classe médio-alto (15,51 - 18,50) e 20 municípios na classe alto (18,51 - 23,25). Destacam-se com os cinco maiores índices de uso da terra, os municípios de Araguatins, Araguína, São Miguel do Tocantins, Brejinho de Nazaré e Guaraí, em ordem decrescente.

Para caracterizar uma alta escala de antropização em relação ao uso da terra grande parte dos municípios apresentaram a combinação de classes alta e muito-alta para os usos de agropecuária e área urbanizada - temas aos quais foram atribuídos os maiores valores. Desta forma, destacaram-se os no componente uso da terra os municípios próximos ao eixo logístico norte-sul, uma vez que este está diretamente ligado a maior exploração da terra. Os demais municípios que integram a classe alta, mas que apresentaram classificação média em uma das variáveis de agropecuária e área urbanizada, alcançaram o maior nível de antropização no conjunto do uso da terra pela existência de áreas de mineração e/ou reflorestamento.

Os cinco municípios que apresentaram índices baixos de antropização em relação ao uso da terra foram, em ordem crescente: Santa Maria do Tocantins, Lagoa da Confusão, Itacajá, Recursolândia e Centenário. Estes municípios obtiveram tal resultado em decorrência da baixa densidade de agropecuária e área urbanizada, em termos percentuais, somada à inexistência das atividades de reflorestamento e mineração.



Figura 3.32
USO DA TERRA - AGROPECUÁRIA

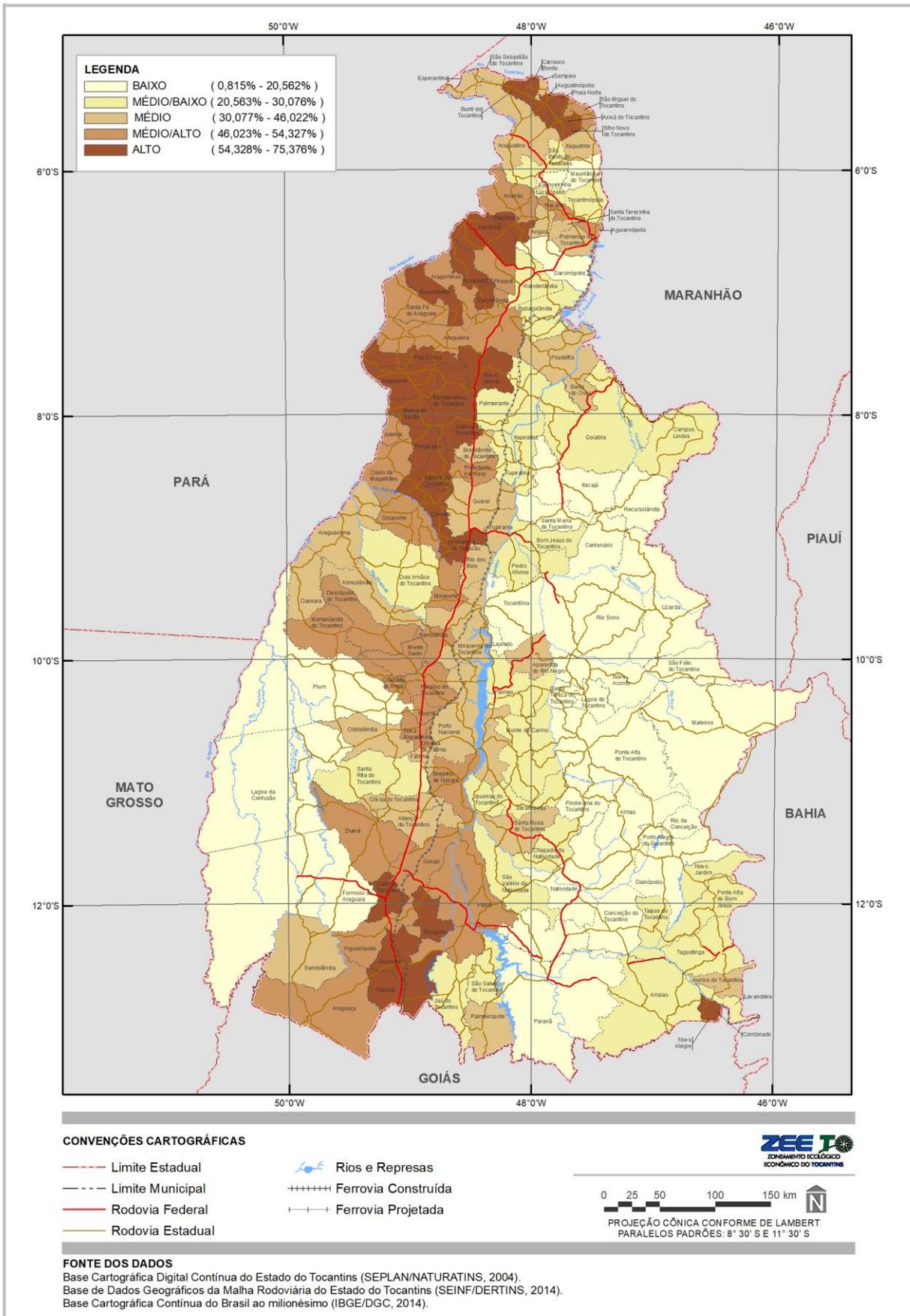




Figura 3.33
USO DA TERRA - ÁREA URBANIZADA

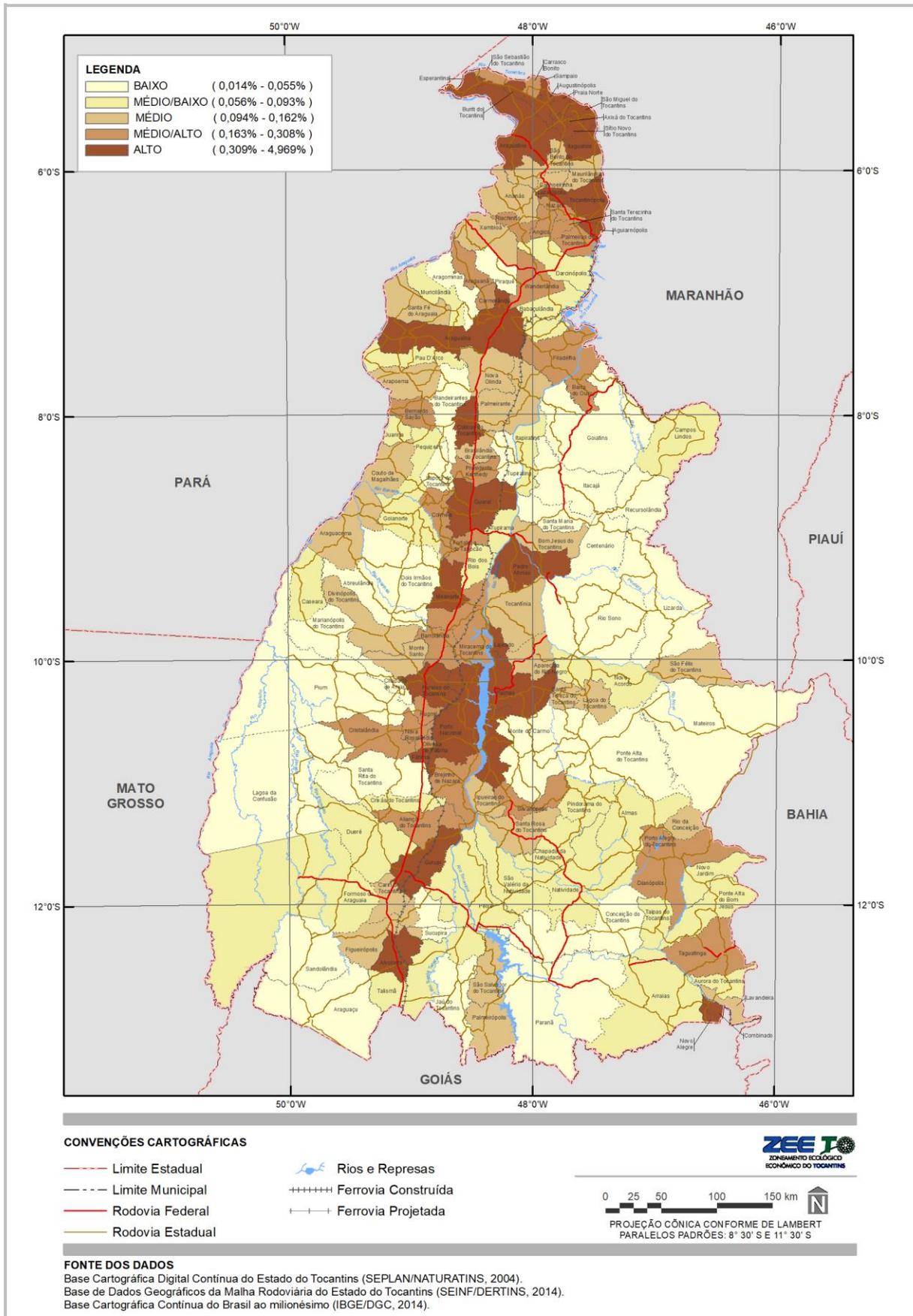




Figura 3.34
USO DA TERRA - REFLORESTAMENTO

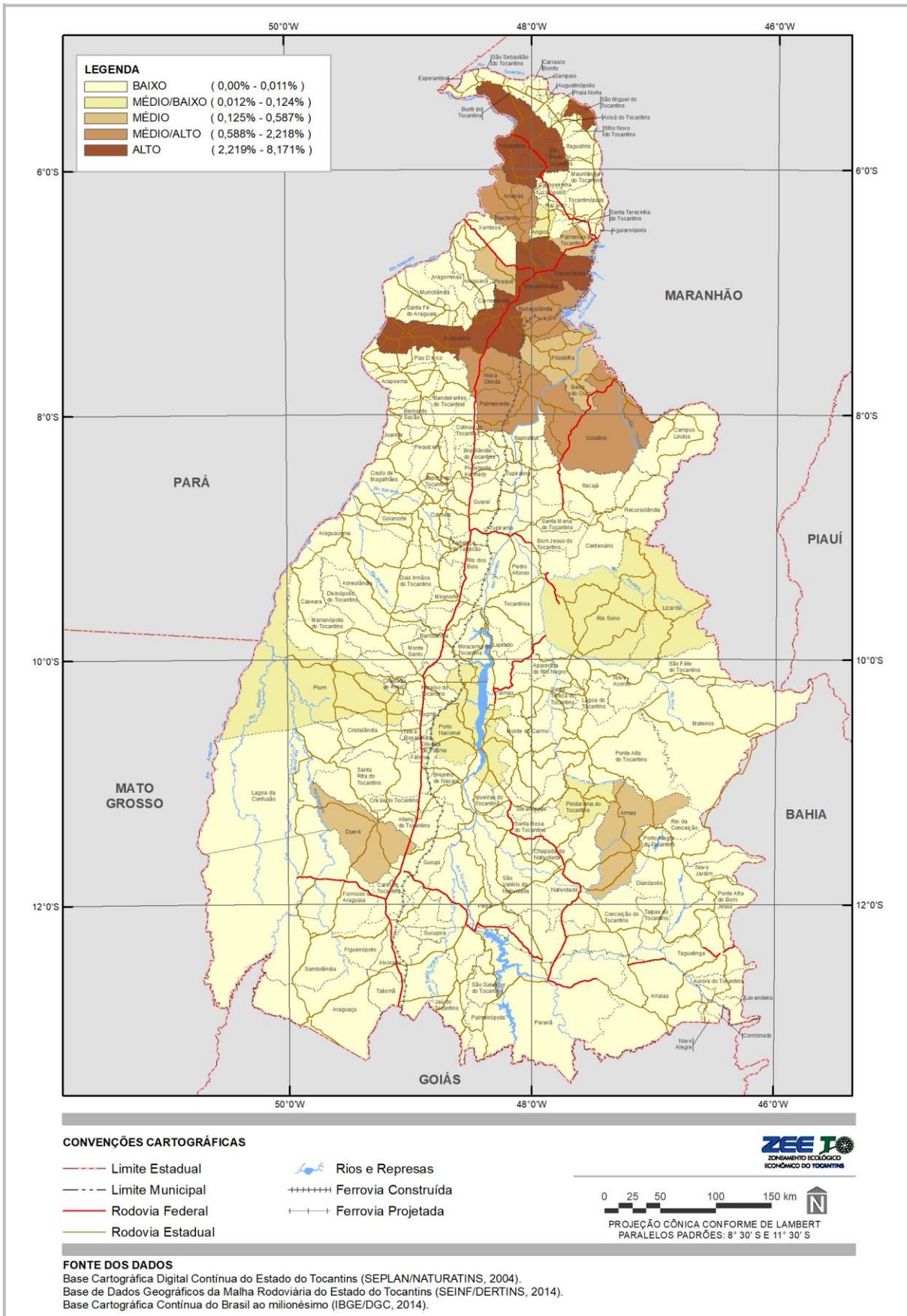




Figura 3.35
USO DA TERRA - MINERAÇÃO

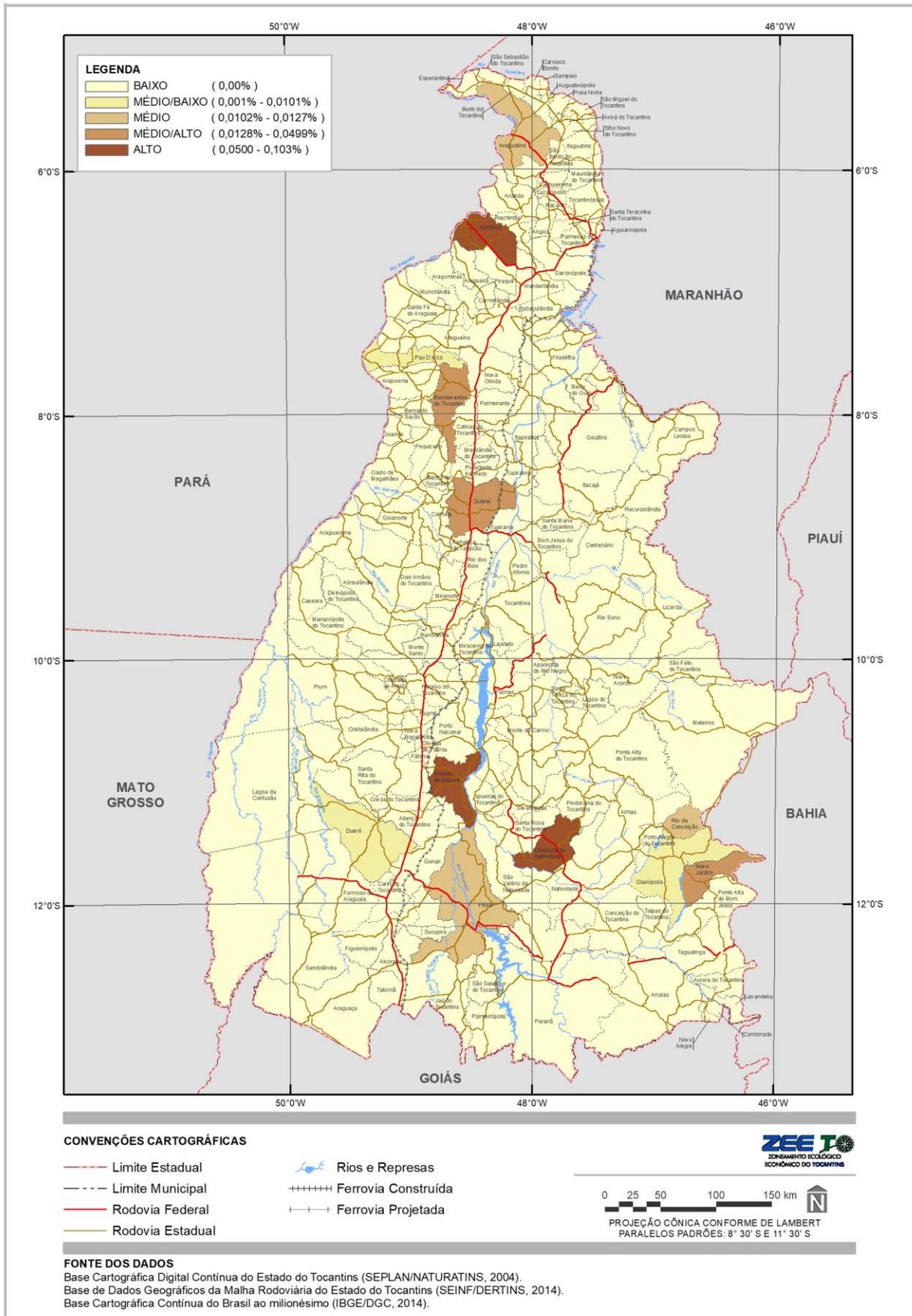
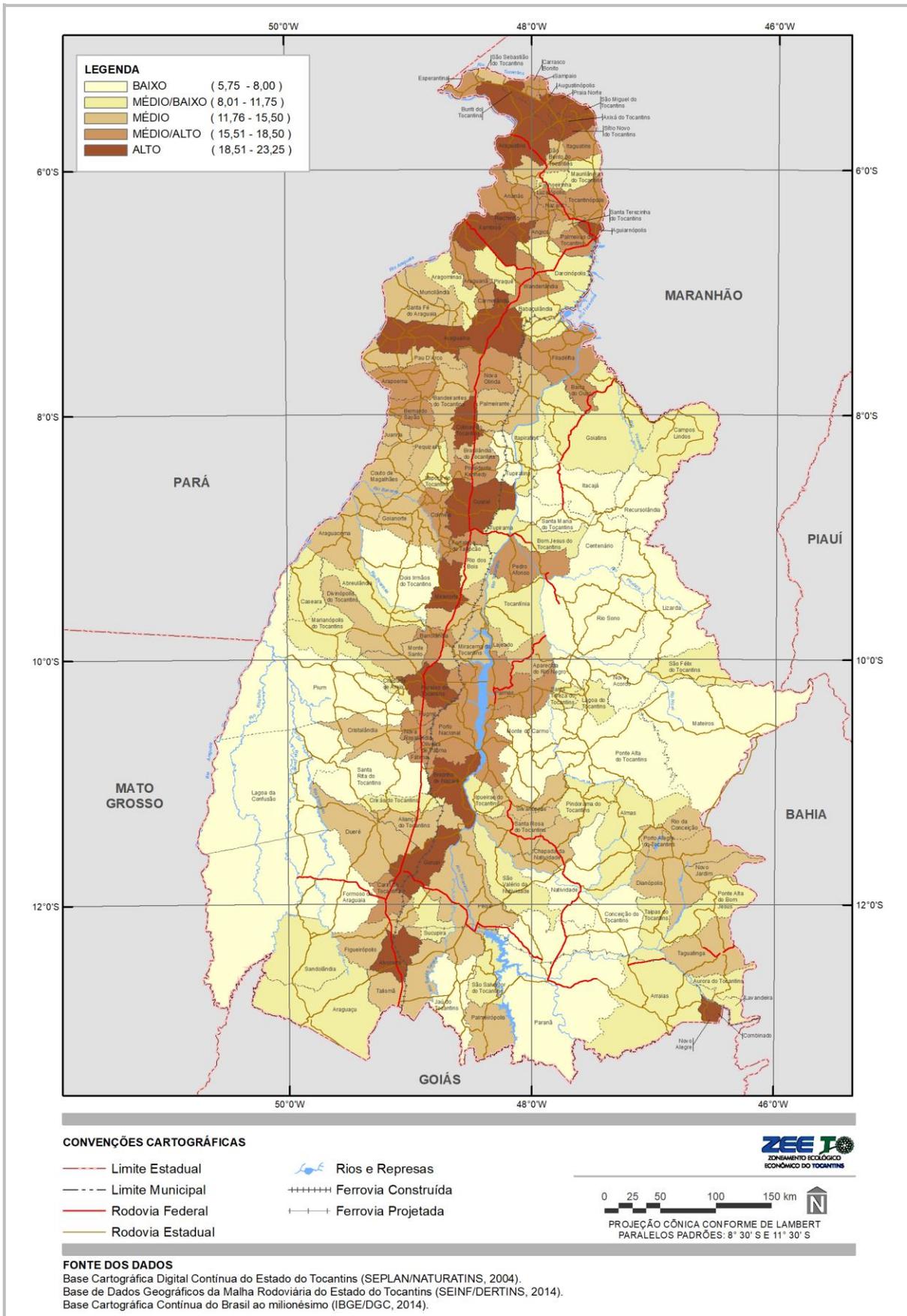




Figura 3.36
COMPONENTE USO DA TERRA ATUAL





3.1.1.4.3 Ciência e tecnologia

O componente fixo ciência e tecnologia é formado por três temas variáveis, sendo o número de cursos de graduação, o número de cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado) e o número de equipamentos de ensino e pesquisa por município, conforme o Quadro 3.24. Para a espacialização desses temas, o número de cursos e equipamentos foram somados por município e seus resultados foram divididos por quartil.

Quadro 3.24
CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

TEMAS			COMPONENTE				
FIGURA	CLASSE	QUARTIL	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	
Cursos de graduação Figura 3.37	BAIXO	INEXISTENTE	1	COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA Figura 3.40			
	MÉDIO/BAIXO	1,00 - 2,00					
	MÉDIO	2,01 - 7,00					
	MÉDIO/ALTO	7,01 - 17,00					
	ALTO	17,01 - 65,00					
Cursos de pós-graduação Figura 3.38	BAIXO	INEXISTENTE	1			BAIXO	3,00
	MÉDIO/BAIXO	1,00 - 6,00				MÉDIO/BAIXO	3,01 - 5,00
	MÉDIO	6,01 - 14,00				MÉDIO	5,01 - 7,00
	MÉDIO/ALTO	14,01 - 22,00				MÉDIO/ALTO	7,01 - 10,00
	ALTO	22,01 - 34,00				ALTO	10,01 - 15,00
Equipamentos de ensino, pesquisa, ciência e tecnologia Figura 3.39	BAIXO	INEXISTENTE	1				
	MÉDIO/BAIXO	2,00 - 4,00					
	MÉDIO	4,01 - 5,00					
	MÉDIO/ALTO	5,01 - 10,00					
	ALTO	10,01 - 35,00					

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Os cursos de graduação estão concentrados na porção central do estado, com destaque aos municípios de Palmas, Araguaína e Gurupi que apresentaram o maior número de cursos. Outras regiões que também apresentaram cursos de graduação, porém em menor número, foram o extremo norte e a região sudeste. A Figura 3.37 demonstra a espacialização da existência de cursos de graduação no Tocantins.

A segunda variável analisada foi a existência de cursos de pós-graduação nos níveis de mestrado e doutorado. Nesse aspecto, destaca-se a concentração desse tipo de ensino no município de Palmas, e a presença do município de Porto Nacional juntamente com os municípios que apresentaram os maiores números de cursos de graduação no estado. A Figura 3.38 demonstra o resultado obtido através da divisão estatística por quartil aplicada para os cursos de pós graduação, conforme processo metodológico apresentado.

A última variável analisada para formação do componente fixo de ciência e tecnologia foi a presença de estruturas de ensino e pesquisa, que correspondem às unidades de SENAI, SENAC, Embrapa, entre outros. Na metodologia foram atribuídos pesos conforme a tipologia da estrutura de ensino e pesquisa presente no município. Para as instituições como SEBRAE, SENAI e Posto do SENAI atribui-se valor dois; para as estruturas de Centro do Senai o valor foi três; e para o restante, que compreende as unidades da Embrapa, Instituto Federal do Tocantins, Centro de Desenvolvimento, entre outros, o valor atribuído foi cinco, uma vez que estes estão mais voltados a ciência e tecnologia. Esses valores foram somados quando o município possui mais de um tipo de estrutura, e os resultados foram divididos igualmente pelo método estatístico por quartil. Já aos municípios onde era inexistente a presença dessas estruturas foi atribuído o valor 1 (baixo). A Figura 3.39 indica a espacialização destes equipamentos no estado. É possível notar que a oferta desse ensino é mais abundante que de cursos de graduação, estando presente inclusive em áreas onde a graduação não é oferecida, como na região oeste do estado.

Componente ciência e tecnologia:

Para a determinação da síntese do componente de ciência e tecnologia foram combinados os temas apresentados atribuindo valores iguais para cada um destes. Como resultado obteve-se um índice para o componente ciência e tecnologia que aponta hierarquicamente os municípios que dispõem de cursos e equipamentos relacionados aos temas. Este índice foi então ordenado de forma crescente e classificado pelo método das quebras naturais, obtendo-se a espacialização do componente ciência e tecnologia, verificado na Figura 3.40.



As classes definidas foram: baixo para os municípios que não apresentaram cursos nem equipamentos; médio-baixo para municípios que pontuaram entre 3,01 e 5,00; médio entre 5,01 e 7,00; médio-alto entre 7,01 e 10,00; e alto para municípios que pontuaram entre 10,01 e 15,00. Destacaram-se, assim, os municípios de Palmas, Araguaína e Gurupi com alto índice para o componente de ciência e tecnologia; e Porto Nacional e Paraíso do Tocantins com médio-alto índice. Desta forma, verifica-se a presença de equipamentos de ciência e tecnologia ao longo do eixo central do estado, coincidindo com as áreas de maior adensamento populacional.



Figura 3.37
CURSOS DE GRADUAÇÃO EXISTENTES POR MUNICÍPIO

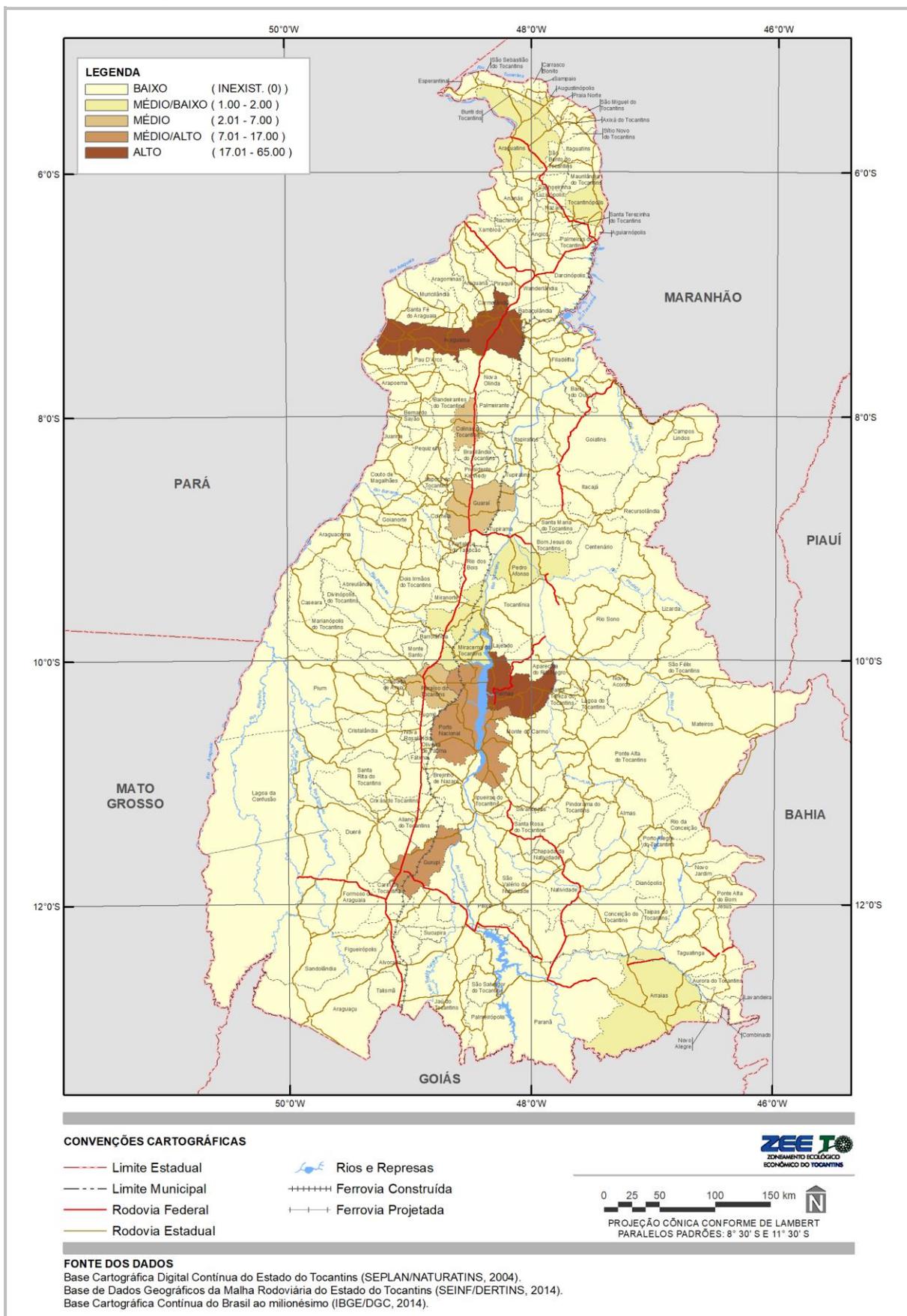




Figura 3.38
CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EXISTENTES POR MUNICÍPIO

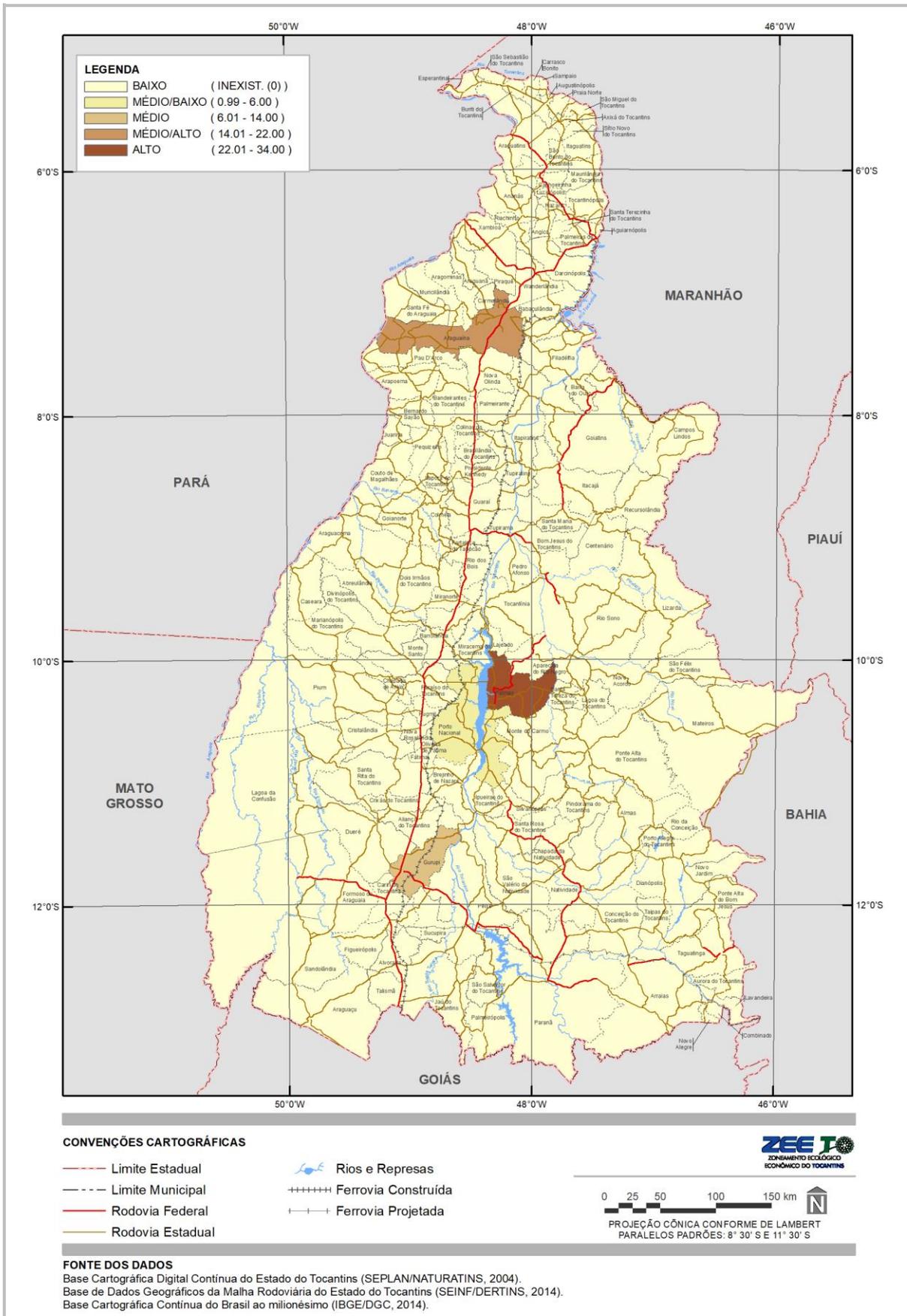




Figura 3.39
EQUIPAMENTOS DE ENSINO E PESQUISA EXISTENTES POR MUNICÍPIO

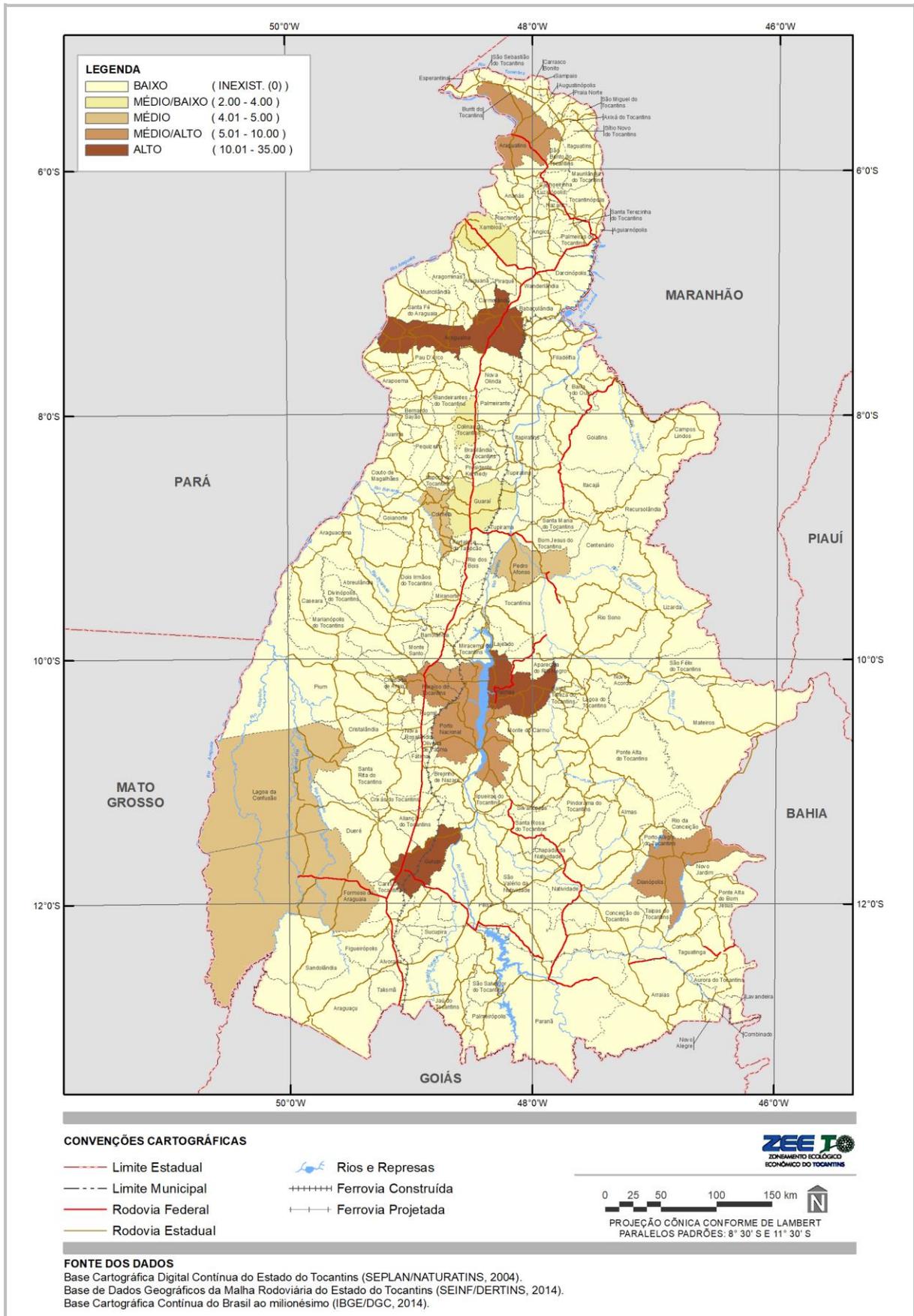
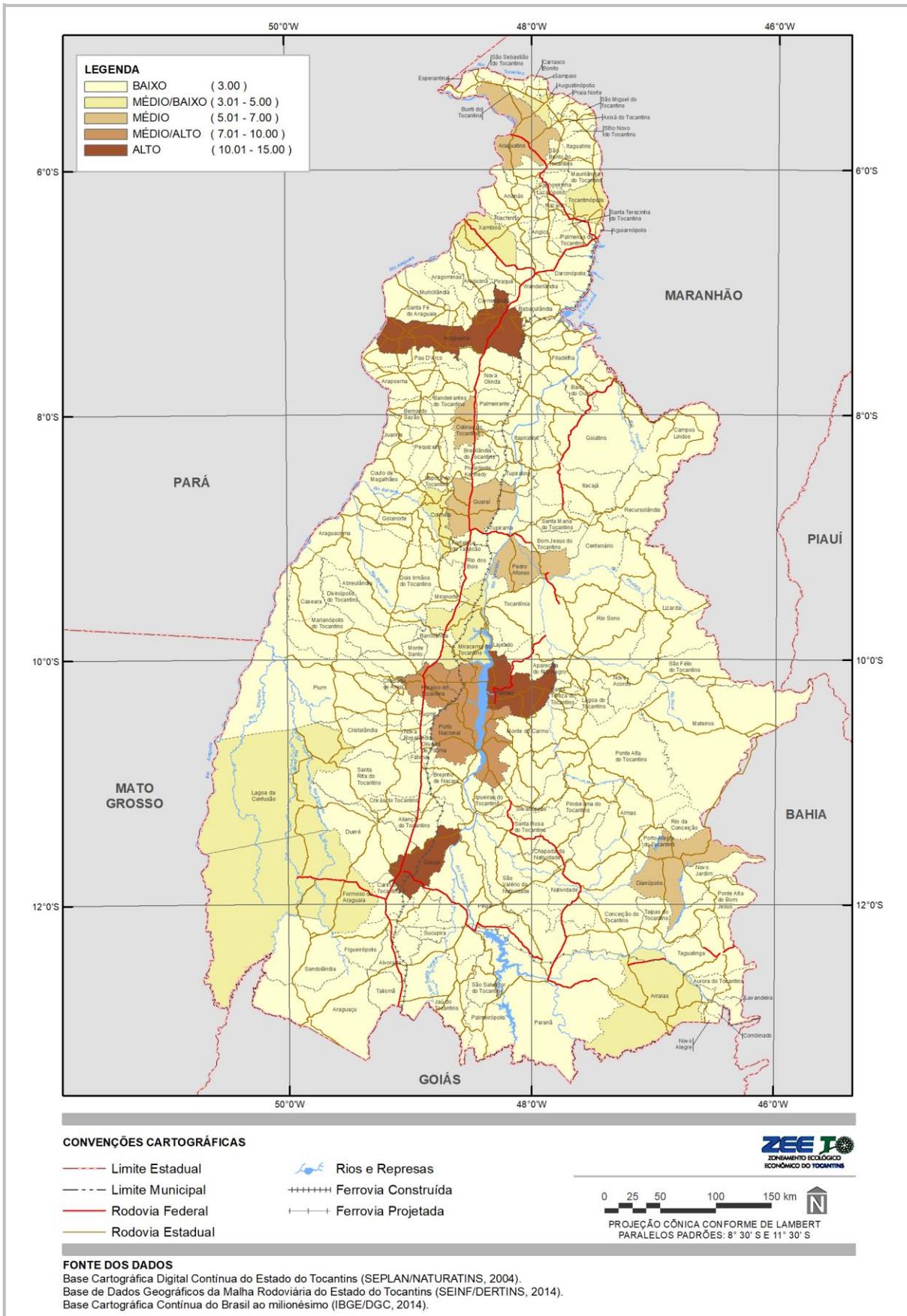




Figura 3.40
COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA ATUAL





3.1.1.4.4 Síntese dos Componentes Fixos

A partir dos resultados obtidos nos sistemas e conjuntos dos componentes fixos, esses foram novamente combinados para formação da síntese dos componentes fixos. Essa síntese consiste na avaliação dos aspectos de infraestrutura, uso da terra e ciência e tecnologia, valorados com pesos específicos e representados em uma carta síntese, conforme o Quadro 3.25.

Quadro 3.25
CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES FIXOS

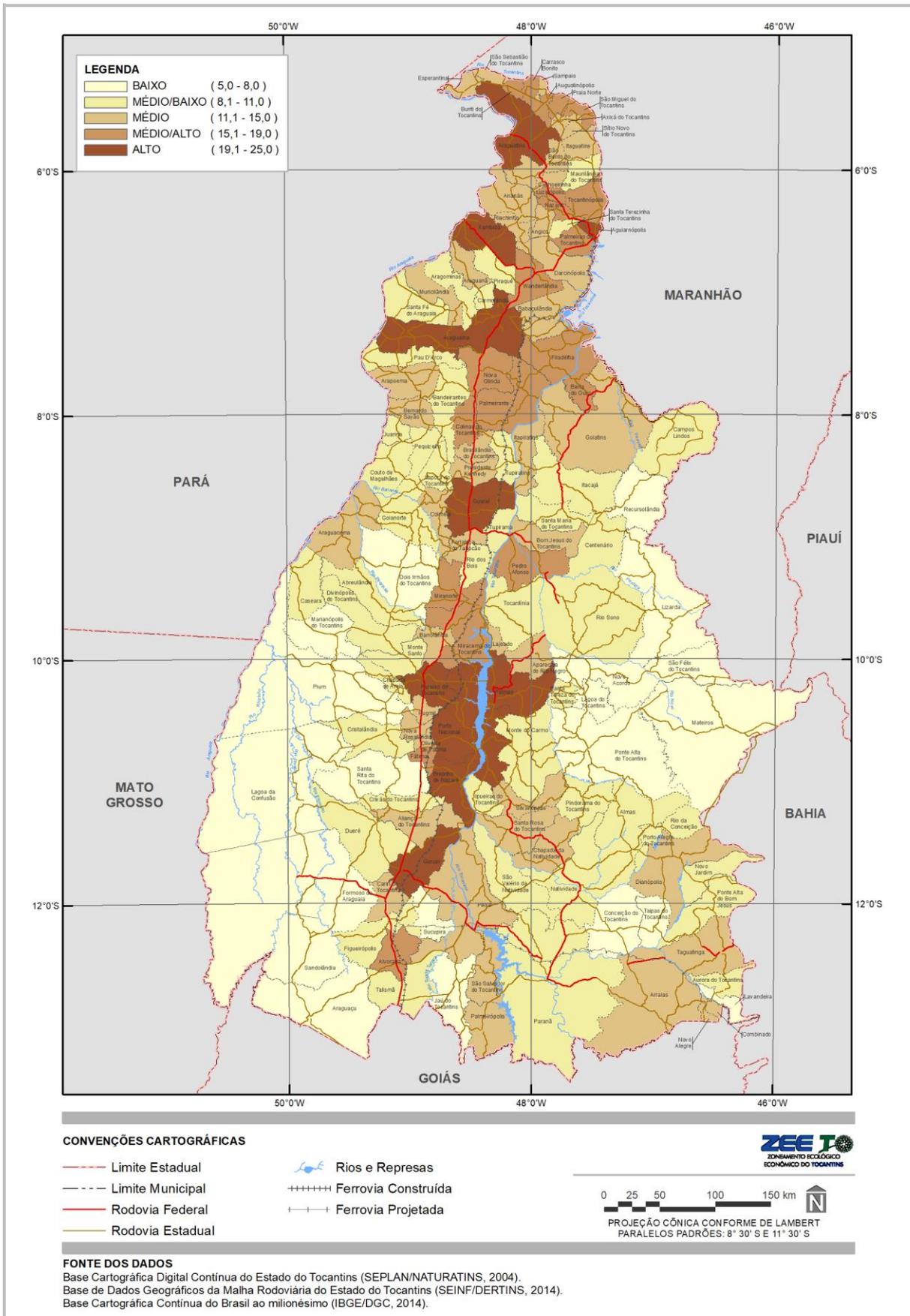
COMPONENTES			SÍNTESE				
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	
INFRAESTRUTURA	BAIXO	0,10 - 2,00	2	FIXOS Figura 3.41			
	MÉDIO/ BAIXO	2,01 - 3,00					
	MÉDIO	3,01 - 5,00					
	MÉDIO/ ALTO	5,01 - 7,00					
	ALTO	7,01 - 9,00					
USO DA TERRA	BAIXO	5,75 - 8,00	2			BAIXO	5,0 - 8,0
	MÉDIO/ BAIXO	8,01 - 11,75				MÉDIO/BAIXO	8,1 - 11,0
	MÉDIO	11,76 - 15,50				MÉDIO	11,1 - 15,0
	MÉDIO/ ALTO	15,51 - 18,50				MÉDIO/ALTO	15,1 - 19,00
	ALTO	18,51 - 23,25				ALTO	19,1 - 25,00
CIÊNCIA E TECNOLOGIA	BAIXO	3,00	1				
	MÉDIO/ BAIXO	3,01 - 5,00					
	MÉDIO	5,01 - 7,00					
	MÉDIO/ ALTO	7,01 - 10,00					
	ALTO	10,01 - 15,00					

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

A síntese dos fixos demonstra uma concentração dos componentes no eixo central do estado, com suas adjacências sendo classificadas como medianas e os extremos como baixo índice desses componentes, conforme pode ser observado na Figura 3.41. Os resultados apontados como alto ou médio alto representam as áreas com maiores densidades de infraestrutura, usos da terra mais intensos e também uma maior presença de equipamentos voltados à ciência e tecnologia. Consequentemente também representam as áreas com maiores densidades de usos antrópicos. Destacam-se pelo alto índice de componentes fixos os seguintes municípios, ordenados de forma crescente: Xambioá, Guaraí, Brejinho de Nazaré, Araguatins, Aguiarnópolis, Porto Nacional, Paraíso do Tocantins, Palmas, Gurupi e Araguaína.



Figura 3.41
SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS PARA O CENÁRIO ATUAL





3.1.1.5 LIMITAÇÕES LEGAIS

As limitações legais são compostas pela avaliação da presença de unidades de conservação de proteção integral, de uso sustentável e das terras indígenas, conforme o Quadro 3.26.

Quadro 3.26
CLASSIFICAÇÃO DAS LIMITAÇÕES LEGAIS

TEMA			SÍNTESE				
FIGURA	CLASSE	QUARTIL	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	
UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL (%) Figura 3.42	BAIXO	0 - 4,35%	1	SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS Figura 3.45			
	MÉDIO/BAIXO	4,36% - 13,56%					
	MÉDIO	13,57% - 23,93%					
	MÉDIO/ALTO	23,931% - 30,754%					
	ALTO	30,755% - 61,83%					
UC DE USO SUSTENTÁVEL (%) Figura 3.43	BAIXO	0 - 1,065%	0,33		BAIXO	0 - 2,32	
	MÉDIO/BAIXO	1,066% - 6,022%			MÉDIO/BAIXO	2,33 - 3,34	
	MÉDIO	6,023% - 16,864%			MÉDIO	3,35 - 4,01	
	MÉDIO/ALTO	16,865% - 46,959%			MÉDIO/ALTO	4,02 - 6,01	
	ALTO	46,950% - 100%			ALTO	6,02 - 7,66	
TERRAS INDÍGENAS (%) Figura 3.44	BAIXO	0 - 2,157%	0,67				
	MÉDIO/BAIXO	2,158% - 5,067%					
	MÉDIO	5,068% - 32,604%					
	MÉDIO/ALTO	32,605% - 62,854%					
	ALTO	62,855% - 75,53%					

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O procedimento adotado para as avaliações dos temas foi o mesmo para todos estes, sendo primeiramente avaliada a porcentagem de ocupação territorial das Unidades de Conservação ou da Terra Indígena em relação à área total do município. Na sequência, os resultados foram ordenados de forma crescente e classificados segundo o método dos quartis. Aqueles municípios que não são atingidos pelos temas considerados ou são atingidos de forma irrelevante foram reservados à classe baixo e os demais divididos nas classes médio-baixo, médio, médio-alto e alto.

Conforme a Figura 3.42, a Figura 3.43 e a Figura 3.44 verifica-se a concentração das áreas de restrição nas regiões extremo leste e oeste do estado. Em relação à tipologia da área, as Unidades de Conservação, tanto de uso sustentável como de proteção integral, estão concentradas nas regiões leste, próximo aos municípios de Mateiros e Novo Acordo, e oeste, próxima aos municípios de Caseara, Marianópolis do Tocantins e Pium. As Terras Indígenas, apesar de apresentarem uma concentração na região oeste, também estão localizadas na região norte do estado.



Figura 3.42
PORCENTAGEM DE ÁREAS DE UC-PROTEÇÃO INTEGRAL ATUAL POR MUNICÍPIO

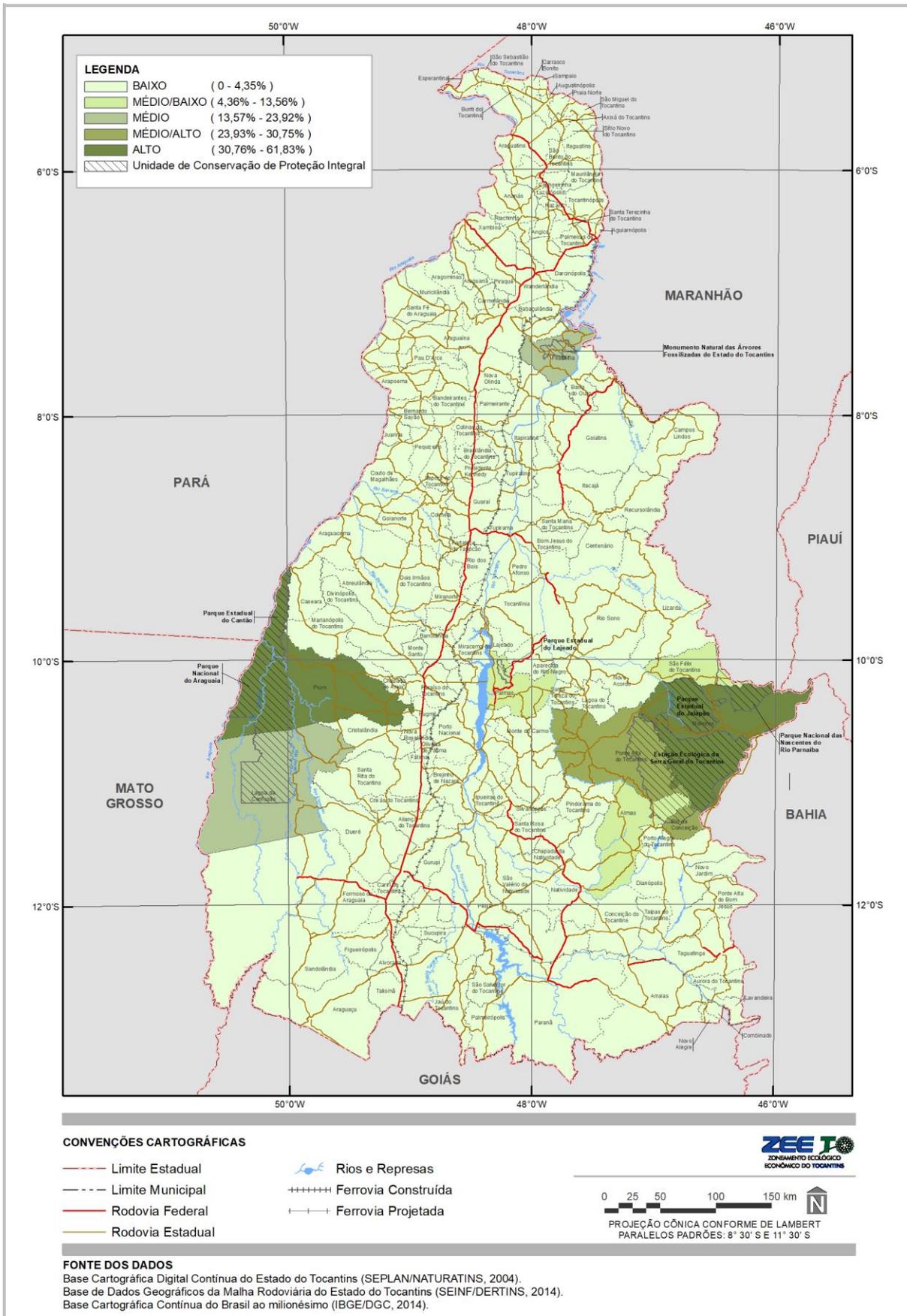




Figura 3.43
PORCENTAGEM DE ÁREAS DE UC-USO SUSTENTÁVEL ATUAL POR MUNICÍPIO

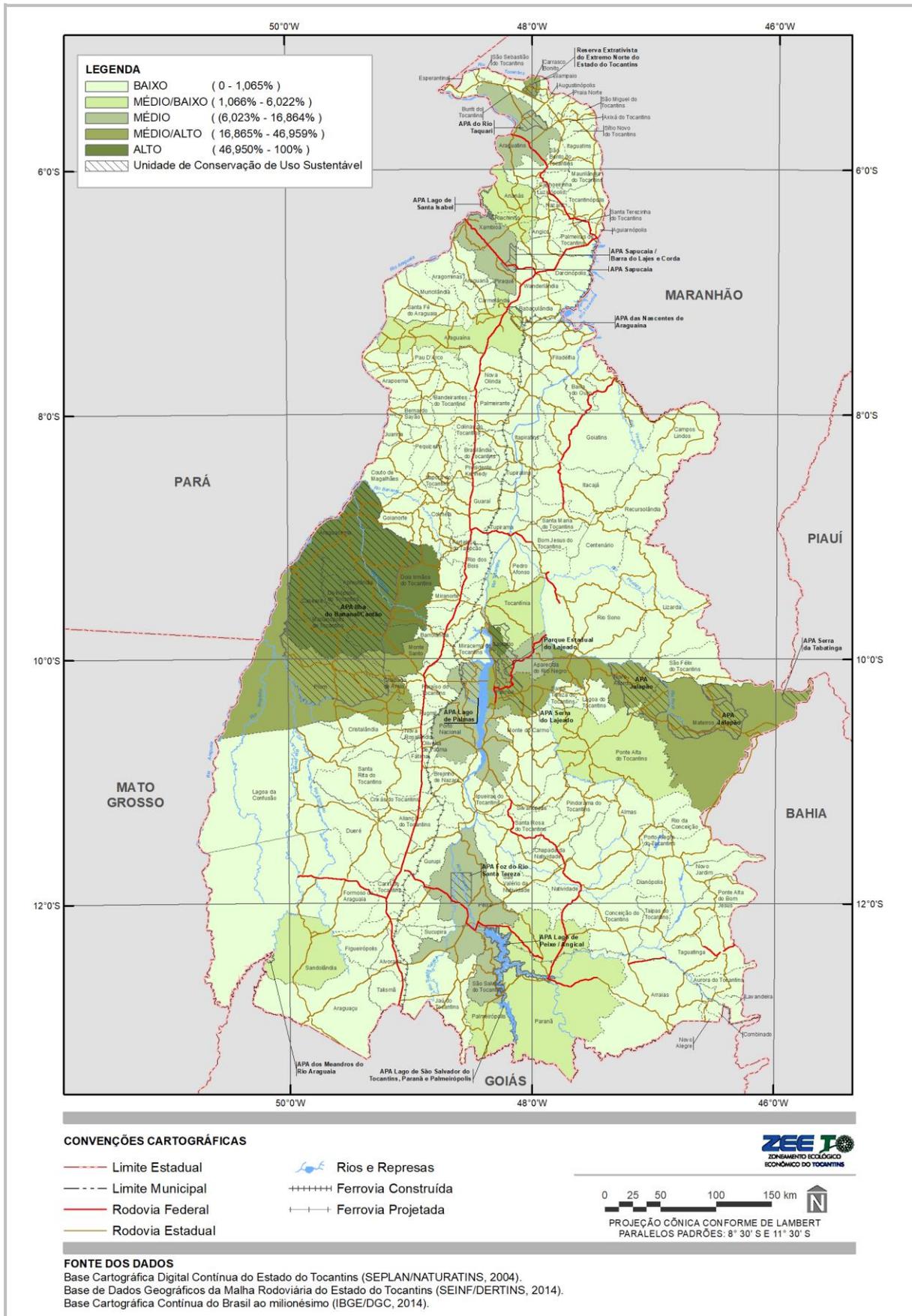
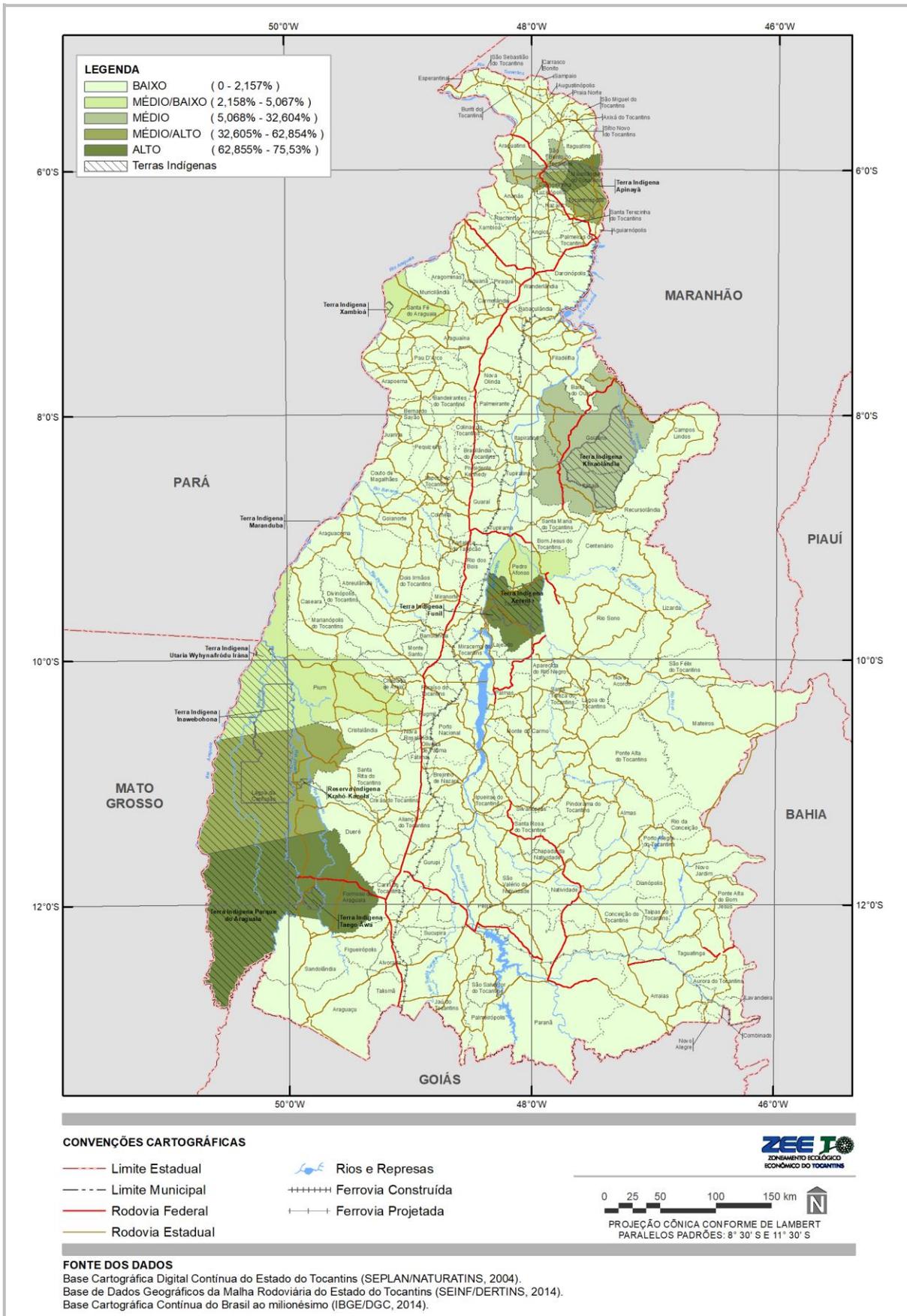




Figura 3.44
PORCENTAGEM DE ÁREAS DE TERRAS INDÍGENAS ATUAL POR MUNICÍPIO





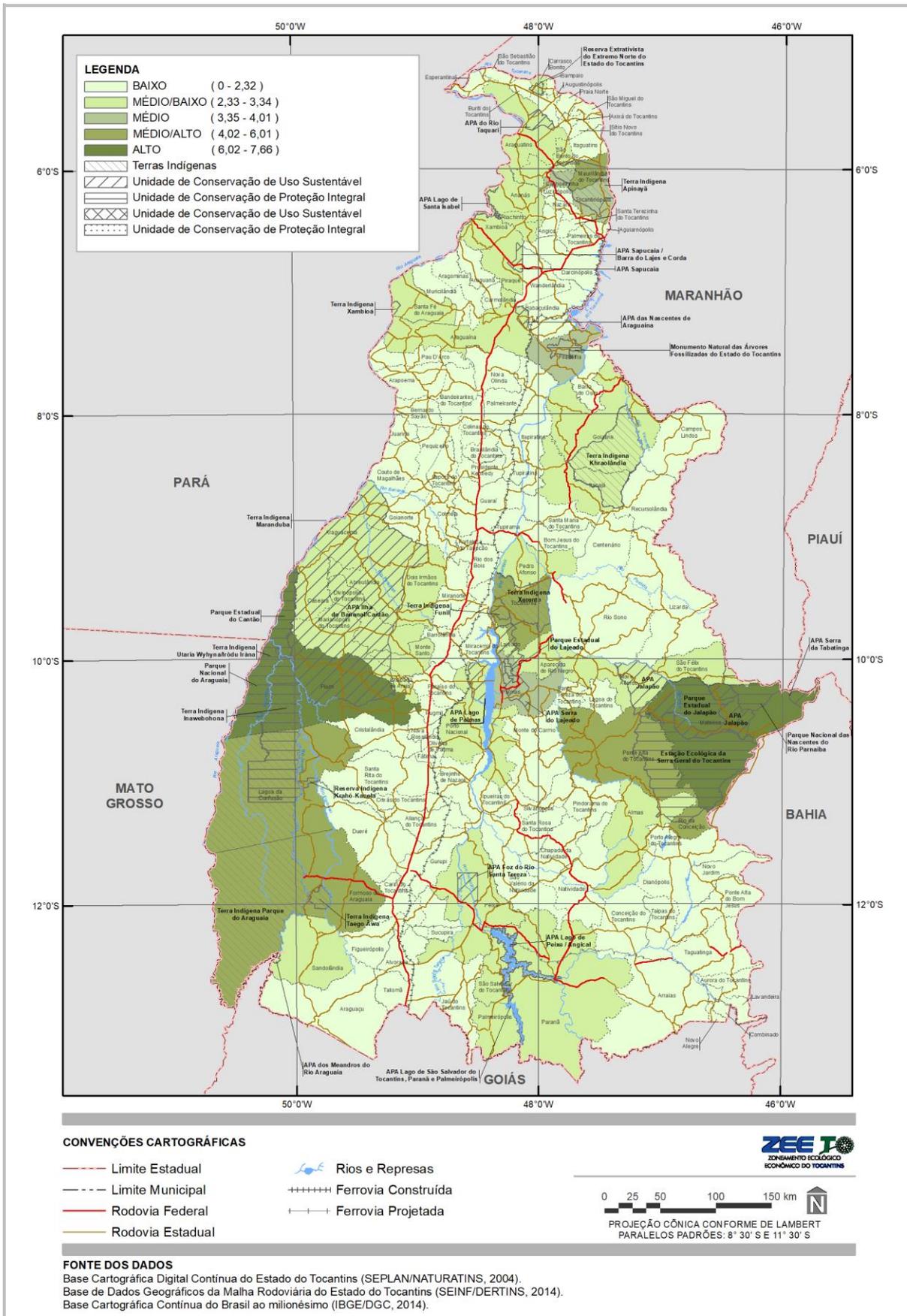
3.1.1.5.1 Síntese das Limitações Legais

A partir do resultado obtido para cada tema foi realizada a composição destes para a obtenção da síntese das limitações legais, conforme apresentado no item 0. Esta foi realizada por meio da atribuição de valores negativos conforme o nível de restrição vinculado aos temas considerados. Desta forma, para as unidades de conservação de proteção integral foi atribuído valor -1, uma vez que estas possuem maiores restrições quanto ao uso e ocupação do solo; para as terras indígenas valor -0,67; e para as unidades de conservação de uso sustentável valor -0,33, uma vez que estas apresentam restrições mais flexíveis. Para se chegar aos valores que definem a classificação da síntese das limitações legais, os valores de incidência das unidades restritivas em relação à área municipal foram reclassificados por quebras naturais, gerando a Figura 3.45. Nestas, acuparam a classe baixos aqueles municípios com índice de limitações legais entre 0 e 2,32; a classe médio-baixo aqueles com índices entre 2,33 e 3,34; médio entre 3,35 e 4,01; médio-alto entre 4,02 e 6,01; e alto entre 6,02 e 7,66.

Assim, foram classificados como alto índice os municípios de Pium e Mateiros; e com médio-alto índices os municípios de Lagoa da Confusão, Ponte Alta do Tocantins, Tocantínia, Rio da Conceição, Maurilândia do Tocantins e Formoso do Aruaia. Nesta síntese é possível notar as maiores restrições nas regiões extremo leste e oeste do estado, onde se concentram as Unidades de Conservação de proteção integral e as Terras Indígenas existentes no estado.



Figura 3.45
SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS PARA O CENÁRIO ATUAL





3.1.1.6 COMPONENTES FLUXOS

Na sequência são apresentados os resultados das análises dos componentes fluxos, formados pelo conjunto socioeconomia, que apresenta as relações entre índices e indicadores sociais e econômicos no desenvolvimento social do estado. Esses resultados compõem a determinação da dinâmica socioeconômica espacial para o cenário atual, conforme o Quadro 3.27.

Quadro 3.27

CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES FLUXOS

TEMA			COMPONENTE				
FIGURA	CLASSE	CLASSIFICAÇÃO	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	
IFGV 2015 (1) <i>Figura 3.46</i>	sem informação	sem informação	1,25	COMPONENTES FLUXOS <i>Figura 3.50</i>			
	D	D					
	C	C					
	B	B					
PIB 2014 (2) <i>Figura 3.47</i>	BAIXO	R\$ 13.840,00 - R\$ 32.947,00	1				
	MÉDIO/BAIXO	R\$ 32.947,01 - R\$ 50.278,00					
	MÉDIO	R\$ 50.278,01 - R\$ 70.969,00					
	MÉDIO/ALTO	R\$ 70.969,01 - R\$ 137.357,00				BAIXO	5 - 7
	ALTO	R\$ 137.357,01 - R\$ 6.544.297,00				MÉDIO/BAIXO	8 - 9
IPS 2010 (1) <i>Figura 3.48</i>	BAIXO	Muito baixa	1,25				
	MÉDIO/BAIXO	Baixa				MÉDIO	10 - 11
	MÉDIO	Média				MÉDIO/ALTO	12 - 13
	MÉDIO/ALTO	Alta				ALTO	14 - 16
	ALTO	Muito alta					
TAXA DE URBANIZAÇÃO 2010 (2) <i>Figura 3.49</i>	BAIXO	0 - 53%	1				
	MÉDIO/BAIXO	54% - 63%					
	MÉDIO	64% - 71%					
	MÉDIO/ALTO	72% - 82%					
	ALTO	83% - 98%					

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Nota:

(1) Os índices IFGV e IPS seguem as classificações definidas pelos próprios indicadores; (2) Os temas PIB 2014 e Taxa de urbanização 2010 foram classificados segundo o método quintil.

3.1.1.6.1 Índice Firjan (2015)

O resultado da espacialização do Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) - 2015 seguiu a classificação definida pela FIRJAN, que divide os resultados em cinco classes de conceitos conforme apresentado no item 0 do processo metodológico, sendo o resultado apresentado na Figura 3.46.

Nesse resultado ressalta-se que nenhum município do estado foi classificado com o conceito A, de gestão de excelência. Os municípios considerados como boa gestão, ou conceito B, foram Araguaína, Carrasco Bonito, Dianópolis, Dois Irmãos do Tocantins, Goianorte, Gurupi, Porto Nacional, São Valério da Natividade, Taipas do Tocantins e Wanderlândia, e estão na maior parte localizados ou próximos ao eixo central do estado. Já as outras classificações de conceitos encontram-se distribuídas em todo o território estadual.

3.1.1.6.2 Produto interno bruto (PIB) - 2014

O resultado da espacialização do PIB ocorreu através da ordenação crescente dos valores por município e posterior divisão por quintil, sendo classificados nas cinco classes de baixo até alto índice do PIB. Com isso, é possível notar uma concentração dos maiores valores de PIB no mesmo eixo central do estado notado em outros aspectos antrópicos. O destaque nesse caso é para a região sul, que também apresentou municípios com os maiores valores de PIB, demonstrando uma maior dinâmica econômica na região. O resultado da espacialização do PIB é apresentado na Figura 3.47.



3.1.1.6.3 Indicador de prosperidade social (2010)

O resultado do IPS corresponde à classificação do indicador utilizado pelo IPEA na publicação do mesmo para o ano de 2010, onde os resultados são divididos entre as classes que vão de muito alta a muito baixa (IPEA, 2010).

Nesta variável, destaca-se que apenas os municípios de Colinas do Tocantins e Alvorada foram classificados com indicador de prosperidade social muito alto, o que indica que os municípios possuem um desenvolvimento humano menos vulnerável e socialmente mais próspero. Já os municípios considerados como alta prosperidade social, seguem a mesma tendência de outros temas apresentados, e estão concentrados no eixo central do estado. Os municípios menos prósperos socialmente encontram-se principalmente na região leste do Tocantins, região que também apresenta áreas de restrição à ocupação e por consequência, possui menos infraestrutura implantada, um dos elementos que demonstra o potencial de desenvolvimento humano e a baixa vulnerabilidade social. A espacialização deste resultado é apresentada na Figura 3.48.

3.1.1.6.4 Taxa de urbanização (2010)

Para obtenção do resultado da taxa de urbanização nos municípios tocantinenses, primeiramente procedeu-se a ordenação dos valores de taxa de urbanização para posterior divisão por método estatístico dos quintis, ou seja, a divisão em 5 classes já que estes valores estão presentes para todos os municípios. As classes obtidas foram definidas com as seguintes quebras: classe baixa para os municípios com taxa de urbanização entre 0 e 53%; médio-baixa para aqueles entre 54% e 63%; média entre 64% e 71%; média-alta entre 72% e 82%; e alta entre 83% e 98%. Segundo a Figura 3.49, os municípios com maior percentual de população urbana são aqueles com influência direta do eixo norte-sul estruturado, sobretudo, pela BR-153.

3.1.1.6.5 Síntese do componente fluxo

A partir dos resultados obtidos nos temas que formam o componente fluxo foi realizada a combinação das informações para a geração da síntese que representa a avaliação final dos aspectos sociais e econômicos considerados. A metodologia adotada é a mesma para obtenção das sínteses dos demais componentes, onde são atribuídos valores aos resultados, e posteriormente, são divididos por quebra natural para determinação da faixa de valores final e respectiva classificação. Desta forma, os intervalos que definem as classes são: entre 5 e 7 para a classe baixa; entre 8 e 9 para a classe média-baixa; entre 10 e 11 para a classe média; entre 12 e 13 para a classe média-alta; e entre 14 e 16 para a classe alta. Enquadram-se na classe alta para o componente fluxo os municípios de Alvorada, Araguaína, Cariri do Tocantins, Colinas do Tocantins, Dianópolis, Guaraí, Gurupi, Palmas, Paraíso do Tocantins, Pedro Afonso, Porto Nacional e Wanderlândia.

Estes municípios que possuem os melhores resultados dos índices sociais avaliados e, conseqüentemente, apresentam um melhor desenvolvimento antrópico estão localizados principalmente na área central do estado, seguindo a tendência apresentada em diversos componentes. A síntese dos fluxos é apresentada na Figura 3.50.



Figura 3.46
ÍNDICE FIRJAN DE GESTÃO FISCAL (IFGF) - 2015

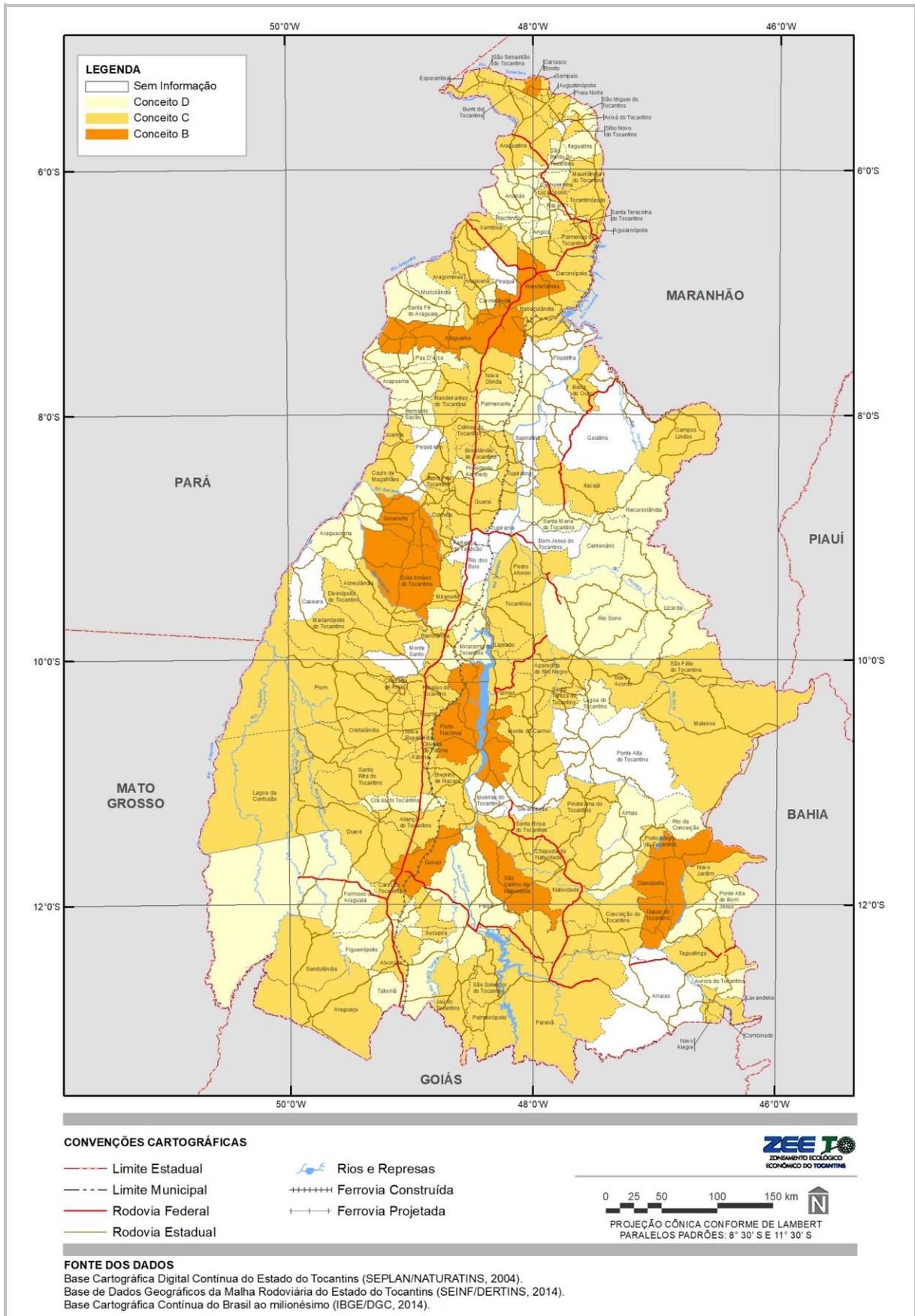




Figura 3.47
 PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) - 2014

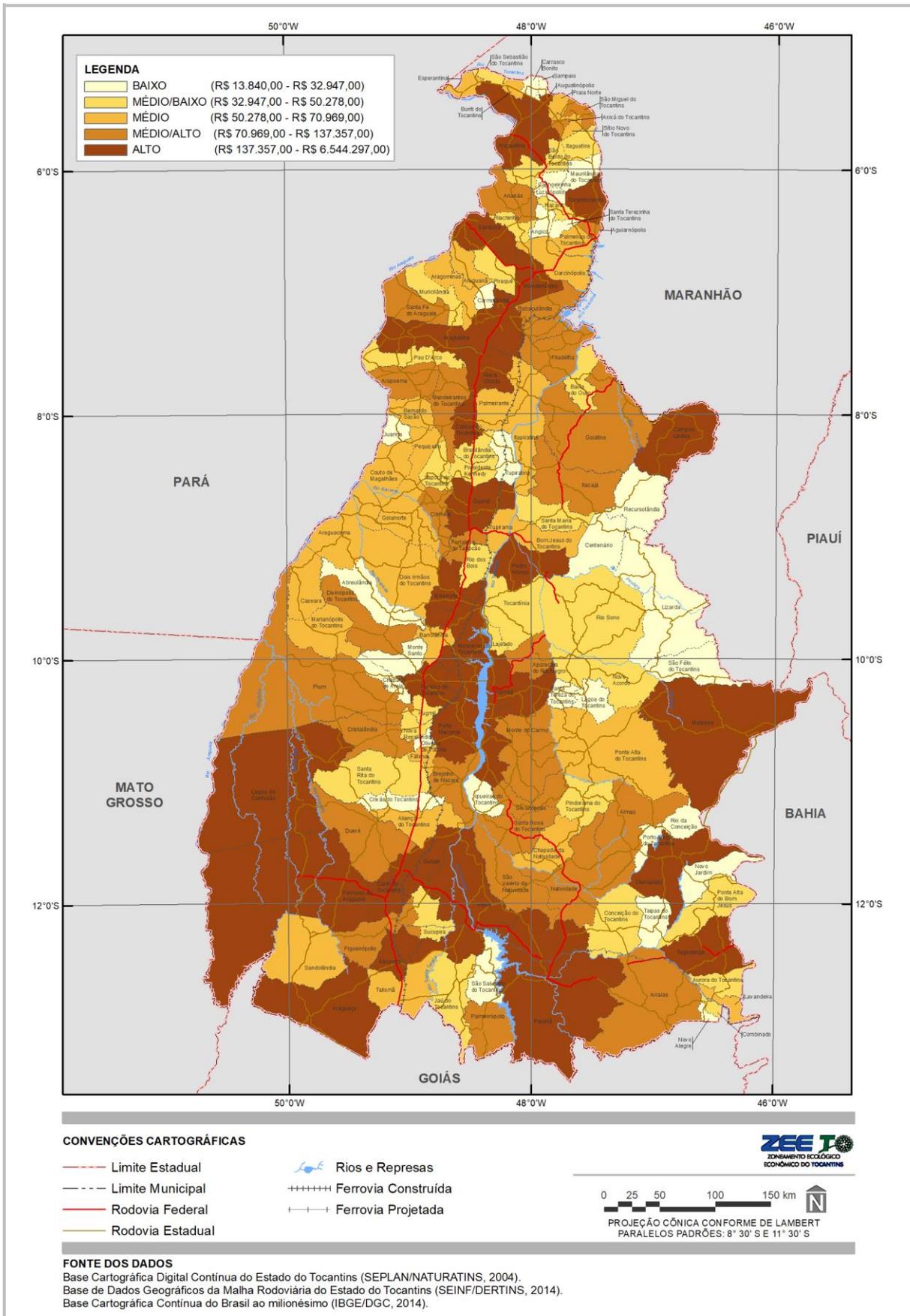




Figura 3.48
INDICADOR DE PROSPERIDADE SOCIAL (IPS) - 2010

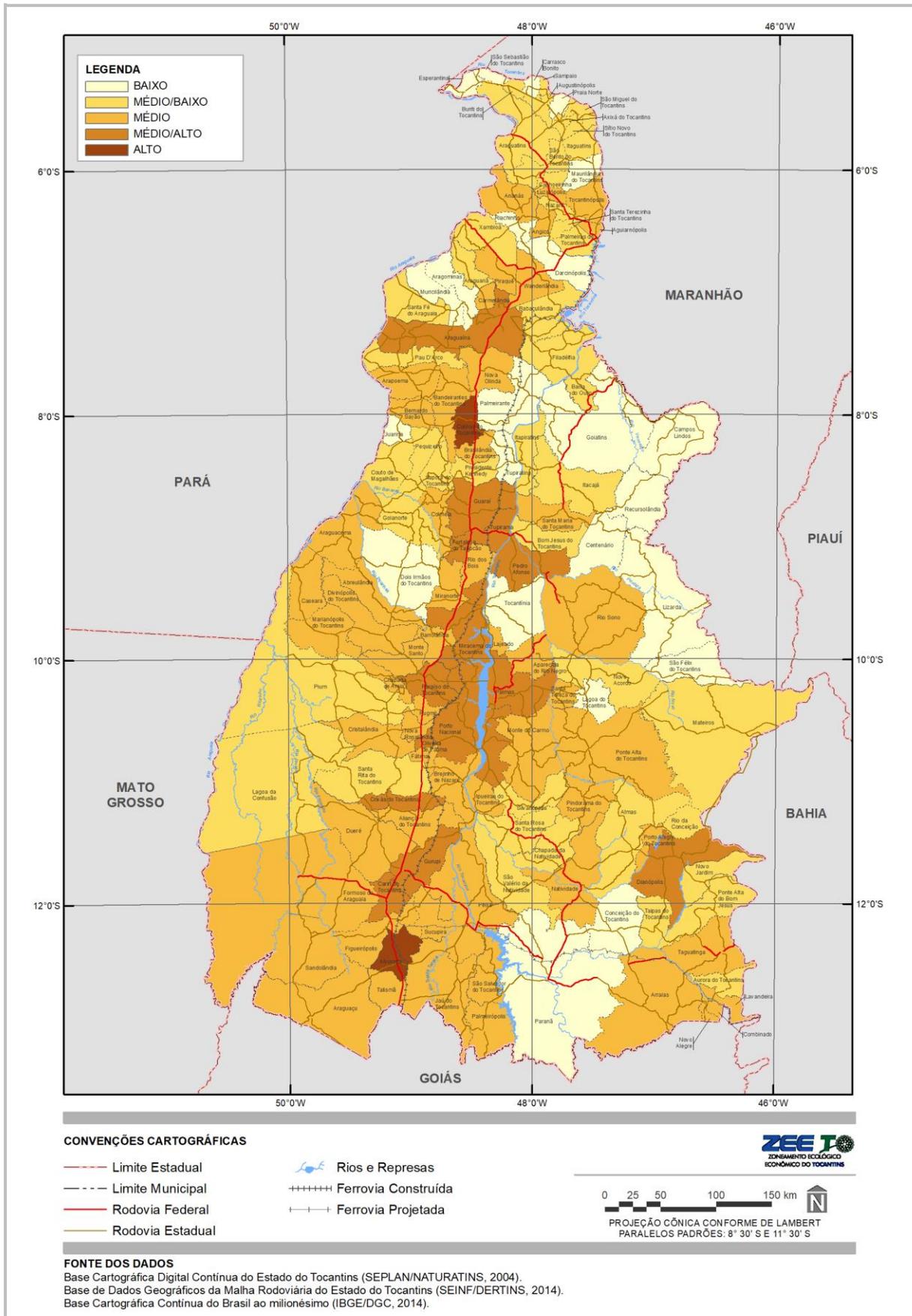




Figura 3.49
TAXA DE URBANIZAÇÃO - 2010

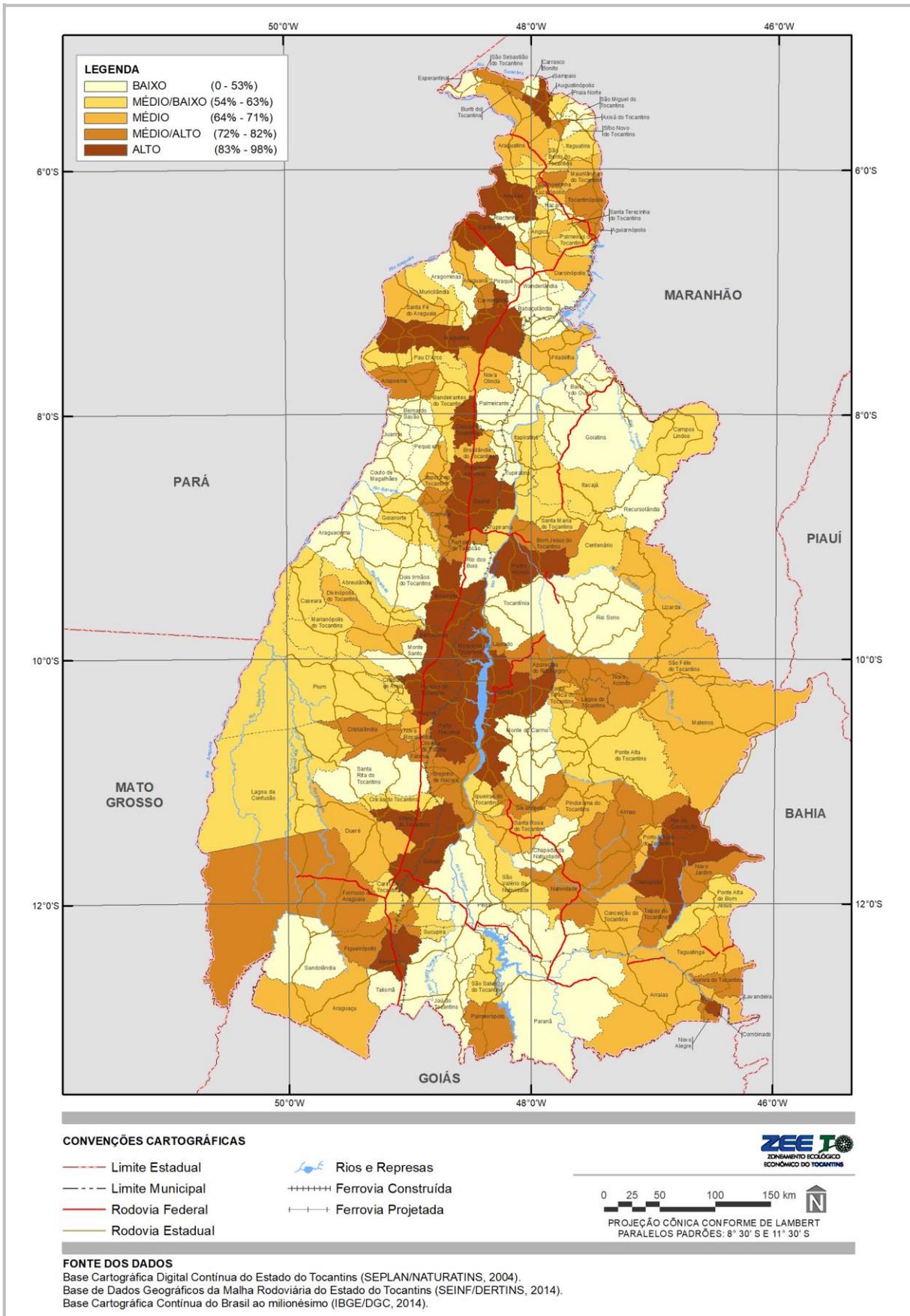
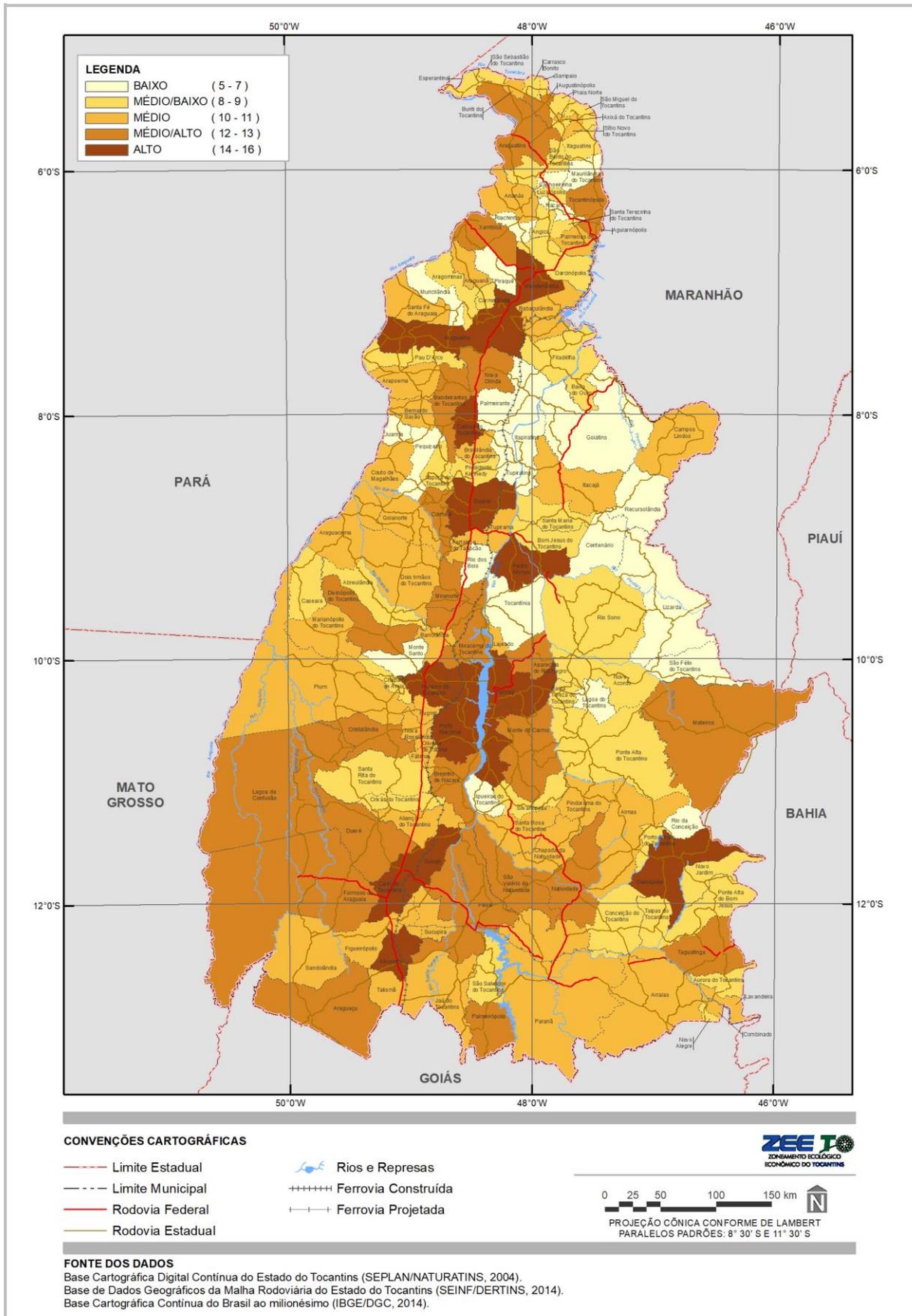




Figura 3.50
SÍNTESE DOS COMPONENTES FLUXOS PARA O CENÁRIO ATUAL





3.1.1.7 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL

A partir do processo metodológico descrito no item 2.2.1.6, verifica-se que para a elaboração da dinâmica socioeconômica espacial foram feitos cruzamentos das sínteses dos componentes descritos em duas etapas, conforme o Quadro 3.28.

Quadro 3.28

CLASSIFICAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL

SÍNTESES 1			SÍNTESES 2			DINÂMICA							
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL			
FIXOS	BAIXO	5,0 - 8,0	1,5	FIXOS E LIMITAÇÕES LEGAIS Figura 3.51			2	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL Figura 3.52					
	MÉDIO/ BAIXO	8,1 - 11,0											
	MÉDIO	11,1 - 15,0			BAIXO	-2,25 - -1,50							
	MÉDIO/ ALTO	15,1 - 19,00			MÉDIO/ BAIXO	-1,49 - 0,75							
	ALTO	19,1 - 25,00			MÉDIO	0,76 - 2,25							
LIMITAÇÕES LEGAIS	BAIXO	0 - 2,32	-0,75		MÉDIO/ ALTO	2,26 - 4,50					BAIXO	4,0 - 6,0	
	MÉDIO/ BAIXO	2,33 - 3,34			ALTO	4,51 - 6,75					MÉDIO/ BAIXO	6,1 - 8,0	
	MÉDIO	3,35 - 4,01									MÉDIO	8,1 - 10,0	
	MÉDIO/ ALTO	4,02 - 6,01									MÉDIO/ ALTO	10,1 - 13,0	
	ALTO	6,02 - 7,66									ALTO	13,1 - 15,0	
-	-			FLUXOS	BAIXO	5 - 7	1						
		MÉDIO/ BAIXO	8 - 9										
		MÉDIO	10 - 11										
		MÉDIO/ ALTO	12 - 13										
		ALTO	14 - 16										

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Na primeira etapa, realizou-se a combinação entre as sínteses dos fixos e das limitações legais, uma vez que a materialização dos fixos no território tocantinense é condicionada pelas limitações legais existentes. Desta forma, foram atribuídos pesos específicos, sendo 1,5 para os fixos e -0,75 para as limitações legais, visto que estas podem ser consideradas limitadores de desenvolvimento. O resultado desta primeira síntese foi ordenado e classificado segundo o método das quebras naturais, conforme a Figura 3.51.

Segundo os mapeamentos, é possível verificar que nesta combinação as limitações legais contiveram os índices dos municípios afetados, já aqueles em que estas não incidem apresentaram um potencial maior de desenvolvimento dos fixos e, assim, obtiveram melhora em seus índices. Desta forma, foram classificados com índice alto para a composição fixos e limitações legais os municípios: Aguiarnópolis, Alvorada, Araguaína, Araguaatins, Augustinópolis, Barra do Ouro, Brejinho de Nazaré, Buriti do Tocantins, Colinas do Tocantins, Fátima, Guaraí, Gurupi, Luzinópolis, Miracema do Tocantins, Miranorte, Nazaré, Nova Olinda, Palmas, Palmeirante, Palmeiras do Tocantins, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional, Praia Norte, São Miguel do Tocantins, Wanderlândia e Xambioá. Os municípios que se inseriram na classe baixo índice para fixos e limitações legais foram: Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão, Mateiros, Pium, Ponte Alta do Tocantins.

Em uma segunda etapa foi realizada a combinação entre a síntese resultante da primeira etapa, fixos e limitações legais, com a síntese dos componentes fluxos. Neste processo a síntese fixos e limitações legais foi valorada com peso dois, enquanto a síntese dos fluxos recebeu peso um. Como resultado obteve-se um índice da dinâmica socioeconômica espacial para o cenário atual, cujos valores foram ordenados de forma crescente e classificados pelo método das quebras naturais gerando a espacialização verificada na Figura 3.52.

De forma geral, pode-se dizer que atingiram melhores índices de dinamicidade socioeconômica espacial aqueles municípios que possuíam altos índices tanto para as sínteses fixos e limitações legais, quanto para a síntese de fluxos.



Estes municípios encontram-se localizados junto ao eixo central do estado conformado pelas rodovia BR-153 e FNS, onde se encontram os maiores arranjos no entorno de cidades polos, como Palma, Araguaína e Gurupi, prolongando-se para a região do Bico do Papagaio.

Afastando-se do eixo nas direções leste e oeste verifica-se que a síntese dos fluxos reduziu os índices alcançados na síntese fixos e limitações legais, apresentando, assim, índices de dinamicidade socioeconômica espacial inferiores em relação ao eixo. Já as regiões do extremo leste - Jalapão - e oeste - Cantão - obtiveram como resultado para a dinâmica índices baixos em função da carência de elementos considerados nos fixos e da presença de limitações legais. Destaca-se como exceção na porção sudeste a região do municípios de Dianópolis, Taguatinga, Arraias, Novo Alegre e Combinado que possuem classificação de médio-alto índice, indicando um potencial importante de desenvolvimento para além do eixo central.

Ressaltam-se na classe alto índice de dinamicidade socioeconômica espacial os seguintes municípios: Aguarnópolis, Alvorada, Araguaína, Araguatins, Augustinópolis, Brejinho de Nazaré, Colinas do Tocantins, Guaraí, Gurupi, Miracema do Tocantins, Miranorte, Nova Olinda, Palmas, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional e Xambioá. A relação completa dos municípios e suas classificações serão apresentadas no Apêndice E.



Figura 3.51
SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS PARA O CENÁRIO ATUAL

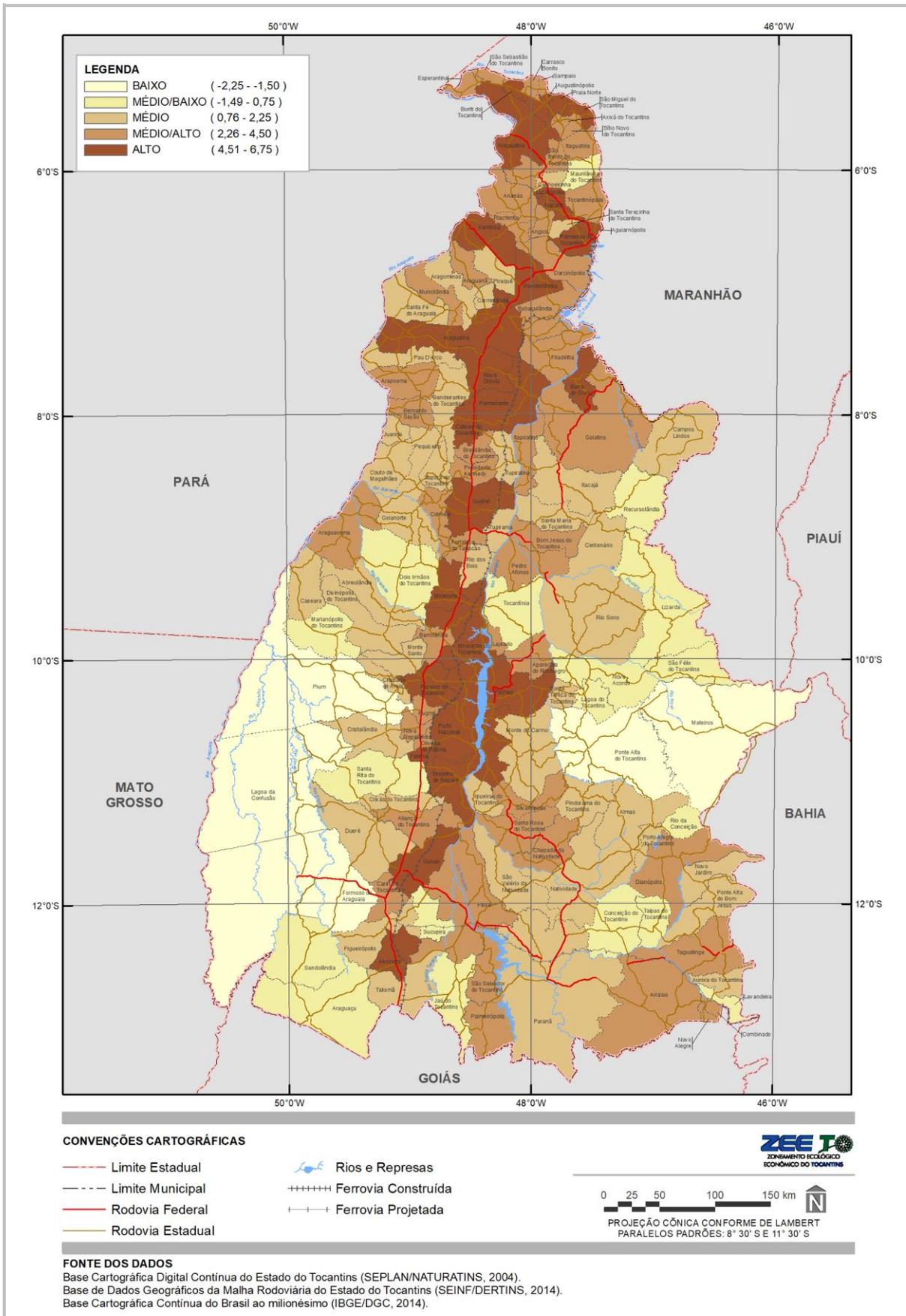
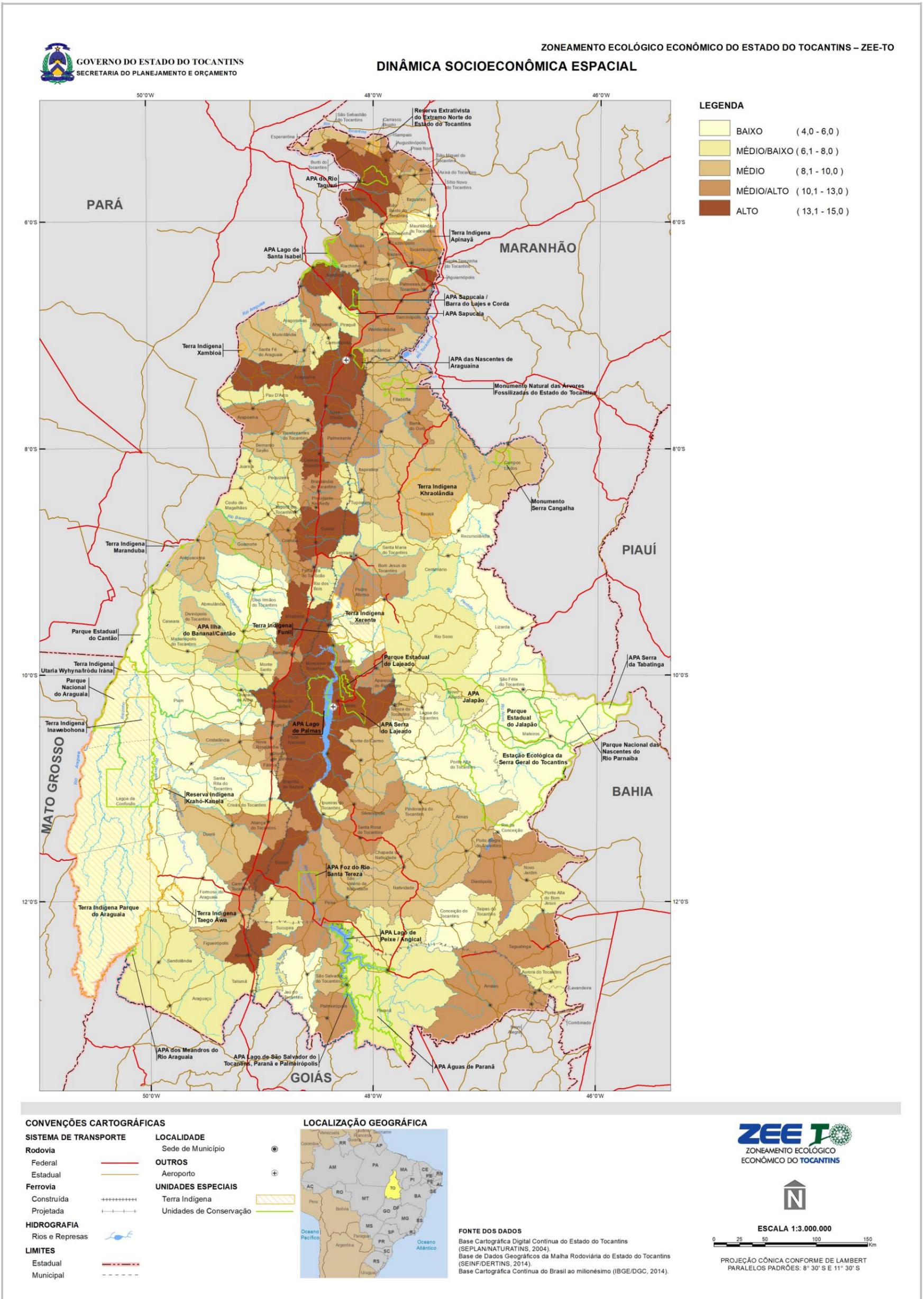


Figura 3.52
DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO ATUAL





ANÁLISE SWOT - ATUAL

Como resultado da análise da matriz SWOT, construída pela equipe multidisciplinar do Autor para o cenário atual, as oportunidades externas do cenário atual que se destacam no combate às fraquezas do Tocantins, ou na promoção das potencialidades para o desenvolvimento estadual é, entre outras, os fundos e políticas nacionais e internacionais existentes para investimentos nas áreas ambiental e socioeconômica, o potencial hidrelétrico nacional e a valorização crescente dos serviços ecossistêmicos (PSA), com programas que promovem benefícios por recuperação e conservação ambientais, incluindo o Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Uma das forças do estado do Tocantins está na sua rica biodiversidade expressa por sua localização na transição de dois biomas, na existência de uma cobertura significativa de vegetação nativa, uma grande riqueza de habitats estabelecidos às margens de uma densa rede hidrológica e em cadeias montanhosas, que permite a sobrevivência de grande riqueza de fauna e flora.

Para o meio antrópico em particular, é identificado o crescimento da infraestrutura multimodal para ligação interestadual dos sistemas ferroviário, rodoviário, hidroviário e aeroviário, considerado essencial para o desenvolvimento do Tocantins. Enfatiza-se também as políticas nacionais de resíduos sólidos e de saneamento básico, o programa nacional Água para Todos e os programas nacionais de apoio à agricultura familiar, voltados ao abastecimento alimentar. Ainda na atividade econômica ressalta-se o avanço da fronteira agrícola no nordeste do Mato Grosso, no MATOPIBA e no centro-noroeste em direção aos trechos orientais da região norte do país, além da expansão do mercado internacional de produtos agropecuários. Na educação o plano nacional de educação, incluindo a reforma do ensino médio e para a atividade turística há um destaque especial para o turismo nacional crescente.

Entre as ameaças identificadas no ambiente externo, capazes de agravar as fraquezas existentes ou impedir o desenvolvimento estadual, destacam-se as mudanças climáticas, a partir da elevação da temperatura e a possibilidade de uma estação seca prolongada, assim como de incêndios com reflexo significativo na biodiversidade e na produção agropecuária. Destaca-se também o avanço e pressão de sistemas produtivos monocultores, num cenário onde as pequenas propriedades já vem cedendo espaço para latifúndios.

Aponta-se a fragilidade das interligações estaduais, e os problemas decorrentes das tensões econômicas, ambientais e de ocupação desordenada devidas da expansão dos eixos viários e construção de usinas hidrelétricas. Destaque também à fragilidade e às incertezas sobre o cenário econômico, social e institucional do Brasil, que também afeta as áreas da ciência, tecnologia e inovações.

Os resultados obtidos para o cenário atual, do meio natural (uso da terra, cobertura vegetal, panorama climático, recursos hídricos e recursos ecossistêmicos) e do meio antrópico (aspectos espaciais, socioeconômicos e jurídico-institucionais) podem ser conferidos no quadro constante no apêndice desse documento.

SÍNTESE DO CENÁRIO ATUAL

O cenário atual é resultado do cruzamento entre a dinâmica socioeconômica espacial, desenvolvida no item 0, e a vulnerabilidade do sistema natural, desenvolvida no item 0, agrupada por unidade de paisagem. Este processo possibilita a geração de índices sobre o potencial de desenvolvimento ou possíveis limitações relativas ao uso da terra nos municípios, de forma a conciliar a conservação da biodiversidade e fornecimento dos serviços ecossistêmicos com os processos desenvolvimento econômico.

Para possibilitar este cruzamento, optou-se primeiramente por classificar a vulnerabilidade natural a partir da classe de vulnerabilidade que mais contribuiu em termos percentuais em cada uma das unidades de paisagem, sendo considerada a classe predominante (Figura 3.53), gerando assim áreas de classificação da vulnerabilidade do sistema natural por Unidade de Paisagem. Para cada unidade de paisagem foi estabelecida uma classe única, dentre as estabelecidas no mapa de vulnerabilidade (muito baixa, baixa, média, alta e muito alta) a partir da classe com maior percentual de área.

Visando facilitar a análise conjunta destas temáticas que integrarão o cruzamento para o cenário atual, uma vez que estas se apropriam de diferentes delimitações espaciais existentes para a obtenção das informações, estabeleceu-se uma primeira fase de análise. Este primeiro procedimento consiste na sobreposição simples, na forma de camadas,



dos resultados da dinâmica socioeconômica espacial com a vulnerabilidade natural por unidade de paisagem. Ressalta-se que o aspecto antrópico considerado utiliza como base de análise o território municipal, estabelecendo uma classe predominante para esta unidade, enquanto a vulnerabilidade natural parte das unidades de paisagem, estabelecendo também uma classe predominante. Desta forma, será analisada na sequência esta interação entre os sistemas com o objetivo de realizar uma leitura espacial mais aprofundada da relação com a vulnerabilidade natural.

Por fim, obtém-se o cenário atual através do efetivo cruzamento entre a dinâmica socioeconômica espacial e a vulnerabilidade do sistema natural, cuja matriz de combinação foi apresentada no item 0.

3.1.1.8 VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL POR UNIDADE DE PAISAGEM

A vulnerabilidade natural por unidade de paisagem, apresentada na Figura 3.53, pode ser descrita através de três faixas distintas dispostas longitudinalmente no território tocantinense. Ao centro predomina uma faixa de baixa vulnerabilidade, a leste, predomina uma faixa de alta vulnerabilidade, e a oeste de média a alta vulnerabilidade.

Os aspectos físicos que tendem a menor vulnerabilidade na faixa central são representados principalmente pela condição climática relativamente menos favorável a estiagens prolongadas e áreas com melhor desenvolvimento pedogenético (Latosolos - solos argilosos e bem desenvolvidos), sendo áreas mais propícias à utilização de práticas agropecuárias. No trecho sul dessa faixa, destaca-se que o modelado geológico é caracterizado por ser mais antigo e com rochas mais resistentes aos processos erosivos, e que, por sua vez, tende a apresentar dissecções diferenciadas entre si, colaborando para ressaltar paisagens com morros e montanhas, em formas côncavas ou convexas, com maior entalhamento fluvial e vegetação ciliar mais estreita.

Em relação aos aspectos biológicos, esta faixa central está relacionada a região onde os ambientes naturais se encontram mais degradados, principalmente pelo uso agropecuário, relacionado a solos de maior aptidão agrícola e por ser o eixo onde a atividade econômica é mais desenvolvida. Em termos de relevância para a conservação destaca-se os ambientes montanhosos, pela maior concentração de formações florestais e habitats específicos para fauna e flora, como por exemplo os Cerrados Rupestres. Estes apresentaram um menor nível de vulnerabilidade devido a menor pressão antrópica. Os remanescentes florestais fora destas regiões se tornam as áreas mais vulneráveis, pela grande relevância para a conservação e pela alta pressão a que estão sujeitos, estando bastante fragmentados em todo o território. Isto se torna mais evidente na região do bioma Amazônia, onde estes apresentam níveis altos de suscetibilidade biológica. As florestas, a margem dos rios, apresentam um maior nível de vulnerabilidade, devido a sua grande importância para a manutenção dos serviços ecossistêmicos. E em muitas regiões encontram-se bastante degradadas e não têm a largura suficiente para sua proteção, além das existentes sofrerem intensa pressão de uso.

A porção leste do território tocantinense, tende a uma maior vulnerabilidade ambiental natural devido aos aspectos físicos, pois o solo é altamente suscetível a processos erosivos, caracterizados pelos Neossolos Quartzarênicos (solos arenosos, com pouco desenvolvimento pedogenético), e ainda por uma área de maior suscetibilidade climática, com maiores déficits hídricos, que aumenta gradativamente em direção a porção sudeste do estado. Esta região é mais vulnerável às mudanças climáticas, podendo ocorrer aumento de temperatura, do período de seca e de incêndios, onde os solos arenosos são menos resilientes, devido a menor capacidade de reter água e nutrientes, podendo afetar a biodiversidade e todos os sistemas produtivos.

A suscetibilidade biológica é menor devido aos solos de menor aptidão agrícola, exercendo uma menor pressão sobre a vegetação natural. Faz-se uma ressalva, frente a degradação exercida pelo pastoreio no interior do Cerrado, incluindo o manejo da pastagem utilizando o fogo sem controle, que causa grandes impactos diminuindo a resiliência deste ecossistema, que gradativamente está transformando a vegetação com predomínio de um componente arbóreo para campos. Ressalta-se ainda, algumas regiões de muito alta vulnerabilidade, relacionadas a áreas consideradas maior relevância para a conservação identificadas por pesquisas realizadas nestas regiões e pelos estudos de áreas prioritárias para conservação e para as Matas de Galeria e seus habitats associados Veredas e Campos Úmidos.

Na porção oeste, apresenta uma situação intermediária em termos de vulnerabilidade, conferidos tanto pelo meio físico como pelo biológico. Em relação aos fatores físicos, a região é classificada predominantemente como média suscetibilidade, a exceção das margens dos rios que, com a presença de Gleissolos (solos característicos de regiões planas e hidromórficas), tem seu índice de suscetibilidade elevado. Esta característica as torna de alta vulnerabilidade, já que a vegetação que ocorre junto aos rios também é considerada de médio a alta suscetibilidade biológica. O clima mais úmido, em relação ao restante do estado do Tocantins, lhe confere uma baixa suscetibilidade que é compensada pela alta suscetibilidade dos solos predominantes, representados pelos Plintossolos (solos que apresentam impedimentos físicos para a percolação de água). Apesar destes solos serem menos propícios ao uso por agropecuária, a matriz da paisagem apresenta uma cobertura vegetal nativa bastante descaracterizada, com níveis

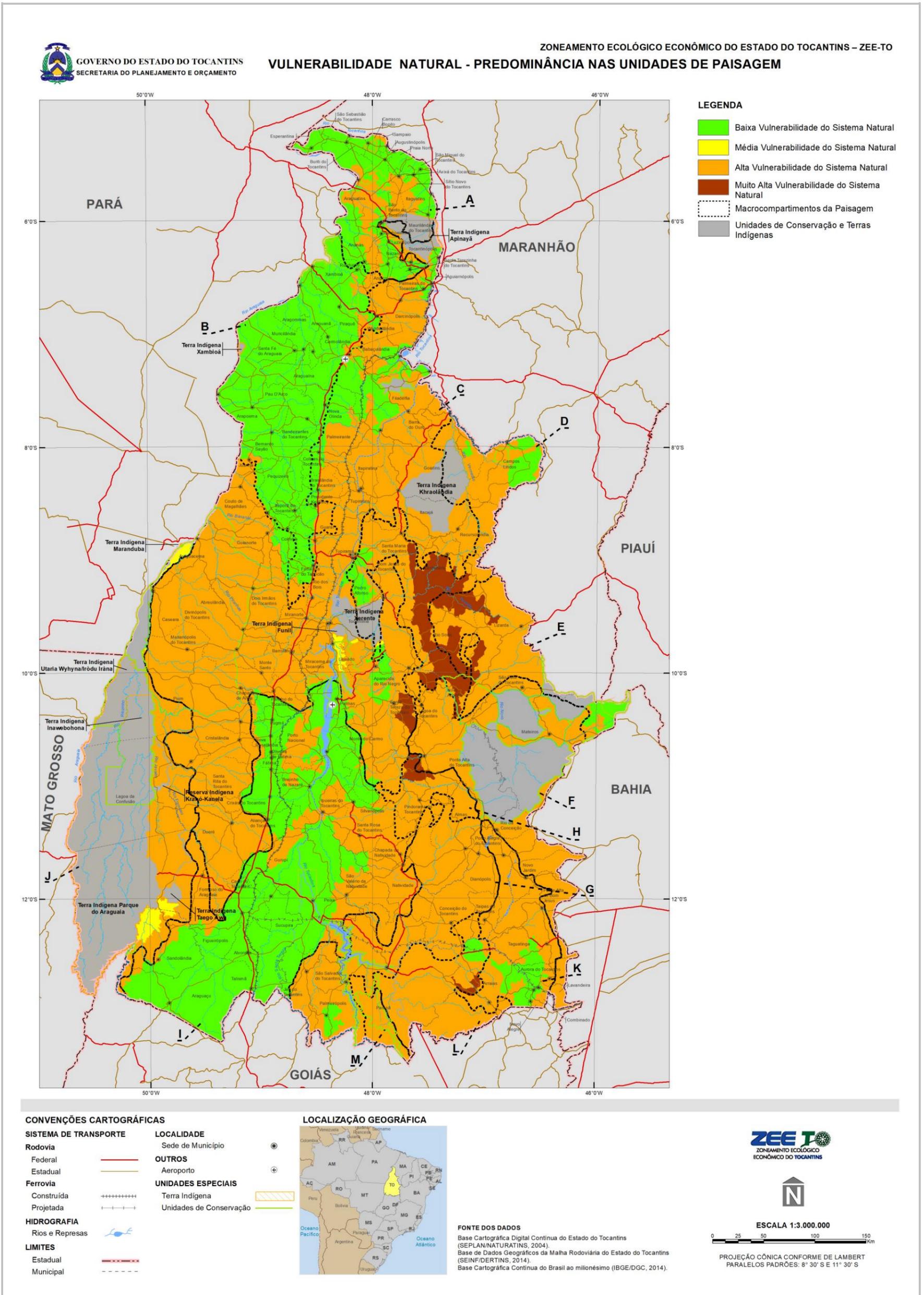


de ameaça de médio a alto, tornando os remanescentes mais conservados e algumas áreas de maior relevância para a conservação, como de alta a muito alta suscetibilidade biológica. O nível de vulnerabilidade ambiental natural é compensado pela maior conectividade entre os remanescentes de vegetação nativa existente nesta porção do território do estado do Tocantins.

Na sequência, os resultados da temática antrópica foram então sobrepostos, indicando de forma direta as áreas com diferentes níveis de desenvolvimento humano e suas relações diretas com a vulnerabilidade natural.



Figura 3.53
VULNERABILIDADE NATURAL - PREDOMINÂNCIA NAS UNIDADES DE PAISAGEM





3.1.1.9 INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL

Conforme descrito, a interação entre a dinâmica socioeconômica espacial e a vulnerabilidade do sistema natural consiste em uma primeira análise com o objetivo de realizar uma leitura espacial mais detalhada. Assim, apresenta-se a Figura 3.54 que reúne todas as classes da dinâmica socioeconômica para, na sequência, abordar e descrever esta interação por classe antrópica, relacionando-a com a vulnerabilidade natural apurada nos municípios, apontando quais desses são mais vulneráveis ou não ambientalmente.

De forma geral, a interação entre a dinâmica socioeconômica espacial e a vulnerabilidade do sistema natural se dá de forma inversamente proporcional, ou seja, quanto menor a vulnerabilidade maior a dinâmica verificada. Desta forma, pode-se dizer que o eixo central do estado, onde se concentram a maior parte das áreas de baixa vulnerabilidade por apresentar condições mais favoráveis de clima e solos salvo exceções de importantes fragmentos florestais ameaçados pela pressão antrópica, é aquele de maior dinamismo socioeconômico. A característica citada reduz no sentido das faixas leste e oeste, onde se encontram as áreas de maior vulnerabilidade do sistema natural e os menores índices para a dinâmica socioeconômica, uma vez que estas áreas apresentam solos mais suscetíveis e de menor aptidão agrícola, além de remanescentes florestais mais bem conservados e de importância ecológica e paisagística que promoveram a criação de unidades de conservação.

Os municípios com baixa dinâmica socioeconômica somam 11,51% dos municípios e se concentram na região leste e oeste do estado, principalmente nos macrocompartimentos J, E e F, em áreas de alta vulnerabilidade natural ou onde incidem unidades de conservação (Figura 3.55). A região do Jalapão - entorno dos municípios de Mateiros, Ponte Alta do Tocantins e São Félix do Tocantins - caracteriza-se por menor aptidão agrícola e pela relevância para a conservação ambiental e paisagística. Da mesma forma, a baixa dinâmica é verificada na região da Ilha do Bananal e Jalapão. Já os municípios de Maurilândia do Tocantins e Tocantínia, que se localizam fora dos extremos leste e oeste, possuem parte significativa dos seus territórios ocupados por Terras Indígenas, portanto, não passíveis de uso por atividades econômicas tradicionais.

Os municípios classificados com média-baixa dinâmica socioeconômica espacial totalizam 23,74% dos municípios do estado e se encontram dispersos nos macrocompartimentos B, C, D, I, M, L e G (Figura 3.56). Ressaltam-se a região dos municípios de Sandolândia, Araguaçu e Talismã, no macrocompartimento I, e os municípios de Pau D'Arco, Piraquê e Aragominas, no macrocompartimento B, onde predomina a baixa vulnerabilidade do sistema natural. Os demais municípios desta classe encontram-se em áreas de alta e muito alta vulnerabilidade, em função de áreas de relevância para a conservação da biodiversidade e solos arenosos de baixa aptidão agrícola.

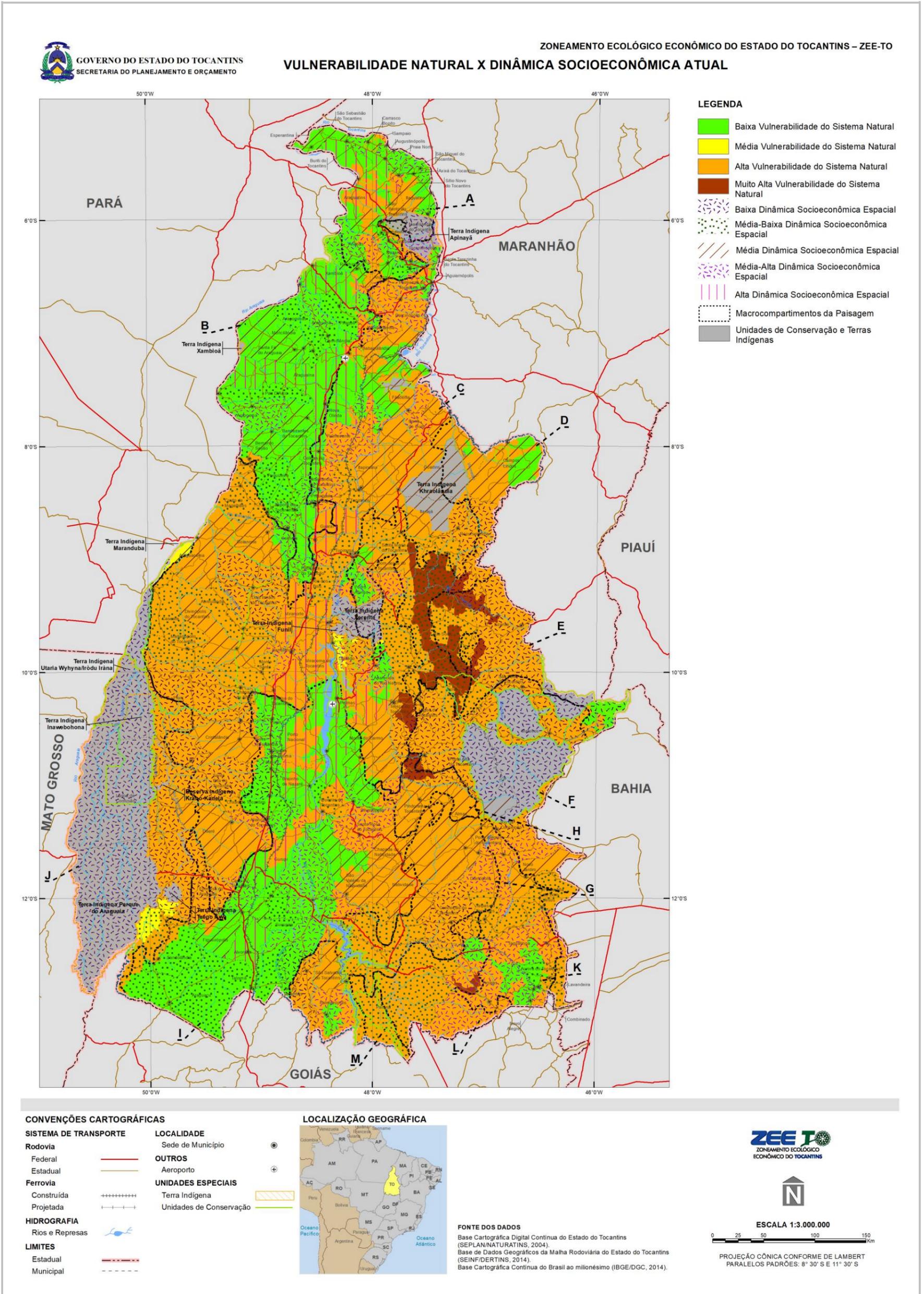
Os municípios classificados como média dinâmica socioeconômica espacial representam 25,18% do estado e interagem diretamente com os macrocompartimentos B, C, D e G (Figura 3.57). Destes macrocompartimentos, apenas o B e parte do D (região de Campos Lindos) se caracterizam pela baixa vulnerabilidade natural enquanto os demais são classificados como alta vulnerabilidade natural. O macrocompartimento C relaciona-se de forma relevante com os municípios de média dinâmica, sobretudo, as regiões dos municípios de Itapiratins, Goianorte, Araguacema, Divinópolis do Tocantins, Cristalândia e Duerê.

A classe média-alta dinâmica socioeconômica espacial representa 28,06% dos municípios do estado, sendo, portanto, aquela de maior ocorrência. Estas áreas encontram-se dispersas pelo território e interagem, principalmente, com os macrocompartimentos A, B, C, I, L e K, com porções de baixa vulnerabilidade do sistema natural (Figura 3.58). Citam-se nesta classe os municípios de Arapoema, Araguanã, Palmeirante, Colmeia, Pedro Afonso, Santa Rosa do Tocantins, Peixe, Dianópolis, Palmeirópolis e Arraias. De forma geral, estes municípios possuem intensa atividade agropecuária, sendo as áreas aptas a este usos totalmente utilizadas. Verifica-se ainda uma rede de infraestruturas consolidadas e relacionadas aos municípios polos do estado.

A classe alta dinâmica socioeconômica espacial representa 11,51% dos municípios do estado e se relaciona com os macrocompartimentos A, B, C e I. Concentram-se nesta categoria os municípios localizados na faixa central do estado, que se prolonga até a região do Bico do Papagaio, principalmente em áreas de baixa vulnerabilidade natural, com solos mais férteis e de muito boa aptidão agrícola. Neste grupo estão os municípios de Aguiarnópolis, Alvorada, Araguaína, Araguatins, Augustinópolis, Brejinho de Nazaré, Colinas, do Tocantins, Guarai, Gurupi, Miracema do Tocantins, Miranorte, Nova Olinda, Palmas, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional e Xambioá. Grande parte destes municípios inserem-se nesta classe pelo uso agropecuário predominante. Destacam-se ainda neste grupo os municípios de Palmas, Araguaína e Gurupi como polos irradiadores de dinâmica socioeconômica, uma vez que concentram infraestruturas e serviços importantes para o estado.



Figura 3.54
 INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL - CENÁRIO ATUAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

SISTEMA DE TRANSPORTE	
Rodovia	
Federal	
Estadual	
Ferrovia	
Construída	
Projetada	
HIDROGRAFIA	
Rios e Represas	
LIMITES	
Estadual	
Municipal	

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Fonte dos Dados

Base Cartográfica Digital Contínua do Estado do Tocantins (SEPLAN/NATURATINS, 2004).
 Base de Dados Geográficos da Malha Rodoviária do Estado do Tocantins (SEINF/DETRINS, 2014).
 Base Cartográfica Contínua do Brasil ao milionésimo (IBGE/DGC, 2014).

ESCALA 1:3.000.000

PROJEÇÃO CÔNICA CONFORME DE LAMBERT
 PARALELOS PADRÕES: 8° 30' S E 11° 30' S





Figura 3.55
BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.

Figura 3.56
MÉDIA-BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL.

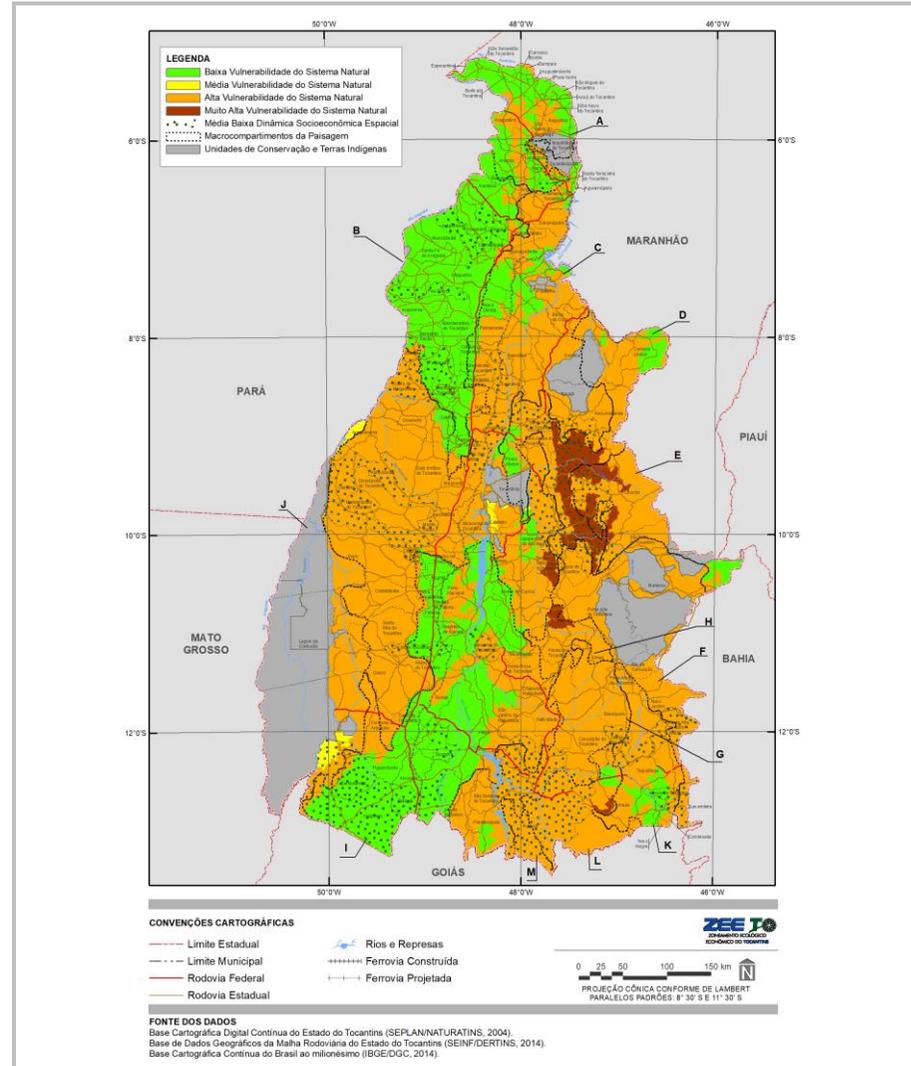
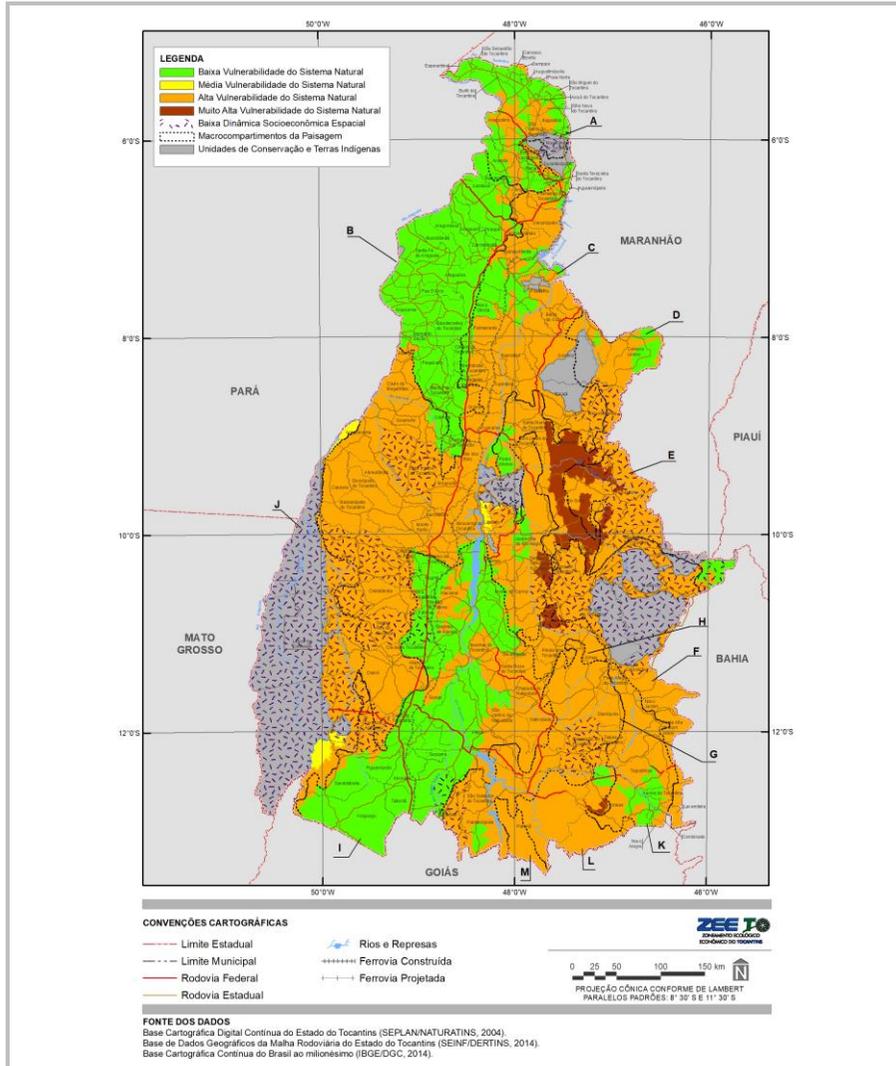




Figura 3.57
MÉDIA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.

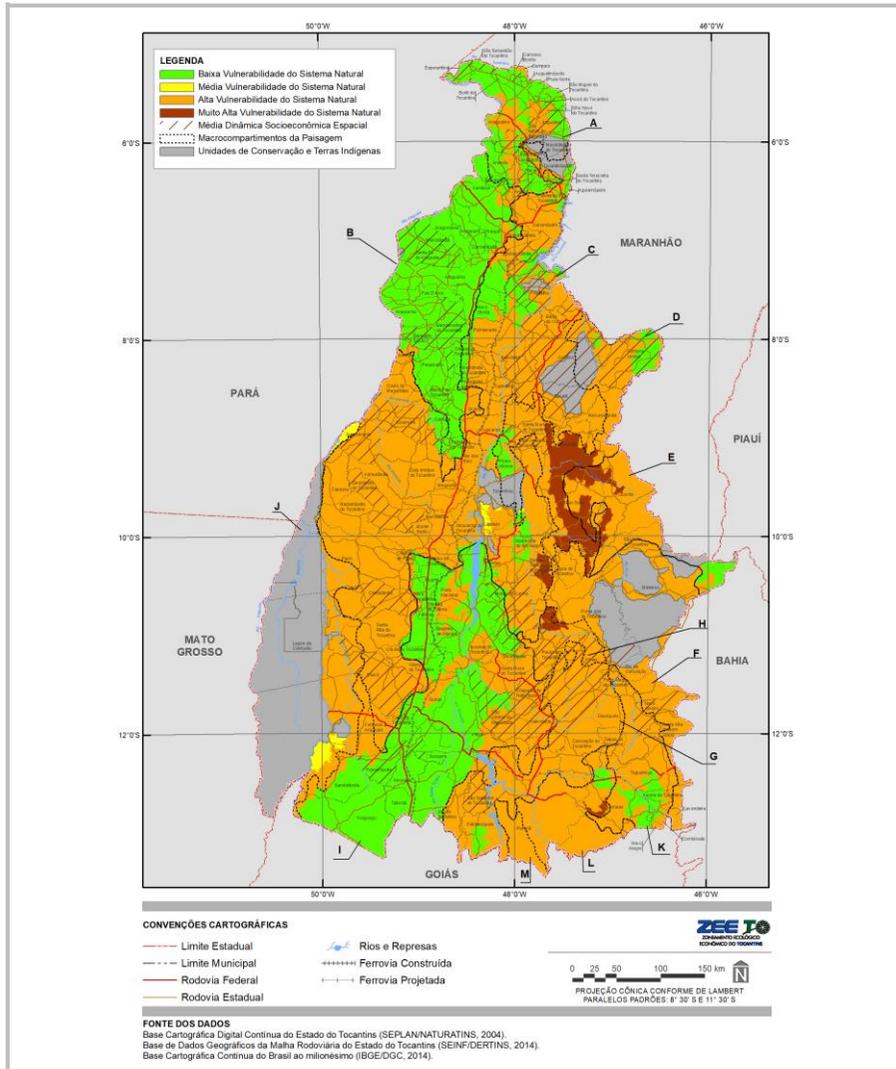


Figura 3.58
MÉDIA-ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL.

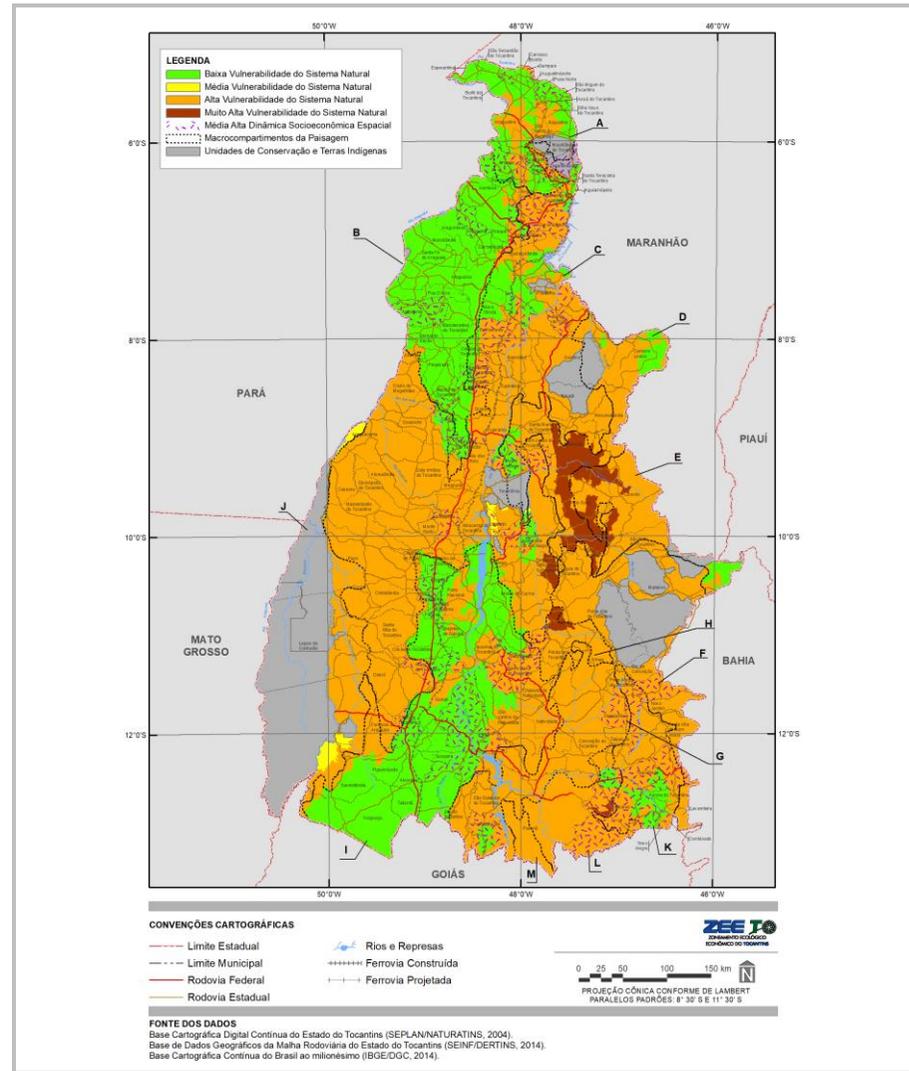
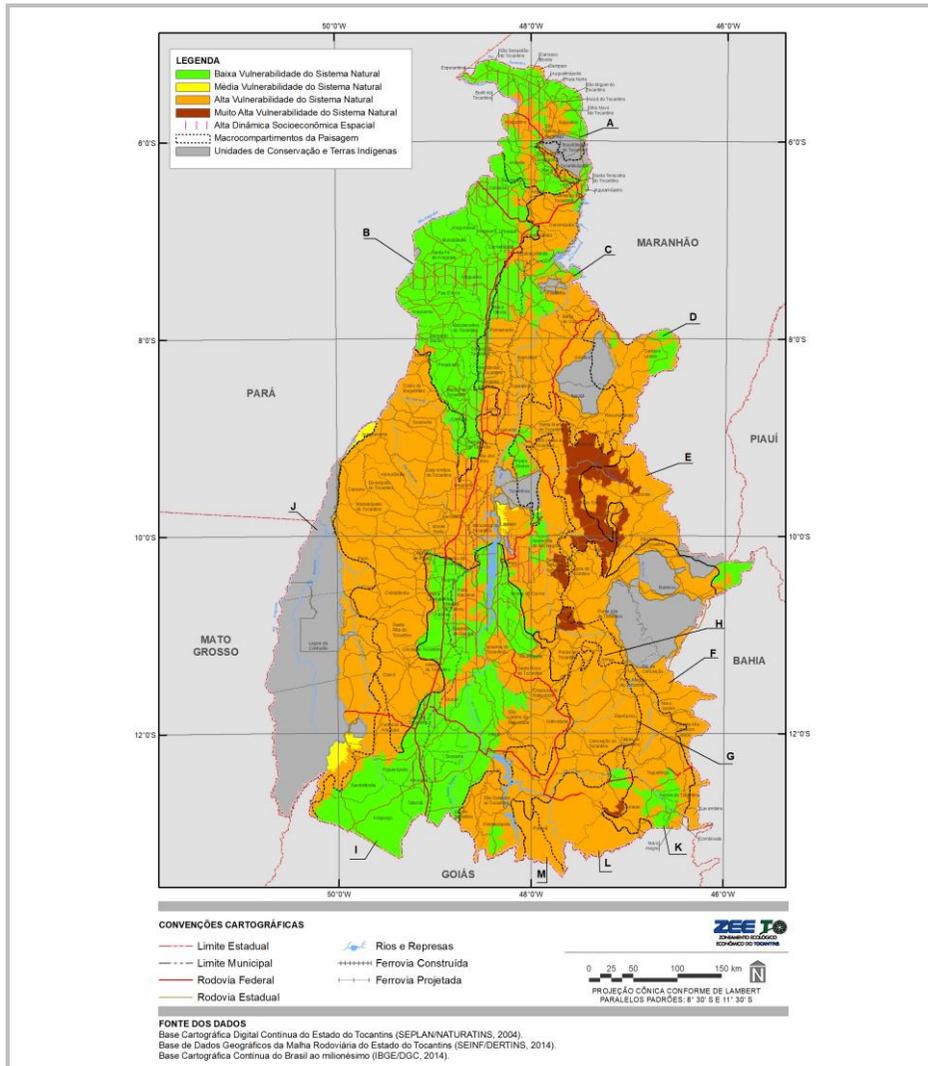




Figura 3.59
ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.







3.1.1.10 CENÁRIO ATUAL

Para a definição do cenário atual, é necessário ainda, uma condensação dos dados de sobreposição apresentados, respeitando as classificações obtidas tanto nos aspectos naturais quanto antrópicos. Dessa forma, foi aplicada uma classificação matricial entre os meios, resultando em uma matriz de combinação em oito níveis, que representam de forma crescente, o grau de desenvolvimento socioeconômico relacionado ao meio natural.

A espacialização resultante da aplicação desta matriz é apresentada na Figura 3.60, e demonstra que as áreas com maior grau de desenvolvimento socioeconômico associadas a uma menor vulnerabilidade ambiental estão localizadas, principalmente, em um eixo central do estado (níveis de 1 a 5), com ocorrências de norte a sul, evidenciando os apontamentos dos aspectos antrópicos nessa área, principalmente quanto à existência de infraestrutura de circulação. Também é evidente a diminuição do grau de desenvolvimento e aumento da vulnerabilidade natural conforme o afastamento do eixo central, chegando aos menores níveis, principalmente na região leste (níveis de 1 a 4).

É possível contextualizar algumas características de desenvolvimento socioeconômico e de conservação dos ecossistemas naturais, através da análise do cenário obtido pelos cruzamentos de dados dos meios natural e antrópico, acrescidos de informações pontuais apresentadas no diagnóstico e na análise da matriz SWOT, apresentada anteriormente. A principal característica da análise conjunta desses resultados é a perceptível área de maior dinamicidade localizada no eixo central do estado, impulsionada principalmente pelos eixos de infraestrutura rodoviária e ferroviária e a ligação entre os principais municípios do estado. Conseqüentemente, essas ligações e a maior oferta de infraestrutura refletem diretamente em melhores níveis de desenvolvimento social e econômico. Na região leste, as maiores vertentes de desenvolvimento estão associados principalmente à existência do Matopiba, e as relações econômicas que ocorrem na região. Esta região é marcada pela baixa aptidão agrícola, presença de áreas relevantes para a conservação, o que implicou no estabelecimento de várias UC.

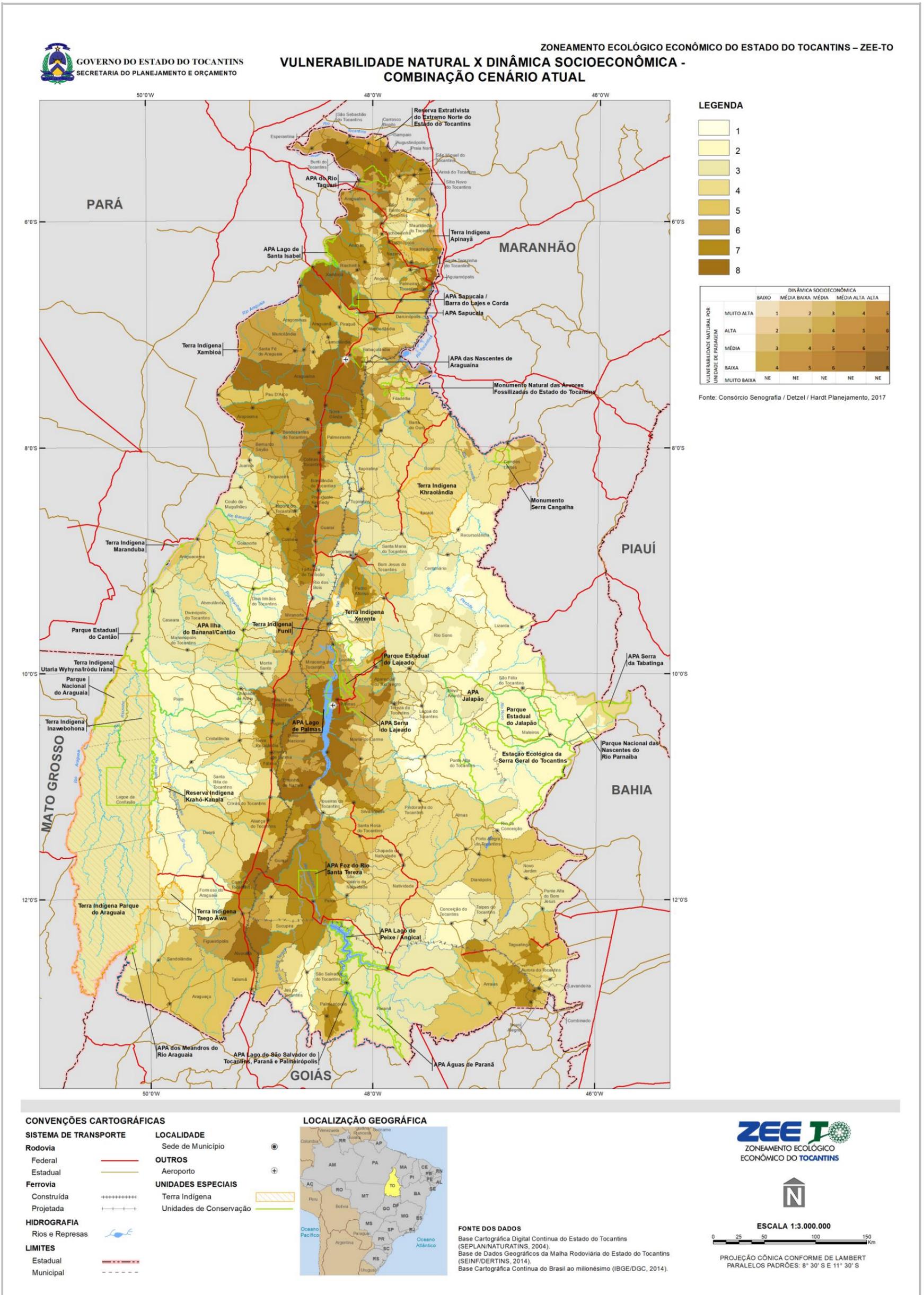
As relações interestaduais estão amplamente relacionadas com atividades do setor primário, sendo principalmente através da agricultura (milho e soja) na região leste, da agropecuária na região sul e sudoeste, e a pecuária na região norte.

A produção agrícola merece destaque também devido à suas exportações, com a soja e a carne bovina representando a maior parcela dos produtos exportados, e a China como maior mercado consumidor. Nesse aspecto a consolidação da infraestrutura logística é fundamental, por diminuir custos e distâncias até os principais portos do país.

Em resumo, o cenário atual apresentado demonstra que o Tocantins possui seu desenvolvimento concentrado em um eixo central, através de atividades influenciadas pelo setor primário, melhores infraestruturas e índices sociais, e ainda, associados a uma menor vulnerabilidade natural. Apesar do maior desenvolvimento estar na área central, as regiões periféricas também possuem relações dentro e fora do estado, contudo apresentam maiores obstáculos e restrições, além de uma maior vulnerabilidade natural.



Figura 3.60
 INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL - MATRIZ DE COMBINAÇÃO - CENÁRIO ATUAL





3.2 CENÁRIO TENDENCIAL

Para este cenário, considerou-se as intervenções previstas no estado na área de infraestrutura e equipamentos de ensino e pesquisa, a partir do cenário atual determinado. Chega-se a uma síntese relacionando a possível dinâmica socioeconômica espacial com a vulnerabilidade do sistema natural. Na sequência tem-se o resultado destas interações.

VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL

A vulnerabilidade do sistema natural para o cenário tendencial obedece o mesmo padrão levantado no cenário atual. Isto porque as mudanças no uso do solo, que são as que mais afetam o sistema natural, não tendem a serem significativas devido as restrições relativas a aptidão agrícola, no que tange principalmente as restrições do tipo de solo e relevo, e também, as restrições legais.

As regiões com solos de maior aptidão agropecuária, em sua maior parte, já está sendo ocupada por esta atividade, localizadas principalmente no eixo central do estado. Nesta condição os constituintes do sistema natural mais vulneráveis são as florestas, que na paisagem original do estado eram predominantes e atualmente restaram poucos fragmentos bastante alterados e com uma tendência de diminuição e degradação. Com a implantação do nova lei florestal pode ocorrer a conservação destas florestas, e até de recuperação das mesmas em algumas regiões, principalmente no bioma Amazônia e de áreas de preservação permanente, destacando-se as florestas a margem dos rios. Existe a possibilidade de criação de Unidades de Conservação em ambientes florestais, já que estes além de serem extremamente importantes em termos da sua rica diversidade biológica, restaram muito poucos remanescentes contínuos, sendo estes os mais ameaçados tanto pelo uso do material lenhoso, quanto por desmatamento e incêndios, caracterizando-se como uma perda irreversível, caso isto venha a acontecer. Salienta-se ainda a importância que estes tem como as únicas fontes de sementes para programas de recuperação florestal. Outra tendência de degradação de florestas é a margem de rios bastante representativas em todo o bioma Cerrado, onde muitas delas não estão protegidas pela lei florestal por estarem além da largura prevista para a área de preservação permanente. Isto a torna bastante vulnerável já que as mesmas são de extrema importância para a conservação da biodiversidade e de valiosos serviços ecossistêmicos, como de regulação do ciclo hidrológico e climático, de assoreamento dos rios, da fauna ribeirinha, além de proteger habitats importantes como as Veredas e Brejos e ser um importantíssimo corredor ecológico. Os ecossistemas ribeirinhos, além da sua vulnerabilidade em relação ao desmantamento, podem ser afetados drasticamente, pela construção de barragens, dragagens e poluição.

Na região sudeste existe algumas áreas de solos mais férteis, indicadas no mapeamento de solos do estado, que ainda não se estabeleceu o uso por agropecuária, que tenderiam a ser desmatadas para este fim. Existe a possibilidade de algum impeditivo de desenvolvimento da atividade, que pode estar relacionada a erros no mapeamento do solo ou a outra causa.

Na porção leste do estado, mais notadamente nos Neossolos e Plintossolos, que devido a baixa aptidão agropecuária predomina o uso da terra por Cerrados, apresenta um cenário tendencial de aumento gradativo da vulnerabilidade ambiental em função dos incêndios, pastoreio extensivo e mudanças climáticas. A atividade de pecuária extensiva, normalmente realizada por agricultura familiar, a partir de atear fogo de forma descontrolada no Cerrado e posteriormente promover a atividade de pastoreio, gradativamente vai degradando este ecossistema, que possui uma baixa resiliência, principalmente nos solos arenosos. Desta forma aos poucos o Cerrado se transforma em vegetação campestre. Neste processo, vai ocorrendo a diminuição de produtividade por área, em consequência para a manutenção dos rebanhos, cada vez mais existe a necessidade de uso de áreas mais extensas. Este processo além de grandes perdas na biodiversidade, diminui a capacidade dos ecossistemas se adaptarem a mudanças climáticas, já que a vegetação mais estruturada do Cerrado em termos de componente arbóreo, possibilita segurar a umidade nestes ambientes nos períodos mais secos.

Esta tendência também irá diminuir a capacidade produtiva das comunidades que dependem desta atividade, sendo necessário o desenvolvimento de atividades de renda alternativa, tendo como uma das atividades promissoras a exploração de frutos do Cerrado.



Em todo o estado existe habitats importantes para a conservação da biodiversidade, nas margens dos rios Araguaia e Tocantins em pequenas lagoas, brejos, praias, em regiões montanhosas e fragmentos de Cerrados mais conservados, que embora apresentem baixa aptidão para uso agropecuário, tendem a se degradar gradativamente devido a pressões de uso por ocupação, extração de recursos, atividade turística e urbanização.

COMPONENTES DA DINÂMICA SOCIOECONOMICA ESPACIAL

3.2.1.1 COMPONENTES FIXOS

Na sequência demonstra-se o resultado do processamento dos sistemas e conjuntos dos sistemas dos componentes fixos utilizados para a determinação da dinâmica socioeconômica espacial, para o cenário tendencial.

3.2.1.1.1 Infraestrutura

A partir do componente fixo infraestrutura do sistema socioespacial antrópico para o cenário atual em associação às perspectivas estaduais apontadas no Diagnóstico do Socioeconômico do Estado do Tocantins desenvolveu-se o componente fixo infraestrutura para o cenário tendencial. Segue-se, desta forma, a estruturação dos conjuntos dos sistemas de circulação e energia com o objetivo de estabelecer um prognóstico das dinâmicas a serem afetadas pelos investimentos em infraestrutura.

Conjunto dos sistemas de circulação:

O conjunto dos sistemas de circulação foi gerado pela composição dos sistemas aeroviário, hidroviário, ferroviário e rodoviário a partir de variáveis que representam os dados produzidos na etapa de diagnóstico. Para a identificação dos investimentos no conjunto sistema de circulação foram consultados o DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, PBLLog - Plano Brasil de Infraestrutura Logística, PDRIS - Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável do Tocantins, Plano Hidroviário Estratégico - PHE do Ministério dos Transportes (2013), o Plano Nacional de Integração Hidroviária da Agência Nacional de Transporte Aquáticos, o Programa de Aviação Regional e o PAC - Programa de Aceleração do Crescimento.

O **sistema aeroviário** (Figura 3.61) considera como tema variável a presença de aeroportos e aeródromos existentes e de ações em infraestrutura aeroviária nos municípios do estado (Quadro 3.29). As intervenções previstas são parte do Programa de Aviação Regional, do Governo Federal, e visam à ampliação de uma rede regional. Assim, além dos municípios de Araguacema, Araguaína, Araguatins, Arraias, Brejinho de Nazaré, Dianópolis, Gurupi, Palmas, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional e Taguatinga, que já possuem aeroportos/aeródromos, destaca-se Mateiros, onde se prevê a construção de um novo aeroporto para atender a demanda turística com destino à região do Jalapão. Ressaltam-se ainda os municípios de Araguaína e Gurupi que já possuem aeródromos com previsão de ampliação e reforma.

Quadro 3.29

CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA AEROVIÁRIO

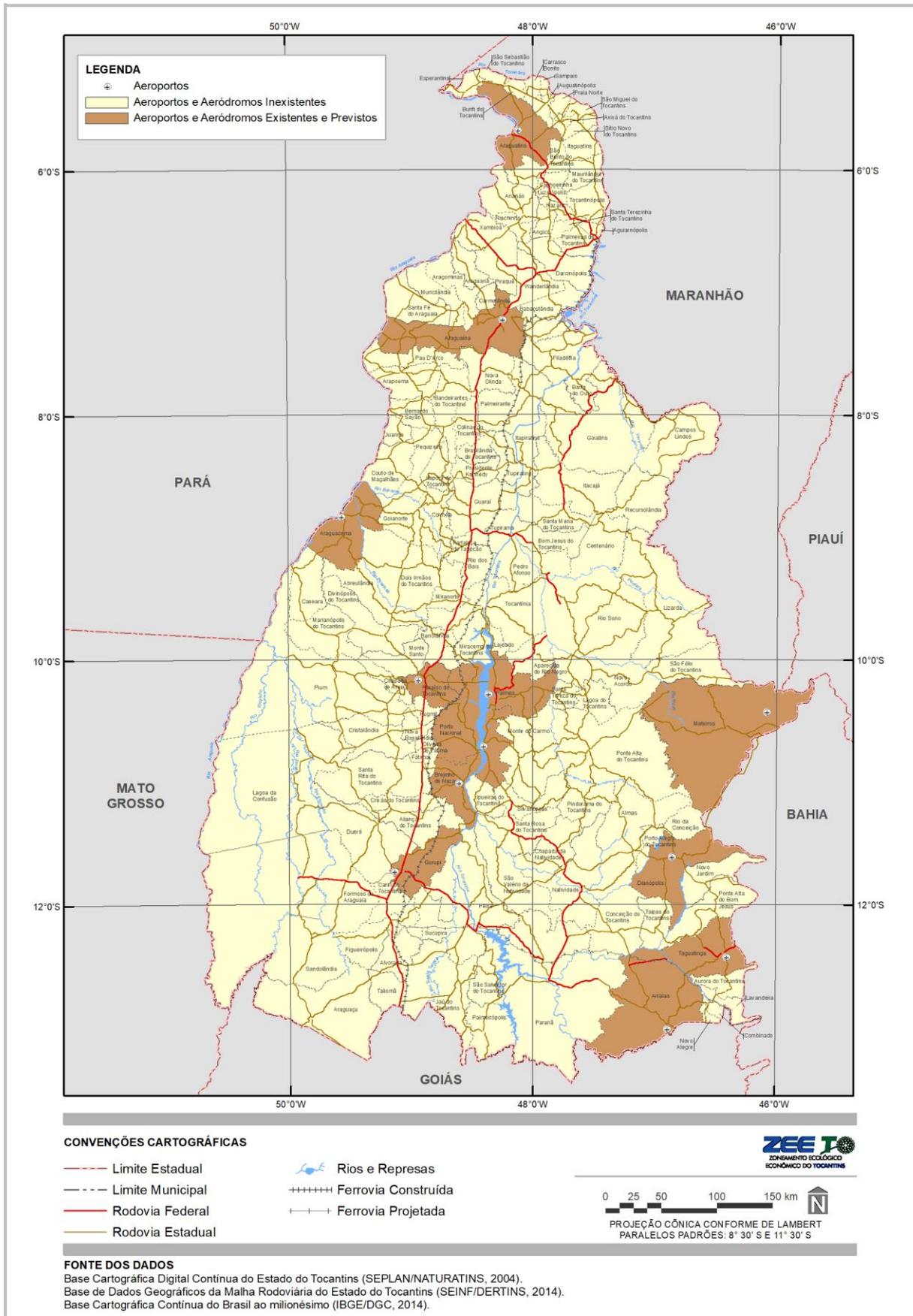
TEMA		SISTEMA	
FIGURA	CLASSE	FIGURA	CLASSE
Aerportos e aeródromos	INEXISTENTE	AEROVIÁRIO <i>Figura 3.61</i>	INEXISTENTE
	EXISTENTE		EXISTENTE

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



Figura 3.61
SISTEMA AEROVIÁRIO TENDENCIAL - AEROPORTOS/AERÓDORMOS POR MUNICÍPIO





Para o **sistema hidroviário** do cenário tendencial foram consideradas, além das estruturas existentes, as previsões de investimentos no Plano Hidroviário Estratégico - PHE do Ministério dos Transportes (2013) e no Plano Nacional de Integração Hidroviária da Agência Nacional de Transportes Aquáticos (2013). Desta forma, foram considerados os temas portos e densidade da hidrovia com pesos específicos, conforme o Quadro 3.30, sendo que o tema portos foi alterado a partir das infraestruturas previstas e o tema densidade da hidrovia manteve-se inalterado, uma vez que considera o sistema Tocantins-Araguaia. O sistema hidroviário identifica a presença de ações em infraestrutura por município, ressaltando, assim, Aguiarnópolis, Augustinópolis, Buriti do Tocantins, Carrasco Bonito, Darcinópolis, Esperantina, Itaguatins, Itapiratins, Maurilândia do Tocantins, Miracema do Tocantins, Palmeira do Tocantins, Praia Norte, Sampaio, São Miguel do Tocantins, São Sebastião do Tocantins, Tocantinópolis e Tupiratins, onde estão previstas obras de derrocamento, dragagem, sinalização e construção de sistemas de eclusas, entre outras, conforme o Quadro 3.31. Destacam-se ainda os municípios de Arguianópolis, Barra do Ouro, Miracema do Tocantins, Peixe e Tocantínia por serem áreas consideradas propícias para instalações portuárias, a partir de 2020, segundo o Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH).

Quadro 3.30

CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO

TEMA			SISTEMA				
FIGURA	CLASSE	QUANTIL (QUARTIL)	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	
Portos Figura 3.62	INEXISTENTE	x	1	HIDROVIÁRIO Figura 3.63			
	EXISTENTE	x					
Densidade hidrovia Figura 3.18 (1)	BAIXO	INEXIST. (0)	1,25			BAIXO	0,00 - 2,25
	MÉDIO/BAIXO	2,10 - 18,49				MÉDIO/BAIXO	2,26 - 4,75
	MÉDIO	18,50 - 27,14				MÉDIO	4,76 - 7,50
	MÉDIO/ALTO	27,15 - 49,40				MÉDIO/ALTO	7,51 - 8,75
	ALTO	49,41 - 171,00				ALTO	8,76 - 11,25

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Nota:

(1) O tema densidade da hidrovia permaneceu inalterado em relação ao cenário atual, assim, faz referência à figura do cenário atual (Figura 3.18).

Quadro 3.31

INTERVENÇÕES PROPOSTAS NO PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO POR MUNICÍPIO.

TRECHO DO RIO	AÇÕES (TIPOS DE INTERVENÇÃO)	MUNICÍPIOS
Marabá - Miracema do Tocantins	Regularização do leito do rio; Dragagem; Derrocamento; Sinalização entre o final da UHE Marabá e a barragem da UHE Serra Quebrada (D)	Augustinópolis
		Buriti do Tocantins
		Carrasco Bonito
		Esperantina
		Praia Norte
		Sampaio
		São Miguel do Tocantins
		São Sebastião do Tocantins
	Construção de um sistema de eclusas - UHE Serra Quebrada (E)	São Miguel do Tocantins
	Regularização do leito do rio; Dragagem; Derrocamento; Sinalização entre o final do reservatório da UHE Serra Quebrada e a barragem da UHE Estreito (F)	Aguiarnópolis
Darcinópolis		
Itaguatins		
Maurilândia do Tocantins		
Palmeiras do Tocantins		
Tacantinópolis		
Construção de um sistema de eclusa - UHE Estreito (G)	São Miguel do Tocantins	
Regularização do leito do rio; Dragagem; Derrocamento; Sinalização entre o final do reservatório da UHE Estreito e a barragem da UHE Tupiratins (H)	Darcinópolis	
	Itapiratins	
Construção de um sistema de eclusa - UHE Tupiratins (I)	Tupiratins	
	Tupiratins	
Miracema do Tocantins	Construção de um terminal interior (TI)	Miracema do Tocantins

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



O tema portos, representado pela Figura 3.62, permite verificar que, além dos municípios destacados no cenário atual pela presença de estruturas portuárias, os municípios de Barra do Ouro, Peixe, Praia Norte (Ecoporto) e Tocantínia apresentam perspectivas positivas quanto aos investimentos em infraestrutura na área hidroviária. Destas forma, impactam no sistema hidroviário cujo resultado apresenta-se na Figura 3.63.

O sistema hidroviário, que considerou os temas portos e densidade hidroviária, apresentou como resultado um índice que foi ordenado de forma crescente e classificado segundo o método das quebras naturais. Desta forma, foram enquadrados na classe baixo aqueles com resultados entre 0 e 2,25; na classe médio-baixo os resultados entre 2,26 e 4,75; na classe médio entre 4,76 e 7,50; na classe médio-alto entre 7,51 e 8,75; e na classe alto entre 8,76 e 11,25. Os melhores índices no estado para o sistema hidroviário são dos municípios Aguiarnópolis, Araguacema, Araguatins, Barra do Ouro, Caseara, Juarina, Miracema do Tocantins, Pium e Praia Norte, classificados na classe alto.

O **sistema ferroviário** para o cenário tendencial apresentou como temas variáveis os pátios ferroviários existentes e previstos e a densidade da rede ferroviária existente e projetada, calculada em Km/1.000Km² por município, conforme o Quadro 3.32.

Quadro 3.32
CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO

TEMA			SISTEMA			
FIGURA	CLASSE	QUANTIL (QUARTIL)	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
Pátios ferroviários <i>Figura 3.64</i>	INEXISTENTE	x	1	FERROVIÁRIO <i>Figura 3.66</i>		
	UM PÁTIO	x			BAIXO	0 - 2,25
	DOIS PÁTIOS	x			MÉDIO/BAIXO	2,26 - 4,75
Rede ferroviária (km/1.000km ²) <i>Figura 3.65</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	1,25		MÉDIO	4,76 - 6,00
	MÉDIO/BAIXO	7,572 - 12,932			MÉDIO/ALTO	6,01 - 7,25
	MÉDIO	12,933 - 22,502			ALTO	7,26 - 9,25
	MÉDIO/ALTO	22,503 - 38,401				
	ALTO	38,402 - 90,718				

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Com relação ao tema dos pátios ferroviários (Figura 3.64), foi considerada a existência ou inexistência dessa infraestrutura nos municípios. Assim, os pátios previstos estão ligados à implantação da FIOL. Ressalta-se, assim, a criação do terminal intermodal sudoeste no município de Peixe e a implantação de um segundo pátio ferroviário em Gurupi.

Com relação à densidade da rede (Figura 3.65) considerou-se a Ferrovia Norte e Sul (FNS) já existente, que intercepta o estado entre os municípios de Aguiarnópolis e Talismã. Além desta, destacam-se os municípios afetados pela proposta de implantação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) dentro do estado. O projeto desta nova ferrovia prevê a conexão da FIOL com a FNS no município de Figueirópolis e chegará ao Porto Sul, cuja implantação está prevista no município de Ilhéus/BA. Desta forma, serão afetados e, portanto, destacados na síntese do modal, os municípios da região sudeste do estado: Arraias, Combinado, Conceição do Tocantins, Lavandeira, Figueirópolis, Paranã, Peixe e Sucupira. Os municípios citados são aqueles atingidos diretamente pela implantação da FIOL, sendo que esta nova infraestrutura beneficiaria indiretamente outros municípios da região.

Ressalta-se ainda o projeto de continuação da Ferrovia Norte-Sul, que, embora, esteja completa no estado deverá ser construída entre os estados de Goiás e Rio Grande do Sul e permitirá o fortalecimento de todo o eixo com a possibilidade de integração das regiões sul, sudeste, norte e nordeste.

Desta forma, o sistema ferroviário para o cenário tendencial foi definido através da composição entre os temas mencionados, gerando a Figura 3.66 que estabelece a classificação em cinco categorias para o índice do sistema ferroviário. Destacam-se na classe alto os municípios de Palmeirante, Miracema do Tocantins, Gurupi, Babaçulândia, Tupiratsins, Fátima e Tupirama.

O **sistema rodoviário** foi sintetizado para o cenário tendencial através dos dados das redes rodoviárias federal, estadual e municipais existentes, ou seja, do cenário atual, combinadas com a base que identificou os melhoramentos nas redes rodoviárias federal e estadual, com exceção da rede municipal, uma vez que para esta última são constantes as transformações e, portanto, dificilmente previstas. O Quadro 3.33 apresenta a composição realizada e as quebras estabelecidas para a classificação de cada um dos temas e do resultado do sistema rodoviário.



Quadro 3.33
CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO

TEMA			SISTEMA					
FIGURA	CLASSE	QUANTIL (QUARTIL)	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL		
Rede rodoviária federal (km/1.000km ²) <i>Figura 3.67</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	1,67	RODOVIÁRIO <i>Figura 3.69</i>				
	MÉDIO/BAIXO	0,81 - 11,30						
	MÉDIO	11,31 - 19,20						
	MÉDIO/ALTO	19,21 - 33,08						
	ALTO	33,09 - 112,38						
Rede rodoviária estadual (km/1.000km ²) <i>Figura 3.68</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	1				BAIXO	4,34 - 6,35
	MÉDIO/BAIXO	10,92 - 33,79					MÉDIO/BAIXO	6,36 - 8,35
	MÉDIO	33,80 - 49,67					MÉDIO	8,36 - 10,35
	MÉDIO/ALTO	44,68 - 72,31					MÉDIO/ALTO	10,36 - 13,03
	ALTO	72,32 - 197,44					ALTO	13,04 - 16,70
Rede rodoviária municipal (km/1.000km ²) <i>Figura 3.25 (1)</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	0,67					
	MÉDIO/BAIXO	0,056 - 0,799						
	MÉDIO	0,800 - 2,012						
	MÉDIO/ALTO	2,013 - 5,716						
	ALTO	5,717 - 59,211						

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Nota:

(1) O tema rede rodoviária municipal permaneceu inalterado em relação ao cenário atual, assim, faz referência à figura do cenário atual (Figura 3.25).

O sistema rodoviário para o cenário tendencial refere-se à previsão de investimentos em infraestrutura pelo DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, PBLog - Plano Brasil de Infraestrutura Logística, PDRIS - Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável do Tocantins e o PAC - Programa de Aceleração do Crescimento. Segundo estes, vislumbra-se a construção e recuperação da BR-242, que interceptará a porção sul do estado, sentido leste-oeste; a implantação e pavimentação da BR-010 nos trechos situados em Córrego da Aldeia e Santa Maria do Tocantins; a adequação da capacidade da BR-153, no trecho compreendido entre Paraíso do Tocantins e Aliança do Tocantins; a construção da Ponte Rio Araguaia, na BR-153, no trecho que liga o município de Xambioá ao estado do Pará; e a construção e pavimentação da BR-325, que integraria a região do Matopiba. Sob a jurisdição estadual, estão previstos os projetos de construção da TO-050, que consiste na implantação do trecho da BR-242 que atravessa a Ilha do Bananal/Terra Indígena do Araguaia; pavimentação da TO-030; e melhoramentos nas rodovias TO-444/TO-447 e TO-239.

O



Quadro 3.34 faz referência aos dados apresentados, citando os municípios destacados pelas possíveis intervenções.

A partir dos dados mencionados, destacam com alto índice do sistema rodoviário os municípios de Aguiarnópolis, Aparecida do Rio Negro, Cachoeirinha, Fortaleza do Tabocão, Goianorte, Guaraí, Miranorte, Monte do Carmo, Nazaré, Palmas, Paraíso do Tocantins, São Bento do Tocantins, Silvanópolis, Wanderlândia e Xambioá.

O **conjunto dos sistemas de circulação** para o cenário tendencial foi estruturado assim como para o cenário atual, ou seja, através da combinação dos diferentes sistemas com valorações específicas, conforme o Quadro 3.35. Os resultados desta composição foram redivididos através do método das quebras naturais e classificados entre baixa, média baixa, média, média alta e alta potencialidade de circulação, conforme as quebras apresentadas a seguir.



Quadro 3.34
PROJETOS RODOVIÁRIOS PREVISTOS EM RODOVIAS FEDERAIS NO TOCANTINS.

PROJETOS RODOVIÁRIOS PREVISTOS EM RODOVIAS FEDERAIS	MUNICÍPIOS AFETADOS
BR-242 (construção e recuperação)	Arraias, Cariri do Tocantins, Formoso do Araguaia, Gurupi, Paranã, Peixe, Sucupira e Taguatinga.
BR-010 (implantação e pavimentação)	Aparecida do Rio Negro, Bom Jesus do Tocantins, Chapada da Natividade, Palmas, Paranã, Porto Nacional, Rio Sono, Santa Maria do Tocantins, Santa Rosa do Tocantins e Silvanópolis.
BR-153 (adequação da capacidade)	Aliança do Tocantins, Crixás do Tocantins, Fátima, Nova Rosalândia, Oliveira de Fátima, Palmeiras do Tocantins, Pugmil, Santa Rita do Tocantins.
BR-153 (construção de ponte)	Xambioá
BR-325 (construção e pavimentação)	Araguacema, Centenário, Colméia, Fortaleza do Taboão, Goianorte, Guaraí, Lizarda e Tupirama.
TO-500 (construção)	Formoso do Araguaia.
TO-030 (pavimentação)	Novo Acordo, Palmas, Santa Tereza do Tocantins, São Félix do Tocantins.
Demais melhoramentos Estaduais	Chapada de Areia, Itacajá, Itapiratins, Lagoa da Confusão, Paraíso do Tocantins.

Fonte:
Ministério do Planejamento, 2016; DNIT, 2016; Tocantins, 2011-2016; CFA, 2013.

Quadro 3.35
CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO

SISTEMAS			CONJUNTO					
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL		
SISTEMA AEROVIÁRIO <i>Figura 3.61</i>	INEXISTENTE	-	1	SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO <i>Figura 3.70</i>				
	EXISTENTE	-						
SISTEMA HIDROVIÁRIO <i>Figura 3.63</i>	BAIXO	0,00 - 2,25	1					
	MÉDIO/ BAIXO	2,26 - 4,75						
	MÉDIO	4,76 - 7,50						
	MÉDIO/ ALTO	7,51 - 8,75						
	ALTO	8,76 - 11,25				BAIXO	4,75 - 6,75	
SISTEMA FERROVIÁRIO <i>Figura 3.66</i>	BAIXO	0 - 2,25	1				MÉDIO/BAIXO	6,76 - 9,50
	MÉDIO/ BAIXO	2,26 - 4,75					MÉDIO	9,51 - 12,25
	MÉDIO	4,76 - 6,00					MÉDIO/ALTO	12,26 - 15,25
	MÉDIO/ ALTO	6,01 - 7,25					ALTO	15,26 - 18,75
	ALTO	7,26 - 9,25						
SISTEMA RODOVIÁRIO <i>Figura 3.69</i>	BAIXO	4,34 - 6,35	1,75					
	MÉDIO/ BAIXO	6,36 - 8,35						
	MÉDIO	8,36 - 10,35						
	MÉDIO/ ALTO	10,36 - 13,03						
	ALTO	13,04 - 16,70						

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

A Figura 3.70 gerada permite visualizar a potencialidade de circulação dos municípios, segundo a tendência verificada. Comparativamente com a síntese de circulação do cenário atual, verifica-se que na região sudeste os municípios alcançaram classes superiores às atuais em função das previsões de investimentos, sobretudo, da ferrovia Oeste-Leste (FIOL). Destacam-se na classe alta os seguintes municípios, ordenados em índice crescente: Brejinho de Nazaré, Tupirama, Araguacema, Araguatins, Paraíso do Tocantins, Araguaína, Miracema do Tocantins, Palmas, Aguiarnópolis, Gurupi e Porto Nacional.

Conjunto do sistema de energia

O conjunto energia para o cenário tendencial é resultado da combinação entre os sistemas de geração de energia e de transmissão de energia, conforme o Quadro 3.20. Para cada um destes foi acrescentado aos dados do cenário atual a previsão de investimentos em infraestruturas geradoras de energia e linhas de transmissão, segundo a ANEEL (2015) e a SEPLAN (2012).



Quadro 3.36
CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO DE ENERGIA

SISTEMAS			CONJUNTO			
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
GERAÇÃO DE ENERGIA (KW) <i>Figura 3.71</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	1	ENERGIA <i>Figura 3.73</i>		
	MÉDIO/ BAIXO	1 - 2070				
	MÉDIO	2071 - 68440			BAIXO	2
	MÉDIO/ ALTO	68441 - 80000			MÉDIO/BAIXO	2,1 - 4,0
	ALTO	80001 - 214890			MÉDIO	4,1 - 6,0
TRANSMISSÃO DE ENERGIA (Km/1.000Km²) <i>Figura 3.72</i>	BAIXO	INEXIST. (0)	1		MÉDIO/ALTO	6,1 - 8,0
	MÉDIO/ BAIXO	0,188 - 12,186				
	MÉDIO	12,187 - 18,726		ALTO	8,1 - 10,0	
	MÉDIO/ ALTO	18,727 - 29,735				
	ALTO	29,736 - 96,551				

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

O sistema de geração de energia (Figura 3.71) para o cenário tendencial foi sintetizado através dos municípios geradores de energia, em KW, e daqueles municípios que serão afetados por projetos de infraestrutura em energia previstos e levantados na etapa de diagnóstico. Assim, além dos municípios afetados pelos sistemas existentes, constam como planejadas 19 Usinas Hidrelétricas (UHE), 30 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), 4 Usinas Termoeletricas (UTE) e 34 Centrais Geradoras Solar Fotovoltaicas, no estado do Tocantins. Ressalta-se que a possibilidade destes investimentos deve-se ao alto potencial hídrico do estado.

Dentre os sistemas presentes e previstos, as UHE são as infraestruturas com maior capacidade de geração de energia e que, portanto, inserem os municípios nas classificações alta e média alta. Dentre as UHE planejadas, encontram-se em fase de estudo de viabilidade ou projeto básico cinco destas: UHE Serra Quebrada e UHE Santa Isabel na região do extremo norte do estado; UHE Ipueiras nos municípios de Ipueiras e Brejinho de Nazaré; UHE Paranã nos municípios de Arraias e Paranã; e UHE Monte Santo, nos municípios de Rio Sono e Novo Acordo. O Figura 3.37, a seguir, reúne os municípios geradores ou afetados por infraestruturas geradoras de energia identificando aqueles que passaram a ser considerados apenas no cenário tendencial em função de previsão de investimentos e aqueles que apresentaram aumento na potência considerada.

Quadro 3.37
MUNICÍPIOS GERADORES/AFETADOS POR INFRAESTRUTURAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA

MUNICÍPIO	USINA HIDRELÉTRICA (UHE)	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)	CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH)	CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTÁICA (UFV)	USINA TERMOELÉTRICA (UTE)
Aguiarnópolis (2)					
Almas (2)					
Ananás (1)					
Aparecida do Rio Negro (1)					
Aragominas (1)					
Araguaína					
Araguaçu (1)					
Arraias (2)					
Aurora do Tocantins (2)					
Babaçulândia					
Barra do Ouro					
Bom Jesus do Tocantins (1)					
Brasilândia do Tocantins (1)					



MUNICÍPIO	USINA HIDRELÉTRICA (UHE)	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)	CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH)	CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA (UFV)	USINA TERMOELÉTRICA (UTE)
Brejinho de Nazaré (2)					
Centenário(1)					
Colinas do Tocantins (1)					
Combinado (1)					
Conceição do Tocantins (1)					
Darcinópolis					
Dianópolis (2)					
Filadélfia					
Goiatins (2)					
Guaraí (2)					
Gurupi (2)					
Ipueiras do Tocantins (2)					
Itacajá (1)					
Itaguatins (1)					
Itapiratins (2)					
Lajeado (2)					
Lavandeira (1)					
Lizarda (1)					
Mateiros (2)					
Maurilândia do Tocantins (1)					
Miracema do Tocantins (2)					
Monte do Carmo					
Monte Santo					
Natividade (2)					
Nova Olinda					
Novo Acordo (1)					
Novo Jardim					
Palmas					
Palmeirópolis					
Palmeirante (2)					
Palmeiras do Tocantins					
Paraíso do Tocantins					
Paranã (2)					
Pedro Afonso (2)					
Peixe (2)					
Pindorama do Tocantins					
Piraquê					
Ponte Alta do Bom Jesus (2)					
Ponte Alta do Tocantins					
Porto Alegre do Tocantins (1)					
Porto Nacional (2)					
Presidente Kennedy (1)					
Rio da Conceição (2)					
Rio dos Bois (1)					



MUNICÍPIO	USINA HIDRELÉTRICA (UHE)	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)	CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH)	CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTÁICA (UFV)	USINA TERMOELÉTRICA (UTE)
Rio Sono (1)					
São Félix do Tocantins (1)					
São Salvador do Tocantins					
Santa Maria do Tocantins (1)					
Taguatinga (2)					
Tocantínia (1)					
Tocantinópolis (2)					
Tupirama (1)					
Tupiratins (2)					
Xambioá(1)					

Fonte:

Elaboração do Autor, a partir de ANEEL, 2016 e SEPLAN, 2012.

Nota:

(1) Municípios que não eram impactados por geração de energia no cenário atual, mas possuem infraestruturas planejadas; (2) Municípios que já eram impactados por geração de energia no cenário atual e ainda possuem infraestruturas planejadas.

Para o sistema de transmissão de energia (Figura 3.72) foi considerado além do cenário atual a ampliações na rede, no entanto, estas não ocorrem de maneira significativa e mantém os municípios nas mesmas classes identificadas anteriormente.

Para o conjunto de energia (Figura 3.73), os sistemas apresentados foram valorados igualmente e combinados, gerando um índice para o conjunto energia do cenário tendencial. Este resultado foi ordenado de forma crescente e dividido por quebras naturais nas classes baixo (= 2); médio-baixo (2,1 - 4,0); médio (4,1 - 6,0); médio-alto (6,1 - 8,0); e alto (8,1 - 10,0). Desta forma, inserem-se na classe alto as municípios de Aparecida do Rio Negro, Babaçulândia, Goiatins, Itaguatins, Itapiratins, Palmeirante, Pedro Afonso e São Salvador do Tocantins.

Componente Infraestrutura:

O componente infraestrutura para o cenário tendencial resultou da combinação dos conjuntos dos sistemas de circulação e energia, em que os dois receberam fatores de valoração iguais. Os novos valores resultantes foram classificados nas faixas baixo, médio baixo, médio, médio alto e alto desenvolvimento antrópico, do ponto de vista da infraestrutura, por município tocaninense.

Segundo a Figura 3.74, observa-se que os municípios do eixo central norte-sul e da região sudeste são aqueles com maior concentração de componentes fixos infraestrutura, classificados nas faixas mais altas do índice de infraestrutura, mantendo uma configuração semelhante ao cenário atual. Esta questão aponta para uma tendência de desenvolvimento centrada àqueles municípios que já possuíam condições para tal e para a necessidade de alternativas para os municípios que permanecem nas faixas de baixo -índice de infraestrutura. Assim, destacam-se como municípios da faixa alto: Aguiarnópolis, Aparecida do Rio Negro, Araguaína, Babaçulândia, Brejinho de Nazaré, Darcinópolis, Miracema do Tocantins, Palmas, Palmeirante, Pedro Afonso, Peixe e Porto Nacional. E deve-se atentar para os municípios da faixa baixo: Araguaçu, Bandeirantes do Tocantins, Carmolândia, Couto de Magalhães, Cristalândia, Divinópolis do Tocantins, Dois Irmãos do Tocantins, Lagoa da Confusão, Lagoa do Tocantins, Marianópolis do Tocantins, Pequizeiro, Recursolândia, Sandolândia, Santa Rita do Tocantins, Sucupira, Taipas do Tocantins e Talismã. Em relação ao cenário atual, destaca-se que os municípios de Conceição do Tocantins, Lavandeira, Novo Acordo, Porto Alegre do Tocantins e São Félix do Tocantins, anteriormente classificados com baixo índice para infraestrutura, obtiveram melhora nos temas alcançando o índice médio (Conceição do Tocantins, Lavandeira e Novo Acordo) e médio-baixo (Porto Alegre do Tocantins e São Félix do Tocantins).

A classificação dos municípios para o componente fixo infraestrutura encontra-se no Apêndice G.



Quadro 3.38
CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE INFRAESTRUTURA

CONJUNTO			COMPONENTE			
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
CONJUNTO DE CIRCULAÇÃO	BAIXO	4,75 - 6,75	1	COMPONENTE INFRAESTRUTURA <i>Figura 3.74</i>		
	MÉDIO/ BAIXO	6,76 - 9,50				
	MÉDIO	9,51 - 12,25			BAIXO	0,10 - 2,00
	MÉDIO/ ALTO	12,26 - 15,25			MÉDIO/BAIXO	2,01 - 3,00
	ALTO	15,26 - 18,75			MÉDIO	3,01 - 5,00
CONJUNTO DE ENERGIA	BAIXO	2	1		MÉDIO/ALTO	5,01 - 7,00
	MÉDIO/ BAIXO	2,1 - 4,0			ALTO	7,01 - 9,00
	MÉDIO	4,1 - 6,0				
	MÉDIO/ ALTO	6,1 - 8,0				
	ALTO	8,1 - 10,0				

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



Figura 3.62
PORTOS EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO

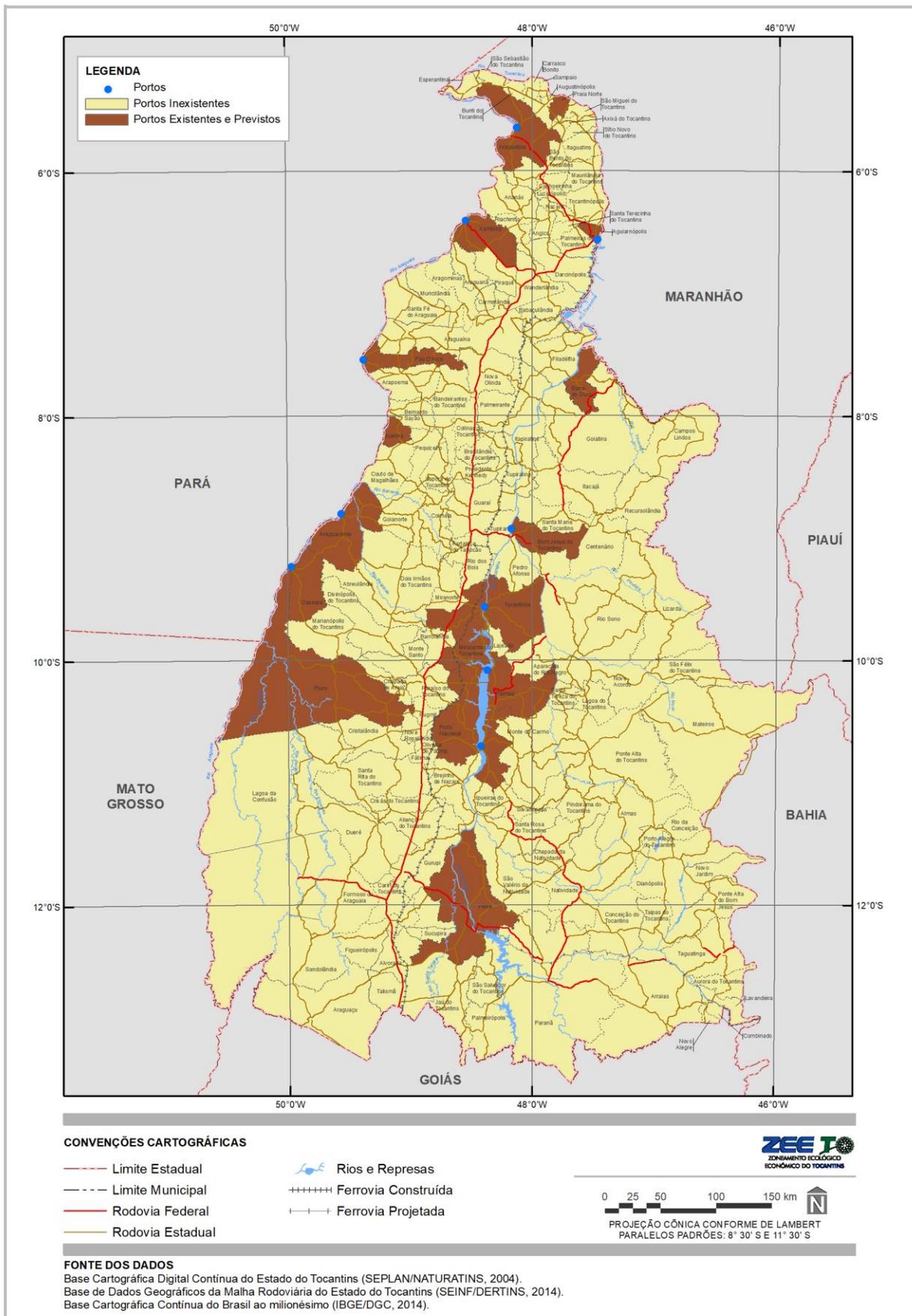




Figura 3.63
SISTEMA HIDROVIÁRIO TENDENCIAL

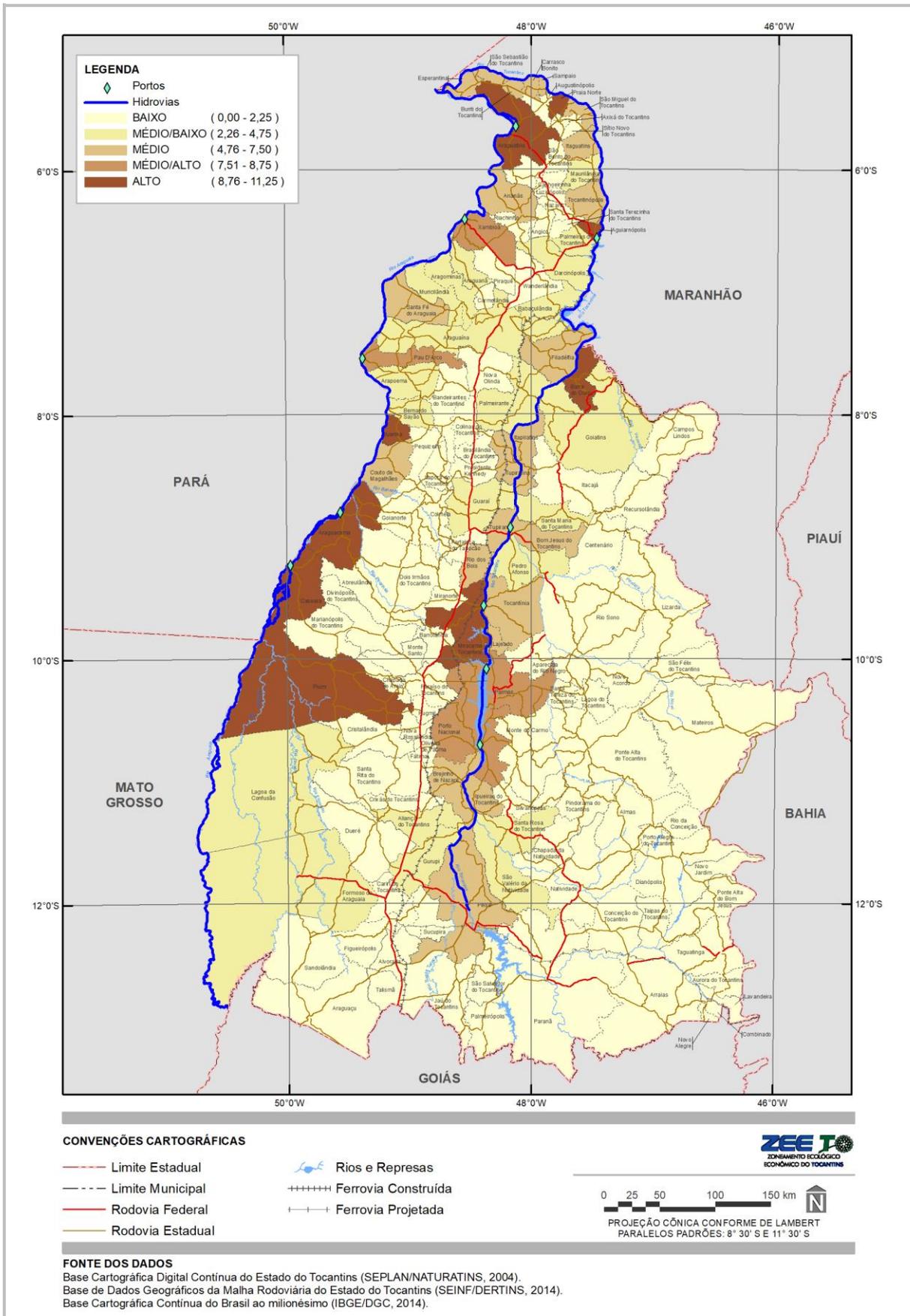




Figura 3.64
PÁTIOS FERROVIÁRIOS EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO

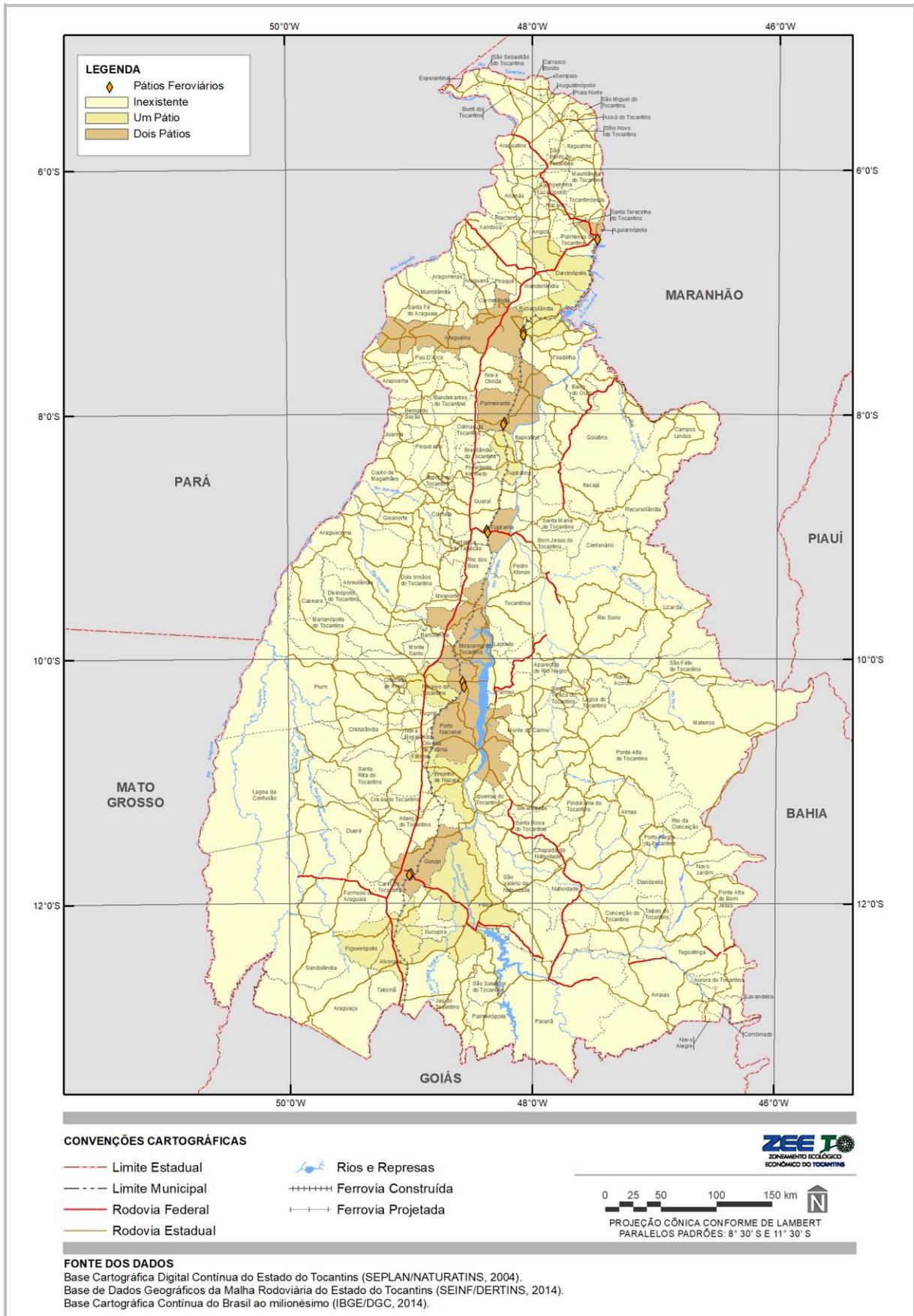




Figura 3.65
DENSIDADE DA REDE FERROVIÁRIA ATUAL E PREVISTA POR MUNICÍPIO (Km/1.000Km²)

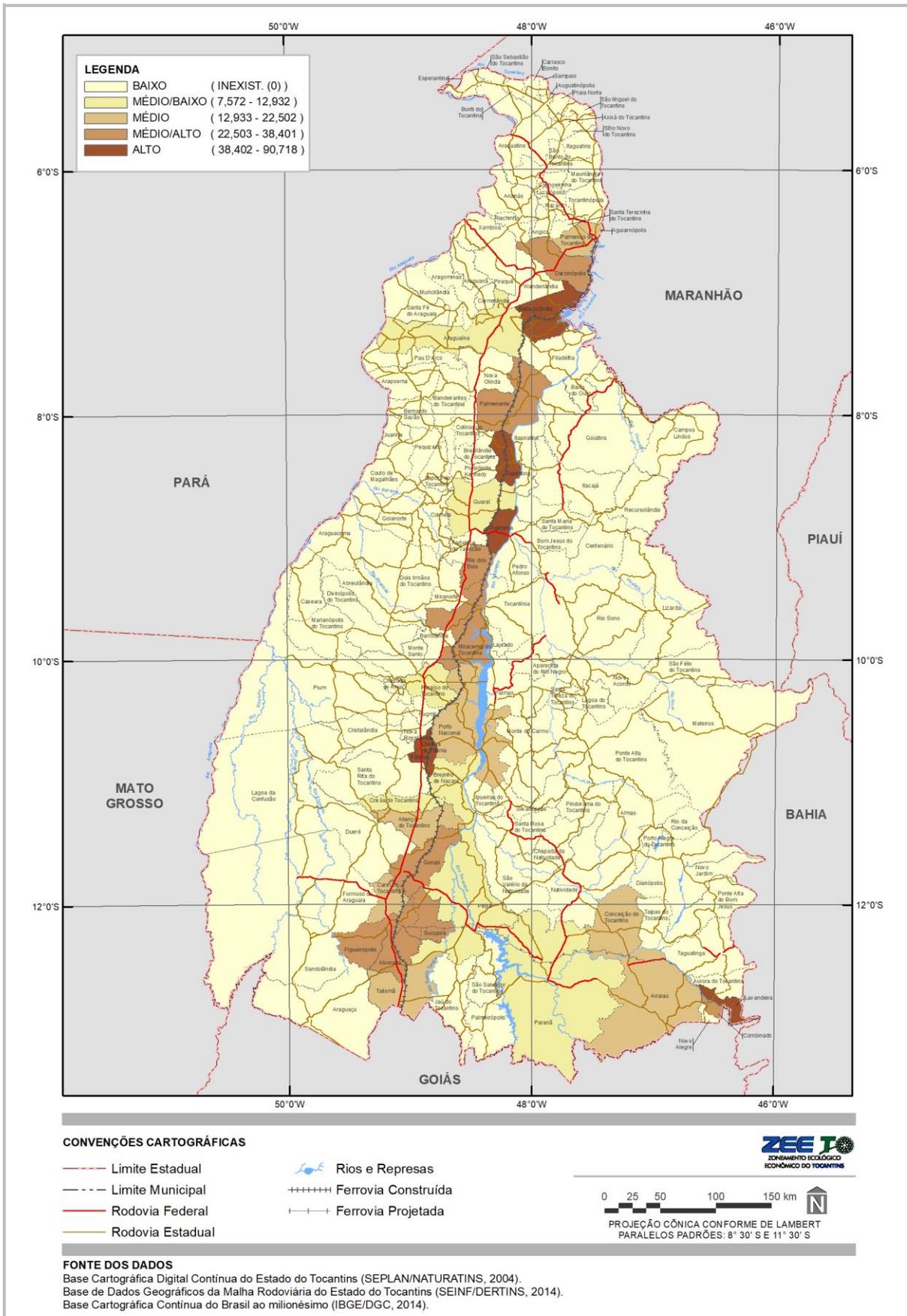




Figura 3.66
SISTEMA FERROVIÁRIO TENDENCIAL

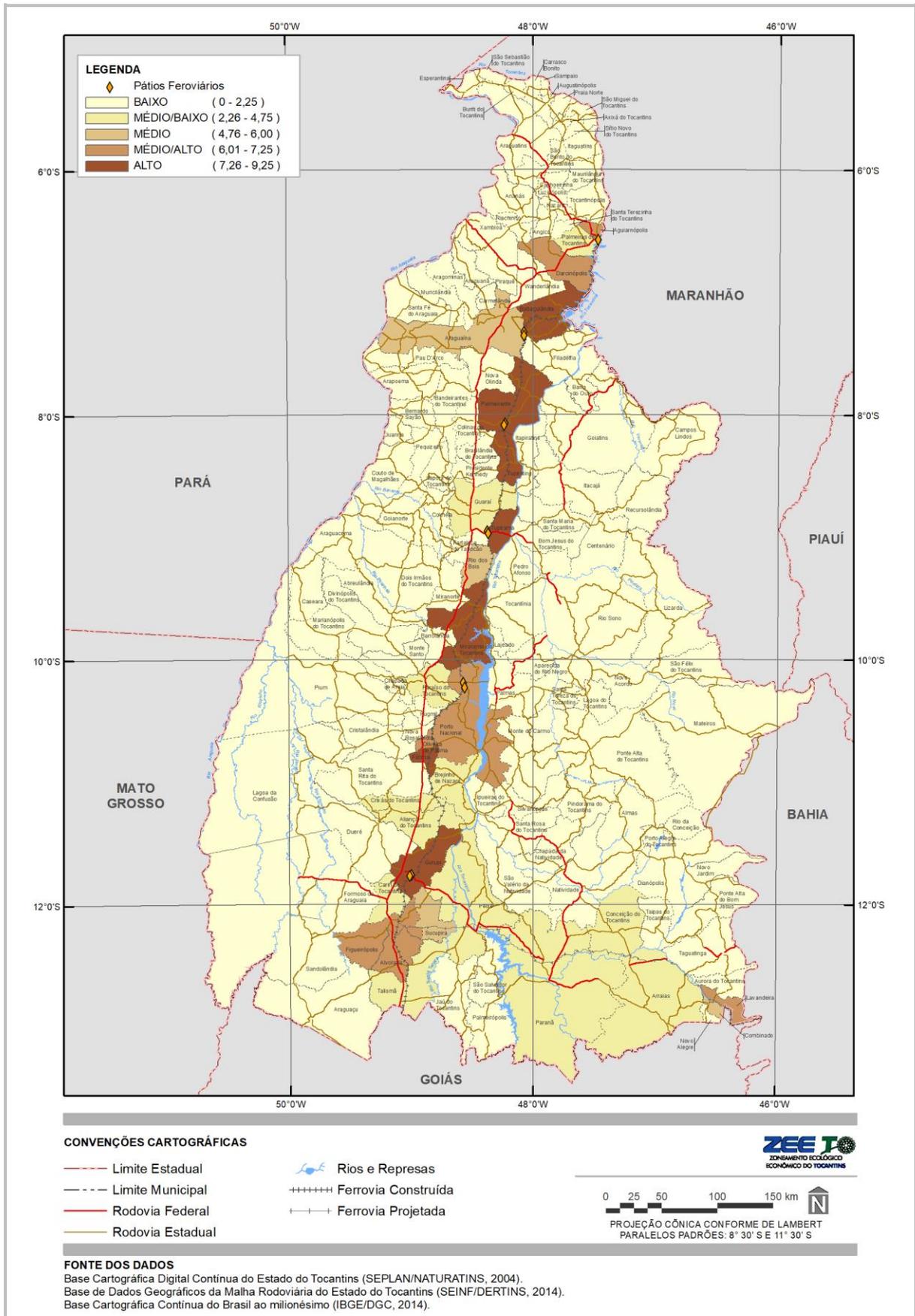




Figura 3.67
DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA FEDERAL ATUAL E PREVISTA (Km/1.000Km²)

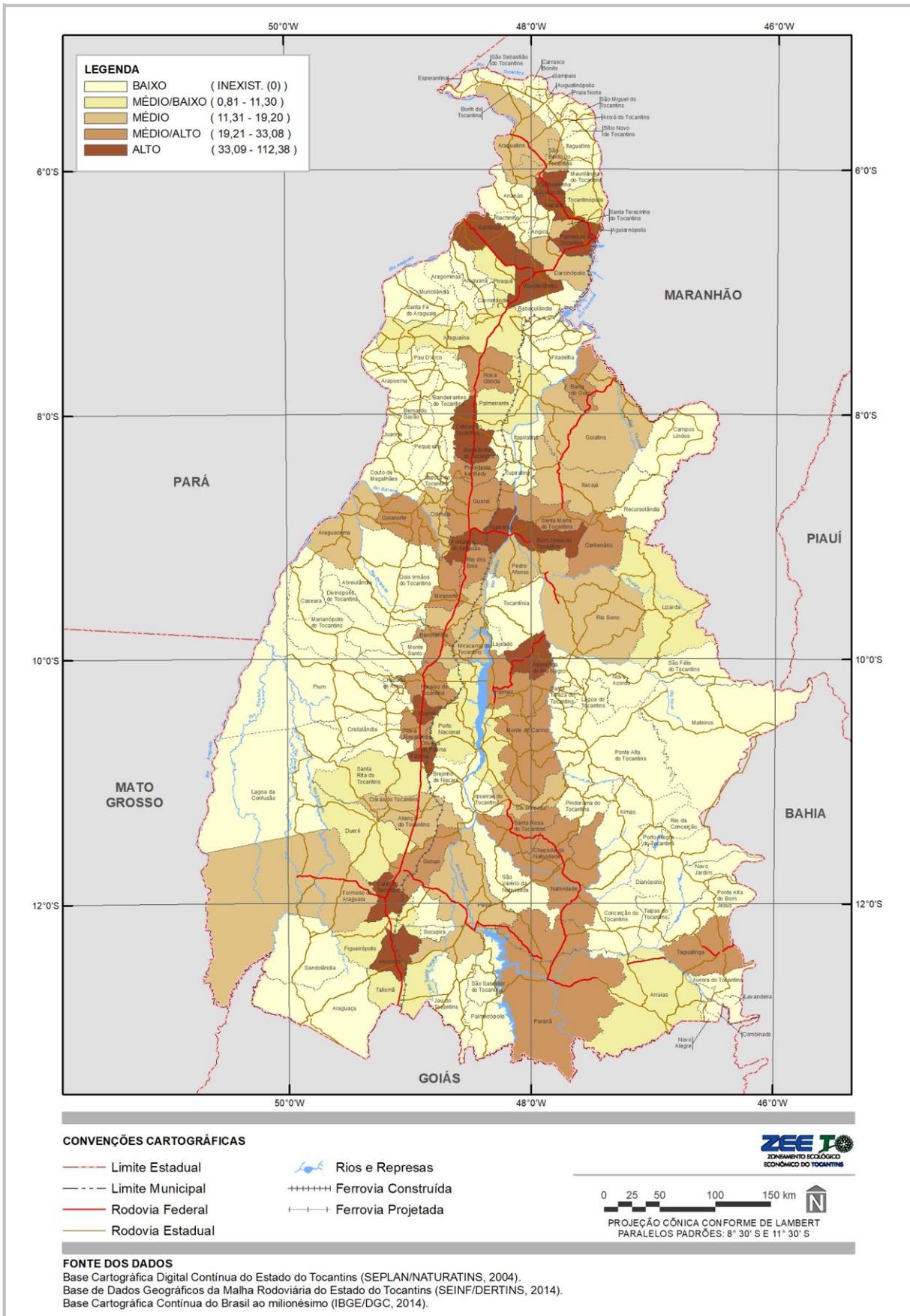




Figura 3.68
DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA ESTADUAL ATUAL E PREVISTA (Km/1.000Km²)

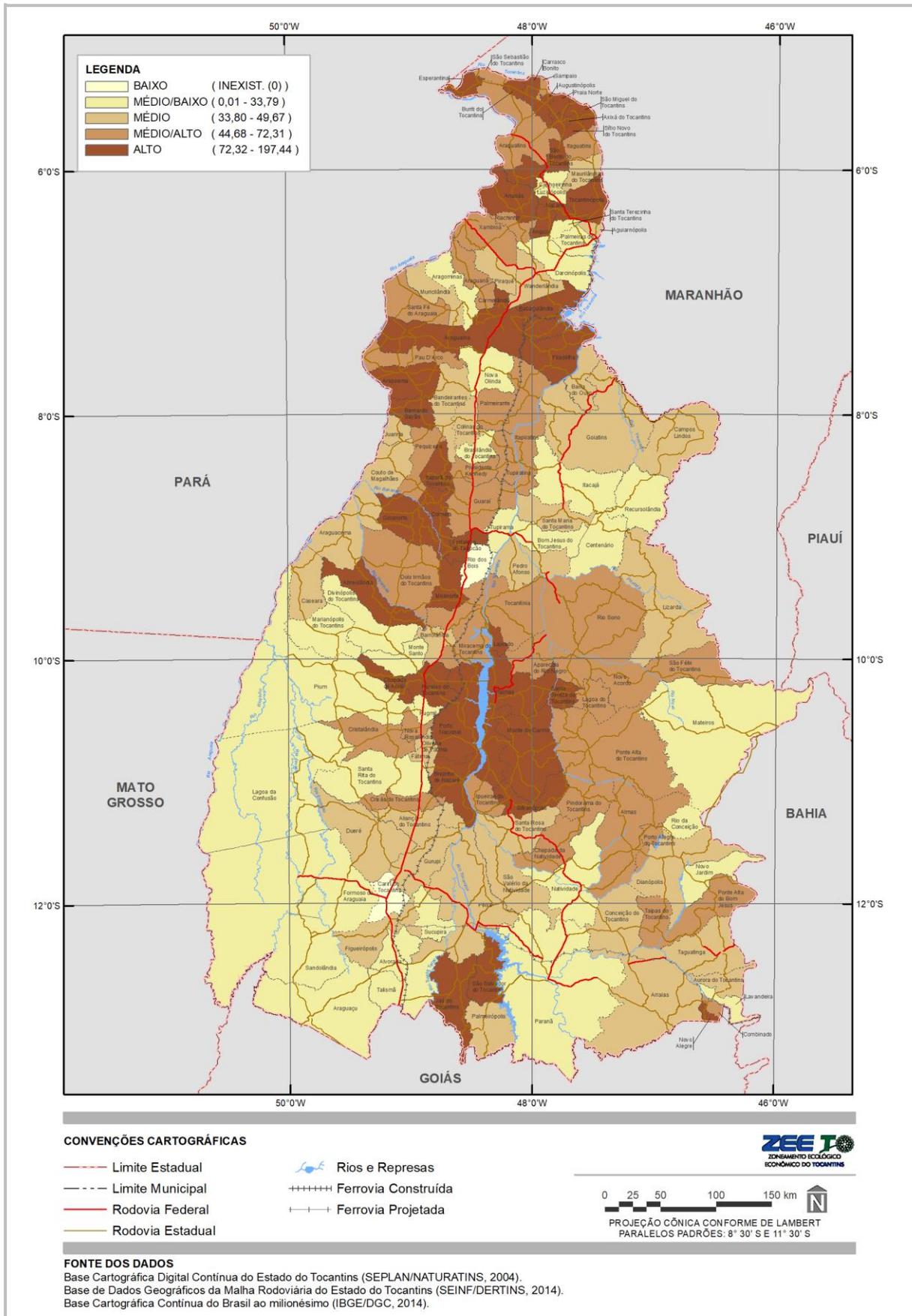




Figura 3.69
SISTEMA RODOVIÁRIO TENDENCIAL

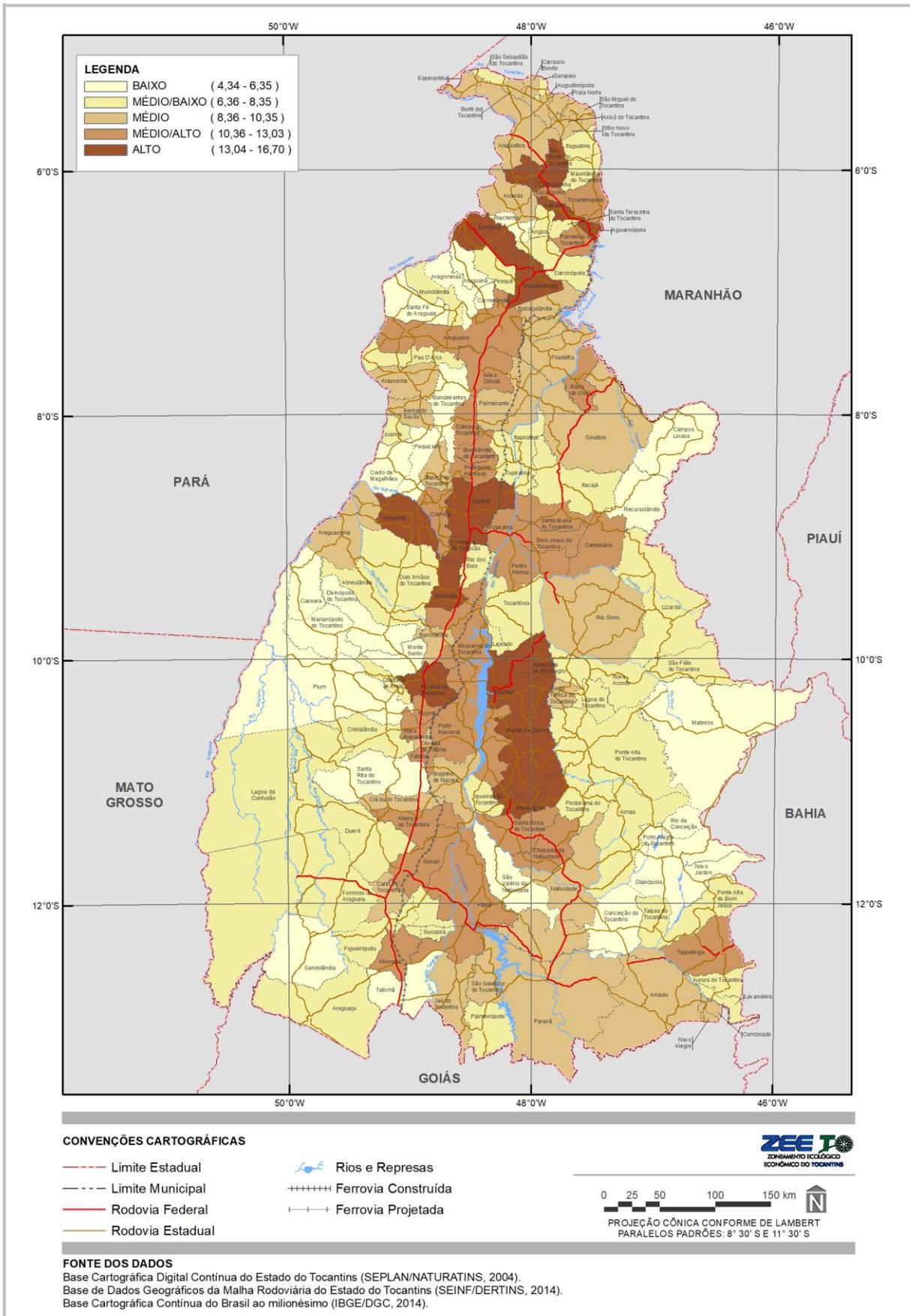




Figura 3.70
CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO TENDENCIAL

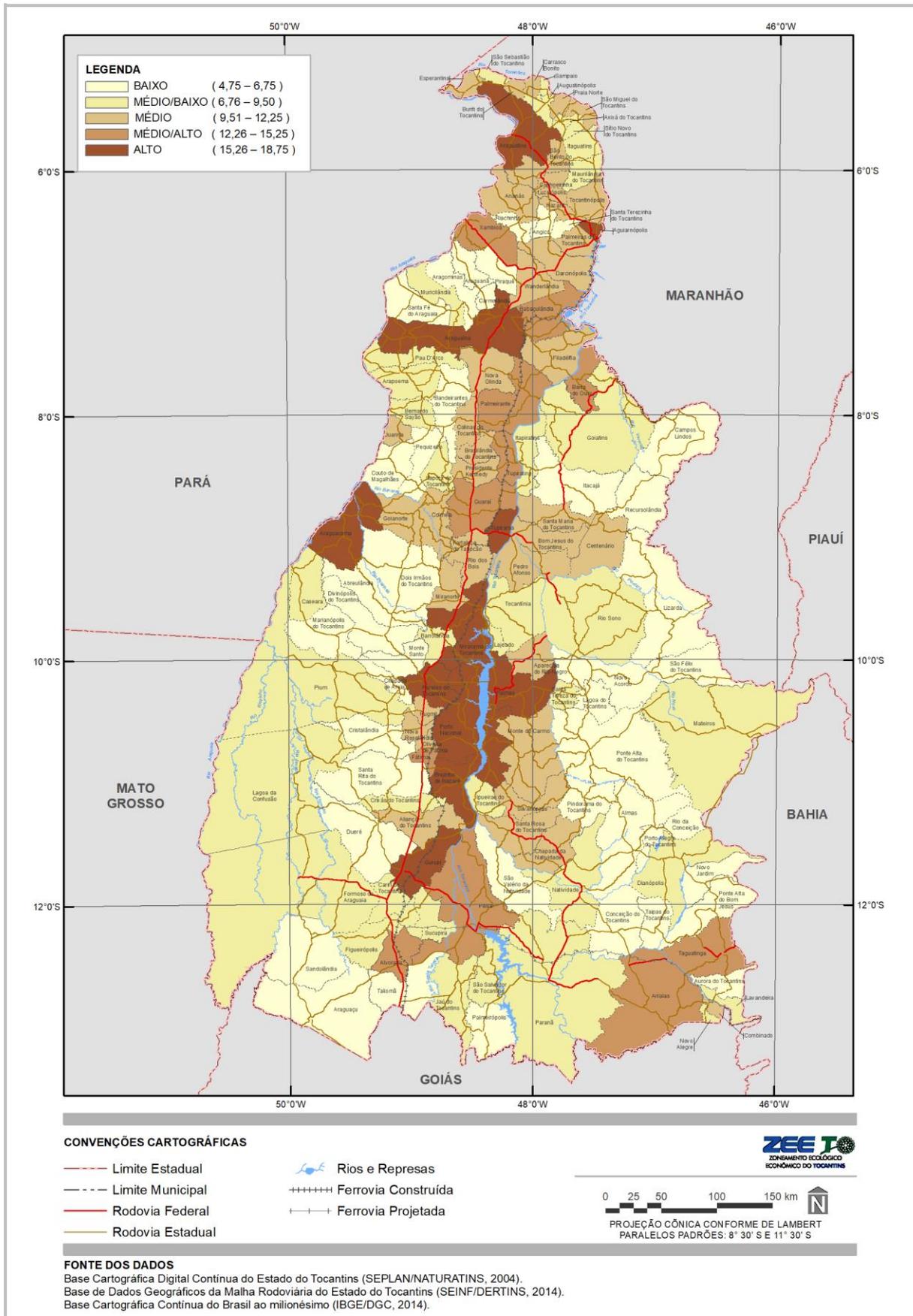




Figura 3.71
SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA

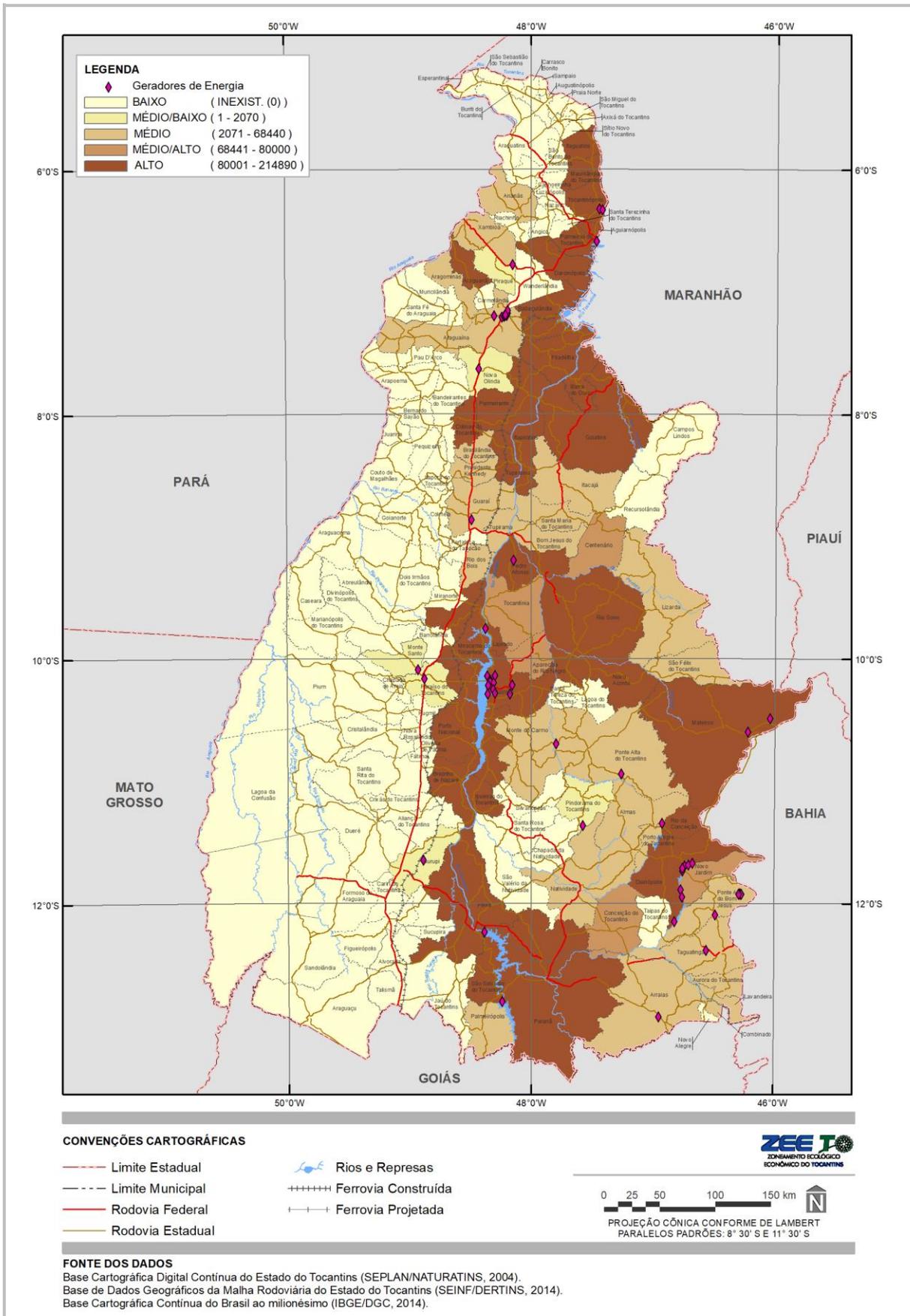




Figura 3.72
SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA

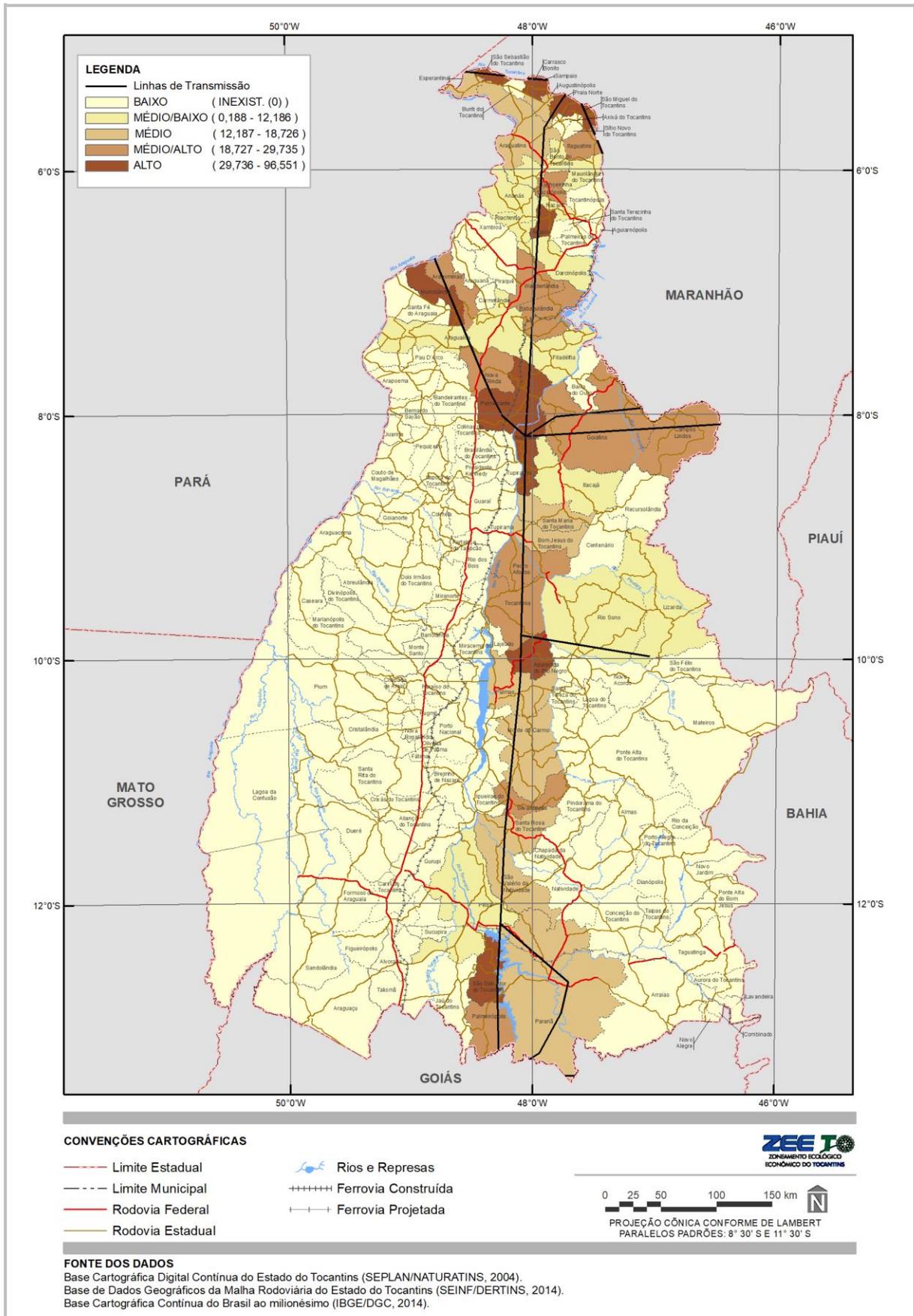




Figura 3.73
CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA TENDENCIAL

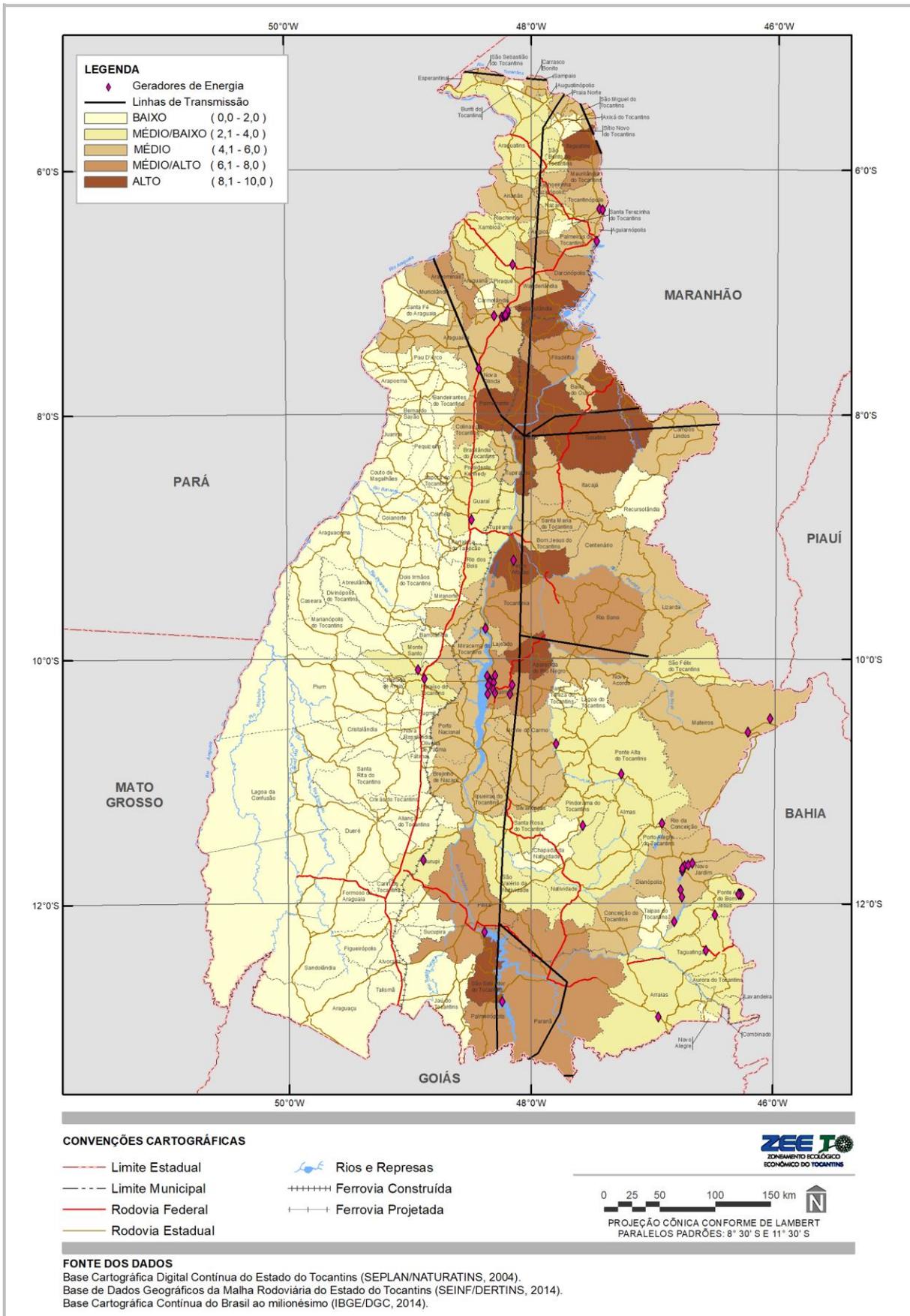
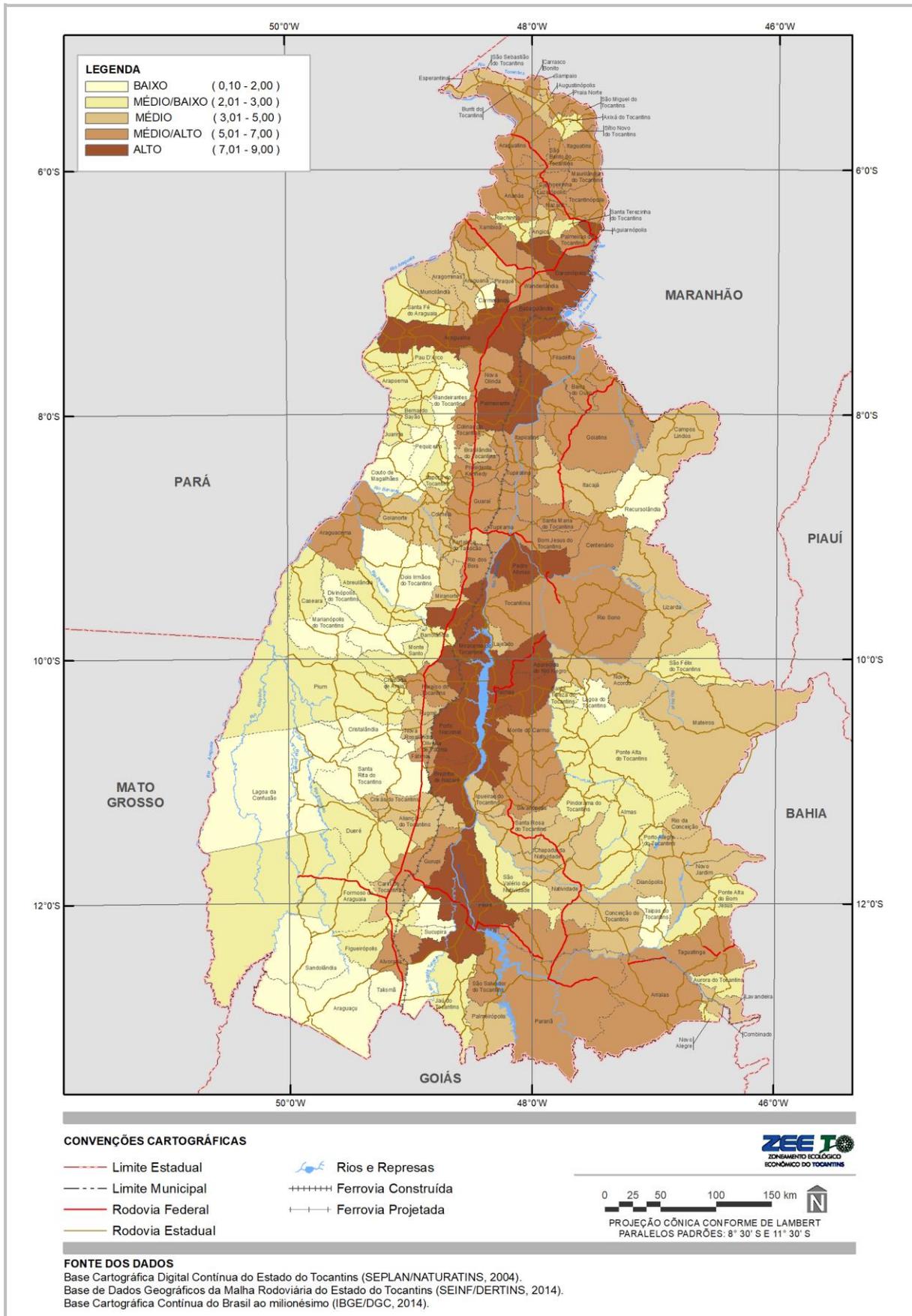


Figura 3.74
COMPONENTE INFRAESTRUTURA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL



3.2.1.1.2 Ciência e Tecnologia

O resultado da síntese do componente de ciência e tecnologia para o cenário tendencial é formado pela avaliação dos dados de cursos de graduação, pós-graduação e equipamentos de ensino e pesquisa existentes, acrescidos de informações sobre investimentos em melhorias e ampliações de algumas dessas estruturas. A metodologia utilizada foi a mesma para o cenário atual, através de atribuição de pesos conforme a quantidade de cursos ou unidades presentes em cada município.

Dentre os temas considerados, foi possível prever investimentos para graduação e para os equipamentos de ensino e pesquisa. Já os cursos de pós-graduação não possuem investimentos previstos e, por isso, continuam na mesma espacialização do cenário atual, conforme o Quadro 3.39.

Quadro 3.39

CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

FIGURA	CLASSE	QUARTIL	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	
Cursos de graduação Figura 3.75	BAIXO	INEXISTENTE	1	COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA Figura 3.77			
	MÉDIO/BAIXO	1,00 - 2,00					
	MÉDIO	2,01 - 7,00					
	MÉDIO/ALTO	7,01 - 17,00					
	ALTO	17,01 - 65,00					
Cursos de pós-graduação Figura 3.38 (1)	BAIXO	INEXISTENTE	1			BAIXO	3,00
	MÉDIO/BAIXO	1,00 - 6,00				MÉDIO/BAIXO	3,01 - 5,00
	MÉDIO	6,01 - 14,00				MÉDIO	5,01 - 7,00
	MÉDIO/ALTO	14,01 - 22,00				MÉDIO/ALTO	7,01 - 10,00
	ALTO	22,01 - 34,00				ALTO	10,01 - 15,00
Equipamentos de ensino, pesquisa, ciência e tecnologia Figura 3.76	BAIXO	INEXISTENTE	1				
	MÉDIO/BAIXO	2,00 - 4,00					
	MÉDIO	4,01 - 5,00					
	MÉDIO/ALTO	5,01 - 10,00					
	ALTO	10,01 - 35,00					

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Nota:

(1) O tema cursos de pós-graduação permaneceu inalterado em relação ao cenário atual, assim, faz referência à figura do cenário atual (Figura 3.38).

Na avaliação dos cursos de graduação existentes no estado e os investimentos públicos destinados à Universidade Federal do Tocantins (UFT) os municípios que apresentam maior tendência ao desenvolvimento são Arraias, Miracema do Tocantins, Tocantinópolis e Porto Nacional. Os recursos e investimentos para os equipamentos de ensino e pesquisa são para construção, reestruturação e melhorias em estruturas localizadas em Lagoa da Confusão, Palmas e Porto Nacional, principalmente em estruturas do IFTO.

3.2.1.1.3 Síntese dos Componentes Fixos

Assim como para o cenário atual, a partir dos resultados obtidos nos sistemas e conjuntos dos componentes fixos, esses foram novamente combinados para formação da síntese dos componentes fixos para o cenário tendencial. Essa síntese representa a avaliação dos aspectos de infraestrutura, uso da terra e ciência e tecnologia valorados com pesos específicos, conforme o Quadro 3.40, sintetizados em uma carta síntese de fixos.

Essa síntese demonstra uma concentração dos componentes fixos no eixo central do estado, na região de Palmas e Gurupi, e mais ao norte do território estadual na região do Bico do Papagaio e Araguaína, com suas adjacências sendo classificadas como medianas e os extremos como médio baixo e baixo índice desses componentes, conforme pode ser observado na Figura 3.78. Os resultados apontados como alto ou médio alto representam as áreas com maiores densidades de infraestrutura de circulação existentes e previstas e também uma maior presença de equipamentos voltados à ciência e tecnologia. Consequentemente também representam as áreas com maiores densidades de usos antrópicos.

Foram classificados com alto índice para os componentes fixos os municípios de Aguiarnópolis, Araguaína, Araguatins, Brejinho de Nazaré, Colinas do Tocantins, Guaraí, Gurupi, Palmas, Paraíso do Tocantins, Pedro Afonso, Porto Nacional e Xambioá. Destes, Colinas do Tocantins e Pedro Afonso foram aqueles que subiram para a classe alto no cenário tendencial. Dentre aqueles classificados no nível baixo para o cenário atual, ressalta-se que Conceição do



Tocantins, Lavandeira, Lizarda, Mateiros, Novo Acordo e São Félix do Tocantins alcançaram a classe médio-baixo no cenário atual, indicando melhora nas condições avaliadas nos componentes fixos.

Quadro 3.40
CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES FIXOS

COMPONENTES			SÍNTESE				
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	
INFRAESTRUTURA	BAIXO	0,10 - 2,00	2	FIXOS Figura 3.78			
	MÉDIO/ BAIXO	2,01 - 3,00					
	MÉDIO	3,01 - 5,00					
	MÉDIO/ ALTO	5,01 - 7,00					
	ALTO	7,01 - 9,00					
USO DA TERRA	BAIXO	5,75 - 8,00	2			BAIXO	5,0 - 8,0
	MÉDIO/ BAIXO	8,01 - 11,75				MÉDIO/BAIXO	8,1 - 11,0
	MÉDIO	11,76 - 15,50				MÉDIO	11,1 - 15,0
	MÉDIO/ ALTO	15,51 - 18,50				MÉDIO/ALTO	15,1 - 19,00
	ALTO	18,51 - 23,25				ALTO	19,1 - 25,00
CIÊNCIA E TECNOLOGIA	BAIXO	3,00	1				
	MÉDIO/ BAIXO	3,01 - 5,00					
	MÉDIO	5,01 - 7,00					
	MÉDIO/ ALTO	7,01 - 10,00					
	ALTO	10,01 - 15,00					

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

3.2.1.2 LIMITAÇÕES LEGAIS

A determinação das limitações legais para o cenário tendencial (



Quadro 3.41) se deu através da composição dos temas: unidades de conservação - proteção integral; unidades de conservação - uso sustentável; e terras indígenas. Desta forma, considerou as áreas especiais existentes do território tocantinense, já avaliadas no cenário atual, somadas às UC de proteção integral previstas pela SEMARH. Quanto às terras indígenas, ressalta-se que, segundo a FUNAI, encontra-se em estudo uma TI entre os municípios de Sandolândia e Formoso da Araguaia, porém, esta não possui perímetro delimitado impossibilitando que seja considerada para a análise tendencial.

Segundo a SEMARH, o estado do Tocantins tem focado na instituição de três novas Unidades de Conservação. Destas estão em processo de criação o Parque Estadual Águas de Paranã, localizado no município de Paranã, e o Monumento Natural Serra da Cangalha, localizado no município de Campos Lindos. A região do vale do Rio Corda encontra-se em processo de estudos ambientais para verificação da criação da UC. Para demais áreas de importância ambiental, os órgãos estaduais atuarão através de estratégias como os incentivos do programa de Redução de Emissões do Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) e do Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA). Desta forma, foram consideradas para o cenário tendencial, as unidades de conservação Parque Estadual Águas de Paranã (uso sustentável) e Monumento Natural Serra da Cangalha (proteção integral), uma vez que apenas estas duas possuem limite já demarcado.

Considerando o que foi exposto, o tema unidades de conservação - proteção integral (-Figura 3.79) apresenta alteração na classificação para os municípios de Campos Lindos e Paranã, onde se encontrarão o Monumento Natural Serra da Cangalha e o Parque Estadual Águas de Paranã, respectivamente. Desta forma, Campos Lindos e Paranã atingiram a classe médio baixo.



Quadro 3.41
CLASSIFICAÇÃO DAS LIMITAÇÕES LEGAIS

TEMA			SÍNTESE			
FIGURA	CLASSE	QUARTIL	PESO	FIGURA	CLASSE	QUEBRA NATURAL
UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL (%) <i>Figura 3.79</i>	BAIXO	0 - 4,35%	1	SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS <i>Figura 3.80</i>		
	MÉDIO/BAIXO	4,36% - 13,56%				
	MÉDIO	13,57% - 23,93%				
	MÉDIO/ALTO	23,931% - 30,754%				
	ALTO	30,755% - 61,83%				
UC DE USO SUSTENTÁVEL (%) <i>Figura 3.43(1)</i>	BAIXO	0 - 1,065%	0,33		BAIXO	0 - 2,32
	MÉDIO/BAIXO	1,066% - 6,022%			MÉDIO/BAIXO	2,33 - 3,34
	MÉDIO	6,023% - 16,864%			MÉDIO	3,35 - 4,01
	MÉDIO/ALTO	16,865% - 46,959%			MÉDIO/ALTO	4,02 - 6,01
	ALTO	46,950% - 100%			ALTO	6,02 - 7,66
TERRAS INDÍGENAS (%) <i>Figura 3.44 (1)</i>	BAIXO	0 - 2,157%	0,67			
	MÉDIO/BAIXO	2,158% - 5,067%				
	MÉDIO	5,068% - 32,604%				
	MÉDIO/ALTO	32,605% - 62,854%				
	ALTO	62,855% - 75,53%				

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Nota:
Os temas UC de uso sustentável e terras indígenas permaneceram inalterados em relação ao cenário atual, assim, fazem referência às figuras do cenário atual (Figura 3.43 e Figura 3.44).

3.2.1.2.1 Síntese das Limitações Legais

Depois de realizados os resultados das variáveis que formam a componente de limitações legais, é possível cruzar todos esses dados e formar a síntese das limitações legais para o cenário tendencial, apresentado na Figura 3.80.

Em relação ao cenário atual, a principal diferença é no aumento da área de restrição à ocupação antrópica nos municípios de Campos Lindos e Paranã que passaram da classe baixo índice de limitações legais para médio-baixo índice.

3.2.1.3 DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL TENDENCIAL

A dinâmica socioeconômica espacial para o cenário tendencial resulta de duas etapas que consistiram na combinação entre as sínteses dos componentes fixos com as limitações legais para posterior combinação com a síntese dos fluxos, conforme o Quadro 3.42. Conforme descrito, os componentes que sofreram alterações em relação à situação atual, foram os relacionados à infraestrutura, ciência e tecnologia, e limitações legais.

A primeira etapa consistiu na combinação entre as sínteses dos fixos e das limitações legais, gerando a síntese fixos e limitações legais espacializada na Figura 3.81. Em relação à mesma síntese para o cenário atual, os municípios que apresentam avanço no índice para o cenário tendencial encontram-se nas proximidades de Guaraí, Pedro Afonso e Dianópolis. Os demais municípios, sobretudo, localizados no eixo central apenas consolidam seu potencial ao desenvolvimento mantendo os índices elevados para fixos e legais em relação às outras porções do estado.

Na sequência, realizou-se a combinação entre a síntese fixos e limitações legais com a síntese fluxos, gerando como resultado a dinâmica socioeconômica espacial. Ressalta-se que a síntese dos fluxos apresentada na Figura 3.82 consiste no mesmo mapeamento realizado para o cenário atual, visto que os dados não foram alterados.

A dinâmica socioeconômica espacial resultante, cujo mapeamento é apresentado na Figura 3.83, segue aquela verificada para o cenário atual, uma vez que os melhores índices de dinamicidade foram verificados para os municípios junto ao eixo central do estado conformado pelas rodovia BR-153 e FNS, prolongando-se para a região do Bico do Papagaio.

O Quadro 3.43, apresenta a comparação entre os resultados da dinâmica socioeconômica espacial para o cenário atual e tendencial. Verifica-se que os impactos dos investimentos considerados resultaram em melhora da dinamicidade, principalmente, na região centro-leste do estado, próxima aos municípios de Pedro Afonso e Dianópolis. Os investimentos que promoveram este impacto foram aqueles relacionados à infraestrutura, sobretudo,



a previsão de projetos de geração de energia (UHE e PCH). Nesta porção, subiram de classe os seguintes municípios: Combinado (médio-alto para alto), Conceição do Tocantins (baixo para médio-baixo), Lavandeira (médio-baixo para médio), Lizarda (baixo para médio-baixo), Mateiros (baixo para médio-baixo), Novo Acordo (médio-baixo para médio), Novo Jardim (médio para médio-alto), Pedro Afonso (médio-alto para alto), Rio da Conceição (baixo para médio-baixo), Rio dos Bois (médio-baixo para médio), São Félix do Tocantins (baixo para médio-baixo), Tocantínia (baixo para médio-baixo), Tupirama (médio-baixo para médio). Verificou-se melhora ainda nas proximidades de Guaraí para os municípios de Colméia (médio-alto para alto), Goianorte (médio para médio-alto) e Presidente Kennedy (médio-alto para alto); e no Bico do Papagaio para os municípios de Itaguatins (médio para médio-alto) e Maurilândia do Tocantins (baixo para médio-baixo).

Quadro 3.42

CLASSIFICAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL

SÍNTESES 1			SÍNTESES 2				DINÂMICA						
MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL	PESO	MAPA	CLASSE	QUEBRA NATURAL			
FIXOS	BAIXO	5,0 - 8,0	1,5	FIXOS E LIMITAÇÕES LEGAIS Figura 3.81			2	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL Figura 3.83					
	MÉDIO/ BAIXO	8,1 - 11,0											
	MÉDIO	11,1 - 15,0			BAIXO	-2,25 - -1,50							
	MÉDIO/ ALTO	15,1 - 19,00			MÉDIO/ BAIXO	-1,49 - 0,75							
	ALTO	19,1 - 25,00			MÉDIO	0,76 - 2,25							
LIMITAÇÕES LEGAIS	BAIXO	0 - 2,32	-0,75		MÉDIO/ ALTO	2,26 - 4,50					BAIXO	4,0 - 6,0	
	MÉDIO/ BAIXO	2,33 - 3,34			ALTO	4,51 - 6,75					MÉDIO/ BAIXO	6,1 - 8,0	
	MÉDIO	3,35 - 4,01									MÉDIO	8,1 - 10,0	
	MÉDIO/ ALTO	4,02 - 6,01									MÉDIO/ ALTO	10,1 - 13,0	
	ALTO	6,02 - 7,66									ALTO	13,1 - 15,0	
				FLUXOS Figura 3.82	BAIXO	5 - 7	1						
					MÉDIO/ BAIXO	8 - 9							
					MÉDIO	10 - 11							
					MÉDIO/ ALTO	12 - 13							
					ALTO	14 - 16							

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



Figura 3.75
CURSOS DE GRADUAÇÃO EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO

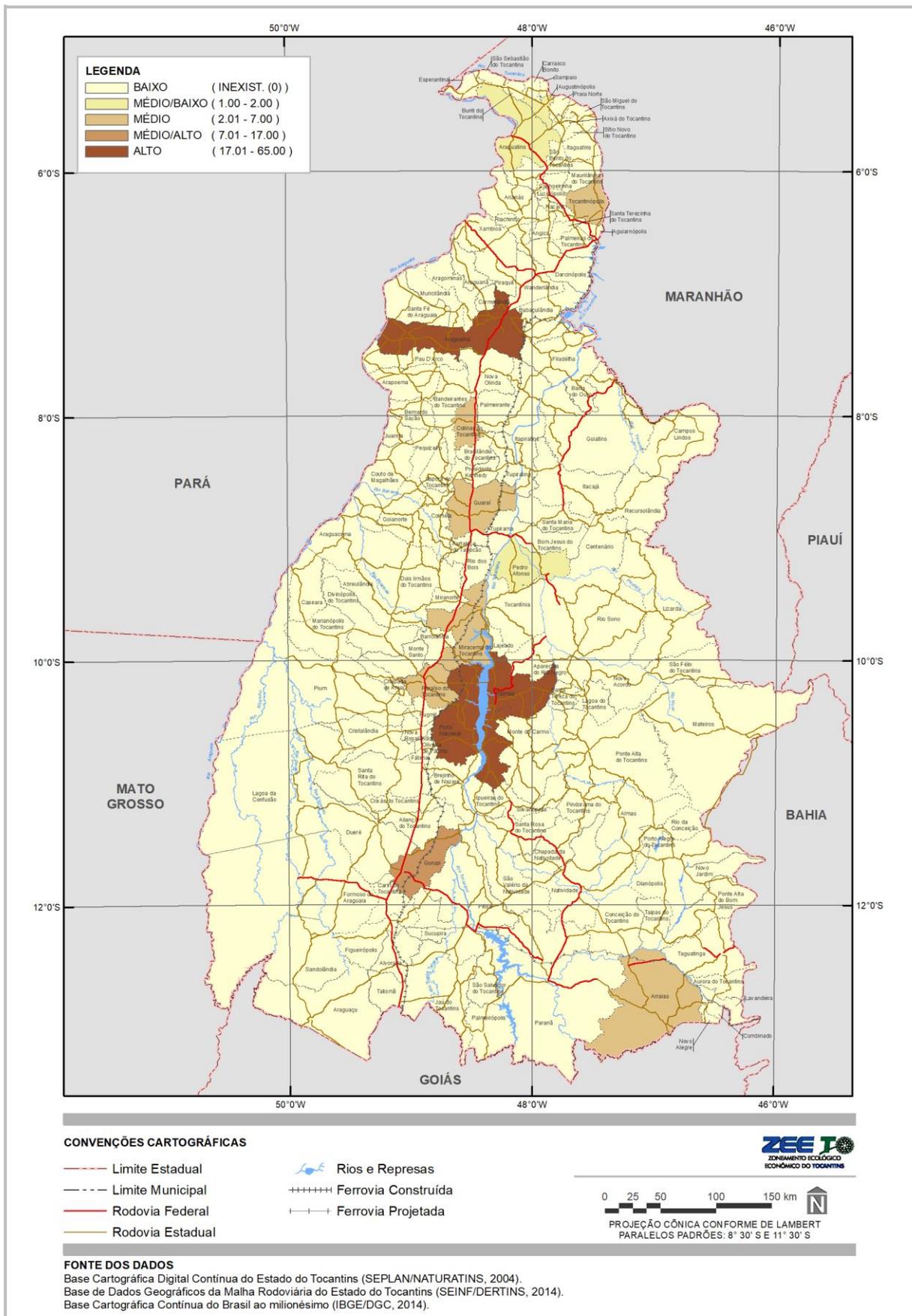




Figura 3.76
EQUIPAMENTOS DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA EXISTENTES E PREVISTOS POR MUNICÍPIO

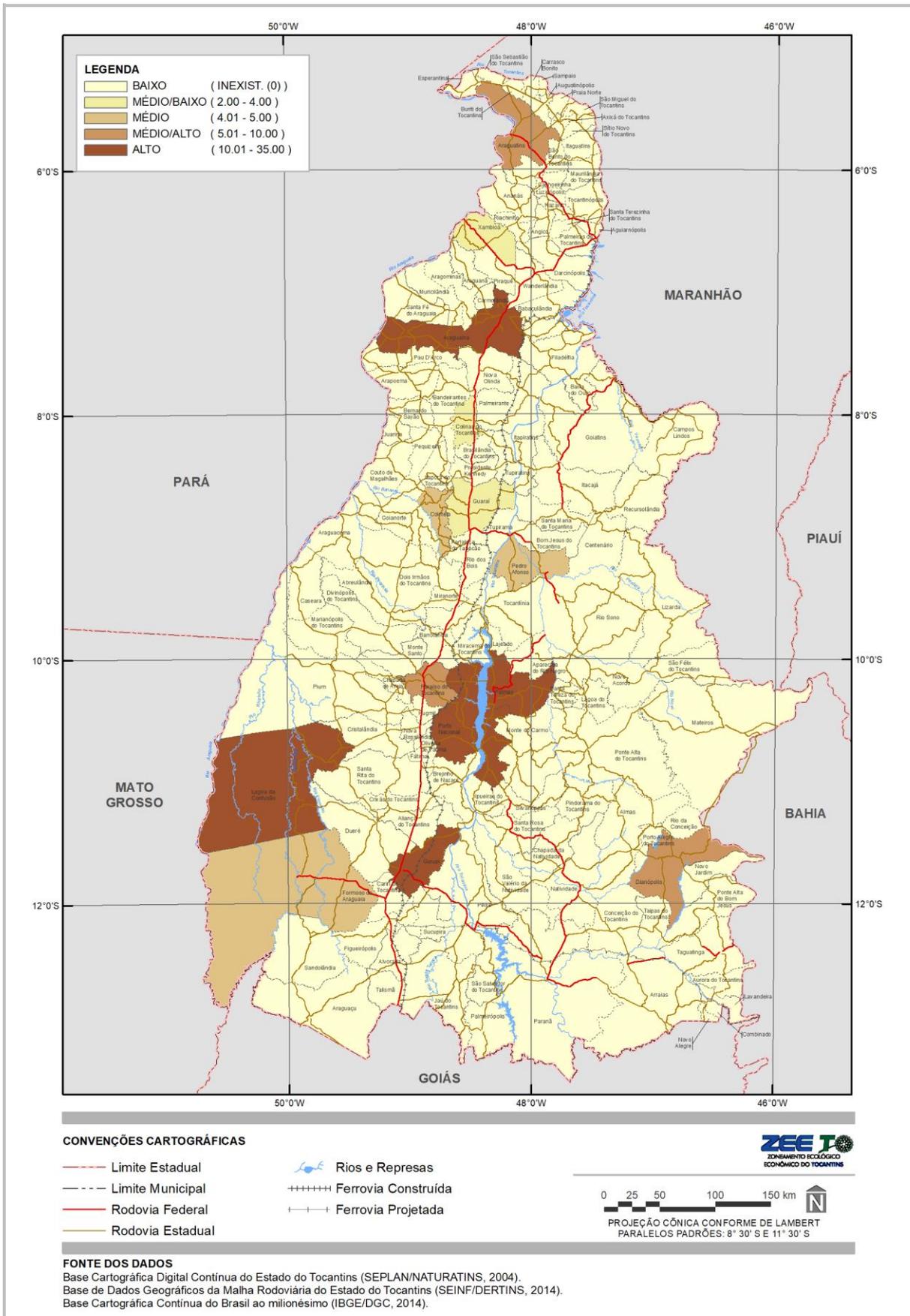




Figura 3.77
COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA O CENÁRIO TENDENCIAL

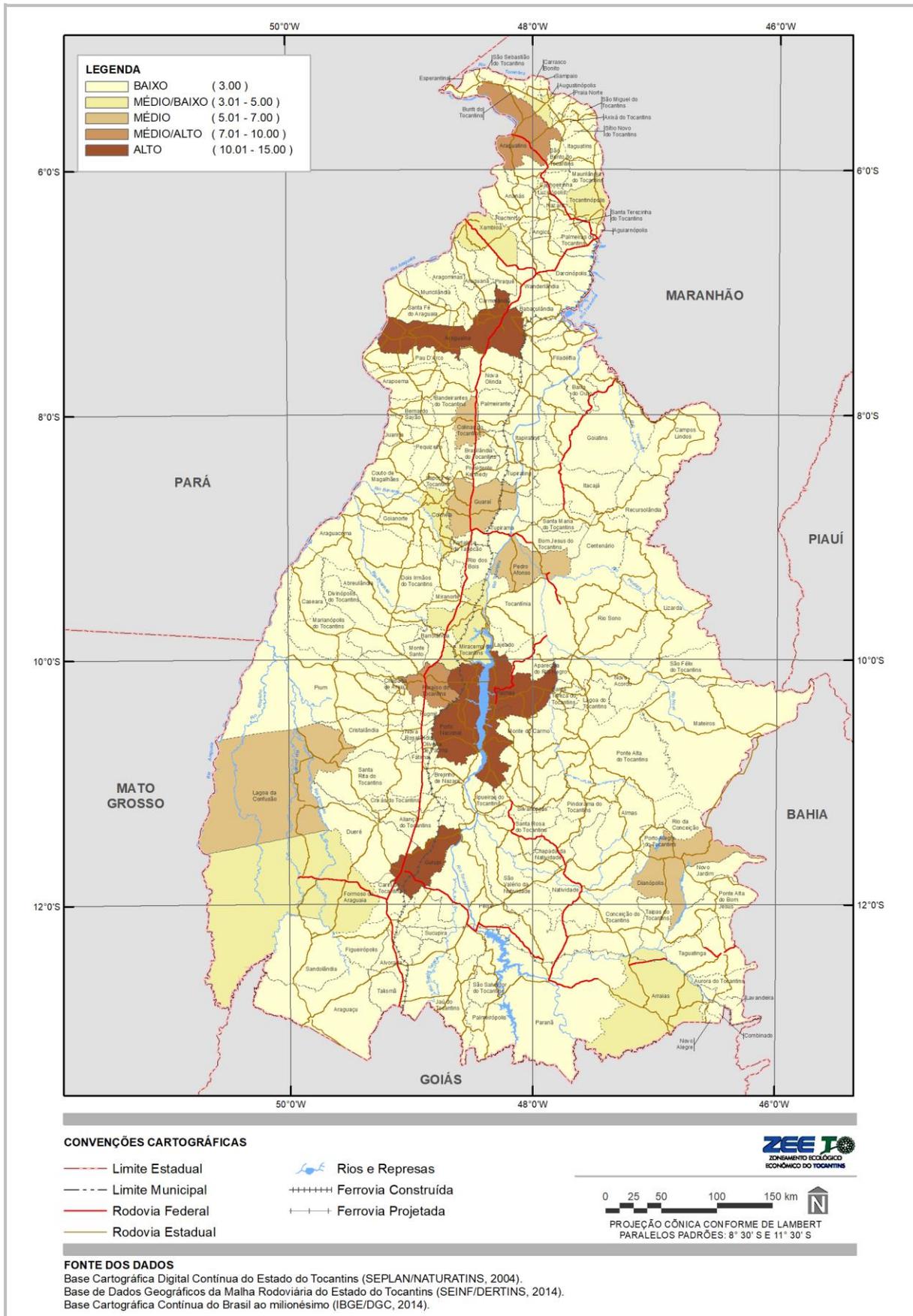
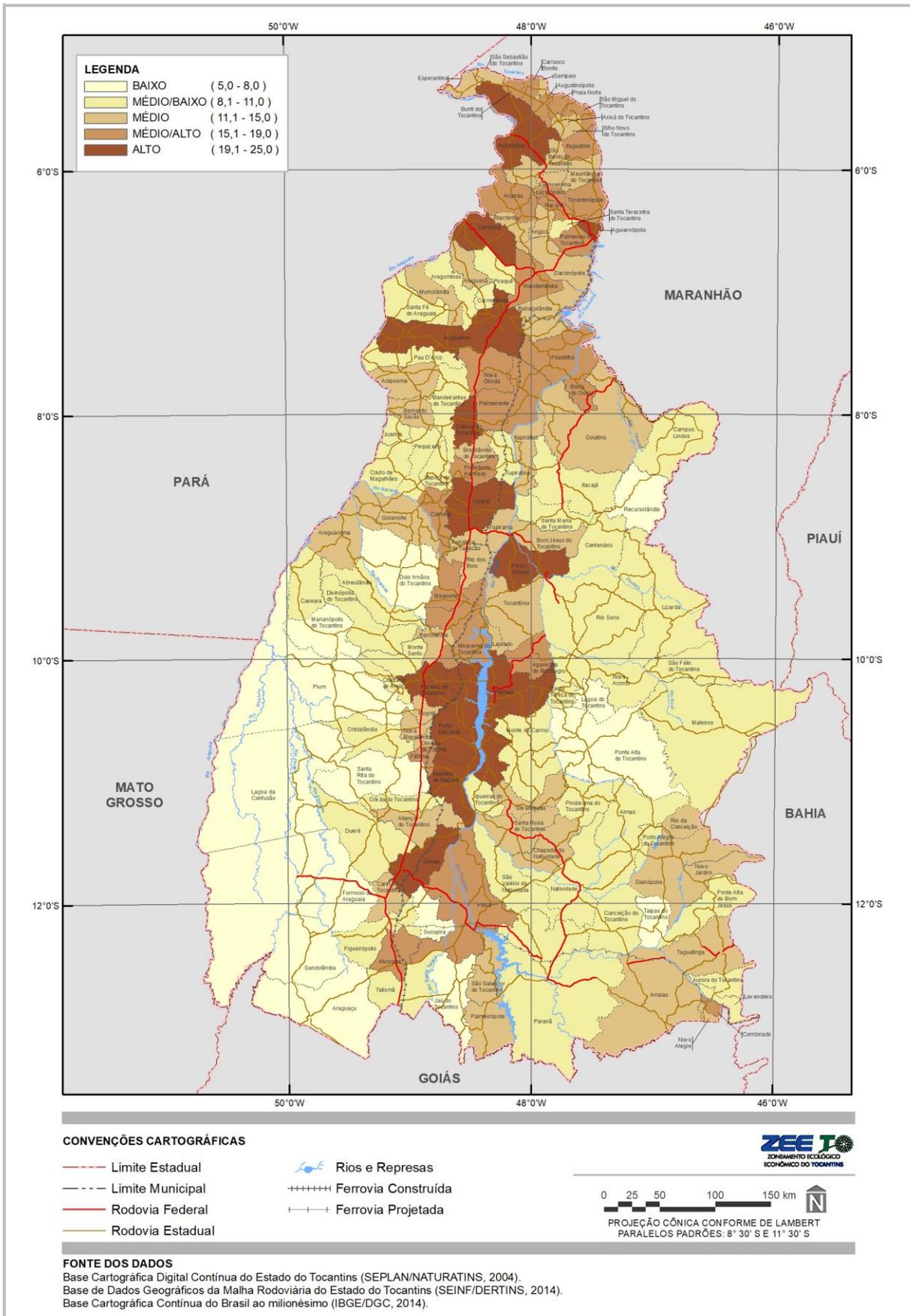




Figura 3.78
SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS PARA O CENÁRIO TENDENCIAL





-Figura 3.79
PORCENTAGEM DE ÁREAS DE UC-PROTEÇÃO INTEGRAL ATUAL E PREVISTAS POR MUNICÍPIO

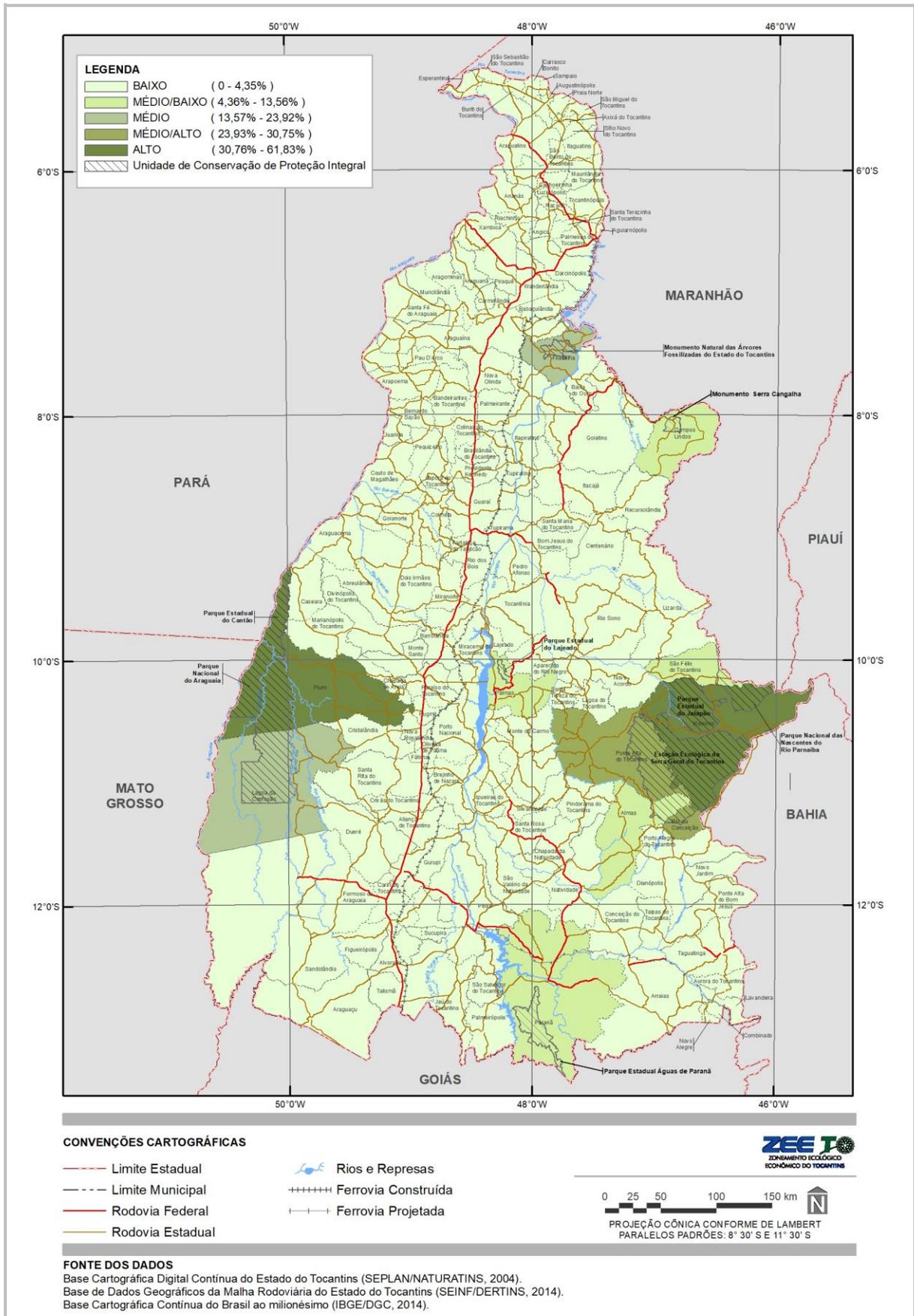




Figura 3.80
SÍNTESE DAS LIMITAÇÕES LEGAIS PARA O CENÁRIO TENDENCIAL

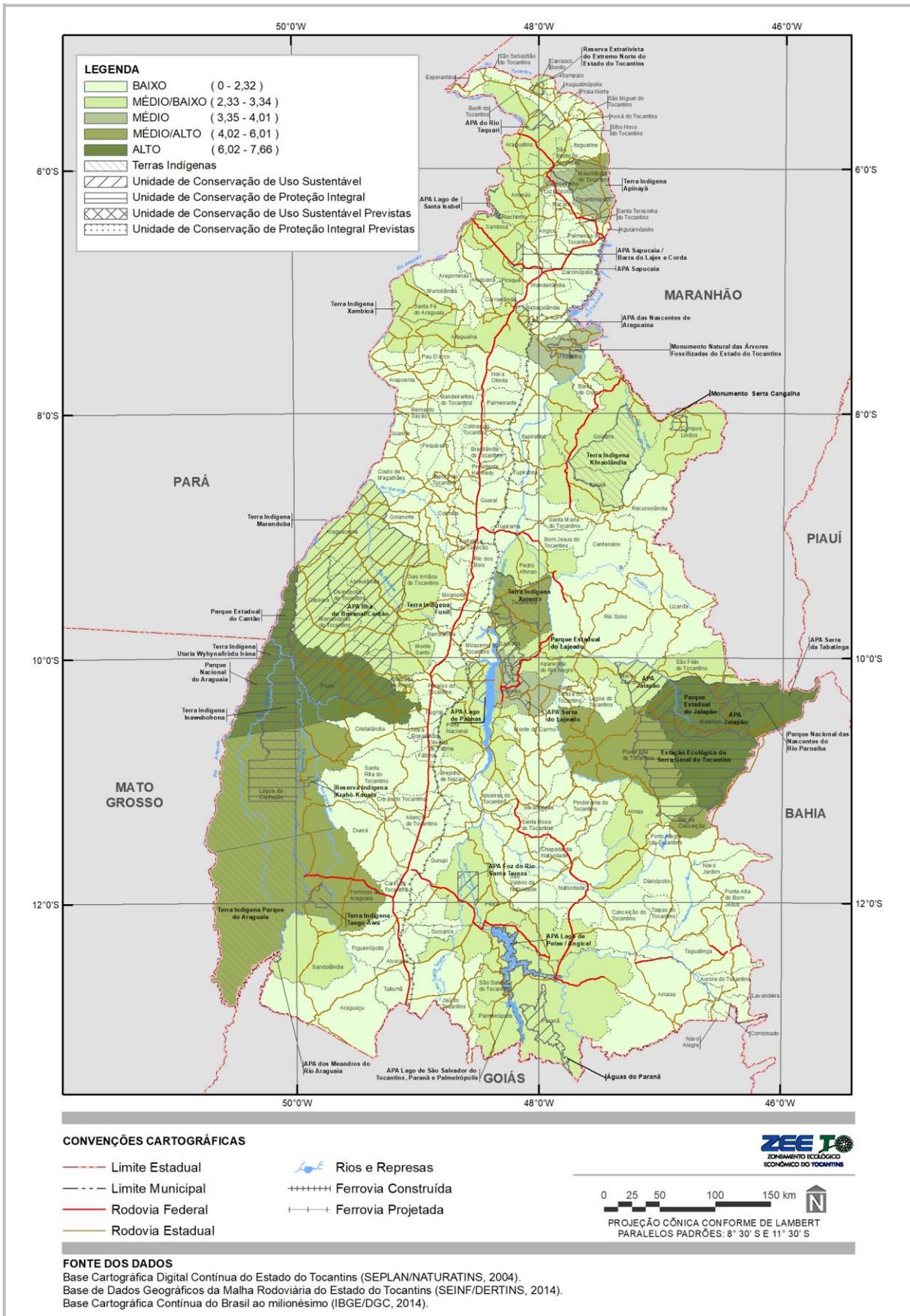




Figura 3.81
SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS PARA O CENÁRIO TENDENCIAL

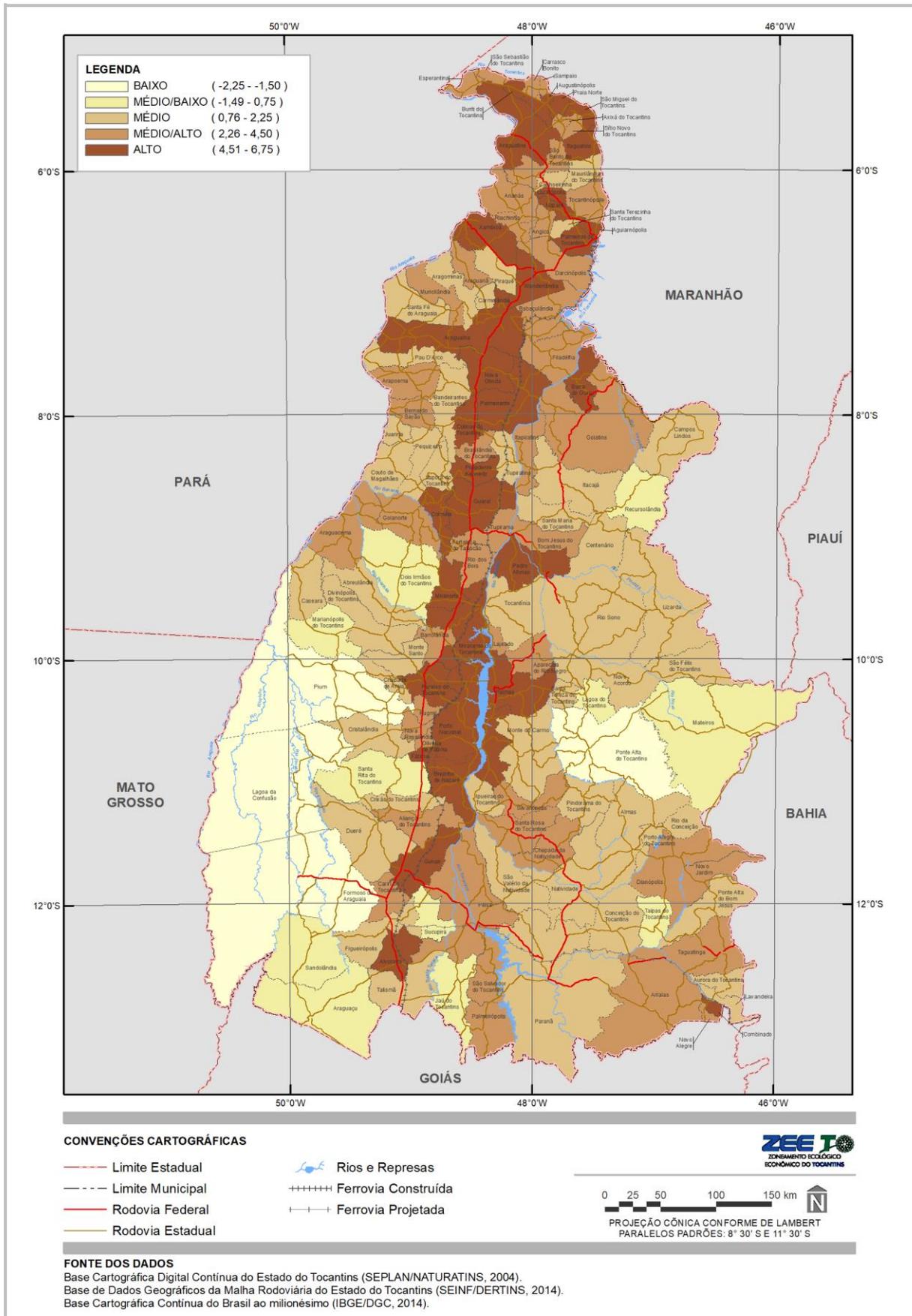




Figura 3.82
SÍNTESE DOS COMPONENTES FLUXOS

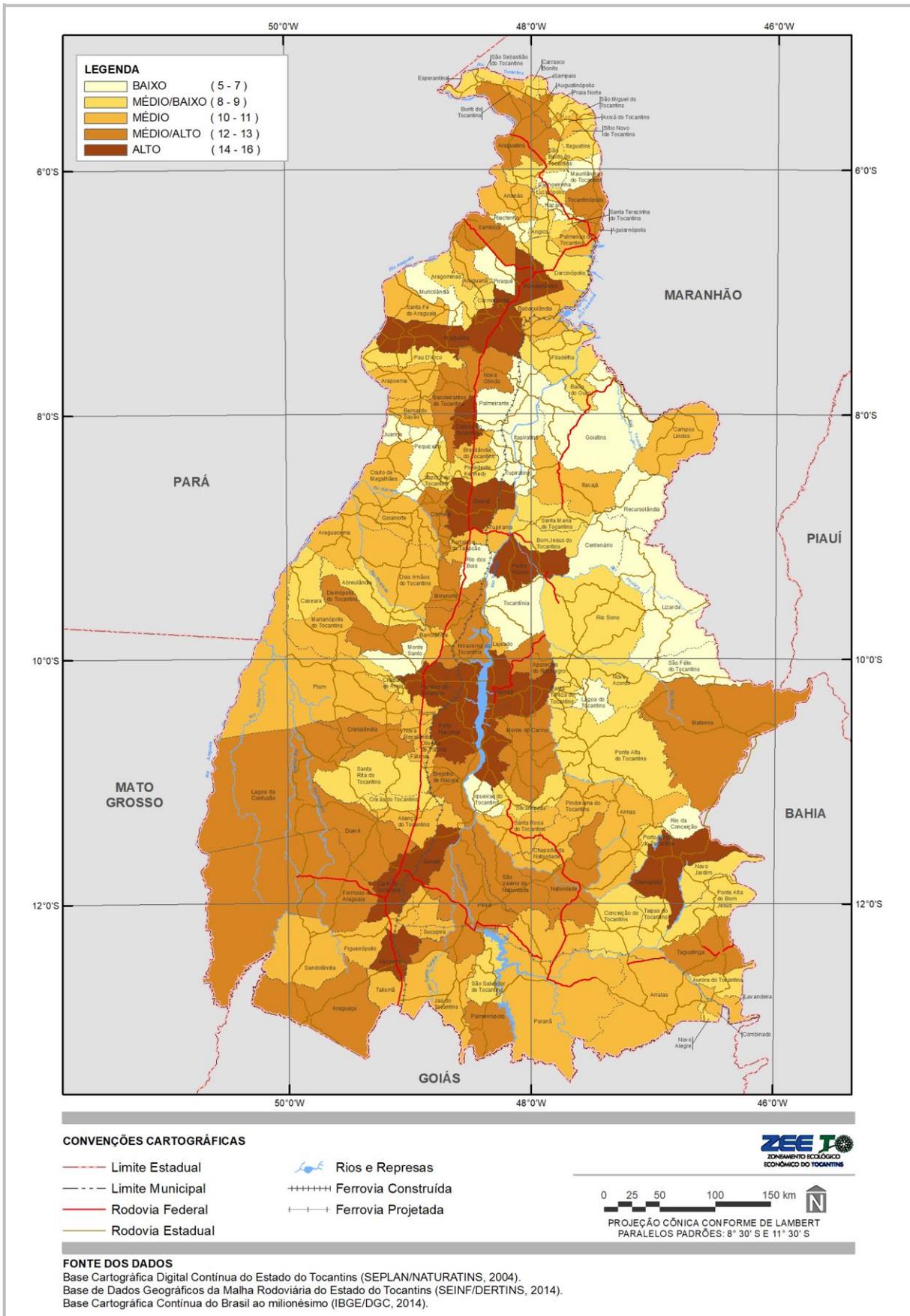
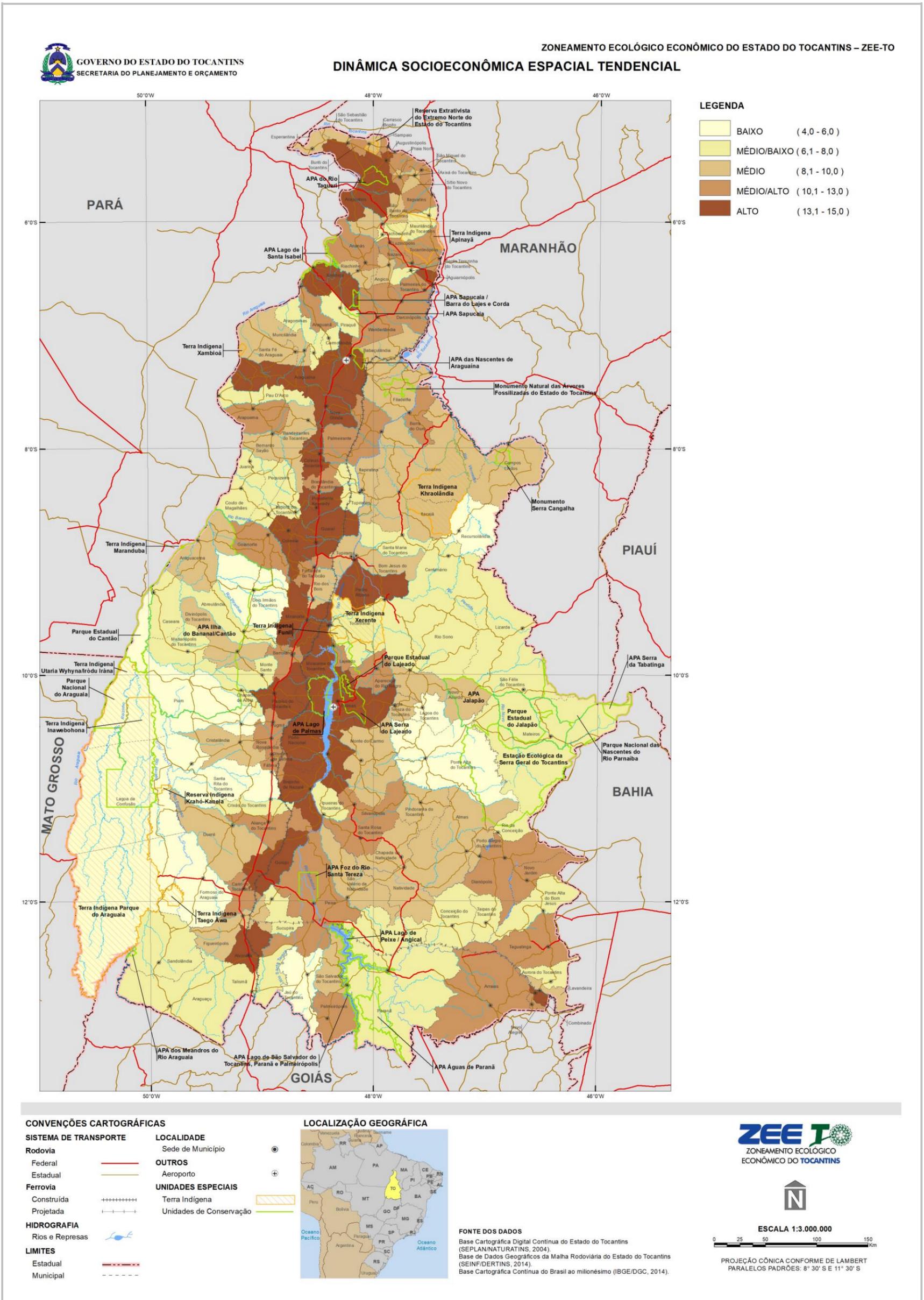


Figura 3.83
DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO TENDENCIAL







Quadro 3.43
COMPARAÇÃO ENTRE A DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL PARA O CENÁRIO ATUAL E TENDENCIAL, POR MUNICÍPIOS.

MUNICÍPIO	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	
	CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO TENDENCIAL
Abreulândia	Médio-baixo	Médio-baixo
Aguiarnópolis	Alto	Alto
Aliança do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
Almas	Médio	Médio
Alvorada	Alto	Alto
Ananás	Médio-alto	Médio-alto
Angico	Médio	Médio
Aparecida do Rio Negro	Médio-alto	Médio-alto
Aragominas	Médio-baixo	Médio-baixo
Araguacema	Médio	Médio
Araguaçu	Médio-baixo	Médio-baixo
Araguaína	Alto	Alto
Araguanã	Médio-alto	Médio-alto
Araguatins	Alto	Alto
Arapoema	Médio-alto	Médio-alto
Arraias	Médio-alto	Médio-alto
Augustinópolis	Alto	Alto
Aurora do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
Axixá do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
Babaçulândia	Médio	Médio
Bandeirantes do Tocantins	Médio	Médio
Barra do Ouro	Médio-alto	Médio-alto
Barrolândia	Médio-alto	Médio-alto
Bernardo Saião	Médio	Médio
Bom Jesus do Tocantins	Médio	Médio
Brasilândia do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
Brejinho de Nazaré	Alto	Alto
Buriti do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
Cachoeirinha	Médio-baixo	Médio-baixo
Campos Lindos	Médio	Médio
Cariri do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
Carmolândia	Médio-baixo	Médio-baixo
Carrasco Bonito	Médio	Médio
Caseara	Médio-baixo	Médio-baixo
Centenário	Médio-baixo	Médio-baixo
Chapada da Natividade	Médio	Médio
Chapada de Areia	Médio-baixo	Médio-baixo
Colinas do Tocantins	Alto	Alto
Colméia	Médio-alto	Alto
Combinado	Médio-alto	Alto
Conceição do Tocantins	Baixo	Médio-baixo
Couto de Magalhães	Médio-baixo	Médio-baixo
Cristalândia	Médio	Médio
Crixás do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
Darcinópolis	Médio-alto	Médio-alto
Dianópolis	Médio-alto	Médio-alto
Divinópolis do Tocantins	Médio	Médio
Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Baixo
Duerê	Médio	Médio
Esperantina	Médio	Médio
Fátima	Médio-alto	Médio-alto



MUNICÍPIO	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	
	CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO TENDENCIAL
Figueirópolis	Médio	Médio
Filadélfia	Médio	Médio
Formoso do Araguaia	Baixo	Baixo
Fortaleza do Tabocão	Médio-alto	Médio-alto
Goianorte	Médio	Médio-alto
Goiatins	Médio	Médio
Guaraí	Alto	Alto
Gurupi	Alto	Alto
Ipueiras do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
Itacajá	Médio	Médio
Itaguatins	Médio	Médio-alto
Itapiratins	Médio	Médio
Itaporã do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
Jaú do Tocantins	Baixo	Baixo
Juarina	Médio-baixo	Médio-baixo
Lagoa da Confusão	Baixo	Baixo
Lagoa do Tocantins	Baixo	Baixo
Lajeado	Médio-alto	Médio-alto
Lavandeira	Médio-baixo	Médio
Lizarda	Baixo	Médio-baixo
Luzinópolis	Médio-alto	Médio-alto
Marianópolis do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
Mateiros	Baixo	Médio-baixo
Maurilândia do Tocantins	Baixo	Médio-baixo
Miracema do Tocantins	Alto	Alto
Miranorte	Alto	Alto
Monte do Carmo	Médio	Médio
Monte Santo	Médio-baixo	Médio-baixo
Muricilândia	Médio	Médio
Natividade	Médio	Médio
Nazaré	Médio-alto	Médio-alto
Nova Olinda	Alto	Alto
Nova Rosalândia	Médio-alto	Médio-alto
Novo Acordo	Médio-baixo	Médio
Novo Alegre	Médio-alto	Médio-alto
Novo Jardim	Médio	Médio-alto
Oliveira de Fátima	Médio-alto	Médio-alto
Palmas	Alto	Alto
Palmeirante	Médio-alto	Médio-alto
Palmeiras do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
Palmeirópolis	Médio-alto	Médio-alto
Paraíso do Tocantins	Alto	Alto
Paranã	Médio-baixo	Médio-baixo
Pau D'Arco	Médio-baixo	Médio-baixo
Pedro Afonso	Médio-alto	Alto
Peixe	Médio-alto	Médio-alto
Pequizeiro	Médio-baixo	Médio-baixo
Pindorama do Tocantins	Médio	Médio
Piraquê	Médio-baixo	Médio-baixo
Pium	Baixo	Baixo
Ponte Alta do Bom Jesus	Médio-baixo	Médio-baixo
Ponte Alta do Tocantins	Baixo	Baixo
Porto Alegre do Tocantins	Médio	Médio



MUNICÍPIO	DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL	
	CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO TENDENCIAL
Porto Nacional	Alto	Alto
Praia Norte	Médio-alto	Médio-alto
Presidente Kennedy	Médio-alto	Alto
Pugmil	Médio-alto	Médio-alto
Recursolândia	Baixo	Baixo
Riachinho	Médio	Médio
Rio da Conceição	Baixo	Médio-baixo
Rio dos Bois	Médio-baixo	Médio
Rio Sono	Médio-baixo	Médio-baixo
Sampaio	Médio-alto	Médio-alto
Sandolândia	Médio-baixo	Médio-baixo
Santa Fé do Araguaia	Médio	Médio
Santa Maria do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
Santa Rita do Tocantins	Baixo	Baixo
Santa Rosa do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
Santa Tereza do Tocantins	Médio	Médio
Santa Terezinha do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
São Bento do Tocantins	Médio	Médio
São Félix do Tocantins	Baixo	Médio-baixo
São Miguel do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto
São Salvador do Tocantins	Médio	Médio
São Sebastião do Tocantins	Médio	Médio
São Valério da Natividade	Médio	Médio
Silvanópolis	Médio-alto	Médio-alto
Sítio Novo do Tocantins	Médio	Médio
Sucupira	Médio-baixo	Médio-baixo
Taguatinga	Médio-alto	Médio-alto
Taipas do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo
Talismã	Médio-baixo	Médio-baixo
Tocantínia	Baixo	Médio-baixo
Tocantinópolis	Médio-alto	Médio-alto
Tupirama	Médio-baixo	Médio
Tupiratins	Médio-baixo	Médio-baixo
Wanderlândia	Médio-alto	Médio-alto
Xambioá	Alto	Alto

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

ANÁLISE SWOT - TENDENCIAL

Como resultado da análise da matriz SWOT para o cenário tendencial, as oportunidades externas apontadas como de presença provável no combate às fraquezas do Tocantins, ou na promoção das potencialidades para o desenvolvimento estadual é, entre outras, a valoração de produtos oriundos de cadeias produtivas sustentáveis e o pagamento por serviços ambientais, além das políticas públicas e do envolvimento da sociedade nas questões relativas a mudanças climáticas, conservação de habitats importantes e à conectividade entre remanescentes vegetais.

É citado o aumento da conscientização da população e dos gestores públicos sobre a necessidade de se considerar a resiliência dos ecossistemas nas atividades produtivas e a criação de unidades de conservação, a existência de legislação específica para proteção dos recursos hídricos, além da evolução no conhecimento sobre a ecologia das espécies e os efeitos das mudanças climáticas.



Outras oportunidades importantes são os fundos e políticas nacionais e internacionais que continuarão a existir para investimentos nas áreas ambiental e socioeconômica, além do potencial hidrelétrico nacional, cujos aproveitamentos trazem programas que promovem benefícios decorrentes de recuperação e conservação ambientais. Enfatiza-se ainda a continuidade da ampliação da consciência socioambiental no mundo.

Para o meio antrópico em particular, menciona-se a possibilidade de expansão da ocupação no estado com a dinamização de novas áreas e cidades a partir de novos eixos de ligação (complementares ao da BR-153), do crescimento da infraestrutura multimodal e as ligações interestaduais, com a possibilidade de aproveitamento de centralidades socioeconômicas dos municípios adjacentes da Bahia, nordeste do Mato Grosso, no MATOPIBA e no centro-noroeste em direção dos trechos orientais da região norte do país.

No saneamento é colocada a existência das políticas nacionais de resíduos sólidos e de saneamento básico e os programas nacionais de preservação dos recursos hídricos como o Água para Todos, além da preferência pelos consórcios públicos na obtenção de recursos federais.

Ainda na atividade econômica ressalta-se o apoio à agricultura familiar e o avanço da fronteira agrícola no nordeste do Mato Grosso, no MATOPIBA e no centro-noroeste em direção aos trechos orientais da região norte do país, além da expansão do mercado internacional de produtos agropecuários.

Na educação cita-se a permanência de oportunidades pouco exploradas de cooperação nacional e internacional na área da ciência, tecnologia e inovação, o Plano Nacional de Educação, com a reforma do ensino médio e as incertezas sobre a sua implementação, assim como a fragilidade do cenário econômico, social e institucional do Brasil, que tendem a continuar afetando o setor educacional.

Para a atividade turística há um destaque especial para o turismo nacional crescente e as perspectivas de incremento do setor no estado com investimento em estrutura básica para a recepção dos turistas.

Entre as ameaças identificadas no ambiente externo, capazes de agravar as fraquezas existentes ou impedir o desenvolvimento estadual, dada aos incêndios que degradam gradativamente a vegetação do Cerrado, com reflexo significativo na fertilidade do solo, na regulação hídrica e climática e também na produção agropecuária, devido a perda da fertilidade. Seguirão provavelmente as incertezas sobre o desempenho da economia brasileira frente ao cenário econômico e social internacional, assim como a precariedade da política industrial, tecnológica e de comércio exterior no país..

Os resultados obtidos para o cenário tendencial, do meio natural (uso da terra, cobertura vegetal, panorama climático, recursos hídricos e recursos ecossistêmicos) e do meio antrópico (aspectos espaciais, socioeconômicos e jurídico-institucionais) podem ser conferidos no quadro constante no apêndice desse documento.

SÍNTESE DO CENÁRIO TENDENCIAL

A sobreposição entre a vulnerabilidade natural e a dinâmica socioeconômica espacial que ocorre no estado é importante por demonstrar as áreas ou municípios que mesmo apresentando potencial de desenvolvimento nos aspectos antrópicos, apresenta certas restrições ambientais que podem impedir, dificultar ou deter um eventual desenvolvimento real do município.

Para esta consideração, foram sobrepostos os resultados da dinâmica socioeconômica espacial com o levantamento das áreas de vulnerabilidade natural. A Figura 3.84 apresenta o resultado desta sobreposição.

3.2.1.4 INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL

A interação entre a dinâmica socioeconômica espacial e a vulnerabilidade do sistema natural para o cenário tendencial está apresentada na Figura 3.84. Verifica-se que o panorama geral do estado segue aquele descrito para o cenário atual, sendo as áreas de menor vulnerabilidade localizadas na faixa central e reunindo os municípios com maiores índices para a dinâmica antrópica. Afastando-se do eixo central em direção às porções leste e oeste a vulnerabilidade tende a aumentar e a dinâmica socioeconômica reduzir. No entanto, alguns municípios tiveram aumento em seus índices e foram classificados em classe superior. Estas mudanças relacionam-se diretamente aos investimentos nos denominados componentes fixos, ou seja, infraestrutura e ciência e tecnologia.

Verificam-se para o cenário tendencial 6,47% dos municípios classificados como baixa dinâmica socioeconômica espacial (Figura 3.85) e que mantêm-se nessa classificação aqueles municípios sobre áreas de alta vulnerabilidade ou



definidas como unidade de conservação, como a região da Ilha do Bananal e porções do leste do estado. Municípios da porção leste como Mateiros, Lizarda, São Félix do Tocantins e Rio da Conceição obtiveram aumento de seus índices em função de investimentos em infraestrutura, sobretudo, energia e a implantação de aeroporto em Mateiros.

Encontram-se na classe média-baixa 25,90% dos municípios, sobre diversas situações ambientais (Figura 3.86). O grupo de municípios em região de baixa vulnerabilidade ambiental com uso das terras com predomínio de agropecuária intensiva manteve a maior parte dos municípios em relação ao cenário atual. A vulnerabilidade natural mais alta está relacionada a vegetação a margem dos rios, florestas, lagos, brejos, que se forem tomadas as medidas de conservação tendem a se manter ou mesmo a recuperar as áreas que já foram degradadas. Em relação aos remanescentes das florestas amazônicas, os fragmentos devem ser conservados devido a implantação da nova lei florestal e ainda haver a recuperação de áreas, principalmente a margem dos rios de forma a manter a conectividade entre os fragmentos. Nestes municípios tem poucas possibilidades de ampliação da área produtiva, já que a maior parte do território já foi ocupado pela atividade agropecuária e as florestas remanescentes estão protegidas por lei, podendo haver o aumento de produtividade nas áreas já ocupadas. Nesta classe, apenas Lavandeira, Novo Acordo, Rio dos Bois e Tupirama obtiveram aumentos dos índices antrópicos e foram elevados de classe, em relação ao cenário atual.

A classe média dinâmica socioeconômica espacial concentram 25,90% dos municípios do estado (Figura 3.87), não apresentando mudanças significativas na perspectiva dos municípios. Apenas Itaguatins, Goianorte e Novo Jardim obtiveram mudança de classe em função do aumento significativo dos seus índices.

Inserem-se na classe média-alta dinâmica socioeconômica espacial 27,14% dos municípios (Figura 3.88), sendo a classe que mais abrange municípios. Estas concentram-se nos macrocompartimentos A, C, I, K, e L, em porções caracterizadas como alta vulnerabilidade e baixa vulnerabilidade. Ressalta-se que a maior parte das áreas de melhor aptidão agropecuária já estão sendo utilizadas, restando as áreas de maior vulnerabilidade natural que tendem a ser preservadas, que são os remanescentes florestais e áreas de Cerrado mais conservados. Os municípios de Combinado, Colméia e Presidente Kennedy anteriormente integrantes desta classe, obtiveram índices maiores e passaram à classe superior.

A classe alta dinâmica socioeconômica espacial apresenta 14,39% do municípios do estado e, assim como para o cenário atual, os municípios concentram-se no eixo central, prolongando-se à região do Bico do Papagaio (Figura 3.89). Estes municípios apresentaram, em sua maioria, baixa vulnerabilidade natural, principalmente em função da presença de solos argilosos e das condições climáticas relativamente estáveis, o que demonstra que a oportunidade de desenvolvimento desses municípios está vinculada tanto aos aspectos antrópicos quanto ambientais. Para maior geração de riqueza torna-se necessário o aumento de produtividade nas áreas já estabelecidas e consolidação da rede logística e de serviços entre as cidades polo do estado.



Figura 3.84
 INTERAÇÃO DA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL COM A VULNERABILIDADE DO SISTEMA NATURAL - CENÁRIO TENDENCIAL

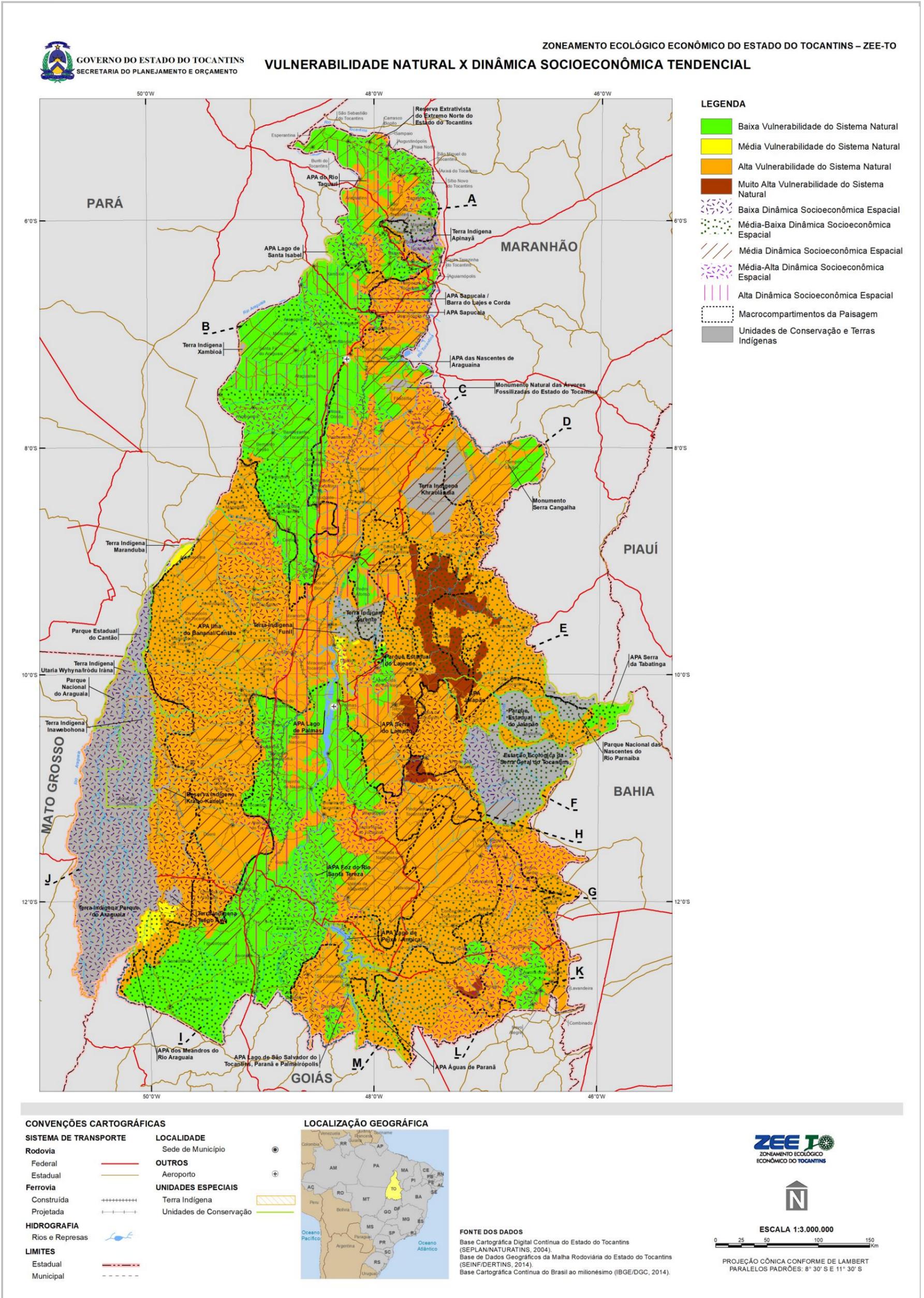






Figura 3.85
BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.

Figura 3.86
MÉDIA-BAIXA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL.

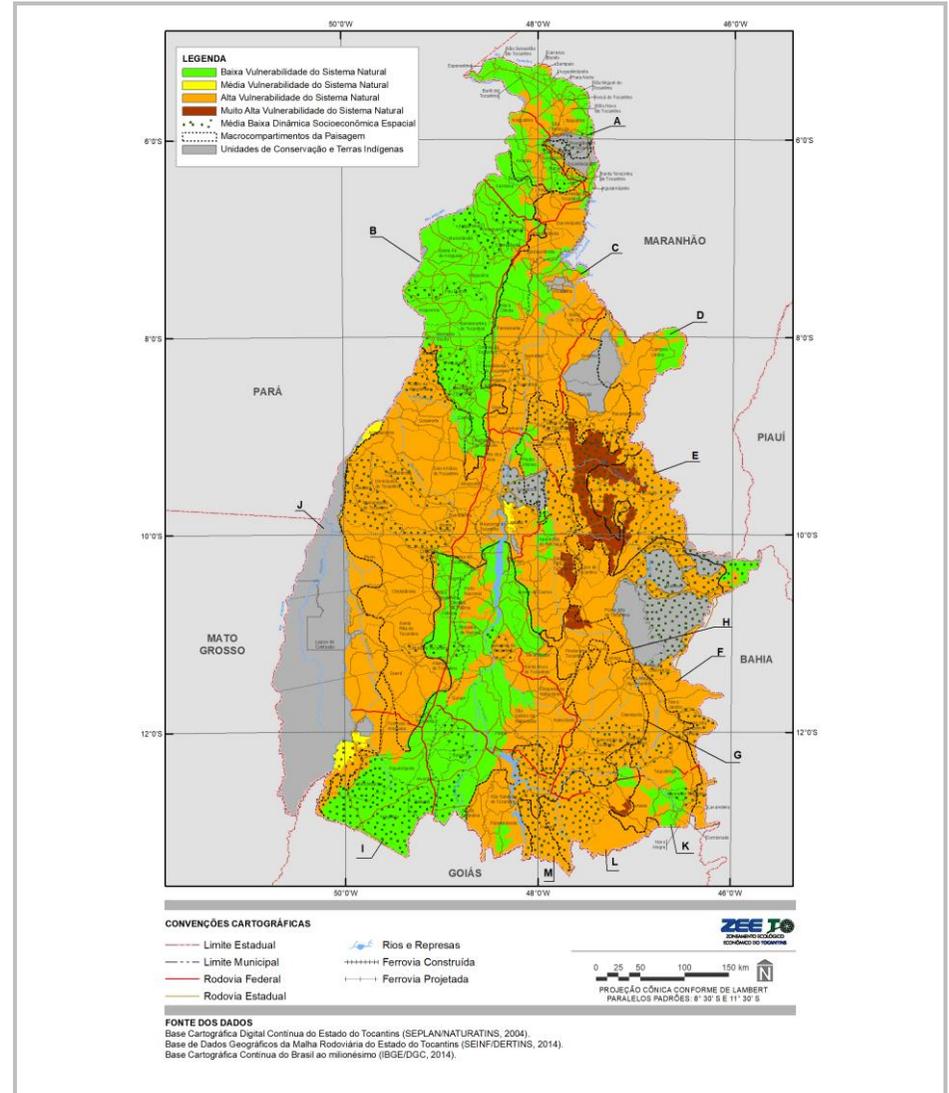
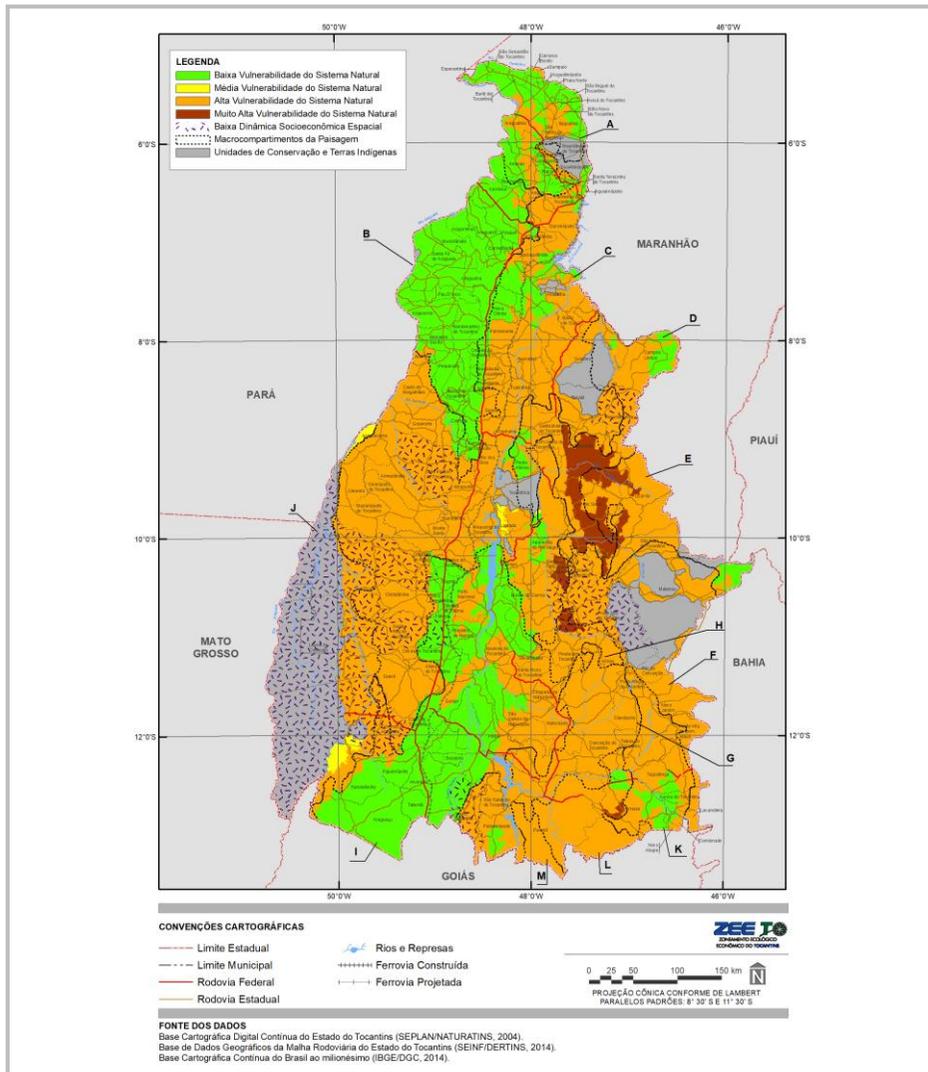




Figura 3.87
MÉDIA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.

Figura 3.88
MÉDIA-ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL.

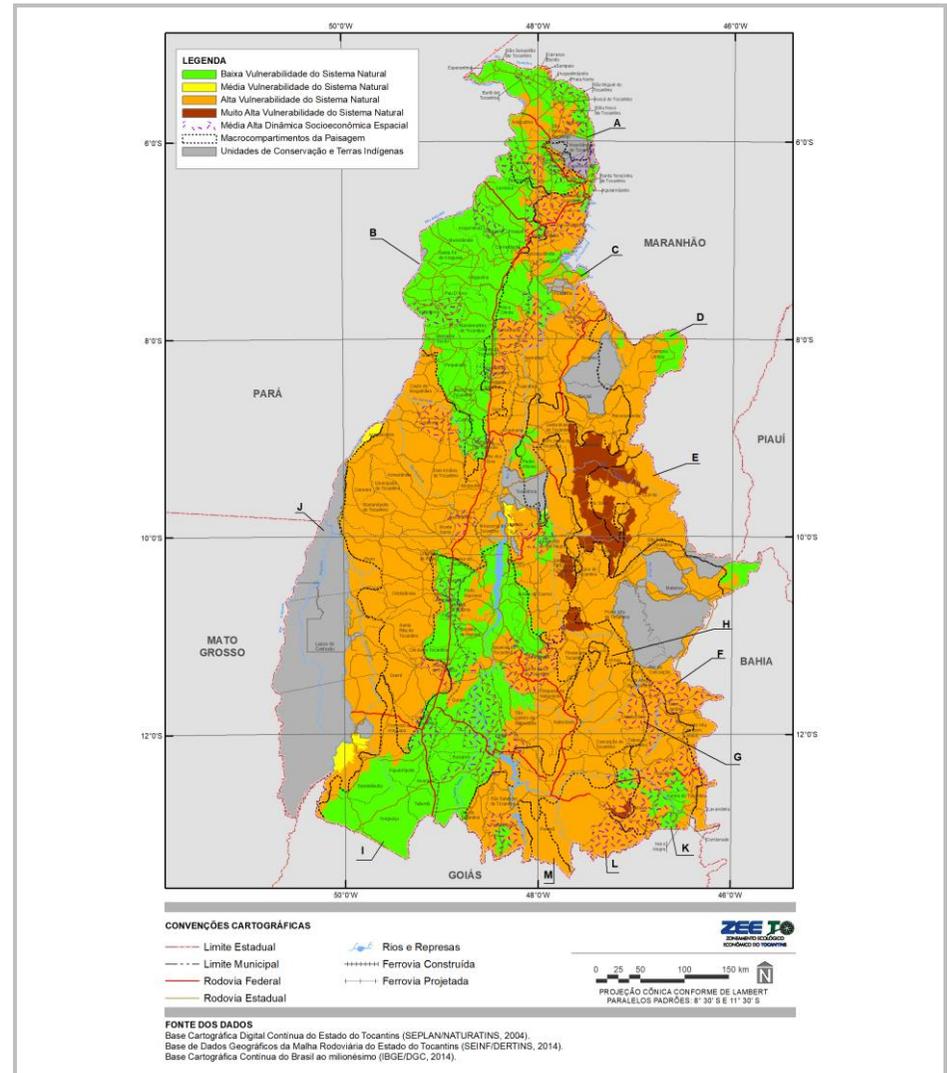
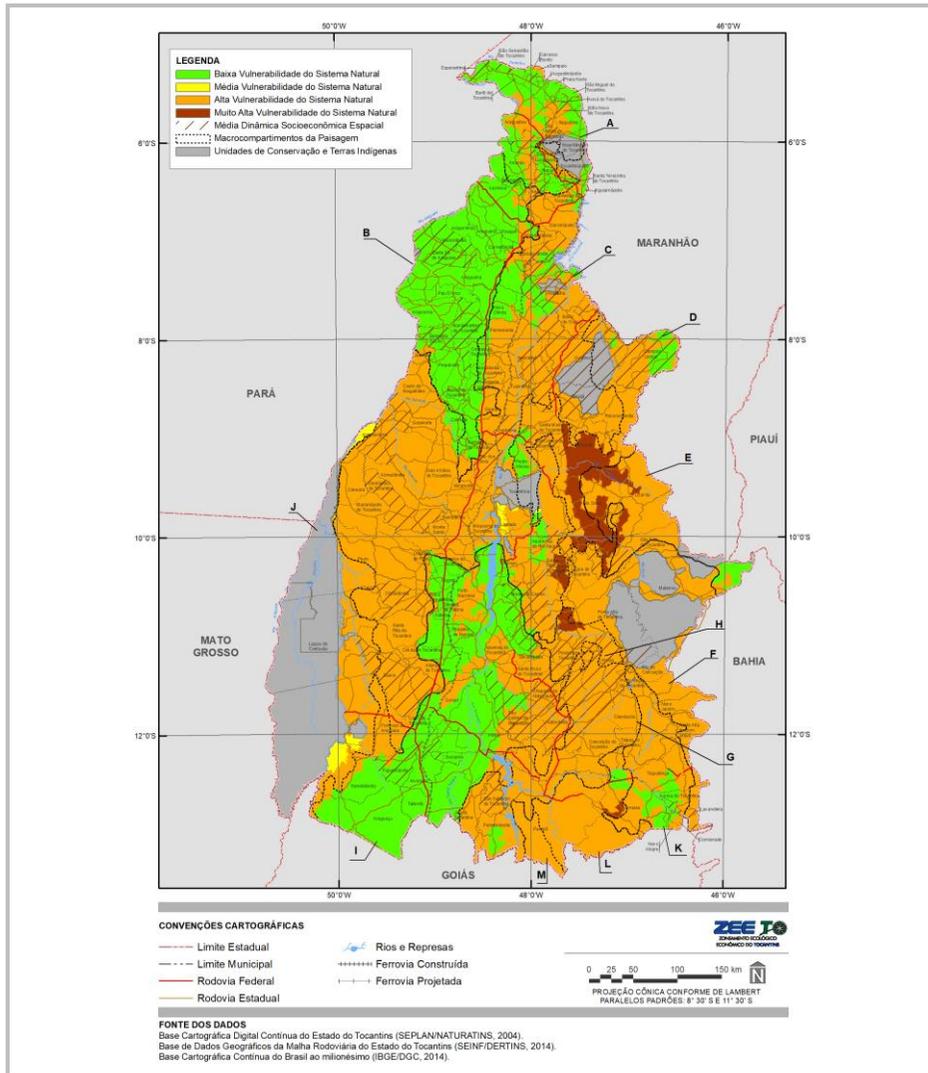
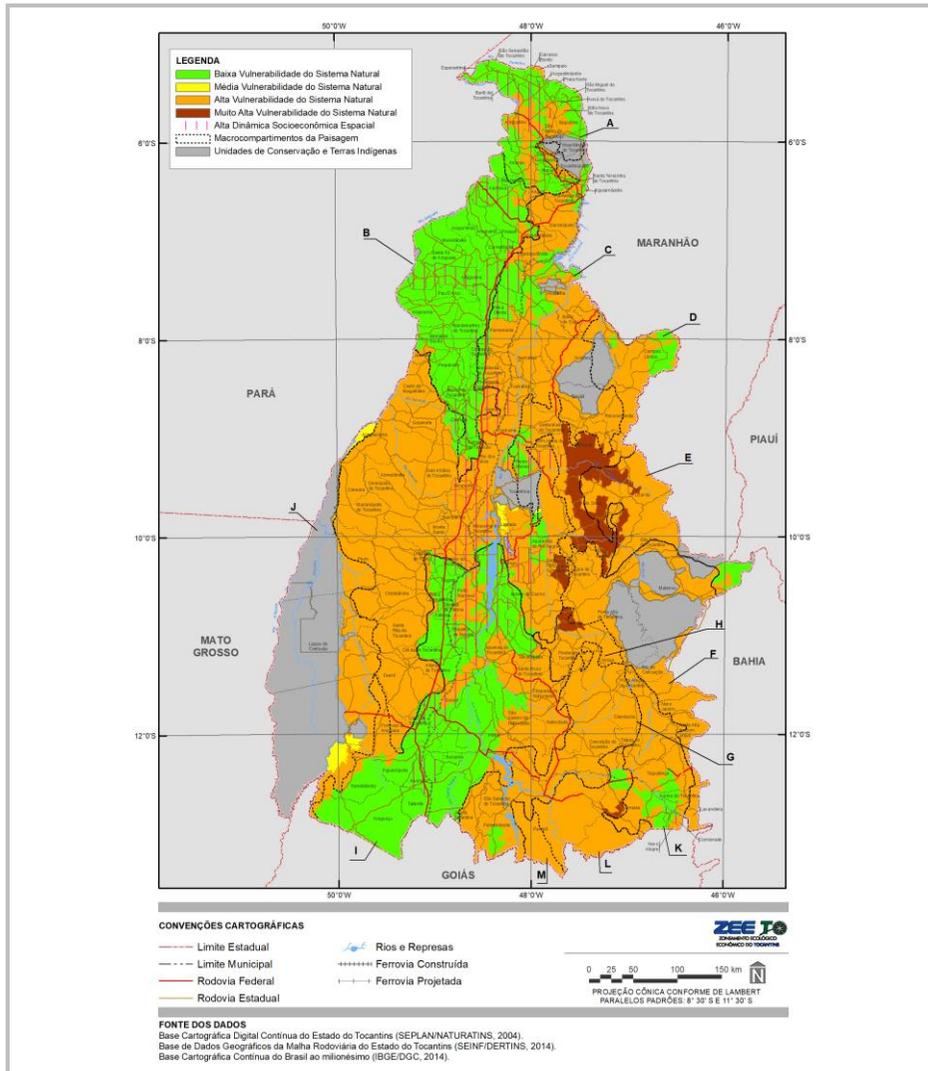




Figura 3.89
ALTA DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL ATUAL.





3.2.1.5 CENÁRIO TENDENCIAL

A síntese do cenário tendencial foi obtida através do cruzamento entre as classificações relativas à vulnerabilidade do sistema natural e à dinâmica socioeconômica espacial, resultando em uma matriz de oito níveis, que representam de forma crescente, o grau de desenvolvimento socioeconômico relacionado ao meio natural.

A classificação obtida representa, de forma crescente, o grau potencial de desenvolvimento, ou seja, quanto maior a classificação, maior a aptidão da região ao desenvolvimento social e econômico. Assim, o maior valor na classificação (índice oito) resulta da combinação entre alto índice obtido na dinâmica socioeconômica espacial e baixa vulnerabilidade do sistema natural e assim sucessivamente. A figura a seguir apresenta a espacialização dos resultados da aplicação da matriz.

Constata-se que, assim como no cenário atual, as áreas com maior grau de desenvolvimento socioeconômico associadas a uma menor vulnerabilidade natural concentram-se no eixo central do estado, com ocorrências de norte a sul, evidenciando a infraestrutura existente nesta região, assim como a previsão de instalação de novas. Observa-se também a diminuição do grau de desenvolvimento e aumento da vulnerabilidade natural nas imediações das regiões deste eixo central, destacando-se a região leste com os menores valores.

Assim, o cenário tendencial foi construído através da sobreposição entre a vulnerabilidade natural e a dinâmica socioeconômica espacial, somada à aplicação da metodologia de análise denominada “SWOT”, descrita no item anterior. Enquanto a primeira sobrepôs os resultados da dinâmica socioeconômica espacial com o levantamento das áreas de vulnerabilidade natural - sendo importante para identificação de possíveis conflitos em áreas que ao mesmo tempo apresentam potencial para desenvolvimento antrópico, mas restrições relacionadas ao meio natural. A segunda resulta de levantamentos e análises realizadas pelos membros da equipe multidisciplinar composta para este ZEE, considerando os diversos aspectos físicos, biológicos e antrópicos, sendo também temas de estudos já aprofundados no diagnóstico. Reflete as principais tendências de permanência ou de alterações que as forças e fraquezas do estado do Tocantins, com base no cenário atual, poderão apresentar para seu desenvolvimento, assim como reflete as oportunidades e ameaças externas previstas a surgirem ou permanecerem, cujo controle está fora do alcance do estado, mas podem ter influência positiva ou negativa sobre o mesmo.

Neste cenário, observa-se de forma geral, que apresenta a mesma configuração do cenário atual, onde os municípios do eixo central norte-sul e da região sudeste são aqueles com maior concentração dos componentes de infraestrutura, indicando uma tendência de desenvolvimento centrada nos municípios que já possuíam condições para tal, assim como a necessidade de alternativas para os municípios que permanecem nas faixas de baixa dinâmica socioeconômica relacionado à infraestrutura. Em relação à ciência e tecnologia, as alterações tendem a serem concretizadas nos cursos de graduação e nos equipamentos voltados a ensino e pesquisa, para os quais há previsão de investimentos. Em se tratando dos aspectos relacionados às restrições legais, o resultado indica uma tendência de aumento da área de restrição à ocupação antrópica, principalmente na região do extremo norte do estado e também de forma significativa em uma faixa da porção leste.

Em relação ao cenário econômico mundial, dentre os mercados emergentes, a tendência para o Brasil é que haja uma recuperação econômica gradual e sustentável, com redução da inflação. Processo será reforçado pelo novo ciclo de aumento dos investimentos, redução da taxa de juros e a recomposição do poder de compra dos salários, com efeitos positivos sobre a renda e as expectativas das famílias. Deverá também haver a retomada da expansão do crédito. A busca pelo equilíbrio das contas dos governos federal e estaduais e a estabilidade política podem contribuir para um cenário mais positivo.

É possível que os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) continuem a contribuir para a construção de uma ordem econômica mais solidária e mais aberta aos interesses dos países em desenvolvimento, voltada ao combate às assimetrias entre os países e à inclusão social, assim com mais dedicada à redução da pobreza.





3.3 CENÁRIO PROPOSITIVO

O crescimento demográfico e econômico de um estado vinculado à exploração do território e suas dinâmicas implica em conflitos e tensões que necessitam ser mediados e direcionados para um efetivo desenvolvimento socioeconômico aliado à conservação de remanescentes naturais. No Tocantins são diversos os conflitos e oportunidades existentes que devem ser guiados por diretrizes estratégicas, promovendo a potencialização de dinâmicas econômicas ancoradas em elementos estruturais e, conseqüentemente, o desenvolvimento social.

O cenário propositivo considera, em um horizonte de 20 anos, como reais os investimentos previstos pelo cenário tendencial e determina diretrizes gerais e específicas que visam o alcance dos objetivos do ZEE-TO. Esta delimitação direcionará a definição futura de um plano de ações efetivas para o desenvolvimento socioeconômico sustentável.

Entre os temas abordados estão a infraestrutura logística (rodovias, ferrovias, hidrovias, sistema aeroviário e produção de energia), a situação financeira do estado e de seus municípios, as incertezas na economia mundial, as cotações de *commodities*, a dinâmica populacional e o potencial de adensamento de cadeias produtivas vinculadas ao agronegócio.

ANALISE SWOT

Como resultado da análise da matriz SWOT, sugere, neste cenário propositivo, como medidas potencializadoras para as forças internas ao estado, investimentos efetivos em estratégias de gestão territorial que considerem os recursos naturais como riquezas incontestes. Para tanto se coloca, como ferramenta fundamental, a adoção de tecnologias que favoreçam a conservação do ambiente natural, ao mesmo tempo em que possibilitam o desenvolvimento de projetos de viabilidade social, econômica e ecológica. Projetos capazes de considerar a matriz da paisagem, para a conservação da fauna e da vegetação nativa em seus diferentes habitats. Programas e projetos que possibilitem o uso dos recursos com agregação de valor aos produtos gerados, identificando as áreas relevantes para a conservação da biodiversidade. Projetos que considerem a implantação de ações de manejo adequadas à manutenção do equilíbrio das diversas regiões do estado, tendo em vista a resiliência de seus ecossistemas e a subsistência de seus cidadãos.

Coloca-se a necessidade de fomentar o planejamento local a nível executivo municipal, observando aspectos produtivos e de conservação de flora, fauna e recursos hídricos, apresentando mecanismos econômicos, a exemplo de pagamentos por serviços ambientais, licenciamentos, certificações e programas de fiscalização, monitoramento e extensão rural que incentivem / instrumentalizem o proprietário / produtor ao cumprimento da legislação.

Apona-se ainda que o desenvolvimento econômico das diversas regiões depende da concretização de novos eixos modais como a conclusão da ferrovia oeste-leste (FIOL) e suas conexões com a BR 242, além de outros projetos de melhorias viárias previstos, incentivando a intermodalidade no estado.

Como de especial importância para o desenvolvimento do estado aponta-se também a melhoria da infraestrutura de apoio e incremento ao turismo, com a composição de um calendário de eventos para divulgação, a nível nacional e internacional, das feiras, festivais e festas religiosas, criando roteiros entre os pontos turísticos, incorporando também o turismo fluvial, com a oferta de grandes embarcações com roteiros de exploração da natureza e interação com as comunidades locais.

Nos municípios atingidos pelos novos eixos modais entende-se que o estado deve priorizar a atualização (ou elaboração) do planejamento de uso e ocupação do solo e setoriais de infraestrutura, de forma integrada e adequada aos planos regionais, aproveitando a oportunidade das conectividades previstas para delinear áreas prioritárias para o incentivo à indústria de transformação (agregação de valor a produção agrícola e pecuária).

Coloca-se também a necessidade do estado apoiar e apostar na ideia de organizar, incentivar e criar políticas públicas voltadas a questões básicas, envolvendo um modelo de gestão que considere crédito, equilíbrio fiscal, educação, saúde, e infraestrutura de saneamento.

Investimentos em educação, incentivando a proposição de novos polos acadêmicos e ampliando a oferta para programas de pós graduação e investimentos em infraestrutura de saneamento, através de linhas de crédito



estaduais específicas, com a implementação de gestões associadas e terceirização para o manejo adequado de resíduos sólidos, são apontados também como essenciais para que o estado diminua seu IVS e aumente seu IPS.

Como medidas potencializadoras das oportunidades externas ao estado sugere-se a implantação das políticas públicas nacionais e internacionais sobre mudanças climáticas, bem como a utilização de recursos oriundos das mesmas, que subsidiariam o estabelecimento de mecanismos econômicos que possibilitem mudanças das atividades produtivas bem como de seu manejo. Neste contexto o incentivo a programas de manejo e práticas agropecuárias de baixo impacto (selo verde) se mostram relevantes, assim como o incentivo ao programa de adesão ao cadastro ambiental rural (CAR), bem como a regularização de territórios indígenas.

Também menciona-se a necessidade de o estado desenvolver e implantar políticas de pagamentos de serviços ecossistêmicos, estabelecendo estratégias e instrumentos econômicos para alimentar esta política. Do mesmo modo, de o estado integrar-se rapidamente à políticas e mecanismos financeiros nacionais e internacionais para utilização de recursos direcionados a conservação do Cerrado, da fauna, da diversidade biológica, da vegetação a margem dos rios bem como daqueles direcionados à agricultura familiar, à criação de unidades de conservação, e à implementação da legislação ambiental, especialmente o código florestal vigente. .

A implantação de projetos nacionais e/ou regionais de complementação de infraestrutura logística, com incentivo a programa nacional de pavimentação e ampliação da rede modal, oportunizará uma ligação mais direta com novos portos (ilhéus + portos fluviais), potencializando as relações com o entorno imediato BA/GO/PA. Isto incentivaria o intercâmbio de recursos humanos dos estados vizinhos, bem como a ampliação de propostas de negócios, e o fortalecimento das instituições de ensino para descentralizar o ensino superior e investir em pesquisa e tecnologia, buscando parcerias com o setor privado. Por fim, pensar em ecossistemas de inovação, incentivar a sinergia entre o núcleo dinâmico adjacente da Bahia e os potenciais de desenvolvimento de Dianópolis e municípios do entorno.

Como medida mitigadora das fraquezas internas, sugere-se uma atuação maior dos programas de conscientização e educação ambiental, visando a diminuição da ocorrência de incêndios apontando alternativas à esta práticas, como por exemplo, as atividades de manejo de pastagem, promovendo assim, o entendimento e a sensibilização por parte dos proprietários/produtores rurais para a importância da conservação das áreas definidas como de preservação permanente e de reserva legal, com manejo de produtos nativos e/ou reflorestamento, tendo em vista as ações governamentais em todas as instâncias, aplicando a legislação ambiental vigente com fiscalização efetiva. Trabalhar na conscientização sobre a importância do cumprimento da legislação para o bom funcionamento dos ecossistemas, incluindo os sistemas produtivos, apresentando e incentivando alternativas de renda menos impactantes ao cerrado, observando os ganhos possíveis e o aumento de produtividade por meio do uso de novas tecnologias, e adequando as propriedades rurais a partir da perspectiva da resiliência dos ecossistemas.

É evidente a necessidade de racionalização do uso da água pela população e produtores rurais, principalmente da região sudeste, alertando para a necessidade da implantação de obras de perenização de recursos hídricos desta região, bem como a valorização dos serviços ambientais das florestas a margem dos corpos hídricos, a necessidade do uso e gestão racional dos recursos hídricos, a regularização e adesão do programa *Água para Todos* e o fomento de culturas que exijam pouca irrigação. Necessário também a instalação de medida de controle institucional e de restrição, seja de caráter preventivo ou efetivo, para que o estado possa ter controle sobre a manutenção, exploração e possível contaminação dos aquíferos e consequentemente das águas subterrâneas, efetivando programas de conscientização da população rural quanto ao uso de agrotóxicos, de conscientização e fiscalização do uso irregular de APP e de criação de UCs para preservação da biodiversidade.

Ressalta a importância da aplicação e regularização da legislação em defesa do extrativismo no estado, a efetivação de programas e políticas de regularização de áreas, valorização e fortalecimento econômico e social das diferentes culturas das comunidades tradicionais no estado, ocorrendo concomitantemente ao fomento à agricultura familiar e a melhoria da infraestrutura de apoio ao turismo.

Coloca-se como necessária estratégias que promovam o fortalecimento das políticas sociais de forma a aproveitar as oportunidades de universalização da educação em decorrência do bônus demográfico, capazes de melhorar as condições do ensino médio, bem como a implantação e incentivo de políticas voltadas para o aumento da produtividade das atividades econômicas centrado na incorporação de ciência, tecnologia e inovação.

Ressalta-se o cumprimento de programas de ajuste fiscal efetivo, com equilíbrio entre receita e despesa, buscando a ampliação dos investimentos estruturais, para que a viabilização de obras viárias já previstas venham consolidar a conectividade física e intermodal com os sistemas rodoviário e ferroviário para o estado, bem como a execução de obras já previstas nos planos hidroviários existentes.

Pontos relevantes tem-se o fortalecimento das políticas de desenvolvimento regional e urbano, a elaboração/atualização de ações estruturais e não estruturais visando a proteção contra situações de cheias, políticas de



zoneamento municipal e o fortalecimento das instituições estaduais e municipais de saneamento básico, além de linhas de crédito específicos para a produção de equipamentos a fim de reduzir custo e impulsionar a participação da fonte solar na matriz energética, promovendo assim, a viabilidade de implantação de indústrias e o desenvolvimento socioeconômico no estado.

Os resultados obtidos para o cenário propositivo, do meio natural (uso da terra, cobertura vegetal, panorama climático, recursos hídricos e recursos ecossistêmicos) e do meio antrópico (aspectos espaciais, socioeconômicos e jurídico-institucionais) podem ser conferidos no quadro constante no apêndice desse documento.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTADO

O cenário propositivo para o Tocantins contempla temas relacionados às perspectivas futuras da economia e sociedade estadual e entorno, essenciais para que o desenvolvimento se concretize. Essas perspectivas envolvem produção agropecuária, investimentos previstos, expansão da produção e exportação do estado, e estão diretamente envolvidas com aspectos como expansão da população, economia nacional e internacional, desenvolvimento de infraestrutura, entre outros.

Dessa forma, para o entendimento deste cenário, é necessário compreender o contexto em que o estado está em relação à economia brasileira e internacional, e suas relações com a situação da infraestrutura, a dinâmica populacional, a situação e a potencialidade das principais cadeias produtivas do estado.

No contexto de uma conjuntura internacional e de condições favoráveis à expansão dos agronegócios no Brasil, a economia tocaninense cresceu de forma expressiva nos anos 2000.

No período 2002-2014, o PIB do estado de Tocantins cresceu a uma taxa anual média de 6,5% a.a., a maior dentre as unidades federativas brasileiras e expressivamente superior à taxa observada em nível nacional (3,5%). Em 2014, o PIB de Tocantins representou 0,5% do PIB do Brasil, alcançando um valor corrente de R\$ 26.189 bilhões. Com esse percentual, colocou-se na 24ª posição relativa dentre as unidades federativas brasileiras, somente superior à posição dos estados do Amapá (0,2%), Acre (0,2%) e Roraima (0,2%). Neste ano, o seu PIB per capita se restringiu a 60% do nacional ou a um valor corrente equivalente a R\$ 17.495,94.

Tocantins é um estado de localização central do Brasil, cuja região vem passando por expressivas transformações econômicas e sociais, a exemplo das regiões do Matopiba e nordeste do Mato Grosso, principalmente nas questões relativas à produção agropecuária. Conforme apresentado na fase de diagnóstico, Freitas e Maciente (2015) analisam a expansão da fronteira agrícola no Brasil no período entre 1993 e 2013, destacando o ritmo de crescimento da área plantada nas regiões Centro-Noroeste, que também se projeta nos trechos orientais da região Norte. Também foi observado um núcleo de ganhos de área plantada entre as regiões Nordeste e Norte, com epicentro nas mesorregiões de Oriental do Tocantins, Sul Maranhense, Sudoeste Piauiense e Extremo Oeste Baiano, região que vem sendo denominada Matopiba.

Vieira Filho (2016) apresenta a evolução do número de efetivo na produção de animais (bovino, suíno e frango) na região do Tocantins e seus estados limítrofes, em 1990 e 2013. O Autor destaca o aumento da participação, no total nacional, do número de efetivos bovinos dos estados do Mato Grosso, Pará e Tocantins. Pode-se também mencionar a expansão da silvicultura, particularmente eucalipto, nos municípios de São Bento do Tocantins (13,2% da área existente em 2015), Araguatins (7,1%), Goiantins (7,0%) e Brejinho de Nazaré (14,1%) (IBGE, 2015).

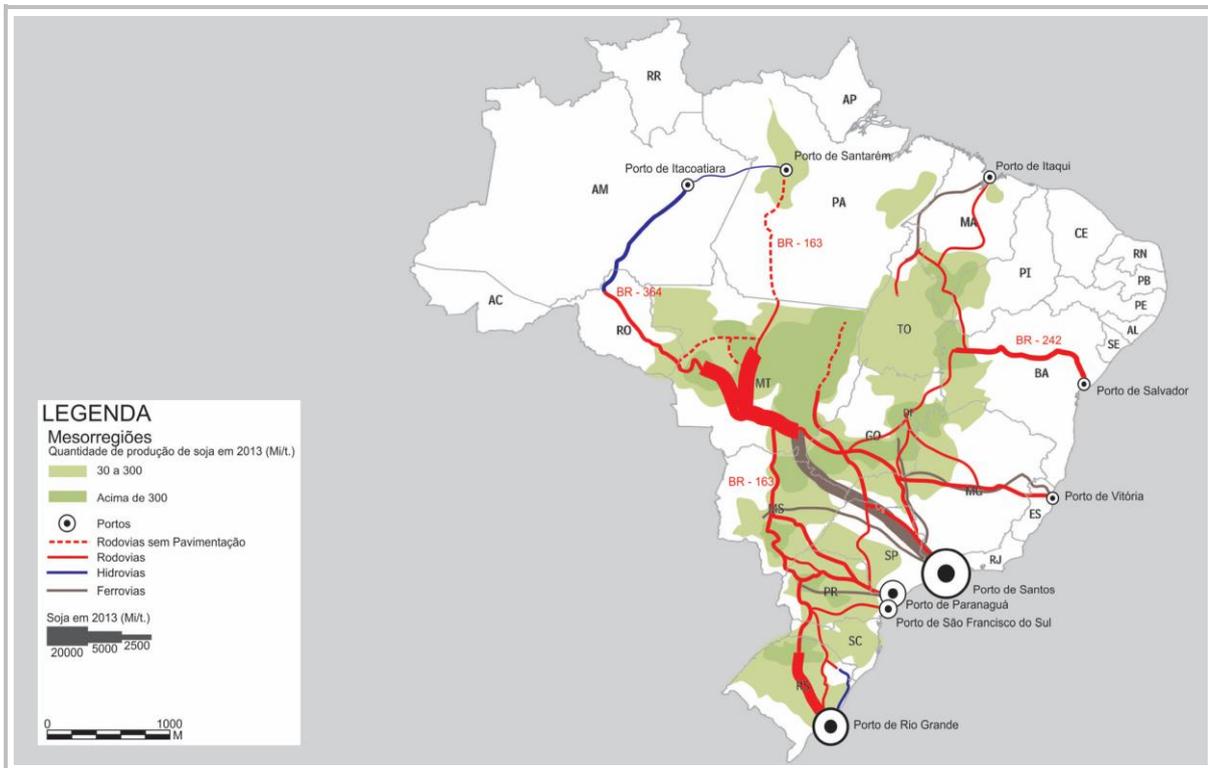
A partir do contexto da expansão de diferentes produções no estado, é necessária a análise de seis temas relacionados às perspectivas futuras da economia e sociedade estadual: infraestrutura logística (rodovias, ferrovias, hidrovias e energia hidrelétricas); situação financeira do estado de Tocantins e de seus municípios; incertezas na economia mundial; cotações de commodities; dinâmica populacional e potencial de adensamento de cadeias produtivas vinculadas ao agronegócio, descritas a seguir.

Infraestrutura logística: rodovias, ferrovias, hidrovias e energia hidrelétrica.

Segundo Vieira Filho (2016), mesmo com a expansão da fronteira agrícola nas regiões Centro-Oeste, Norte e também ao Matopiba, um dos maiores desafios encontra-se na efetivação e construção da infraestrutura logística para o escoamento da produção. A infraestrutura logística afeta diretamente o aumento da produtividade, que é “fundamental para reduzir a pressão sobre os recursos naturais, preservar o meio ambiente e manter o desenvolvimento do agronegócio no Cerrado brasileiro”.

Atualmente, o maior volume da produção de soja é escoado por rodovias na região central do Mato Grosso, e posteriormente através de ferrovias com destino principalmente ao Porto de Santos, como demonstra a Figura 3.91.

Figura 3.91
ESCOAMENTO ATUAL DE SOJA NO BRASIL



Fonte:
Adaptado de Embrapa, 2013.

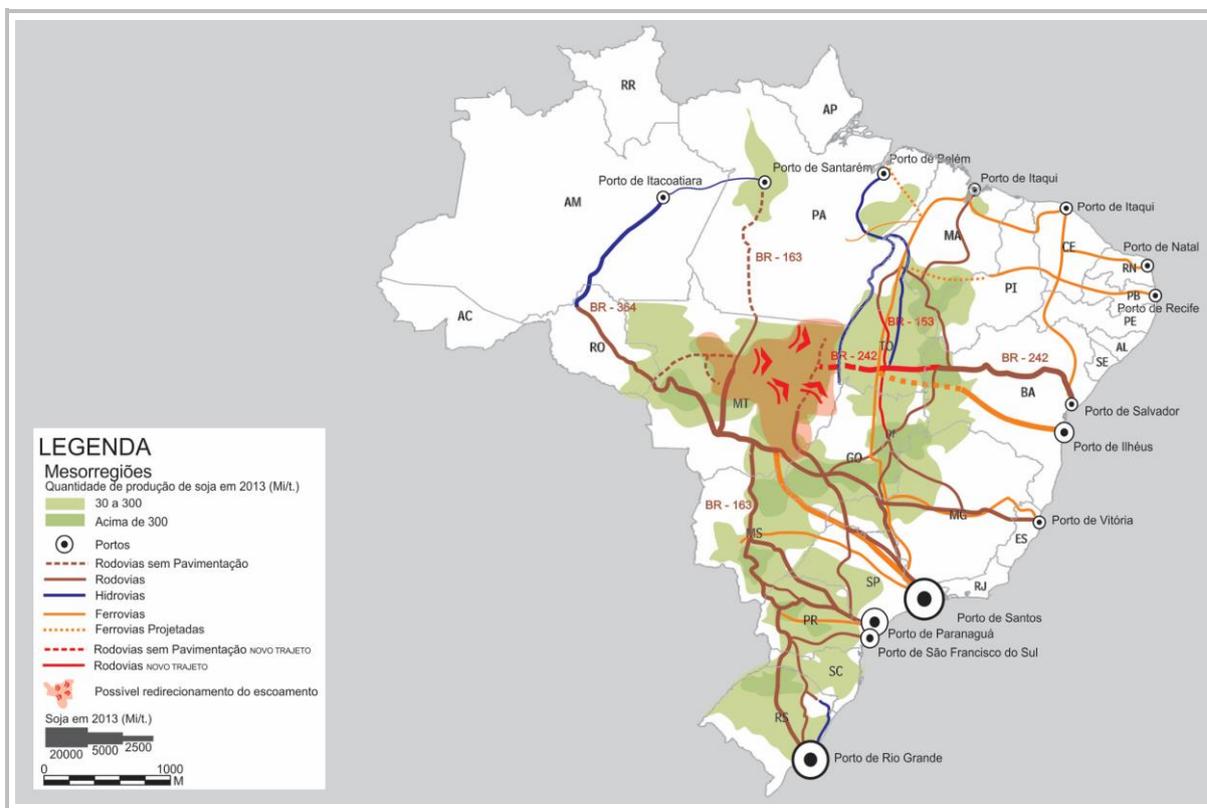
As melhorias e ampliações da infraestrutura logística do estado representam a oportunidade da efetivação de dois eixos principais de escoamento. O eixo formado pela rodovia BR-153 pode desempenhar o papel de escoamento das produções de soja oriundas do próprio estado, bem como dos estados limítrofes com direção aos portos das regiões sudeste e sul. Contudo, a característica potencial mais marcante está no eixo leste oeste, através da BR-242, ligando diretamente a produção do nordeste do Mato Grosso com o Porto de Salvador, e através da Fiol, ligando diretamente ao Porto de Ilhéus, conforme indica a Figura 3.92. Esse eixo pode aliviar o escoamento do Mato Grosso do Sul, além de diminuir as distâncias de escoamento da própria produção do Tocantins, devido a sua interseção com a BR-153. Também representa um alívio ao Porto de Santos e incentivo aos portos da Bahia, que possuem uma localização privilegiada em relação aos mercados externos.

A consolidação da infraestrutura no Tocantins pode representar uma grande evolução no sistema de escoamento das produções agrícolas a nível nacional. A partir desse fator, surgem diversas possibilidades econômicas ao estado ocasionadas por sua localização central e um entroncamento dos eixos norte-sul e leste-oeste, a exemplo, a implantação de terminais intermodais, usinas de beneficiamento, novas oportunidades de instalação de filiais de grandes empresas, entre outros.

Frente ao desafio de construção ou complementação da infraestrutura logística para escoamento da produção nacional assume relevância as suas implicações para o estado do Tocantins, em particular no que se refere não somente aos aspectos econômicos, mas também ecológicos. A localização central desse estado no contexto da expansão da fronteira agropecuária no Brasil implica em eixos de infraestrutura logística que ao perpassar o

território do Tocantins longitudinalmente (p. ex., Ferrovia Norte-Sul, BR-153, BR-010 e Hidrovia do Tocantins-Araguaia)⁷ e transversalmente (p. ex. BR-242, BR-230, BR-235 e Ferrovia Oeste Leste).

Figura 3.92
POSSÍVEL REDIRECIONAMENTO DO ESCOAMENTO DE SOJA



Fonte:
Elaboração do Autor, a partir de EMBRAPA, 2013.

Outra questão relativa à infraestrutura logística e de importância econômica e ecológica para o estado do Tocantins refere-se à demanda de energia imposta pela expansão da fronteira agropecuária e pelas necessidades do Sistema Interligado Nacional - SIN. O estado apresenta um grande potencial para a geração de energia hidrelétrica, ainda não totalmente explorado. Tocantins possui em operação quatro Usinas Hidrelétricas (UHE)⁸, 10 Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) e 15 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), gerando no total 1.830.863 kW de potência, correspondendo a 94,74% da geração de energia do estado. Encontram-se projetadas as UHE Araganã (960 MW), UHE Cachoeira da Velha (81 MW), UHE Caetana (10 MW), UHE Ipueiras (480 MW), UHE Manuel Alves Grande (57 MW), UHE Natividade (72 MW), UHE Novo Acordo (160 MW), Santa Isabel (1.087 MW), UHE São Domingos (315 MW), UHE Serra Quebrada (1.328 MW), UHE Sono IIIB (930 MW) e UHE Tupiratins (820 MW). Somente a área estimada do lago da UHE de Araganã alcança 2.297 km² (SEPLAN, 2012).

- Situação financeira do estado de Tocantins e de seus municípios

⁷ “Com relação à estruturação de hidrovias, como é o caso da Hidrovia Tocantins-Araguaia, existe a necessidade de realizar-se dragagem para aumentar a profundidade do leito do rio, alargando os canais, além de reduzir as curvas e construir barragens e eclusas. Essas alterações modificam o caudal do rio, intensificando os processos de erosão da margem e do leito, e promovendo o assoreamento em regiões de menos energia. Isso sem contar a contaminação por combustível e óleos das próprias embarcações, o risco de naufrágios de cargas perigosas, ou ainda o desaparecimento de locais com potencialidade turística como é o caso de praias e cachoeiras” (MMA, 2006a. p. 38).

⁸ Usinas Hidroelétricas de Lajeado (2001), de Peixe Angical (2006) e de São Salvador (2009). A Usina de Estreito, na divisa dos estados de Tocantins e Maranhão, foi inaugurada em 2012.



Ações do setor público são de fundamental importância para o sucesso de um Zoneamento Econômico-Ecológico, seja pelo poder de normatização, seja pelo poder de articulação ou de investimentos. Em geral, a maior ou menor eficácia dessas ações depende da situação das finanças do estado e dos municípios.

No estado do Tocantins, essa situação não revela um cenário favorável tanto no curto como no médio prazo e tende a restringir as ações do setor público, em geral.

Como em quase todos os estados brasileiros, Tocantins vem buscando o seu ajuste fiscal. Pelo lado das receitas, premido pela diminuição do valor real das transferências federais (FPE) e da arrecadação própria (ICMS) observada em 2015 e, pelo lado da despesa, pela rigidez das despesas de pessoal e de outras despesas correntes, além da pressão das despesas com inativos e pensionistas. Em 2015, uma das variáveis de ajuste foi as despesas de investimento.

Segundo a Secretaria do Tesouro Nacional - STN (2016), entre 2015 e 2014, o valor das transferências federais (FPE) e da arrecadação de ICMS aumentou 5% e 8%, respectivamente. A variação do IPCA no período foi de 10,67%. As despesas com pessoal ativo e com outras despesas correntes aumentou 18% e 6%, respectivamente, e a redução das despesas com investimentos alcançou 70%.

Com base na situação fiscal e nos dados do montante e serviços da dívida existente em 2015 e com vistas à concessão de aval e garantia ao estado na contratação de operações de crédito, a STN atribuiu nota B- à Capacidade de Pagamento do Estado, avaliada pela própria STN com base em uma escala que varia entre A+ (situação fiscal excelente) a D- (situação de desequilíbrio fiscal). A título de referência, Espírito Santo e Roraima são os estados avaliados com o melhor conceito (B). Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Rio de Janeiro receberam o conceito D.

A avaliação da situação das finanças públicas municipais realizada em 2015 revelou que a média dos valores do Índice Firjan de Gestão Fiscal - IFGF (Total - T, Receita Própria - RP, Investimentos - I e Liquidez L) para o conjunto dos municípios indica dificuldades (Conceito C para IFGF-T, IFGF-I e IFGF-L) ou situação crítica (Conceito D para IFGF-RP) da gestão fiscal.

Em 2015, no que se refere ao IFGF (Total), 27 municípios do estado se encontravam na condição fiscal de gestão crítica (Conceito D); 83 com dificuldades de gestão fiscal (Conceito C); e 13 com boa gestão (Conceito B). Nenhum município do Tocantins obteve o Conceito A (Gestão de Excelência)⁹. Na média, os municípios do estado, em 2015, apresentaram os valores expressivamente críticos do IFGF relativo à baixa capacidade de geração de Receita Própria (ou de "esforço fiscal")¹⁰.

Esse problema é mais de natureza estrutural do que conjuntural. Tradicionalmente e em média, os municípios dependem de fontes de recursos de outras esferas de governo (estadual ou federal) para o custeio do setor público municipal. A baixa capacidade de geração de receita própria por parte das Prefeituras Municipais pode ser explicada pela precariedade da base tributária (IPTU e ISS) - decorrente, por exemplo, dos baixos níveis do Produto Interno Bruto ou do grau de informalidade da economia local - ou por problemas de naturezas política (a exemplo, dificuldades para atualizar a planta de valores dos imóveis) ou administrativa (fragilidade dos Planos Diretores Municipais, cadastros desatualizados, inexistência de sistema de controle ou de fiscalização, falta de capacitação de pessoal, entre outros.).

O pequeno "esforço fiscal", associado à rigidez e pressões para o aumento dos gastos com pessoal, tende a implicar em uma baixa capacidade de investimentos com recursos próprios e, portanto, na dependência de transferências negociadas de recursos da União ou do Governo Estadual com vistas a projetos de maior porte voltado às demandas de serviços públicos recorrentemente ampliadas pelos cidadãos locais.

Situação da economia mundial: incertezas

O Coeficiente de Exportações (X/PIB) da economia tocantinense aumentou de forma expressiva nos anos 2000. De valores inferiores a 2% até 2003, atingiu superiores a 6% nos anos recentes. Esse Coeficiente indica a importância das exportações para o dinamismo da economia estadual.

⁹ Por falta de informações, o IFGF não foi calculado para 16 municípios do estado do Tocantins.

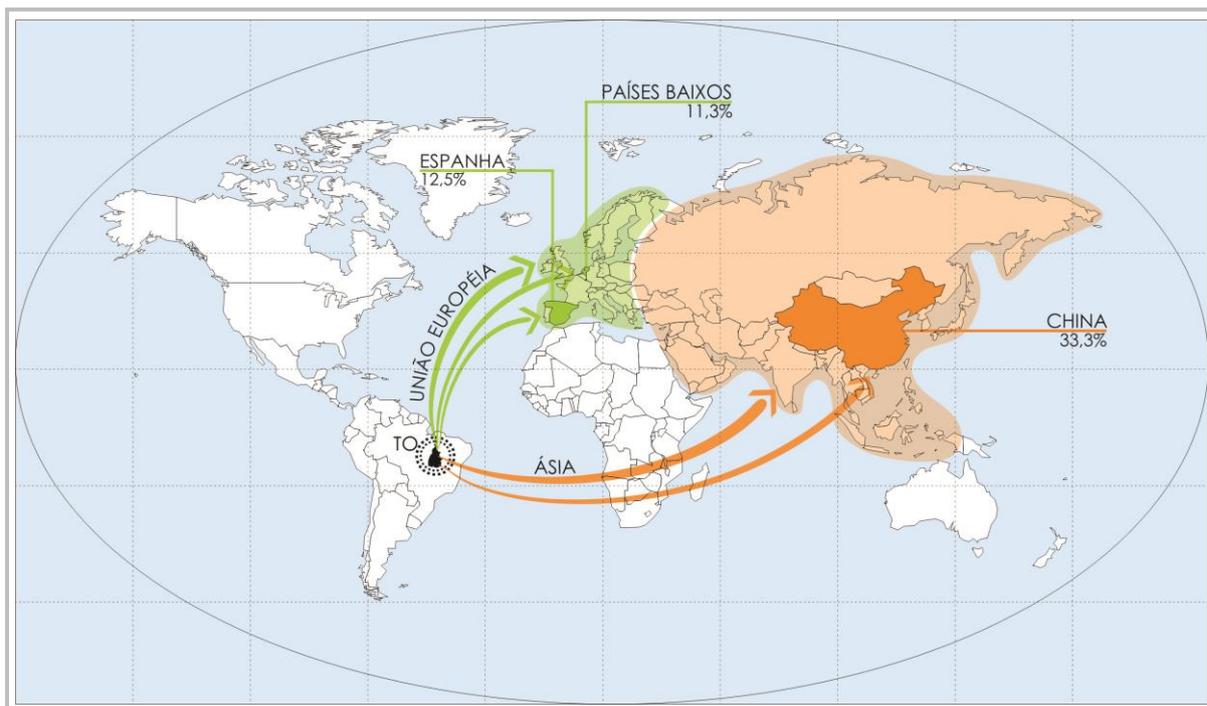
¹⁰ Esforço Fiscal se refere à capacidade de aumentar a receita tributária própria do município (IPTU, ISS, etc.), segundo a capacidade de contribuição de seus habitantes e as condições políticas vigentes.

A pauta de exportações da economia tocantinense é pouco diversificada. Em 2014, os principais produtos exportados pelo estado de Tocantins foram a soja (72,9%) e produtos de origem animal (bovina): carnes (23,4%) e couros (1,7%). Somente esses produtos responderam por 98,0% do total das exportações estaduais.

No que se refere a países de destino, a China se destaca, respondendo por 33,3% do total das exportações tocantinenses. A Ásia, como um bloco econômico, é responsável por 49,5% desse total. Estes percentuais indicam uma forte dependência das exportações estaduais do dinamismo das economias chinesa e asiática.

A União Europeia também se destaca como destino das exportações e, dentre os seus países membros, a Espanha (12,5%) e os Países Baixos (11,3%) assumem maior relevância.

Figura 3.93
PRINCIPAIS DESTINOS DE EXPORTAÇÃO TOCANTINENSE



Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Atualmente, esses principais países ou áreas de destino das exportações do estado do Tocantins estão submetidas a tensões que estão ou podem comprometer ainda mais o dinamismo de suas economias, dentre as quais, as seguintes:

- Taxas relativamente baixas de crescimento do PIB das economias mundial brasileira, da China e da União Europeia, particularmente quando comparadas às de 2006 e 2007, anos anteriores à crise de 2009;
- As incertezas sobre a União Europeia ou da zona do euro que vem se agravando desde a crise econômica de 2009, a exemplo da falência da Grécia e do Brexit¹¹;
- As incertezas quanto à continuidade da iniciativa *Trans-Pacific Partnership* (TPP) que envolve um acordo de livre comércio entre os EUA e os países da Austrália, Canadá, Japão, Malásia, México, Peru, Vietnã, Brunei, Cingapura, e Nova Zelândia; e
- As incertezas relativas às relações de comércio e de investimentos entre os EUA e a China, em decorrência da plataforma do Governo Trump;

¹¹ "Brexit" é a abreviação das palavras em inglês *Britain* (Grã-Bretanha) e *exit* (saída), designando a saída do Reino Unido da União Europeia.

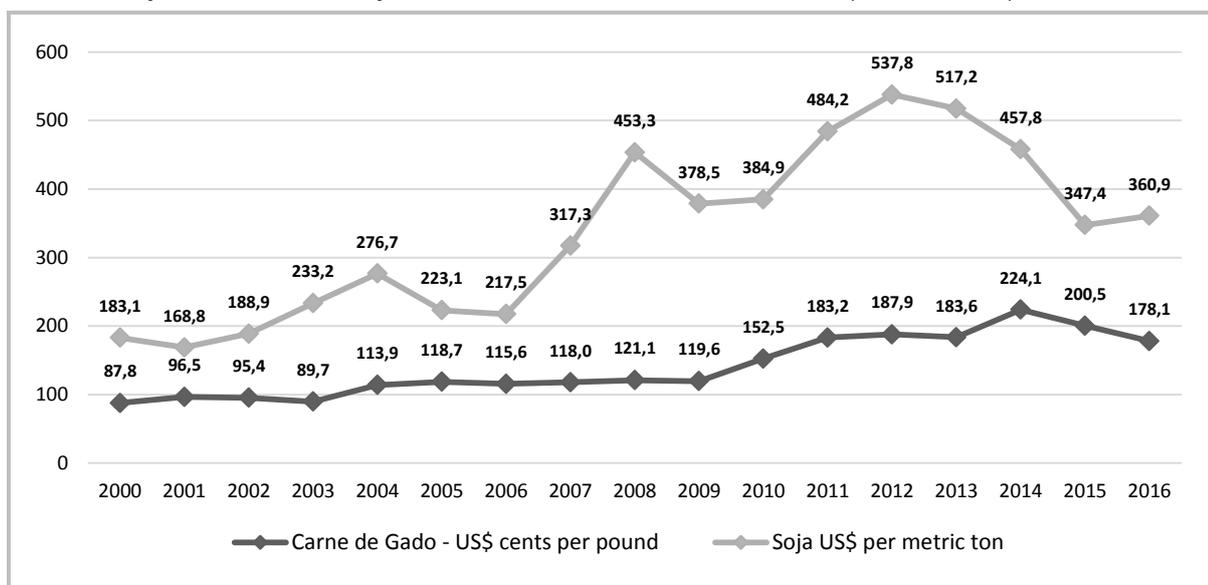
- Cotações de commodities: estabilidade dos preços internalizados no período 2000-2015.

O AgroLink apresenta resultados de uma análise de pesquisadores do Cepea sobre a evolução dos preços internacionais das commodities, com conclusão de que, no período 2000-2015, “os preços em dólares aumentaram 73,3%, o câmbio em termos reais (deflacionado) caiu perto de 45% e os preços internalizados diminuíram pouco mais de 4%, caracterizando significativa estabilidade” (AGROLINK, 2016).

A Figura 3.94 apresenta a evolução das médias anuais das cotações das *commodities* carne de gado e soja, em US\$ dólares, para o período 2000-2016, segundo informadas pelo FMI.

Figura 3.94

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS COTAÇÕES DAS COMMODITIES CARNE DE GADO E SOJA (MÉDIAS ANUAIS) - 2000-2016



Fonte:
FMI, 2016.

Segundo análise de pesquisadores do Cepea, o comportamento dos preços internalizados das *commodities* foi de relativa estabilidade no período 2000-2015, é importante levar em conta os possíveis impactos que as incertezas das economias brasileira e mundial pode vir a ter sobre esses preços.

- Dinâmica populacional: tendência ao aumento do PIB per capita e Bônus Demográfico

Em 2013, o IBGE divulgou a projeção da população das Unidades da Federação até o ano de 2030 (IBGE, 2013). As Taxas de Crescimento da População do estado do Tocantins, implícitas nessa projeção, são cadentes (1,81%, em 2010; 1,01%, em 2020; e 0,69%, em 2030) em decorrência de uma tendência à queda das Taxas Bruta de Natalidade (TBM), de Fecundidade Total (TFT), de Mortalidade Infantil (TMI).

Desse fato, decorre duas questões relevantes para o futuro do estado:

- Tendência ao crescimento do PIB per capita, desde que a taxa de crescimento do PIB nos próximos anos supere o patamar de 1,81% a 0,69%; e
- As quedas dos níveis de mortalidade, natalidade e fecundidade implicam no crescimento da Esperança de Vida ao Nascer; na diminuição Razão de Dependência dos Jovens e no aumento dessa razão, no caso dos Idosos e do Total; e na redução do Índice de Envelhecimento e da Idade Média das pessoas caracterizando um processo de transição demográfica que implicou e tende a implicar em transformações expressivas na estrutura etária da população estadual. O progressivo envelhecimento da população estadual gera implicações no que se refere às demandas de saúde, previdência e mobilidade. No entanto, observa-se também uma diminuição da Razão de Dependência Total. Esta menor Razão de Dependência é denominada de Janela de Oportunidade ou Bônus Demográfico. O principal componente da redução observada na Razão de Dependência Total refere-se à redução da Razão de Dependência dos Jovens em decorrência da queda da fecundidade. Essa redução vem sendo tão significativa que está contrabalançando o aumento da Razão de Dependência dos Idosos. Segundo Diniz Alves (2008), “a transição demográfica só acontece uma vez e somente uma vez se abre a Janela de Oportunidade demográfica. A sociedade [tocantinense] pode se beneficiar do inédito Bônus Demográfico se as políticas públicas forem capazes de criar acesso universal à educação, à saúde e ao emprego, em um ambiente de

segurança e cooperação, para que a produção e a produtividade do trabalho possam impulsionar o desenvolvimento e garantir uma sociedade com níveis elevados de bem-estar.” (ALVES, 2008).

- Potencial de adensamento de cadeias produtivas vinculadas ao agronegócio

A cadeia produtiva de carnes é a mais estruturada no estado, com a presença local e expressiva quantidade de emprego formal nas seguintes atividades: pecuária; atividades de apoio à agricultura e à pecuária; abate e fabricação de produtos de carne; moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais; e curtimento e outras preparações de couro, além de uma participação expressiva de carnes e couros na pauta de exportações de Tocantins (25%).

Parte da cadeia de biocombustíveis existente no estado se apresenta como produção integrada de cana de açúcar, álcool combustível e cogeração de energia elétrica, como exemplo, a empresa Bunge, em Pedro Afonso.

Já a produção de biodiesel a partir da soja, é realizada pela Granol em Porto Nacional. No entanto, a cadeia produtiva da soja, à montante, é ainda pouco expressiva. Grande parte dos grãos de soja produzida no estado é destinada a outros estados ou à exportação. Em 2014, a quantidade produzida de soja alcançou 2,1 milhões de toneladas. Nesse ano, a quantidade exportada alcançou 1,2 milhões de toneladas. Investimentos recentes, como o da Granol, com esmagamento de soja em Porto Nacional, permitem reduzir custos de movimentação do farelo para os portos do norte através de um transbordo interligado à Ferrovia Norte Sul, e conseqüentemente, atingir uma posição mais próxima dos mercados de exportação. O complexo logístico em Santa Rosa do Tocantins, da Nidera, também vem diversificando a cadeia produtiva da soja.

Além das possibilidades de maior adensamento das cadeias produtivas de carnes, de biocombustíveis integrada à cana e da soja, tende a crescer, em uma trajetória de expansão da economia estadual e brasileira, o potencial de adensamento das cadeias vinculadas à silvicultura, para produção de papel e celulose, à avicultura e à suinocultura.

Em relatório divulgado pelo Banco Itaú em abril de 2015, que indica os principais investimentos anunciados ao estado, o Tocantins possuía expectativa de receber cerca de R\$ 5,6 bilhões em investimentos privados até o ano de 2018. Entre as alternativas de investimento, cerca de R\$ 5 bilhões seriam destinados ao setor de celulose e papel. Cerca de 90% dos investimentos mapeados seriam destinados à mesorregião Ocidental do Tocantins. A agroindústria também receberia investimentos previstos na ordem de 5%.

Contudo, desde a publicação do relatório em 2015, a conjuntura mudou e as intenções de investimentos nos próximos anos podem ter se alterado, mas a informação não deixa de ser um indicativo das perspectivas de investimento que o estado apresenta

Essas extensas análises econômicas e seus aspectos influentes fornecem uma base de avaliação das principais potencialidades de desenvolvimento do estado, assim como apontam as principais carências e entraves da evolução econômica do Tocantins. O cenário propositivo utiliza dessas bases de avaliação, através da espacialização dos aspectos mais relevantes apontados, e das áreas potenciais de desenvolvimento, para demonstrar as dinâmicas econômicas, sociais e ambientais do estado.

CARTOGRAMAS DOS CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL

Nesse capítulo apresenta-se as sínteses dos cenários atual e tendencial através de cartogramas temáticos isopléticos, ou seja, sua distribuição espacial sem considerar limites político-administrativos, como uma forma de resgatar aqui os principais componentes naturais e antrópicos que condicionaram a definição desses cenários para o estado, e que serviram de referência para a definição do cenário propositivo. Os resultados dessas sínteses estão ilustradas na Figura 3.95 e Figura 3.96.

É notável a tendência de expansão dos eixos logísticos rodoviários e ferroviários, inclusive com fortalecimento de ligações do Tocantins à estados vizinhos. Atualmente o eixo logístico mais forte é o central, formado pela BR-153 e pela ferrovia Norte-Sul, que possibilita também a ligação das três principais centralidades socioeconômicas (Gurupi, Palmas e Araguaína). Já o cenário tendencial considera melhorias ou implantação de novas rodovias e ferrovias com o objetivo de dinamizar os eixos logísticos potenciais, a exemplo do eixo ferroviário e da BR-242 no sentido leste-oeste.



Também são consideradas as tendências de efetivação de diferentes categorias de unidades de conservação nos extremos leste, área com baixa aptidão agrícola e presença de áreas relevantes para a conservação ambiental, oeste e norte, aumentando a área de preservação do estado.

O cenário tendencial também enfatiza as relações externas que influenciam diretamente o estado, como a presença do Matopiba e o desenvolvimento da agricultura na região leste, o massivo desenvolvimento da agropecuária na região oeste e a pecuária na região norte. Já o eixo central possui tendência a ser a área de maior dinamicidade socioeconômica, na medida que se encontra em áreas de menor vulnerabilidade natural e municípios com alta dinâmica social e econômico, o mesmo já ocorrendo no cenário atual.



Figura 3.95
RESULTADO DA SÍNTESE DO CENÁRIO ATUAL

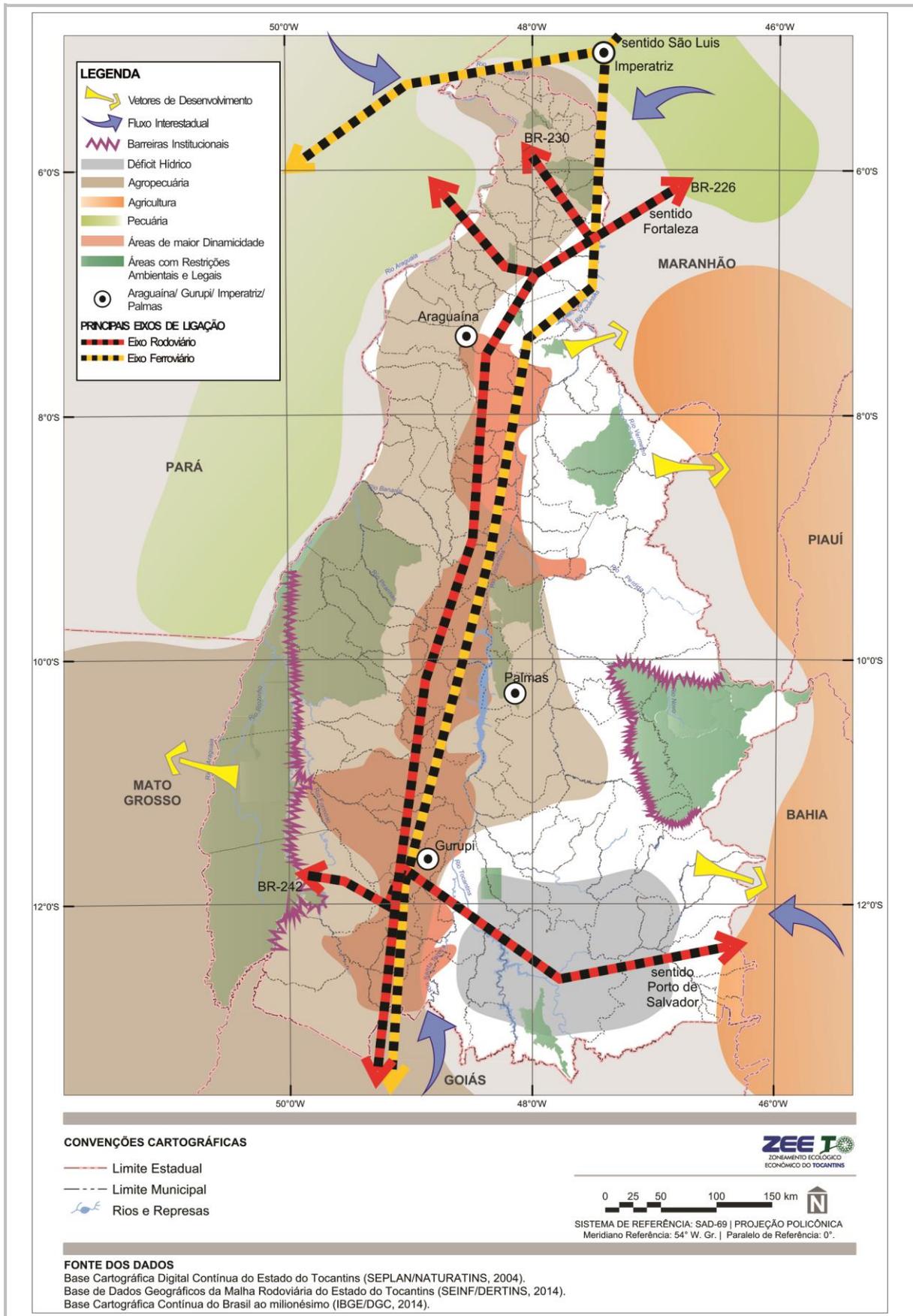
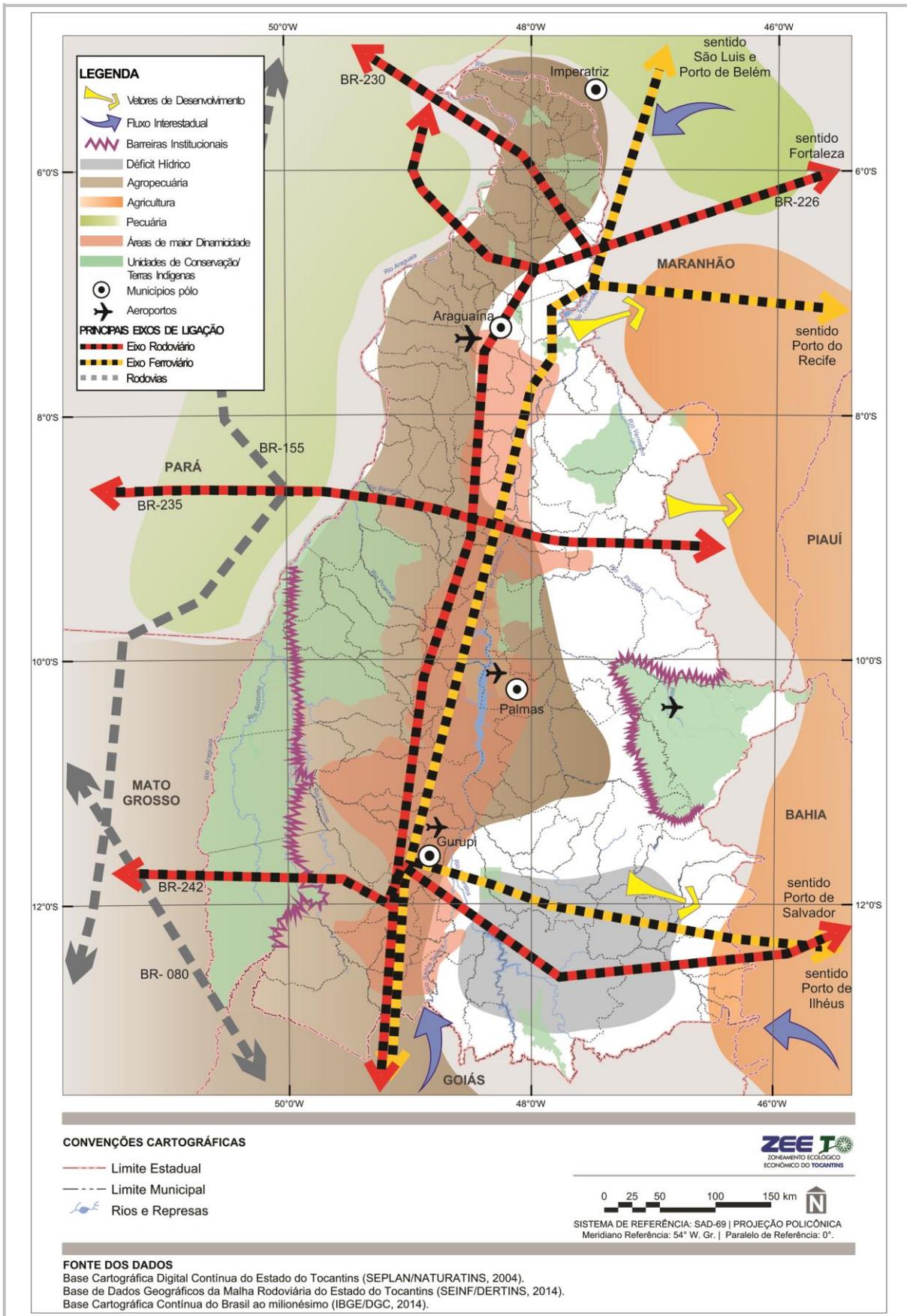




Figura 3.96
RESULTADO DA SÍNTESE DO CENÁRIO TENDENCIAL



ESTRATÉGIA PARA DEFINIÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO

A definição do cenário propositivo é parte do processo de elaboração dos cenários, iniciado com os cenários atual e tendencial, embasados pelos dados coletados e produzidos na etapa de diagnóstico do ZEE-TO. Considerando as dinâmicas existentes e como certas as ações e investimentos previstos, o cenário propositivo pretende definir diretrizes gerais e específicas que orientem as proposições para o estado tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico sustentável. Para isso, foram definidos componentes estratégicos que se referem às características econômicas, estruturais e naturais entendidas como potencialidades e que deverão ser estimuladas; e arcos de desenvolvimento reconhecidos a partir de potenciais arranjos produtivos que orientam o desenvolvimento econômico compatível com a vulnerabilidade natural do estado.

3.3.1.1 COMPONENTES ESTRATÉGICOS

Os componentes estratégicos definem as potencialidades verificadas no estado do ponto de vista econômico, estrutural, ambiental e de planejamento. Foram consideradas as atividades econômicas mais relevantes na estrutura agropecuária estadual com potencial de estruturação de cadeias produtivas, ou seja, do desenvolvimento de etapas de transformação das matérias-primas gerando produtos finais de maior valor agregado. Assim, descrevem-se as cadeias produtivas de bovinos, suínos, aves, peixes, cana-de-açúcar, soja e de silvicultura. Dentre as potencialidades estruturais consideraram-se os componentes estratégicos de ciência e tecnologia, infraestrutura - potencial energético e infraestrutura logística, uma vez que estas atuam como suporte das dinâmicas sociais e econômicas e podem ser indutoras das mesmas. Como potencialidade ambiental destacam-se as ações de gestão territorial que considerem a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ambientais, como conservação da água, manutenção do equilíbrio climático, dos recursos naturais de provisão, como os alimentos provenientes de rios (peixes, crustáceos), frutos nativos, produtos medicinais, materiais para artesanato, prevenção contra processos erosivos e desastres ambientais (p.ex., deslizamentos e enchentes) e as belezas cênicas visando o incentivo às atividades de ecoturismo e turismo de praia, dentre muitos outros. Do ponto de vista do planejamento, destaca-se a rede de cidades do estado que explicita as áreas de influência de determinados polos estaduais.

Quadro 3.44
COMPONENTES ESTRATÉGICOS PARA DEFINIÇÃO DO CENÁRIO PROPOSITIVO.

COMPONENTES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO	ESPACIALIZAÇÃO
<p>CADEIA PRODUTIVA - PEIXES</p>	<p>O potencial para produção de peixes no Tocantins ocorre nas regiões norte, central e sudeste, e possui o apoio de 10 laboratórios de produção das fases de larvas até juvenis e quatro frigoríficos.</p> <p>Na questão de volume de produção atual, destaca-se a região sudeste, que detém mais da metade da produção. Na região, merece destaque o município de Almas, que possui também dois frigoríficos e um laboratório.</p> <p>As produções ocorrem principalmente em tanques-rede, açudes e viveiros. O potencial de produção do estado está vinculado à utilização das barragens e lagos de UHE e PCH.</p>	<p>LIMITES — Estadual — Municipal</p> <p>LEGENDA ■ Cadeia produtiva de peixes ■ Unidades de Conservação e Terras Indígenas * Laboratórios que produzem larvas, pós larvas e alevinos ● Frigorífico</p>



COMPONENTES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO	ESPACIALIZAÇÃO
<p>CADEIA PRODUTIVA - AVICULTURA</p>	<p>A cadeia produtiva de avicultura possui potencial de produção na região central e na região norte. O principal potencial de produção são frangos, mas também podem compor a cadeia a produção de ovo, galináceos, e codornas.</p> <p>Destaca-se que esse potencial é coincidente, ou está próximo às áreas potenciais na produção de soja, que pode compor a alimentação de frangos, e por isso apresentam também oportunidades de vinculação das duas cadeias.</p>	
<p>CADEIA PRODUTIVA - CANA-DE-AÇÚCAR</p>	<p>O potencial de produção da cana-de-açúcar no estado ocorre para região central e centro-sul. A produção de cana-de-açúcar também possui potencial de vinculação à produção de biocombustíveis e geração energética a partir do bagaço da cana.</p> <p>Atualmente o município de Pedro Afonso destaca-se na produção de biocombustíveis e energia a partir da cana-de-açúcar.</p>	
<p>CADEIA PRODUTIVA - BOVINO</p>	<p>As áreas do estado compreendidas na porção oeste a partir do eixo central, e também em porções da região sul possuem potencial para desenvolvimento e expansão da cadeia produtiva de bovinos, uma das mais expressivas do estado.</p> <p>Destaca-se a presença de elementos que também compõem a cadeia produtiva, como frigorífico e fabricação de laticínios, cuja expansão ou desenvolvimento também é considerado uma potencialidade.</p>	



COMPONENTES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO	ESPACIALIZAÇÃO
<p>CADEIA PRODUTIVA - SILVICULTURA</p>	<p>A cadeia produtiva de silvicultura possui potencial de adensamento nas regiões norte e centro sul do estado, principalmente em expansão de áreas onde já ocorre essa produção, com destaque aos municípios de Araguatins e São Bento do Tocantins na região norte, e Brejinho de Nazaré na região centro sul.</p> <p>O potencial envolve principalmente a expansão de papel e celulose, e engloba algumas áreas de alta declividade, usualmente utilizadas para esse tipo de atividade.</p>	
<p>CADEIA PRODUTIVA - SOJA</p>	<p>A cadeia produtiva de soja possui potencial principalmente na região central e nordeste do estado. Além do solo potencial para esse tipo de produção, elementos como a presença do Matopiba e o eixo central de infraestrutura logística também favorecem a expansão da produção de soja.</p> <p>A presença do Complexo Logístico em Santa Rosa do Tocantins e produção de biodiesel a partir da soja em Porto Nacional também são importantes para o fortalecimento da cadeia produtiva, e estão localizados em áreas estratégicas de eixos logísticos.</p>	
<p>CADEIA PRODUTIVA - SUÍNOS</p>	<p>O potencial produtivo de suínos ocorre em maior área na região central e sudoeste, e em menor concentração no extremo norte. Ainda é coincidente a potencialidade com a cadeia produtiva de soja, evidenciando o potencial associativo entre as duas atividades.</p>	



COMPONENTES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO	ESPACIALIZAÇÃO
<p>CIÊNCIA E TECNOLOGIA</p>	<p>O setor de ciência e tecnologia do Tocantins está concentrado no eixo central do estado, com a maior parte dos cursos presentes nos três principais municípios: Araguaína, Palmas e Gurupi. Devido ao potencial de desenvolvimento da agropecuária no estado, as áreas de conhecimento e pesquisa também são potenciais no desenvolvimento de biotecnologias animal, vegetal, energética e economia verde.</p>	
<p>SISTEMA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</p>	<p>O Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza - SEUC é uma das principais estratégias para a conservação da biodiversidade. As UC de proteção integral e uso sustentável do Tocantins, tanto existentes como potenciais, encontram-se principalmente nos extremos leste e oeste do estado, chegando em porções ao norte.</p> <p>A viabilização do sistema ocorre através da efetividade de conservação das UC com a implantação dos seus planos de manejo e de estratégias de gestão territorial como os Corredores e Mosaicos de UC, tanto no Tocantins como nos estados vizinhos.</p>	
<p>CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E ECOLOGIA DA PAISAGEM</p>	<p>A existências de paisagens degradadas e bastante fragmentadas, tanto no bioma Amazônia quanto no Cerrado, causam um grande impacto à biodiversidade, sendo necessárias ações de gestão territorial que possibilitem a conservação dos fragmentos existentes, bem como, estabeleçam a conectividade a partir dos corredores ecológicos. Desta forma, atua-se para uma configuração de paisagem que potencialize ações de conservação destes fragmentos e que promova a restauração visando sua conectividade.</p>	



COMPONENTES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO	ESPACIALIZAÇÃO																															
<p>CONSERVAÇÃO DE HABITATS RELEVANTES</p>	<p>O estado do Tocantins possui habitats com composição de flora e fauna relacionadas a diferentes substratos com características peculiares importantes para a conservação da biodiversidade. Estas regiões, predominantemente de baixa aptidão agrícola, podem ser conservadas pela criação de Unidades de Conservação públicas ou privadas, mecanismos de proteção do código florestal (APP e Reserva legal) e outros mecanismos de conservação da biodiversidade federais, estaduais e municipais.</p>																																
<p>RECURSOS HÍDRICOS</p>	<p>A manutenção das formações vegetais nativas do entorno dos rios, principalmente das florestais, tanto nas áreas de preservação permanente bem como em áreas que vão além destes limites legais, visam à regulação do fluxo hídrico; a manutenção dos recursos pesqueiros, da água e belezas cênicas; a proteção contra a erosão; e a manutenção de equilíbrio climático local. É ainda essencial para a formação dos corredores ecológicos na conexão entre fragmentos. Assim, ações de restauração também serão necessárias às margens dos rios degradados.</p>		<p>Bacias hidrográficas:</p> <table border="0"> <tr> <td>01 Bacia do Rio Araguaia</td> <td>16 Bacia do Rio Sono</td> </tr> <tr> <td>02 Bacia do Rio Tocantins</td> <td>17 Bacia do Ribeirão dos Mangues</td> </tr> <tr> <td>03 Bacia do Rio Piranhas</td> <td>18 Bacia do Rio do Côco</td> </tr> <tr> <td>04 Bacia do Ribeirão Corda</td> <td>19 Bacia do Rio Pium</td> </tr> <tr> <td>05 Bacia do Rio Lontra</td> <td>20 Bacia do Rio Riozinho</td> </tr> <tr> <td>06 Bacia do Rio Muricizal</td> <td>21 Bacia do Rio Javaés</td> </tr> <tr> <td>07 Bacia do Rio Jenipapo</td> <td>22 Bacia do Rio Formoso</td> </tr> <tr> <td>08 Bacia do Rio das Cunhãs</td> <td>23 Bacia do Rio Crixás</td> </tr> <tr> <td>09 Bacia do Rio Manuel Alves Pequeno</td> <td>24 Bacia do Rio das Balsas</td> </tr> <tr> <td>10 Bacia do Rio Manuel Alves Grande</td> <td>25 Bacia do Rio Santo Antônio</td> </tr> <tr> <td>11 Bacia do Rio Barreiras</td> <td>26 Bacia do Rio Santa Tereza</td> </tr> <tr> <td>12 Bacia do Rio Bananal</td> <td>27 Bacia do Rio São Valério</td> </tr> <tr> <td>13 Bacia do Rio Piranhas/ Rio Lajeado</td> <td>28 Bacia do Rio Manuel Alves da Natividade</td> </tr> <tr> <td>14 Bacia do Rio Caiapó</td> <td>29 Bacia do Rio Palma</td> </tr> <tr> <td>15 Bacia do Rio Perdida</td> <td>30 Bacia do Rio Paranã</td> </tr> </table>	01 Bacia do Rio Araguaia	16 Bacia do Rio Sono	02 Bacia do Rio Tocantins	17 Bacia do Ribeirão dos Mangues	03 Bacia do Rio Piranhas	18 Bacia do Rio do Côco	04 Bacia do Ribeirão Corda	19 Bacia do Rio Pium	05 Bacia do Rio Lontra	20 Bacia do Rio Riozinho	06 Bacia do Rio Muricizal	21 Bacia do Rio Javaés	07 Bacia do Rio Jenipapo	22 Bacia do Rio Formoso	08 Bacia do Rio das Cunhãs	23 Bacia do Rio Crixás	09 Bacia do Rio Manuel Alves Pequeno	24 Bacia do Rio das Balsas	10 Bacia do Rio Manuel Alves Grande	25 Bacia do Rio Santo Antônio	11 Bacia do Rio Barreiras	26 Bacia do Rio Santa Tereza	12 Bacia do Rio Bananal	27 Bacia do Rio São Valério	13 Bacia do Rio Piranhas/ Rio Lajeado	28 Bacia do Rio Manuel Alves da Natividade	14 Bacia do Rio Caiapó	29 Bacia do Rio Palma	15 Bacia do Rio Perdida	30 Bacia do Rio Paranã
01 Bacia do Rio Araguaia	16 Bacia do Rio Sono																																
02 Bacia do Rio Tocantins	17 Bacia do Ribeirão dos Mangues																																
03 Bacia do Rio Piranhas	18 Bacia do Rio do Côco																																
04 Bacia do Ribeirão Corda	19 Bacia do Rio Pium																																
05 Bacia do Rio Lontra	20 Bacia do Rio Riozinho																																
06 Bacia do Rio Muricizal	21 Bacia do Rio Javaés																																
07 Bacia do Rio Jenipapo	22 Bacia do Rio Formoso																																
08 Bacia do Rio das Cunhãs	23 Bacia do Rio Crixás																																
09 Bacia do Rio Manuel Alves Pequeno	24 Bacia do Rio das Balsas																																
10 Bacia do Rio Manuel Alves Grande	25 Bacia do Rio Santo Antônio																																
11 Bacia do Rio Barreiras	26 Bacia do Rio Santa Tereza																																
12 Bacia do Rio Bananal	27 Bacia do Rio São Valério																																
13 Bacia do Rio Piranhas/ Rio Lajeado	28 Bacia do Rio Manuel Alves da Natividade																																
14 Bacia do Rio Caiapó	29 Bacia do Rio Palma																																
15 Bacia do Rio Perdida	30 Bacia do Rio Paranã																																



COMPONENTES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO	ESPACIALIZAÇÃO
<p>PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS</p>	<p>Os incêndios de origem antrópica causam perdas de biodiversidade e de recursos naturais em todo o estado. Esta situação se agrava em Cerrados sobre solos arenosos e rochosos que tem menor resiliência a este fator, causando também perdas aos sistemas produtivos. Ele também é o principal instrumento para ampliação de áreas de desmatamentos ilegais.</p>	
<p>REDE DE CIDADES</p>	<p>As relações entre os municípios tocaninenses que formam a Rede de Cidades têm como polos principais os municípios de Palmas, Araguaína e Gurupi, evidenciando um eixo central que guia diversos aspectos, como por exemplo economia e desenvolvimento social.</p> <p>As influências entre os municípios também ocorrem e são potenciais devido à presença ou proposta de elementos fundamentais de ligação, como infraestrutura logística. Essas relações também transcendem os limites estaduais, em uma oportunidade de maior dinamismo econômico e social.</p>	
<p>POTENCIAL TURÍSTICO</p>	<p>As áreas de potencial turístico no Tocantins concentram-se principalmente na região sudeste, e envolvem o turismo histórico e ecoturismo, devido à presença de cidades históricas e Unidades de Conservação, além da beleza cênica da região. Também considera-se como potencial turístico as praias fluviais, que possuem uma concentração na região central e extremo oeste.</p> <p>Na região oeste, devido à presença do Parque Nacional do Araguaia e do Parque Estadual do Cantão, é potencial o turismo científico.</p>	



COMPONENTES ESTRATÉGICOS	DESCRIÇÃO	ESPACIALIZAÇÃO
<p>INFRAESTRUTURA - POTENCIAL ENERGÉTICO</p>	<p>O potencial energético do Tocantins pode ser apontado para as tipologias de hidrelétrica, termelétrica e solar.</p> <p>O maior potencial hidroelétrico ocorre na região do extremo sudeste, impulsionado pela presença de PCHs em operação e implantações futuras, mas também é considerado o eixo central do rio Tocantins, evidenciando a possibilidade de dinâmica da hidrografia do estado.</p> <p>O potencial termelétrico também ocorre no eixo central, coincidente com áreas de grande dinamicidade econômica. À essa potencialidade pode-se associar a produção da cana-de-açúcar, uma das possíveis fontes de geração de energia em termelétricas.</p> <p>O potencial energético solar concentra-se na região central, principalmente próximo ao município de Miracema do Tocantins.</p>	
<p>INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA</p>	<p>A infraestrutura logística estabelece no estado os corredores de transporte que permitem as conexões internas e externas a este, possibilitando a conformação de eixos de desenvolvimento que considerem arranjos produtivos e seus mercados consumidores. Destacam-se como corredores de transporte o eixo Norte-Sul que permite conexão com os portos das regiões norte e sul do país; conformado pela BR-153; pela ferrovia Norte-Sul provida de terminais intermodais concentradores de carga; e pela hidrovía do rio Tocantins. O principal eixo Leste-Oeste é estabelecido pela BR-242 e pela FIOI, possibilitando a integração de estados, como o Mato Grosso, e países vizinhos com os portos de Salvador e Ilhéus. Define-se ainda um segundo eixo Leste-Oeste definido pela BR-235 que permite a integração da região centro-norte do estado.</p>	

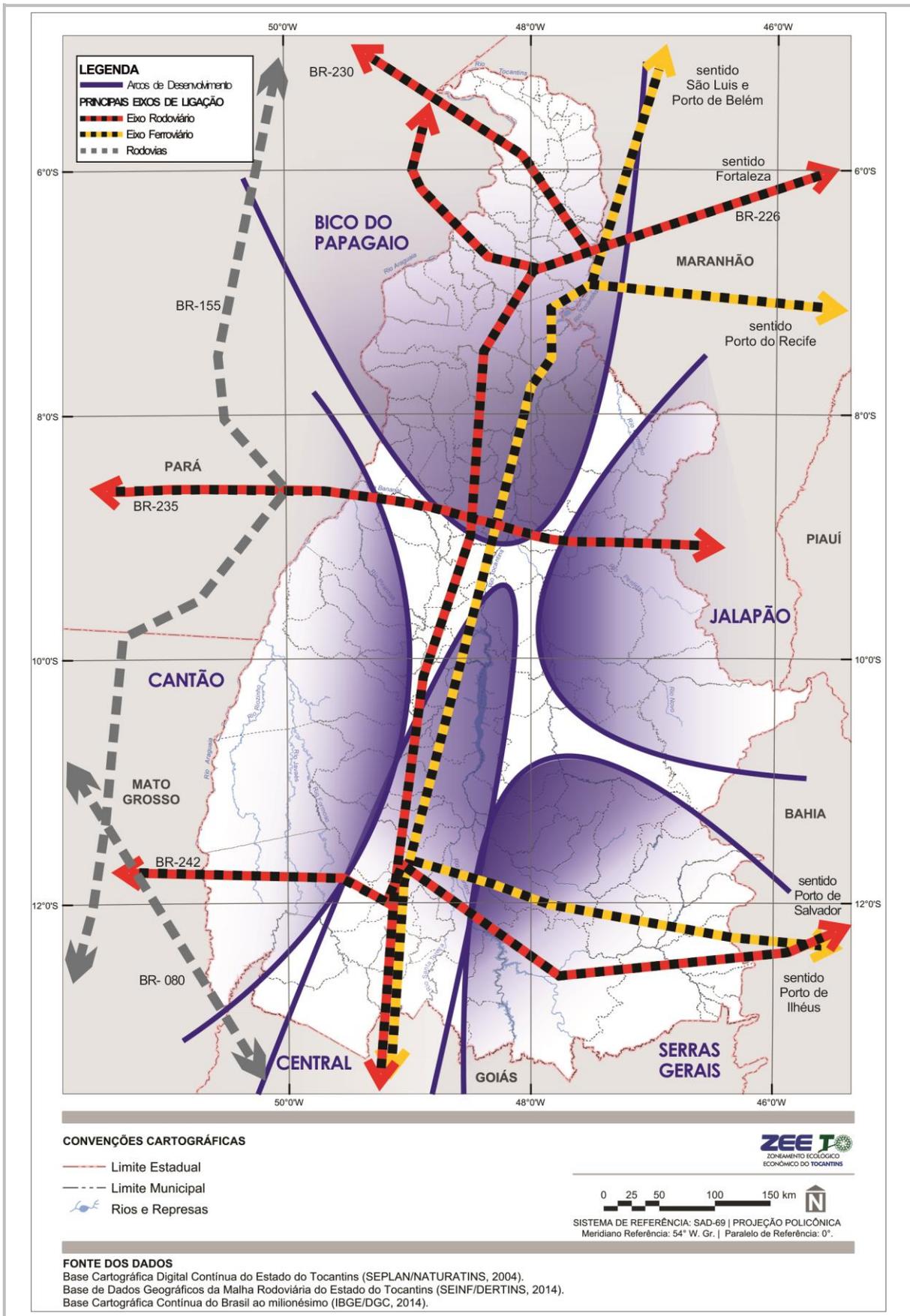
Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

3.3.1.2 ARCOS DE DESENVOLVIMENTO

Os arcos de desenvolvimento identificam arranjos produtivos e especificidades locais que podem ser identificadas por similaridade. Definem áreas para as quais são traçadas diretrizes de desenvolvimento socioeconômico compatível à vulnerabilidade natural e, por isso, podem orientar iniciativas públicas e privadas que busquem a dinamização produtiva. Os arcos de desenvolvimento são estruturas dinâmicas, não caracterizadas como zonas de planejamento, que podem englobar ou excluir localidades de acordo com o direcionamento do desenvolvimento desta. Neste sentido, foram identificados cinco arcos de desenvolvimento (Figura 3.97), denominados de acordo com as características regionais, sendo: Bico do Papagaio, Cantão, Central, Jalapão e Serras Gerais. Para cada um deles foi apresentada uma breve caracterização e definidas diretrizes gerais e específicas, descritas no Quadro 3.45.



Figura 3.97
ARCOS DE DESENVOLVIMENTO





Quadro 3.45
ARCOS DE DESENVOLVIMENTO

BICO DO PAPAGAIO	
CARACTERIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Predominam argissolos e latossolos, que possuem alta aptidão agrícola; • Desenvolvimento de atividade agropecuária intensiva, associado à destruição das florestas Amazônicas na região, fazendo com que os remanescentes florestais encontrem-se fragmentados e degradados; • Remanescentes florestais apontam para uma alta vulnerabilidade do sistema natural, enquanto a grande extensão de áreas agropecuárias é identificada pela baixa vulnerabilidade natural. • Existência de habitats relevantes para a conservação a margens dos grandes rios e nas regiões de ecótono entre diferentes tipologias florestais; • Ocorrência de conflitos pela posse da terra, em função da concentração de assentamentos e famílias assentadas; • Caracteriza-se como uma das regiões mais populosas do estado; • Economicamente apresenta destaque pelo uso agropecuário e pelo setor de serviços, com importante contribuição no PIB estadual; • Araguaína destaca-se como centralidade regional, representando 11,3% do PIB estadual e concentrando serviços e equipamentos públicos; • Projeto de reforma e ampliação do aeroporto de Araguaína; • Implantação das Usinas Hidrelétricas (UHE) de Serra Quebrada e Santa Isabel; • Araguaína, Tocantinópolis, Palmeirante e Guaraí são os municípios de maior dinamismo socioeconômico.
DIRETRIZ GERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Regular a expansão e potencializar os sistemas de produção agropecuário para maior produção aliada à proteção do meio natural.
DIRETRIZES ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação do código florestal, com estabelecimento das áreas de preservação permanentes e de reserva legal na região de ocorrência dos remanescentes florestais existentes; • Aplicação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA); • Preservação e estabelecimento de conexões entre os remanescentes florestais (florestas da margem dos rios e fragmentos em locais estratégicos na paisagem) para a conservação da biodiversidade na região; • Estabelecimento de mecanismos para identificar os remanescentes mais conservados e de maior tamanho, visando conservá-los, principalmente não permitindo o desmatamento e a extração de madeira; • Conciliar o manejo do babaçu com a conservação das áreas florestais no entorno das áreas dos remanescentes, ou a partir da regeneração natural das áreas de uso agropecuário; • Desenvolvimento de mecanismos de conservação para os habitats relevantes para a conservação da biodiversidade; • Aumento da produtividade agropecuária, sem que isto represente o aumento da área ocupada pela mesma; • Incentivo ao desenvolvimento tecnológico e científico em função do uso sustentável dos recursos naturais; • Consolidação de uma rede de cidades polos de inovação tecnológica e científica.
CANTÃO	
CARACTERIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Predominam solos de baixa e média aptidão agropecuária, sendo os plintossolos presentes em toda a região e os gleissolos concentrados na porção sul; • Os gleissolos referem-se às áreas alagadas, com baixa aptidão e se encontram sob restrição legal; • Os remanescentes de vegetação encontram-se fragmentados; • Remanescentes florestais importantes a margem dos cursos d'água; • As áreas destinadas ao uso agropecuário são consideradas de baixa vulnerabilidade natural e os remanescentes de vegetação de alta vulnerabilidade natural; • A Ilha do Bananal apresentou média vulnerabilidade em função da existência de Unidades de Conservação e Terras Indígenas que já atuam no sentido da conservação, ainda que possua fragilidade ambiental em função da sua rica biodiversidade e na geração de importantes serviços ecossistêmicos; • O uso do solo predominante ao norte do arco é a agropecuária, principalmente pecuária, em função da baixa aptidão para produção agrícola; • Na porção sul, as áreas ocupadas por agricultura são destinadas à cultura de arroz; • O sudoeste da região apresenta seu uso limitado por Unidades de Conservação e Terras Indígenas, referente à Ilha do Bananal localizada entre os municípios de Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão e Pium; • Apresenta predominantemente baixo desenvolvimento humano; • Destacam-se os municípios de Divinópolis do Tocantins, Cristalândia e Formoso do Araguaia; • Região com poucas possibilidades de acesso rodoviário e de integração com os estados do Pará e Mato Grosso; • Consolidação da BR-235 ao norte da região.
DIRETRIZ GERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Readequar e monitorar os sistemas produtivos do Araguaia.
DIRETRIZES ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação de regiões mais representativas de Cerrado, através de prevenção contra incêndios e desmatamento, além do desenvolvimento de alternativas econômicas como o extrativismo sustentável, sistemas agroflorestais, artesanato e outros; • Estímulo à definição de áreas de reserva legal contínuas às áreas de APP e implantação do plano de manejo APA Ilha do Bananal Cantão; • Gestão territorial com base em conectividade e conservação de remanescentes a partir da implantação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA); • Prevenção e controle de incêndio; • Criação de corredor de biodiversidade oeste; • Consolidação de um eixo de integração logística que possibilitará o escoamento de áreas produtoras aos portos de Salvador e Ilhéus.



CENTRAL	
CARACTERIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta solos de alta e média aptidão agrícola, sendo os latossolos - alta aptidão - utilizados em quase sua totalidade para produção agrícola e os plintossolos - baixa a média aptidão - utilizados principalmente para pecuária; • Verificam-se alguns remanescentes fragmentados e degradados de Cerrado, além de florestas estacionais nas áreas montanhosas; • A vulnerabilidade ambiental verificada caracteriza-se como baixa nas áreas de uso agropecuário e alta nos remanescentes de vegetação nativa, uma vez que esta porção apresenta um alto desenvolvimento antrópico que, portanto, coloca-se como ameaça aos fragmentos ambientais; • Concentra a maior parte da população do estado e, ao mesmo tempo, é a região que mais contribui para o PIB estadual; • Palmas possui expressividade no PIB do estado, contribuindo com 21,1% e conduzindo o desenvolvimento socioeconômico da região que apresenta como atividade econômica principal o setor terciário, com participação importante do setor secundário; • O uso do solo principal corresponde à agropecuária intensiva; • Além de Palmas, os municípios de Gurupi e Paraíso do Tocantins exercem centralidade regional; • Região que apresenta os índices mais elevados para o desenvolvimento antrópico; • Presença de componentes fixos que geram fluxos em padrões superiores ao estado; • Ampliação do aeroporto de Gurupi; • Continuação da Ferrovia Norte-Sul, que, embora, esteja completa no estado deverá ser construída entre os estados de Goiás e Rio Grande do Sul e permitirá o fortalecimento de todo o eixo; • Construção da UHE Ipueiras nos municípios de Ipueiras e Brejinho de Nazaré.
DIRETRIZ GERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar as dinâmicas existentes, através das infraestruturas logísticas e cadeias produtivas.
DIRETRIZES ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão territorial com base em conectividade e conservação de remanescentes a partir da implantação CAR e PRA, prioridade na conservação dos fragmentos maiores dos poucos remanescentes florestais existentes; • Prevenção e controle de incêndio; • Consolidação de uma rede de cidades polos de inovação tecnológica e científica; • Incentivo ao desenvolvimento tecnológico e científico em função do uso sustentável dos recursos naturais; • Dinamização do eixo de integração logística que integrará áreas produtoras a mercados consumidores.
JALAPÃO	
CARACTERIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa aptidão agropecuária devido aos solos - neossolos - muito baixa aptidão - e os plintossolos - baixa a média aptidão; • Baixa disponibilidade de água; • Os solos são arenosos, muito ácidos, de baixa fertilidade e sem capacidade de retenção de água, com exceção de pequenas manchas de Latossolos, como nos patamares de Campos Lindos; • Predominam áreas de alta vulnerabilidade ambiental, em função dos solos e de remanescentes de Cerrado bem conservados nos pontos de muita alta vulnerabilidade; • As áreas de baixa vulnerabilidade referem-se ao uso agropecuário; • São áreas prioritárias à conservação, os remanescentes de florestas, sobretudo, nas áreas de encostas (Florestas Estacionais) e Cerradões; • Um número representativo de Unidades de Conservação, com a existência de Corredores Ecológicos e Mosaico de Unidades de Conservação; • Região menos populosa e que apresenta menor PIB do estado; • Baixa aptidão agropecuária, pouca disponibilidade de água e ausência de componentes fixos antrópicos ocasionam baixo desenvolvimento antrópico; • Destaca-se a região do Parque Estadual do Jalapão como importante destino ecoturístico, que, no entanto, carece de investimentos em infraestrutura; • Alternativas ao turismo cultural, através das comunidades quilombolas presentes e do trabalho destas com o capim dourado; • Implantação do aeroporto de Mateiros que representará incremento ao turismo ecológico e cultural da região; • Construção da UHE Monte Santo, nos municípios de Rio Sono e Novo Acordo; • Dinâmica pecuária recente de Campos Lindos com potencial de consolidação.
DIRETRIZ GERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar o desenvolvimento do turismo ecológico e cultural sustentável.
DIRETRIZES ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação de regiões mais representativas de Cerrado, através de prevenção contra incêndios e desmatamento, além do desenvolvimento de alternativas econômicas como o extrativismo sustentável, sistemas agroflorestais, artesanato e outros; • Gestão territorial com base em conectividade e conservação de remanescentes a partir da implantação CAR e PRA; • Prevenção e controle de incêndios; • Desenvolvimento de programas com uso dos recursos do Cerrado, como por exemplo manejo de frutos nativos, analisando tanto os aspectos culturais locais, quanto a cadeia produtiva, procurando agregar valor aos produtos finais; • Gestão integrada das áreas protegidas do Mosaico e do Corredor Ecológico do Jalapão, com implementação dos planos de manejo; • Criação de corredor de biodiversidade leste; • Desenvolvimento do turismo ecológico e cultural, sustentado pelo fornecimento de infraestruturas de acesso e apoio à atividade e que permitam inserir de forma efetiva a região no cenário do turismo nacional e internacional.



SERRAS GERAIS	
CARACTERIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta aptidão agropecuária variável, conforme o tipo de solo e relevo, sendo predominantes os plintossolos - baixa a média aptidão - e os argissolos - média aptidão; e em menor quantidade, latossolos - alta aptidão; • As áreas de latossolos encontram-se, em sua maioria, utilizadas por agropecuária, enquanto plintossolos e argilosos são pouco utilizados; • A vulnerabilidade ambiental é predominantemente alta, em função dos solos e da presença de remanescentes de vegetação relevantes para a conservação; • Pequena porção com muito alta vulnerabilidade em áreas montanhosas e baixa vulnerabilidade, nos locais de uso agropecuário. • Dentre as áreas prioritárias para a conservação citam-se os remanescentes de florestas, Floresta Estacional em áreas montanhosas e Matas de Galeria, Cerrados Rupestres e remanescentes de Cerrado mais conservados. • Os municípios de Natividade, Dianópolis e Taguatinga são aqueles que se destacam; • Áreas leste e nordeste do município de Arraias destacam-se com agropecuária intensiva; • Caráter histórico da região, devido à presença de referências do patrimônio material e imaterial, sobretudo, nos municípios de Natividade, Arraias, Dianópolis e Paranã; • Reconhecimento nacional de Natividade como patrimônio nacional incrementa o potencial para o turismo cultural; • Implementação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) que está associada a impactos positivos diretos e indiretos para a região sudeste do estado; • Câmpus de Arraias da Universidade Federal do Tocantins será beneficiado através da ampliação dos investimentos na instituição; Construção da UHE Paranã nos municípios de Arraias e Paranã.
DIRETRIZ GERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsionar atividades econômicas variadas que ampliem o acesso à renda e às possibilidades de avanços na área socioeconômica.
DIRETRIZES ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de investimentos significativos que possam tornar a área produtiva; • Estimular um conjunto de atividades que possibilite o desenvolvimento socioeconômico das comunidades que ali vivem como o incentivo ao turismo histórico da região; • Parceria com as instituições de ensino e pesquisa para novas alternativas de renda como a fruticultura; • Conservação de regiões mais representativas de Cerrado, através de prevenção contra incêndios e desmatamento, além do desenvolvimento de alternativas econômicas como o extrativismo sustentável, sistemas agroflorestais, artesanato e outros; • Preservação dos remanescentes florestais que exercem importantes papel na regulação climática regional e no regime hídrico dos rios; • Implantação do corredor de biodiversidade sul (Paraná- Pirineus); • Desenvolvimento de ações junto à comunidade para reduzir os impactos da diminuição da resiliência dos ecossistemas locais e da capacidade de qualquer atividade produtiva; • Desenvolvimento de alternativas de renda com a participação da comunidade local, minimizando os impactos ambientais e melhorando a qualidade de vida; • Prevenção e controle de incêndio; • Desenvolvimento de ações de ecoturismo como alternativa de geração de renda para a comunidade local.

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

CENÁRIO PROPOSITIVO

A definição do cenário propositivo propriamente dito foi condicionada pelo contexto em que o estado do Tocantins se insere, a partir de influências econômicas nacionais e internacionais; componentes estratégicos identificados internamente; arcos de desenvolvimento; eixo de integração logística; eixos de dinamização econômica e turística; polos de integração; e potenciais corredores de biodiversidade.

Nos contextos nacional e internacional, o estado possui condições favoráveis ao desenvolvimento socioeconômico, uma vez que sua economia cresceu de forma expressiva nos últimos anos e a tendência é de que o ritmo se mantenha tendo em vista as propostas de dinamização. Sua localização estratégica no país define seu papel integrador, potencializado por investimentos em infraestruturas logísticas que abrirão novas frentes para o desenvolvimento econômico interno e em regiões vizinhas. A construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) e a consolidação da BR-235, reforçando o eixo leste-oeste além do eixo norte-sul (BR-153 e Ferrovia Norte Sul) abrirão novas possibilidades de escoamento, favorecendo a expansão da fronteira agrícola nas regiões Centro-Oeste, Norte e Matopiba, além fomentar o desenvolvimento de cadeias produtivas no Tocantins.

Para o cenário propositivo foram também consideradas as potencialidades verificadas no estado com base nos dados desenvolvidos para o Diagnóstico. Denominados de componentes estratégicos, estes elementos visam o reconhecimento de potenciais que poderão ser estimulados a favor do dinamismo local. Foram destacadas como cadeias produtivas a serem consolidadas, as produções de bovinos, suínos, peixe, aves, silvicultura, cana-de-açúcar e



soja; os equipamentos de ciência e tecnologia; as áreas de preservação e manejo sustentável; a rede de cidades; o potencial turístico; a infraestrutura - energia elétrica; e a infraestrutura logística.

A porção central e do Bico do Papagaio são aquelas que apresentam maior sobreposição das diferentes cadeias produtivas, suportadas pela concentração da infraestrutura logística. O potencial de desenvolvimento destas regiões é favorecido pela consolidação dos eixos de integração logística, pela presença de estruturas de ciência e tecnologia que podem ser associadas ao desenvolvimento de pesquisa direcionada à modernização das atividades produtivas, e pelos polos de Palmas, Araguaína e Gurupi que exercem significativa centralidade no estado.

As regiões oeste - Cantão e, principalmente, leste-Jalapão apresentam possibilidades reduzidas de inserção efetiva nas cadeias produtivas citadas, mas destacam-se em áreas de preservação e manejo sustentável e no potencial turístico, tanto ecológico quanto cultural. Assim, propõe-se estimular atividades econômicas alternativas que tirem proveitos dos potenciais verificados.

Dentre as estratégias estabelecidas para a definição do cenário propositivo, estabeleceram-se arcos de desenvolvimento no estado que se referem aos arranjos produtivos com potencial para o desenvolvimento socioeconômico compatível à vulnerabilidade natural. Este instrumento caracteriza-se como estrutura dinâmica que possibilita traçar diretrizes, mas sem definir zonas de planejamento e regular o uso e ocupação do solo. A definição dos arcos de desenvolvimento visa orientar os investimentos públicos e privados nas diferentes regiões do estado, tendo como norte o aumento da capacidade produtiva e o subsídio às atividades econômicas alternativas, aliadas à inovação tecnológica e científica. Definiu-se como diretriz para o arco do Bico do Papagaio a regulação da expansão e potencialização do sistema de produção agropecuário, visando o aumento da produção aliado à proteção dos remanescentes de vegetação da região. Para o arco do Cantão, o monitoramento dos sistemas produtivos e desenvolvimento de atividades alternativas como o ecoturismo. O arco Central visa consolidar as dinâmicas existentes, através da complementação de infraestruturas logísticas e cadeias produtivas. O arco Jalapão tem como diretriz o incentivo ao desenvolvimento do turismo ecológico e cultural sustentável. E, por fim, o arco das Serras Gerais visa Impulsionar atividades econômicas variadas que ampliem o acesso à renda e às possibilidades de avanços na área socioeconômica.

Os eixos de integração logística são corredores estruturadores do espaço e indutores da dinamicidade socioeconômica. É a partir destes eixos que ocorrem articulações entre as cadeias produtivas e os mercados consumidores internos e externos, possibilitando o incremento de produtos locais e a inserção do estado em um contexto economicamente competitivo. O eixos de integração foram definidos a partir da rede rodoviária e ferroviária implantada e prevista. Como corredores principais de estruturação do estado e integração nacional destacam-se o eixo formado pela rodovia BR-153 acompanhada pela ferrovia Norte-Sul, que conectam os estados da região sul do país aos estados do Maranhão e Pará; e o eixo estabelecido a partir da complementação da BR-242 que liga o estado do Mato Grosso ao Porto de Salvador(BA) e da Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL) que possui entroncamento em Figueirópolis no Tocantins e destino ao Porto de Ilhéus (BA). Destacam-se ainda na estrutura logística os terminais ferroviários intermodais que atuam como concentradores de carga, aumentando a agilidade no escoamento de produtos pela ferrovia até os portos interligados. Demais eixos como aqueles estabelecidos pelas rodovias BR-235, BR-010, BR-230 e BR-226 atuarão nos deslocamentos internos, promovendo a integração local, sobretudo entre as porções leste e oeste do estado.

A partir dos componentes estratégicos verificados definiu-se a criação de dois eixos de dinamização: eixo de dinamização econômica e eixo de dinamização turística. Estes elementos têm como objetivo impulsionar as atividades de destaque no estado, estruturadas pelos eixos de integração logística pelos arcos de desenvolvimento. O eixo de dinamização econômica foi definido ao longo da infraestrutura logística central, onde se concentram as estruturas de transformação de grande parte das cadeias produtivas, as estruturas de pesquisa e tecnologia e as cidades polo do estado. Este eixo é aquele que apresenta atualmente o maior dinamismo, podendo ser impulsionado e consolidado através do reforço das infraestruturas logísticas e da integração entre as diversas atividades presentes, fortalecendo as cadeias produtivas e gerando maior valor agregado ao que se produz no Tocantins. O segundo eixo, denominado de dinamização turística tem o objetivo de fornecer suporte à esta atividade econômica que deverá ser reforçada para possibilitar o desenvolvimento socioeconômico aliado à conservação ambiental das porções leste e oeste. Assim, destaca-se neste eixo a centralidade de Palmas, como destino turístico e principal entrada no estado, e os destinos de ecoturismo e turismo de praia no Cantão e Jalapão, além do turismo cultural em função das cidades históricas da região sudeste.

Os Polos de Integração identificam cidades que exercem centralidade no estado ou em suas regiões, em função de instalações, localização e equipamentos disponíveis. Desta forma, configuram-se como nós de articulação entre os eixos de integração logística, os arcos de desenvolvimento e os eixos de dinamização, especialmente, econômica. Foram reconhecidos os municípios de Palmas, Araguaína e Gurupi, com influência estadual, em função de seus



dinamismos estruturais e econômicos, e ainda os municípios de Palmeirante, Tocantinópolis, Guaraí, Porto Nacional, Peixe e Dianópolis por suas influências locais e concentração de infraestrutura logística, como os terminais intermodais.

Como estratégia de conservação e preservação ambiental definiram-se os Potenciais Corredores de Biodiversidade, localizados nas porções oeste e leste do estado, a partir da identificação de remanescente e das Unidades de Conservação existentes e previstas (segundo a SEMARH). O objetivo é estabelecer conexões entre ecossistemas naturais que se encontram fragmentados e, portanto, vulneráveis. Para isso, torna-se fundamental o estabelecimento de um sistema de monitoramento, com linhas de base e parâmetros bem definidos, que irão indicar as mudanças no território tocantinense.

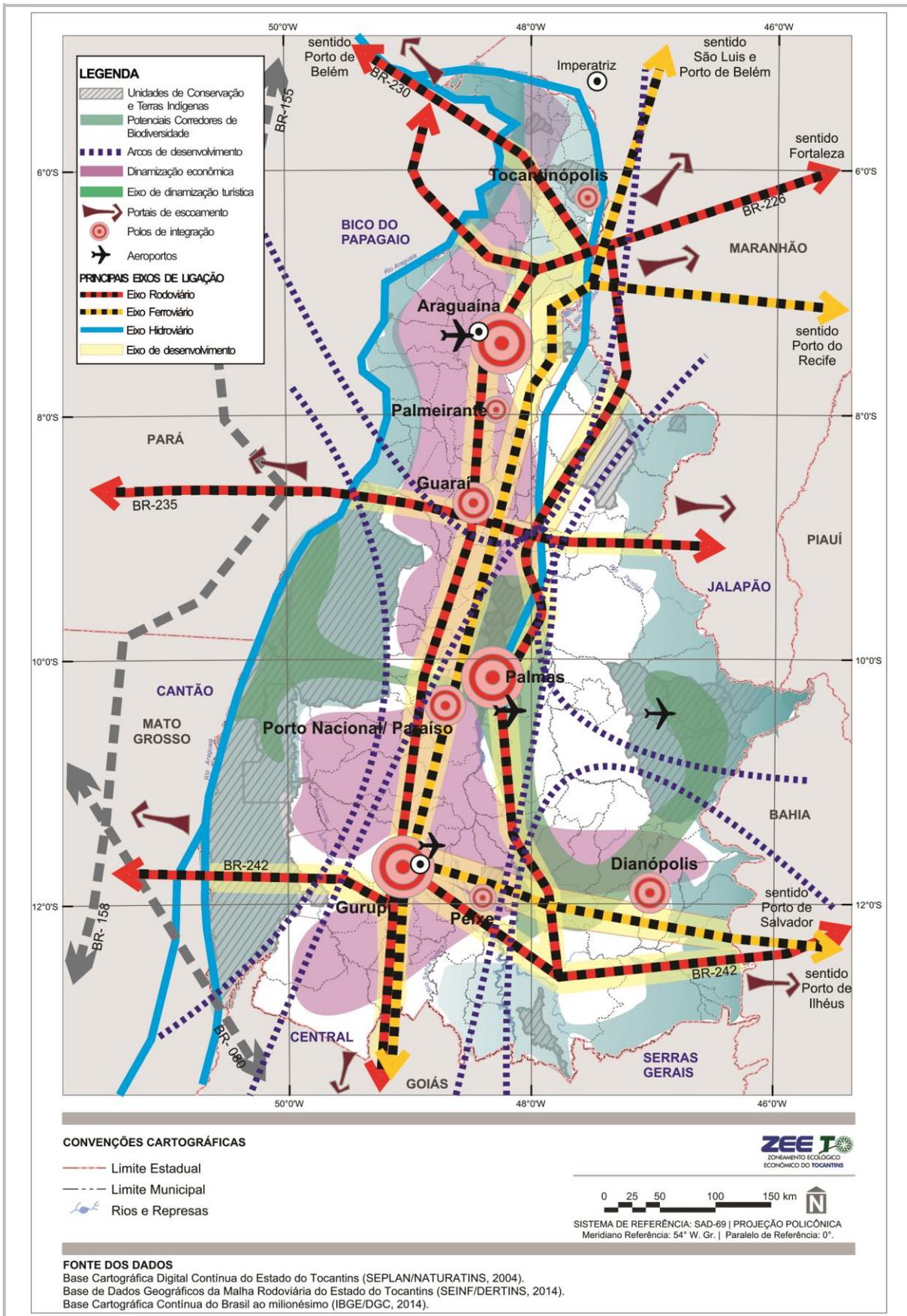
Para efetivar as diferentes políticas socioambientais é necessário o aporte de recursos financeiros. Vários mecanismos tem sido criados para contribuir com este fim: ICMS ecológico, fundos internacionais relativos a conservação da biodiversidade, serviços ambientais e mudanças climáticas, Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) nas suas diferentes modalidades, programa bolsa floresta, Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal considerando biodiversidade e aspectos sociais (REDD+), "royalties", multas e compensação ambiental. Para viabilizar a captação e aplicação destes recursos é necessário um sistema de gestão, que considere aspectos técnicos, legais, institucionais e de infraestrutura.

Pretende-se incentivar ainda o manejo sustentável dos recursos e o desenvolvimento de atividades econômicas compatíveis à conservação como o incentivo ao ecoturismo e às atividades de pesquisa científica. O Corredor de Biodiversidade Oeste estabelece-se ao longo do curso do rio Araguaia, por todo o limite estadual, englobando as regiões da Ilha do Bananal e do Cantão. O Corredor de Biodiversidade Leste ocorre na região da divisa do estado tendo como base o Mosaico do Jalapão incorporado à região das Serras Gerais ao sul e aos remanescentes do bioma Amazônia na região do Bico do Papagaio.

A espacialização dos elementos reconhecidos no estado que compõem a definição do cenário propositivo descrito são verificadas na Figura 3.98, a seguir. Ressalta-se que a delimitação de zonas de planejamento ocorrerá em etapa posterior onde se definirão efetivamente as formas de uso e ocupação do solo, tendo como base a relação entre as potencialidades socioeconômicas e a vulnerabilidade natural.



Figura 3.98
CENÁRIO PROPOSITIVO





4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Os trabalhos relacionados à elaboração do Produto P08, parte integrante do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Tocantins, foram viabilizados a partir de diversas etapas, envolvendo um grande número de profissionais, cada qual um especialista de uma determinada área de conhecimento. Embora num primeiro momento cada profissional tenha elaborado suas análises de forma individual, posteriormente um processo de diálogo constante tornou-se imprescindível para uma caracterização multidisciplinar e uma real observação dos fenômenos de ordem natural ou antrópica.

Neste documento foram definidos cenários que tomaram por base o diagnóstico elaborado na etapa anterior (P07), onde os diversos conteúdos foram considerados em cada tema estruturante (para o sistema natural, envolvendo os aspectos da suscetibilidade física e suscetibilidade biológica; e para o sistema socioeconômico espacial, envolvendo componentes da infraestrutura de circulação e energia; do uso da terra; da ciência e tecnologia; limitações legais; e da socioeconomia). Os cenários desenvolvidos incorporaram também fatores externos, como conjunturas macroeconômicas (nacional e internacional), e tomarão uma dimensão espacial integrada no sentido de demonstrar os vetores de expansão econômica e os demais elementos a serem tratados para o desenvolvimento sustentável do estado.

A reflexão sobre sustentabilidade não deve incorrer no erro da análise individualizada ou isolada de um contexto, desacoplando-a da realidade econômica, social, cultural e política que a envolve e permeia. Há um conflito social que é, também, ecológico (distributivo). O conflito ecológico se relaciona com um conflito de projetos de sociedade. Os distintos projetos se materializam no espaço configurando, assim, conflitos de territorializações (FERRARO, 2008).

Para o cenário atual, a partir da determinação da Vulnerabilidade do Sistema Natural, sobrepostos aos componentes do Sistema Socioeconômico espacial, pôde-se observar as relações intrínsecas do meio natural espacialmente relacionada com fatores antrópicos macrorregionais, que permitiram o entendimento da territorialização do estado, possibilitando assim determinar as regiões que tendem a intensificar problemáticas, ou a aumentar potencialidades.

Estabelecidas as bases de georreferenciamento e aprofundadas as análises dentro de cada tema estruturante, principalmente a Vulnerabilidade do Sistema Natural do Estado e compreendido o modelo de desenvolvimento adequado obteve-se a condição de integração espaço-temporal dos diversos componentes para a definição de cenários futuros: o tendencial e o propositivo.

Após análises dos cenários atual e tendencial, ao final dessa etapa, para a determinação do cenário propositivo, reconheceu-se que há diferentes territorializações (arcos de desenvolvimento) e que estas territorializações necessitam de uma compreensão separadamente da sustentabilidade de cada uma delas, principalmente na forma pela qual as possíveis cadeias produtivas utiliza ou utilizará ou impactará os recursos naturais.

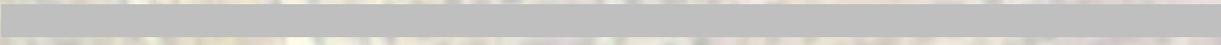
Para cada um dos cenários, considerou-se as perspectivas da economia nacional e internacional e os ambientes políticos e institucionais, no sentido de identificar as oportunidades e riscos. Dessa análise se deriva a definição mais segura dos elementos que devem compor e embasar a etapa Programa de Ação para o ZEE, em que se têm definidas as indicações das ações de curto, médio e longo prazos. É a fase de maior detalhamento das ações prioritárias, e de definição dos instrumentos de implementação e suas indicações para soluções de implementação (jurídicas, de financiamento, gestão, etc.), acompanhamento e monitoramento.

Também, para as próximas fases, durante as Oficinas Técnicas, serão estabelecidas relações de produção com as diferentes formas de atividades exercidas pela população tradicional, pelos assentamentos de reforma agrária ou pelas cadeias produtivas atuais e potenciais.





5.



REFERÊNCIAS



AGROLINK. **Cepea exportação: Mesmo a preços menores, volume exportado pelo agronegócio segue crescente.** Notícia publicada em 24 de agosto de 2016. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/cotacoes/analise/cepea-exportacao--mesmo-a-precos-menores--volume-exportado-pelo-agronegocio-segue-crescente_11967.html>.

ALVES, José Eustáquio Diniz. **A transição demográfica e a janela de oportunidade.** Instituto Braudel, São Paulo, 2008, p. 11 e 12.

BARBOSA, M.O.; DORNAS, T.; DIONÍCIO, C.; MARCELINO, D.G. Novos registros ornitológicos para a região de Palmas, Tocantins. **Atualidades Ornitológicas**, v.188, p.59-65. 2015.

BELLIA, V.; ROSS, J. L. S.; PEREIRA, G.; CREPANI, E.; CASSEI, V.; MORAES, J. F. L.; ARBOCZ, G.; OLMOS, F.; MENK, J. R. F.; MENEZES, L. A.; DELORENCI, C. F.; VIEIRA, C.; DIAS, R. R. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. **Plano de Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Estado do Tocantins.** Bellia V., Dias R. R. (orgs). Palmas, Seplan/DEZ, 2004.

CARVALHO, L. M. T.; LOUZADA, J. N. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais:** Abordagem metodológica para a caracterização do componente flora. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p.3789-3796.

DE LUCA, A.C.; DEVELEY P.F.; BENCKE G.A.; GOERCK J. M. (orgs.). Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte II - Amazônia, Cerrado e Pantanal. São Paulo; SAVE Brasil, 2009.

DIREÇÃO. **Estudos para a seleção das áreas de maior potencial para a conversão em unidades de conservação, incluindo a realização de estudos de fauna e flora, regiões noroeste e nordeste do estado do Tocantins.** Cuiabá: Direção Consultoria e Engenharia Ltda. e Governo do Estado do Tocantins, Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Dias R. R. & Olmos F. (orgs). 2005.

DIREÇÃO. **Pesquisa de Fauna e Flora e Elaboração Estudos das Alterações da Cobertura Vegetal e da Ocupação Antrópica nas Regiões Central e Leste do Estado do Tocantins.** Cuiabá: Direção Consultoria e Engenharia Ltda. e Governo do Estado do Tocantins, Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Olmos F. (coord). 2006.

FERRARO, P.J. **Asymmetric Information and Contract Design for Payments for Environmental Services.** *Ecological Economics* 65, 2008.

FRANÇA, A.R. **Identificação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da flora em duas unidades de conservação do estado do Tocantins, Brasil.** Monografia. 10 pg. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2016.

FREITAS, E.; MACIENTE, A. **Mesorregiões brasileiras com expansão de área agrícola.** Brasília : IPEA, Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, no 41, outubro, 2015, p.7.

HAIDAR, R. F. FAGG, J. M. F., PINTO, J. R. R., DIAS, R. R., VALE, G. D., & FAGG, C. W. Florestas estacionais e áreas de ecótono (floresta estacional/ombrófila) do estado do Tocantins, Brasil: parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias e subsídio para conservação. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 3, 2012.

HARDT; L. P. A.; HARDT, C.; HARDT, M. Subsídios para a gestão de paisagens: um ensaio metodológico. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XIII, 2007, Florianópolis. **Proceedings...** Florianópolis: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2007. p. 5301-5309.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população. Projeção da população das Unidades da Federação por sexo e idade: 2000-2030.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm>. IBGE, 2013

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Banco de dados agregados. **Produção da extração vegetal e da silvicultura, 2015.** Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=5930&z=p&o=31>>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Banco de dados agregados. **Produção da extração vegetal e da silvicultura, 2015.** Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=5930&z=p&o=31>>.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Atlas do corredor ecológico da região do Jalapão. Segunda Versão. Brasília 2013.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Painel de Assentamentos.** Base de dados digital, 2016. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em 01 jul. 2016.

INPE- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento de Focos Ativos de Queimadas por Estado.** Disponível em: <https://queimads.dgi.inpe.br/queimadas/estatistica_estados>. Acesso em: 8 de fevereiro de 2017.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Field, C.B., V.R. et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and Newyork, NY, USA, 1132pp. 2014.



IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Atlas da Vulnerabilidade Social nos municípios brasileiros**. Brasil, 2010. Disponível em: <<http://ivs.ipea.gov.br/ivs/pt/home/>>. Acesso em: 25 out. 2016.

MACHADO L. O. R. **Reforma agrária e desflorestamento na Amazônia: Uma relação de causa e efeito? - o caso da reião de Barreira Branca, Tocantins**. Diss. Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. UNB-CDS, Política e Gestão Ambiental. Brasília, 2002.

METZGER M.J.; ROUNSEVELL M.D.A.; ACOSTA-MICHLIK L.; LEEMANS R.; SCHROTER D. The vulnerability of ecosystem services to land use change. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 114:69-85, 2006.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade brasileira**: Atualização da portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. - Brasília: MMA, 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil**. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. - Brasília: MMA, 2006.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do território nacional**. Brasília, 2006.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Síntese de experiências de corredores no Brasil**. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Brasileira (Probio). Brasília, 2007b. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/sigepro/arquivos/_6/RF%20corredores%20Parte%201.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2016

OIKOS. **Avaliação Ecológica Rápida para seleção de áreas prioritárias para conservação: sudoeste/sudeste do estado do Tocantins (relatório final consolidado)**. Palmas: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda. e Governo do Estado do Tocantins, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Dias R. R. Olmos F. (orgs.). Palmas 2004.

OLIVEIRA, A.C. de; BARBOSA, A.E.A.; SOUSA, A.E.B.A. de; PALUDO, D.; LIMA, D.M.; NASCIMENTO, J.L.X. do; SOUZA, M.A. de; ARANTES, M.S.; SERAFINI, P.P.; AMARAL, P.P. do; ROSSATO, R.M.; MEDEIROS, R. de C.S. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. 2014**. Cabedelo: CEMAVE/ICMBO, 2014.

OLMOS, F.; ARBPCZ. G.; PACHECO, J. F.; 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. **Estudo de Flora e Fauna do Norte do Estado do Tocantins**. Dias R. R. (org.). Palmas/DEZ, 2004.

PINA, Vitor M. Dias Castro. **Inteligência através dos negócios**. São Paulo : Atlas, 1994.

PINHEIRO, R.T.; DORNAS, T. Distribuição e conservação das aves na região do Cantão, Tocantins: ecótono Amazônia/Cerrado. **Biota Neotropica**, v.9, n.1, p.187-205. 2009.

SAATY, T. L. **A scaling method for priorities in hierarchical structures**. University of Pennsylvania, Wharton School, Philadelphia. *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234-281. 1977.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2012 [1996].

SANTOS, Milton. **O trabalho do geógrafo no terceiro mundo**. São Paulo, Hucitec, 1978.

SEMADES - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Proposta do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Tocantins - PERH/TO**. Governo do Estado do Tocantins. Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. Consórcio COBRAPE, OIKOS e PCI. Disponível em: <<http://naturatins.to.gov.br/plano-estadual-de-recursos-hidricos/>>. Acesso em: 23 jan de 2017. Palmas, 2011.

SEMADES - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Reformulação da política estadual de florestas e elaboração do plano estadual de florestas do Tocantins (PEF/TO)**. Governo do Estado do Tocantins e STCP. Disponível em: <http://pdris.seplan.to.gov.br/attachments/article/152/Relatório%20Final%20-%20Política%20Florestal-TO.pdf>. Acesso em: 25 nov de 2016. Palmas, 2014.

SEMARH - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO TOCANTINS. **Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento do Estado do Tocantins (PPCD)**. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/333211/>. Acesso em: 25 nov de 2016. Palmas, 2015.

SEMARH - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO TOCANTINS. Minuta do Projeto de Lei - Política Estadual sobre Mudança do Clima e Serviços Ambientais do Tocantins. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/341211/>. Acesso em 15 maio de 2017.

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA. Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE).. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Base de Dados Geográficos do Tocantins**. Versão 2008. Palmas, Seplan/DZE, 2009. DVD-ROM. (Dados vetoriais temáticos estruturados em escalas 1:250.000, 1:500.000 e 1:1.000.000).

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA. Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Base de Dados Geográficos do Tocantins** -



atualização 2012. CD-ROM, (Dados vetoriais temáticos estruturados em escalas 1:250.000, 1:500.000 e 1:1.000.000) Borges R. S. T.; Sousa P. A. B. (org.). Palmas, SEPLAN/JAN, 2012.

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA. Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Estado do Tocantins - Áreas de Uso Legal Restrito e Potenciais À Conservação Ambiental - Tabelas e Mapas Síntese.** Borges R. S. T.; Palmas:SEPLAN/DEZ, julho/2012.

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA. Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Base de Dados Geográficos do Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado Tocantins.** Versão 1. Palmas, SEPLAN/DZE, 2013a. DVD-ROM. (Dados vetoriais temáticos estruturados em escala 1:100.000).

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA. Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. **Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins.** Plano de Uso da Vegetação do Tocantins. Escala 1:100.000. Palmas: Seplan/DZE, 2013c.

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Uma Indicação de Potencial de Uso das Terras do Tocantins.** Org. por Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DZE, 2000. 14p., ilust.

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Uma Indicação de Potencial de Uso das Terras do Tocantins.** Org. por Ricardo Ribeiro Dias. Palmas, Seplan/DEZ, 2000.

SEPLAN - SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Áreas Prioritárias e Potenciais para Conservação Ambiental.** Palmas, Seplan/JAN, 2001.

SILVA, Aldo Dantas; TAVARES, Matheus Avelino. Introdução ao pensamento de Milton Santos: reflexões sobre o "trabalho do geógrafo". **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 30, pp. 139 - 148, 2011. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/viewFile/74237/77880> Acessado em: 10/12/2016.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, n. 15, p. 39-49, 2004.

STN. Secretaria do Tesouro Nacional. **Boletim das Finanças Públicas dos Entes Subnacionais, referente ao ano de 2016.** 1ª edição, outubro de 2016.

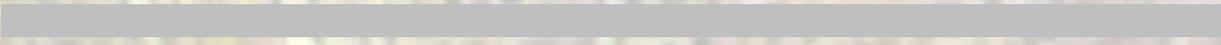
VIEIRA FILHO, J. E. R. **Expansão da fronteira agrícola no Brasil: desafios e perspectivas.** Brasília, IPEA, Texto de Discussão no 2223, agosto, 2016, p. 14

WWF - WORLD WILDLIFE FUND. **Perfil do Ecossistema:** Hotspot de biodiversidade do Cerrado. Critical Ecosystem. Partnership Fund. 495 p. 2015.





6.



APÊNDICES



CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE ACORDO COM OS COMPONENTES E CENÁRIOS

Apêndice A
INFRAESTRUTURA - ATUAL

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1700251	Abreulândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Inexistente	Alto	Médio-alto	Alto	Alto	Médio	Alto
1700350	Aliança do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1700400	Almas	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1700707	Alvorada	Inexistente	Baixo	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Médio-alto
1701002	Ananás	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio-baixo	Médio
1701051	Angico	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1701101	Aparecida do Rio Negro	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1701309	Aragominas	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
1701903	Araguacema	Existente	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio
1702000	Araguaçu	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702109	Araguaína	Existente	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Alto	Médio	Alto
1702158	Araguanã	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1702208	Araguatins	Existente	Alto	Baixo	Médio	Alto	Médio-baixo	Médio-alto
1702307	Arapoema	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1702406	Arraias	Existente	Baixo	Baixo	Médio	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1702554	Augustinópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1702703	Aurora do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1703008	Babaçulândia	Inexistente	Médio-baixo	Alto	Médio-baixo	Médio	Alto	Alto
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703073	Barra do Ouro	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1703107	Barrolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio
1703206	Bernardo Saião	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1703602	Brasilândia do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1703701	Brejinho de Nazaré	Existente	Médio	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Médio	Alto
1703800	Buriti do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Baixo	Médio
1703826	Cachoeirinha	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio	Médio-alto
1703842	Campos Lindos	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1703867	Cariri do Tocantins	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio
1703883	Carmolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703891	Carrasco Bonito	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-alto
1703909	Caseara	Inexistente	Alto	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1704105	Centenário	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio
1705102	Chapada da Natividade	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1704600	Chapada de Areia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1716703	Colméia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1705557	Combinado	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1705607	Conceição do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706001	Couto de Magalhães	Inexistente	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706100	Cristalândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706258	Crixás do Tocantins	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio
1706506	Darcinópolis	Inexistente	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Alto
1707009	Dianópolis	Existente	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1707108	Divinópolis do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707306	Duerê	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1707405	Esperantina	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio-baixo	Médio
1707553	Fátima	Inexistente	Baixo	Alto	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Médio-alto
1707652	Figueirópolis	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1707702	Filadélfia	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1708205	Formoso do Araguaia	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1708254	Fortaleza do Tabocão	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Médio
1708304	Goianorte	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1709005	Goiatins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto
1709302	Guaraí	Inexistente	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1709500	Gurupi	Existente	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto	Alto	Médio-baixo	Médio-alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
1710508	Itacajá	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio
1710706	Itaguatins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1710904	Itapiratins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1711100	Itaporã do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1711506	Jaú do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1711803	Juarina	Inexistente	Alto	Baixo	Médio-baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo
1711951	Lagoa do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712009	Lajeado	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1712157	Lavandeira	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712405	Lizarda	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1712454	Luzinópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1712504	Marianópolis do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712702	Mateiros	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1712801	Maurilândia do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1713205	Miracema do Tocantins	Inexistente	Alto	Alto	Médio-alto	Alto	Médio	Alto
1713304	Miranorte	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Médio
1713601	Monte do Carmo	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio
1713700	Monte Santo	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1713957	Muricilândia	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1714203	Natividade	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1714302	Nazaré	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1714880	Nova Olinda	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1715002	Nova Rosalândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1715101	Novo Acordo	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715150	Novo Alegre	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1715259	Novo Jardim	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1715507	Oliveira de Fátima	Inexistente	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Baixo	Médio
1721000	Palmas	Existente	Médio-alto	Baixo	Médio-alto	Alto	Médio-alto	Alto
1715705	Palmeirante	Inexistente	Médio-baixo	Alto	Médio	Médio-alto	Alto	Alto
1713809	Palmeiras do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1715754	Palmeirópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1716109	Paraíso do Tocantins	Existente	Baixo	Médio-baixo	Alto	Alto	Médio-baixo	Médio-alto
1716208	Paraná	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio-alto
1716307	Pau D'Arco	Inexistente	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1716505	Pedro Afonso	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto
1716604	Peixe	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1716653	Pequizeiro	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1717008	Pindorama do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1717206	Piraquê	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio
1717503	Pium	Inexistente	Alto	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718204	Porto Nacional	Existente	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Alto	Médio	Alto
1718303	Praia Norte	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-alto
1718402	Presidente Kennedy	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1718451	Pugmil	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1718501	Recursolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718659	Rio da Conceição	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718709	Rio dos Bois	Inexistente	Médio	Médio	Médio-baixo	Médio	Baixo	Médio
1718758	Rio Sono	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1718808	Sampaio	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1718840	Sandolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Inexistente	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1718881	Santa Maria do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1718899	Santa Rita do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio
1720150	São Félix do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-alto
1720259	São Salvador do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1720309	São Sebastião do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1720499	São Valério da Natividade	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1720655	Silvanópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1720853	Sucupira	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720903	Taguatinga	Existente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-alto
1720937	Taipas do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1720978	Talismã	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721109	Tocantínia	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1721208	Tocantinópolis	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1721257	Tupirama	Inexistente	Médio	Alto	Baixo	Médio	Baixo	Médio
1721307	Tupiratins	Inexistente	Médio	Alto	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Médio-alto
1722081	Wanderlândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio	Médio-alto
1722107	Xambioá	Inexistente	Médio-alto	Baixo	Alto	Médio-alto	Baixo	Médio-alto

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice B

USO DA TERRA - ATUAL

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO AGROPECUÁ-RIA	CLASSIFICAÇÃO REFLORESTAMENTO	CLASSIFICAÇÃO MINERAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO ÁREA URBANIZADA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO USO DA TERRA
1700251	Abreulândia	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Médio-alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1700350	Aliança do Tocantins	Médio	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio
1700400	Almas	Baixo	Médio-baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1700707	Alvorada	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1701002	Ananás	Médio-alto	Médio	Médio-alto	Baixo	Médio-alto
1701051	Angico	Médio	Médio-alto	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto
1701101	Aparecida do Rio Negro	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1701309	Aragominas	Médio-alto	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1701903	Araguacema	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1702000	Araguaçu	Médio-alto	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1702109	Araguaína	Médio-alto	Alto	Alto	Baixo	Alto
1702158	Araguanã	Alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1702208	Araguatins	Médio	Alto	Alto	Médio	Alto
1702307	Arapoema	Alto	Médio	Baixo	Baixo	Médio-alto
1702406	Arraias	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1702554	Augustinópolis	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1702703	Aurora do Tocantins	Médio	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1703008	Babaçulândia	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO AGROPECUÁ-RIA	CLASSIFICAÇÃO REFLORESTAMENTO	CLASSIFICAÇÃO MINERAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO ÁREA URBANIZADA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO USO DA TERRA
1703073	Barra do Ouro	Médio	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio-alto
1703107	Barrolândia	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1703206	Bernardo Saião	Alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1703602	Brasilândia do Tocantins	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1703701	Brejinho de Nazaré	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Alto	Alto
1703800	Buriti do Tocantins	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1703826	Cachoeirinha	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1703842	Campos Lindos	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1703867	Cariri do Tocantins	Alto	Médio	Baixo	Baixo	Médio-alto
1703883	Carmolândia	Alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1703891	Carrasco Bonito	Alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1703909	Caseara	Médio	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1704105	Centenário	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705102	Chapada da Natividade	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Alto	Médio
1704600	Chapada de Areia	Médio-alto	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1716703	Colméia	Alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1705557	Combinado	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1705607	Conceição do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706001	Couto de Magalhães	Médio-alto	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1706100	Cristalândia	Médio	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio
1706258	Crixás do Tocantins	Médio	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1706506	Darcinópolis	Baixo	Médio-baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1707009	Dianópolis	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo	Médio
1707108	Divinópolis do Tocantins	Médio-alto	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707306	Duerê	Médio-alto	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Médio
1707405	Esperantina	Médio	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1707553	Fátima	Médio	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1707652	Figueirópolis	Médio-alto	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1707702	Filadélfia	Médio	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio-alto
1708205	Fормoso do Araguaia	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1708254	Fortaleza do Tabocão	Alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1708304	Goianorte	Médio-alto	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO AGROPECUÁ-RIA	CLASSIFICAÇÃO REFLORESTAMENTO	CLASSIFICAÇÃO MINERAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO ÁREA URBANIZADA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO USO DA TERRA
1709005	Goiatins	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1709302	Guaraí	Médio	Alto	Baixo	Médio-alto	Alto
1709500	Gurupi	Médio-alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1710508	Itacajá	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710706	Itaguatins	Médio	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1710904	Itapiratins	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1711100	Itaporã do Tocantins	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711803	Juarina	Médio-alto	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio
1711902	Lagoa da Confusão	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711951	Lagoa do Tocantins	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1712009	Lajeado	Baixo	Alto	Baixo	Baixo	Médio
1712157	Lavandeira	Médio-baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1712405	Lizarda	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo
1712454	Luzinópolis	Médio-baixo	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1712504	Marianópolis do Tocantins	Médio-alto	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1712702	Mateiros	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712801	Maurilândia do Tocantins	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1713205	Miracema do Tocantins	Médio	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio
1713304	Miranorte	Médio-alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1713601	Monte do Carmo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713700	Monte Santo	Médio-alto	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1713957	Muricilândia	Alto	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio
1714203	Natividade	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714302	Nazaré	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1714880	Nova Olinda	Alto	Médio	Médio-alto	Baixo	Médio-alto
1715002	Nova Rosalândia	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1715101	Novo Acordo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715150	Novo Alegre	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1715259	Novo Jardim	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1715507	Oliveira de Fátima	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1721000	Palmas	Médio-baixo	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1715705	Palmeirante	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Baixo	Médio
1713809	Palmeiras do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio-alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO AGROPECUÁ-RIA	CLASSIFICAÇÃO REFLORESTAMENTO	CLASSIFICAÇÃO MINERAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO ÁREA URBANIZADA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO USO DA TERRA
1715754	Palmeirópolis	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1716109	Paraíso do Tocantins	Médio-alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1716208	Paraná	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716307	Pau D'Arco	Alto	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio
1716505	Pedro Afonso	Médio-baixo	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1716604	Peixe	Médio-alto	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1716653	Pequizeiro	Alto	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio
1717008	Pindorama do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1717206	Piraquê	Médio-alto	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1717503	Pium	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Baixo	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio
1718204	Porto Nacional	Médio	Alto	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto
1718303	Praia Norte	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1718402	Presidente Kennedy	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1718451	Pugmil	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1718501	Recursolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Alto	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Alto
1718659	Rio da Conceição	Baixo	Médio	Baixo	Médio	Médio
1718709	Rio dos Bois	Médio	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1718758	Rio Sono	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo
1718808	Sampaio	Médio	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1718840	Sandolândia	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Médio-alto	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1718881	Santa Maria do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Médio	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio
1720101	São Bento do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio
1720150	São Félix do Tocantins	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Médio-alto	Alto	Alto	Baixo	Alto
1720259	São Salvador do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720309	São Sebastião do Tocantins	Médio	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO AGROPECUÁ-RIA	CLASSIFICAÇÃO REFLORESTAMENTO	CLASSIFICAÇÃO MINERAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO ÁREA URBANIZADA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO USO DA TERRA
1720499	São Valério da Natividade	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720655	Silvanópolis	Médio-baixo	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Alto
1720853	Sucupira	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720903	Taguatinga	Médio-baixo	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio
1720937	Taipas do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720978	Talismã	Alto	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio
1721109	Tocantínia	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1721208	Tocantinópolis	Médio-baixo	Alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1721257	Tupirama	Médio	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1721307	Tupiratins	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722081	Wanderlândia	Médio-baixo	Médio-alto	Alto	Baixo	Médio-alto
1722107	Xambioá	Alto	Médio	Baixo	Alto	Alto

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice C
CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE CIENCIA E TECNOLOGIA - ATUAL.

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO CIÊNCIA TECNOLOGIA - ATUAL
1700251	Abreulândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700301	Aguiarnópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700350	Aliança do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700400	Almas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700707	Alvorada	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701002	Ananás	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701051	Angico	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701101	Aparecida do Rio Negro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701309	Aragominas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701903	Araguacema	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702000	Araguaçu	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702109	Araguaína	Alto	Médio-alto	Alto	Alto
1702158	Araguanã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702208	Araguatins	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1702307	Arapoema	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702406	Arraias	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO CIÊNCIA TECNOLOGIA - ATUAL
1702554	Augustinópolis	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1702703	Aurora do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703008	Babaçulândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703073	Barra do Ouro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703107	Barrolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703206	Bernardo Saião	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703602	Brasilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703701	Brejinho de Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703800	Buriti do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703826	Cachoeirinha	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703842	Campos Lindos	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703867	Cariri do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703883	Carmolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703891	Carrasco Bonito	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703909	Caseara	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1704105	Centenário	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705102	Chapada da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1704600	Chapada de Areia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio
1716703	Colméia	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1705557	Combinado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705607	Conceição do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706001	Couto de Magalhães	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706100	Cristalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706258	Crixás do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706506	Darcinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707009	Dianópolis	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1707108	Divinópolis do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707306	Duerê	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707405	Esperantina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707553	Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO CIÊNCIA TECNOLOGIA - ATUAL
1707652	Figueirópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707702	Filadélfia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1708205	Formoso do Araguaia	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1708254	Fortaleza do Tabocão	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1708304	Goianorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709005	Goiatins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709302	Guaraí	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio
1709500	Gurupi	Médio-alto	Médio	Alto	Alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710508	Itacajá	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710706	Itaguatins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710904	Itapiratins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711100	Itaporã do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711506	Jáú do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711803	Juarina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1711951	Lagoa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712009	Lajeado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712157	Lavandeira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712405	Lizarda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712454	Luzinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712504	Marianópolis do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712702	Mateiros	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712801	Maurilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713205	Miracema do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1713304	Miranorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713601	Monte do Carmo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713700	Monte Santo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713957	Muricilândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714203	Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714302	Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714880	Nova Olinda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715002	Nova Rosalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715101	Novo Acordo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715150	Novo Alegre	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO CIÊNCIA TECNOLOGIA - ATUAL
1715259	Novo Jardim	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715507	Oliveira de Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721000	Palmas	Alto	Alto	Alto	Alto
1715705	Palmeirante	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713809	Palmeiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715754	Palmeirópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716109	Paraíso do Tocantins	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio-alto
1716208	Paranã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716307	Pau D'Arco	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716505	Pedro Afonso	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1716604	Peixe	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716653	Pequizeiro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717008	Pindorama do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717206	Piraquê	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717503	Pium	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718204	Porto Nacional	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto
1718303	Praia Norte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718402	Presidente Kennedy	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718451	Pugmil	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718501	Recursolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718659	Rio da Conceição	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718709	Rio dos Bois	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718758	Rio Sono	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718808	Sampaio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718840	Sandolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718881	Santa Maria do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO CIÊNCIA TECNOLOGIA - ATUAL
1720101	São Bento do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720150	São Félix do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720259	São Salvador do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720309	São Sebastião do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720499	São Valério da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720655	Silvanópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720853	Sucupira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720903	Taguatinga	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720937	Taipas do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720978	Talismã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721109	Tocantínia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721208	Tocantinópolis	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1721257	Tupirama	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721307	Tupiratins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722081	Wanderlândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722107	Xambioá	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice D
CLASSIFICAÇÃO DO COMPONENTE LIMITAÇÕES LEGAIS_ATUAL

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1700251	Abreulândia	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700350	Aliança do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700400	Almas	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1700707	Alvorada	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701002	Ananás	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1701051	Angico	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701101	Aparecida do Rio Negro	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1701309	Aragominas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701903	Araguacema	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1702000	Araguaçu	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702109	Araguaína	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1702158	Araguanã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702208	Araguatins	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1702307	Arapoema	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702406	Arraias	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702554	Augustinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702703	Aurora do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703008	Babaçulândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703073	Barra do Ouro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703107	Barrolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703206	Bernardo Saião	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703602	Brasilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703701	Brejinho de Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703800	Buriti do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703826	Cachoeirinha	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1703842	Campos Lindos	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703867	Cariri do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703883	Carmolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703891	Carrasco Bonito	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1703909	Caseara	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1704105	Centenário	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705102	Chapada da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1704600	Chapada de Areia	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716703	Colméia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705557	Combinado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705607	Conceição do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706001	Couto de Magalhães	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706100	Cristalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706258	Crixás do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706506	Darcinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707009	Dianópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707108	Divinópolis do Tocantins	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1707306	Duerê	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707405	Esperantina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707553	Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707652	Figueirópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707702	Filadélfia	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1708205	Formoso do Araguaia	Baixo	Baixo	Alto	Médio-alto
1708254	Fortaleza do Tabocão	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1708304	Goianorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709005	Goiatins	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1709302	Guaraí	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709500	Gurupi	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709807	Ipueiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710508	Itacajá	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1710706	Itaguatins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710904	Itapiratins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711100	Itaporã do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711803	Juarina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio-alto
1711951	Lagoa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712009	Lajeado	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1712157	Lavandeira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712405	Lizarda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712454	Luzinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712504	Marianópolis do Tocantins	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1712702	Mateiros	Alto	Médio-alto	Baixo	Alto
1712801	Maurilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Alto	Médio-alto
1713205	Miracema do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713304	Miranorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713601	Monte do Carmo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713700	Monte Santo	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1713957	Muricilândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714203	Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714302	Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714880	Nova Olinda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715002	Nova Rosalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1715101	Novo Acordo	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1715150	Novo Alegre	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715259	Novo Jardim	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715507	Oliveira de Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721000	Palmas	Médio-baixo	Médio-alto	Baixo	Médio
1715705	Palmeirante	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713809	Palmeiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715754	Palmeirópolis	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1716109	Paraíso do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716208	Paraná	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1716307	Pau D'Arco	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716505	Pedro Afonso	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1716604	Peixe	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1716653	Pequizeiro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717008	Pindorama do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717206	Piraquê	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1717503	Pium	Alto	Médio-alto	Médio-baixo	Alto
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Médio-alto	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718204	Porto Nacional	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1718303	Praia Norte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718402	Presidente Kennedy	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718451	Pugmil	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718501	Recursolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1718659	Rio da Conceição	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1718709	Rio dos Bois	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718758	Rio Sono	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718808	Sampaio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718840	Sandolândia	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718881	Santa Maria do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1720150	São Félix do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720259	São Salvador do Tocantins	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1720309	São Sebastião do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720499	São Valério da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720655	Silvanópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720853	Sucupira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720903	Taguatinga	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720937	Taipas do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720978	Talismã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721109	Tocantínia	Baixo	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1721208	Tocantinópolis	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1721257	Tupirama	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721307	Tupiratis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722081	Wanderlândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722107	Xambioá	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice E

CLASSIFICAÇÃO DO CONJUNTO SOCIOECONOMIA - ATUAL.

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO TAXA URBANIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PIB	CLASSIFICAÇÃO IPS	CLASSIFICAÇÃO IFGF	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FLUXOS
1700251	Abreulândia	Médio-baixo	Baixo	Médio	Conceito C	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1700350	Aliança do Tocantins	Alto	Médio	Médio	Conceito C	Médio
1700400	Almas	Médio-alto	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito D	Médio
1700707	Alvorada	Alto	Alto	Alto	Conceito C	Alto
1701002	Ananás	Alto	Médio-alto	Médio	Conceito D	Médio
1701051	Angico	Médio-baixo	Baixo	Médio	Conceito D	Médio-baixo
1701101	Aparecida do Rio Negro	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1701309	Aragominas	Baixo	Médio	Baixo	Conceito C	Médio-baixo
1701903	Araguacema	Baixo	Médio	Médio	Conceito D	Médio
1702000	Araguaçu	Médio	Alto	Médio	Conceito C	Médio-alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO TAXA URBANIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PIB	CLASSIFICAÇÃO IPS	CLASSIFICAÇÃO IFGF	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FLUXOS
1702109	Araguaína	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito B	Alto
1702158	Araguanã	Médio	Médio	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1702208	Araguatins	Médio	Alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio-alto
1702307	Arapoema	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito D	Médio
1702406	Arraias	Médio	Médio-alto	Médio	Sem Informacao	Médio
1702554	Augustinópolis	Alto	Alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio-alto
1702703	Aurora do Tocantins	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito D	Médio-baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Médio-alto	Médio-alto	Médio-baixo	Sem Informacao	Médio-baixo
1703008	Babaçulândia	Baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1703073	Barra do Ouro	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito C	Médio-baixo
1703107	Barrolândia	Alto	Médio	Médio	Conceito C	Médio
1703206	Bernardo Saião	Baixo	Médio	Médio	Conceito D	Médio
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Sem Informacao	Médio-baixo
1703602	Brasilândia do Tocantins	Médio	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1703701	Brejinho de Nazaré	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1703800	Buriti do Tocantins	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1703826	Cachoeirinha	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo	Conceito D	Baixo
1703842	Campos Lindos	Médio-baixo	Alto	Baixo	Conceito C	Médio
1703867	Cariri do Tocantins	Médio-baixo	Alto	Médio-alto	Conceito C	Alto
1703883	Carmolândia	Médio-alto	Baixo	Médio	Conceito D	Médio-baixo
1703891	Carrasco Bonito	Baixo	Baixo	Baixo	Conceito B	Médio-baixo
1703909	Caseara	Médio-baixo	Médio	Médio	Sem Informacao	Médio-baixo
1704105	Centenário	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Conceito D	Baixo
1705102	Chapada da Natividade	Baixo	Médio	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1704600	Chapada de Areia	Médio-baixo	Baixo	Médio	Conceito C	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Alto	Alto	Alto	Conceito C	Alto
1716703	Colméia	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1705557	Combinado	Alto	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1705607	Conceição do Tocantins	Médio	Médio-baixo	Baixo	Conceito C	Médio-baixo
1706001	Couto de Magalhães	Baixo	Médio	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1706100	Cristalândia	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1706258	Crixás do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Conceito D	Médio-baixo
1706506	Darcinópolis	Médio	Médio	Baixo	Conceito C	Médio-baixo
1707009	Dianópolis	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito B	Alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO TAXA URBANIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PIB	CLASSIFICAÇÃO IPS	CLASSIFICAÇÃO IFGF	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FLUXOS
1707108	Divinópolis do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Médio	Baixo	Conceito B	Médio
1707306	Duerê	Médio	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1707405	Esperantina	Baixo	Médio	Baixo	Conceito C	Médio-baixo
1707553	Fátima	Médio-alto	Médio	Médio	Conceito C	Médio
1707652	Figueirópolis	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito D	Médio
1707702	Filadélfia	Médio	Médio-alto	Médio-baixo	Sem Informacao	Médio-baixo
1708205	Formoso do Araguaia	Médio-alto	Alto	Médio	Conceito D	Médio-alto
1708254	Fortaleza do Tabocão	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto	Sem Informacao	Médio
1708304	Goianorte	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Conceito B	Médio
1709005	Goiatins	Baixo	Médio-alto	Baixo	Sem Informacao	Baixo
1709302	Guaraí	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito C	Alto
1709500	Gurupi	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito B	Alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Médio	Sem Informacao	Baixo
1710508	Itacajá	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1710706	Itaguatins	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito D	Médio-baixo
1710904	Itapiratins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Sem Informacao	Baixo
1711100	Itaporã do Tocantins	Médio	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito C	Médio-baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1711803	Juarina	Baixo	Baixo	Baixo	Conceito C	Baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Médio-baixo	Alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio-alto
1711951	Lagoa do Tocantins	Médio-alto	Baixo	Baixo	Conceito D	Baixo
1712009	Lajeado	Médio-alto	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1712157	Lavandeira	Médio	Médio	Médio	Conceito C	Médio
1712405	Lizarda	Médio	Baixo	Baixo	Conceito D	Baixo
1712454	Luzinópolis	Médio	Baixo	Médio	Conceito C	Médio-baixo
1712504	Marianópolis do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio	Conceito C	Médio
1712702	Mateiros	Médio	Alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio-alto
1712801	Maurilândia do Tocantins	Médio	Baixo	Baixo	Conceito C	Baixo
1713205	Miracema do Tocantins	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito D	Médio-alto
1713304	Miranorte	Alto	Alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1713601	Monte do Carmo	Baixo	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1713700	Monte Santo	Baixo	Baixo	Médio	Sem Informacao	Baixo
1713957	Muriciândia	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Conceito D	Baixo
1714203	Natividade	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO TAXA URBANIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PIB	CLASSIFICAÇÃO IPS	CLASSIFICAÇÃO IFGF	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FLUXOS
1714302	Nazaré	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito D	Baixo
1714880	Nova Olinda	Médio	Alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1715002	Nova Rosalândia	Médio	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1715101	Novo Acordo	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito C	Médio-baixo
1715150	Novo Alegre	Médio-alto	Baixo	Médio	Conceito C	Médio-baixo
1715259	Novo Jardim	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo	Conceito C	Médio-baixo
1715507	Oliveira de Fátima	Médio-alto	Baixo	Médio-alto	Conceito C	Médio
1721000	Palmas	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito C	Alto
1715705	Palmeirante	Baixo	Médio	Baixo	Conceito D	Baixo
1713809	Palmeiras do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1715754	Palmeirópolis	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1716109	Paraíso do Tocantins	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito C	Alto
1716208	Paraná	Baixo	Alto	Baixo	Conceito C	Médio
1716307	Pau D'Arco	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito D	Médio-baixo
1716505	Pedro Afonso	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito C	Alto
1716604	Peixe	Baixo	Alto	Médio	Conceito D	Médio-alto
1716653	Pequizeiro	Baixo	Médio	Médio-baixo	Sem Informacao	Baixo
1717008	Pindorama do Tocantins	Médio	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1717206	Piraquê	Baixo	Médio-baixo	Médio	Sem Informacao	Baixo
1717503	Pium	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito D	Médio-baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio	Sem Informacao	Médio-baixo
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Médio	Baixo	Médio	Conceito C	Médio-baixo
1718204	Porto Nacional	Alto	Alto	Médio-alto	Conceito B	Alto
1718303	Praia Norte	Médio-baixo	Médio	Baixo	Conceito C	Médio-baixo
1718402	Presidente Kennedy	Alto	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito D	Médio-baixo
1718451	Pugmil	Alto	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1718501	Recursolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Conceito D	Baixo
1718550	Riachinho	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Conceito D	Baixo
1718659	Rio da Conceição	Alto	Baixo	Médio-baixo	Conceito D	Baixo
1718709	Rio dos Bois	Baixo	Médio-baixo	Médio	Sem Informacao	Baixo
1718758	Rio Sono	Baixo	Médio-baixo	Médio	Conceito D	Médio-baixo
1718808	Sampaio	Alto	Baixo	Médio-baixo	Conceito C	Médio-baixo
1718840	Sandolândia	Baixo	Médio	Médio	Conceito C	Médio
1718865	Santa Fé do Araguaia	Médio	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito D	Médio



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO TAXA URBANIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PIB	CLASSIFICAÇÃO IPS	CLASSIFICAÇÃO IFGF	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FLUXOS
1718881	Santa Maria do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Conceito D	Médio-baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito C	Médio-baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Médio	Baixo	Médio	Conceito C	Médio-baixo
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Médio	Baixo	Médio-baixo	Conceito C	Médio-baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Conceito D	Médio-baixo
1720150	São Félix do Tocantins	Médio	Baixo	Baixo	Conceito C	Baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito D	Médio-baixo
1720259	São Salvador do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Médio	Conceito C	Médio-baixo
1720309	São Sebastião do Tocantins	Médio-alto	Médio-baixo	Baixo	Conceito C	Médio-baixo
1720499	São Valério da Natividade	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Conceito B	Médio-alto
1720655	Silvanópolis	Médio-alto	Médio-alto	Médio-baixo	Sem Informacao	Médio-baixo
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Baixo	Médio	Médio-baixo	Conceito C	Médio
1720853	Sucupira	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Conceito C	Médio
1720903	Taguatinga	Médio	Alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1720937	Taipas do Tocantins	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo	Conceito B	Médio-baixo
1720978	Talismã	Baixo	Médio	Médio	Conceito D	Médio
1721109	Tocantínia	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Conceito C	Baixo
1721208	Tocantinópolis	Médio-alto	Alto	Médio	Conceito C	Médio-alto
1721257	Tupirama	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Sem Informacao	Médio
1721307	Tupiratins	Baixo	Baixo	Baixo	Conceito C	Baixo
1722081	Wanderlândia	Baixo	Alto	Médio	Conceito B	Alto
1722107	Xambioá	Alto	Alto	Médio-baixo	Conceito C	Médio-alto

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice F
SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS, FIXOS E LEGAIS E DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ATUAL.

GEOCODIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINAMICA SOCIOECONOMICA ESPACIAL
1700251	Abreulândia	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Alto	Alto	Alto
1700350	Aliança do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1700400	Almas	Médio-baixo	Médio	Médio
1700707	Alvorada	Médio-alto	Alto	Alto
1701002	Ananás	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1701051	Angico	Médio	Médio-alto	Médio



GEODIGIDO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA SOCIOECONOMICA ESPACIAL
1701101	Aparecida do Rio Negro	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1701309	Aragominas	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1701903	Araguacema	Médio	Médio-alto	Médio
1702000	Araguaçu	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1702109	Araguaína	Alto	Alto	Alto
1702158	Araguanã	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1702208	Araguatins	Alto	Alto	Alto
1702307	Arapoema	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1702406	Arraias	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1702554	Augustinópolis	Médio-alto	Alto	Alto
1702703	Aurora do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1703008	Babaçulândia	Médio	Médio-alto	Médio
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1703073	Barra do Ouro	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1703107	Barrolândia	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1703206	Bernardo Saião	Médio	Médio-alto	Médio
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1703602	Brasilândia do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1703701	Brejinho de Nazaré	Alto	Alto	Alto
1703800	Buriti do Tocantins	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1703826	Cachoeirinha	Médio	Médio	Médio-baixo
1703842	Campos Lindos	Médio-baixo	Médio	Médio
1703867	Cariri do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1703883	Carmolândia	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1703891	Carrasco Bonito	Médio-alto	Médio-alto	Médio
1703909	Caseara	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1704105	Centenário	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1705102	Chapada da Natividade	Médio	Médio-alto	Médio
1704600	Chapada de Areia	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Médio-alto	Alto	Alto
1716703	Colméia	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1705557	Combinado	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1705607	Conceição do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1706001	Couto de Magalhães	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1706100	Cristalândia	Médio-baixo	Médio	Médio



GEOCODIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINAMICA SOCIOECONOMICA ESPACIAL
1706258	Crixás do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1706506	Darcinópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1707009	Dianópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1707108	Divinópolis do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1707306	Duerê	Médio-baixo	Médio	Médio
1707405	Esperantina	Médio	Médio-alto	Médio
1707553	Fátima	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1707652	Figueirópolis	Médio-baixo	Médio	Médio
1707702	Filadélfia	Médio-alto	Médio-alto	Médio
1708205	Formoso do Araguaia	Baixo	Baixo	Baixo
1708254	Fortaleza do Tabocão	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1708304	Goianorte	Médio-baixo	Médio	Médio
1709005	Goiatins	Médio	Médio-alto	Médio
1709302	Guaraí	Alto	Alto	Alto
1709500	Gurupi	Alto	Alto	Alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1710508	Itacajá	Médio-baixo	Médio	Médio
1710706	Itaguatins	Médio	Médio-alto	Médio
1710904	Itapiratins	Médio	Médio-alto	Médio
1711100	Itaporã do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1711803	Juarina	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Baixo	Baixo	Baixo
1711951	Lagoa do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1712009	Lajeado	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1712157	Lavandeira	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1712405	Lizarda	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1712454	Luzinópolis	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1712504	Marianópolis do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1712702	Mateiros	Baixo	Baixo	Baixo
1712801	Maurilândia do Tocantins	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo
1713205	Miracema do Tocantins	Médio-alto	Alto	Alto
1713304	Miranorte	Médio-alto	Alto	Alto
1713601	Monte do Carmo	Médio-baixo	Médio	Médio
1713700	Monte Santo	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo



GEOCODIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINAMICA SOCIOECONOMICA ESPACIAL
1713957	Muricilândia	Médio	Médio-alto	Médio
1714203	Natividade	Médio-baixo	Médio	Médio
1714302	Nazaré	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1714880	Nova Olinda	Médio-alto	Alto	Alto
1715002	Nova Rosalândia	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1715101	Novo Acordo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1715150	Novo Alegre	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1715259	Novo Jardim	Médio-baixo	Médio	Médio
1715507	Oliveira de Fátima	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1721000	Palmas	Alto	Alto	Alto
1715705	Palmeirante	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1713809	Palmeiras do Tocantins	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1715754	Palmeirópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1716109	Paraíso do Tocantins	Alto	Alto	Alto
1716208	Paraná	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1716307	Pau D'Arco	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1716505	Pedro Afonso	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto
1716604	Peixe	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1716653	Pequizeiro	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1717008	Pindorama do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1717206	Piraquê	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1717503	Pium	Baixo	Baixo	Baixo
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1718204	Porto Nacional	Alto	Alto	Alto
1718303	Praia Norte	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1718402	Presidente Kennedy	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1718451	Pugmil	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1718501	Recursolândia	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Médio	Médio-alto	Médio
1718659	Rio da Conceição	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo
1718709	Rio dos Bois	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1718758	Rio Sono	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1718808	Sampaio	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1718840	Sandolândia	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo



GEOCODIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINAMICA SOCIOECONOMICA ESPACIAL
1718865	Santa Fé do Araguaia	Médio-baixo	Médio	Médio
1718881	Santa Maria do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720150	São Félix do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1720259	São Salvador do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720309	São Sebastião do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720499	São Valério da Natividade	Médio-baixo	Médio	Médio
1720655	Silvanópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720853	Sucupira	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1720903	Taguatinga	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1720937	Taipas do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1720978	Talismã	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1721109	Tocantínia	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo
1721208	Tocantinópolis	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto
1721257	Tupirama	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1721307	Tupiratis	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1722081	Wanderlândia	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1722107	Xambioá	Alto	Alto	Alto

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice G
INFRAESTRUTURA - TENDENCIAL

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1700251	Abreulândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Inexistente	Alto	Médio-alto	Alto	Alto	Médio	Alto
1700350	Aliança do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1700400	Almas	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1700707	Alvorada	Inexistente	Baixo	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Médio-alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROMARÍTIMO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1701002	Ananás	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-alto
1701051	Angico	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1701101	Aparecida do Rio Negro	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Alto	Alto
1701309	Aragominas	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1701903	Araguacema	Existente	Alto	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio-alto
1702000	Araguaçu	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702109	Araguaína	Existente	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Alto	Médio	Alto
1702158	Araguanã	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
1702208	Araguatins	Existente	Alto	Baixo	Médio	Alto	Médio-baixo	Médio-alto
1702307	Arapoema	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1702406	Arraias	Existente	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-alto
1702554	Augustinópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1702703	Aurora do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1703008	Babaçulândia	Inexistente	Médio-baixo	Alto	Médio	Médio-alto	Alto	Alto
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703073	Barra do Ouro	Inexistente	Alto	Baixo	Médio-alto	Médio-alto	Médio	Médio-alto
1703107	Barrolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1703206	Bernardo Saião	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1703602	Brasilândia do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio
1703701	Brejinho de Nazaré	Existente	Médio	Médio-baixo	Médio	Alto	Médio	Alto
1703800	Buriti do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Baixo	Médio
1703826	Cachoeirinha	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio	Médio-alto
1703842	Campos Lindos	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
1703867	Cariri do Tocantins	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio
1703883	Carmolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703891	Carrasco Bonito	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-alto
1703909	Caseara	Inexistente	Alto	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1704105	Centenário	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1705102	Chapada da Natividade	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1704600	Chapada de Areia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1716703	Colméia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AERVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1705557	Combinado	Inexistente	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-baixo	Médio
1705607	Conceição do Tocantins	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
1706001	Couto de Magalhães	Inexistente	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706100	Cristalândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706258	Crixás do Tocantins	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio
1706506	Darcinópolis	Inexistente	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Médio	Médio-alto	Alto
1707009	Dianópolis	Existente	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1707108	Divinópolis do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707306	Duerê	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1707405	Esperantina	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio-baixo	Médio
1707553	Fátima	Inexistente	Baixo	Alto	Médio-alto	Médio-alto	Baixo	Médio-alto
1707652	Figueirópolis	Inexistente	Baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1707702	Filadélfia	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1708205	Formoso do Araguaia	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1708254	Fortaleza do Tabocão	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Médio
1708304	Goianorte	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Médio
1709005	Goiatins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1709302	Guaraí	Inexistente	Médio-baixo	Médio-baixo	Alto	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-alto
1709500	Gurupi	Existente	Médio-baixo	Alto	Médio-alto	Alto	Médio-baixo	Médio-alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1710508	Itacajá	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1710706	Itaguatins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1710904	Itapiratins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1711100	Itaporã do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1711803	Juarina	Inexistente	Alto	Baixo	Médio-baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo
1711951	Lagoa do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712009	Lajeado	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1712157	Lavandeira	Inexistente	Baixo	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1712405	Lizarda	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1712454	Luzinópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1712504	Marianópolis do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROMARÍTIMO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1712702	Mateiros	Existente	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1712801	Maurilândia do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto
1713205	Miracema do Tocantins	Inexistente	Alto	Alto	Médio-alto	Alto	Médio	Alto
1713304	Miranorte	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Médio
1713601	Monte do Carmo	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio	Médio-alto
1713700	Monte Santo	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1713957	Muricilândia	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1714203	Natividade	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio
1714302	Nazaré	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1714880	Nova Olinda	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1715002	Nova Rosalândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1715101	Novo Acordo	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1715150	Novo Alegre	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1715259	Novo Jardim	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
1715507	Oliveira de Fátima	Inexistente	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Baixo	Médio
1721000	Palmas	Existente	Médio-alto	Baixo	Alto	Alto	Médio-alto	Alto
1715705	Palmeirante	Inexistente	Médio-baixo	Alto	Médio	Médio-alto	Alto	Alto
1713809	Palmeiras do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1715754	Palmeirópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1716109	Paraíso do Tocantins	Existente	Baixo	Médio-baixo	Alto	Alto	Médio-baixo	Médio-alto
1716208	Paraná	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto
1716307	Pau D'Arco	Inexistente	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1716505	Pedro Afonso	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Alto	Alto
1716604	Peixe	Inexistente	Médio	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto	Alto
1716653	Pequizeiro	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717008	Pindorama do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1717206	Piraquê	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio
1717503	Pium	Inexistente	Alto	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718204	Porto Nacional	Existente	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto	Alto	Médio	Alto
1718303	Praia Norte	Inexistente	Alto	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-alto
1718402	Presidente Kennedy	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio-alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA AEROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA HIDROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA FERROVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO SISTEMA RODOVIÁRIO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DOS SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO CONJUNTO DO SISTEMA DE ENERGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE INFRAESTRUTURA
1718451	Pugmil	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Baixo	Médio
1718501	Recursolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718659	Rio da Conceição	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
1718709	Rio dos Bois	Inexistente	Médio	Médio	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1718758	Rio Sono	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto
1718808	Sampaio	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1718840	Sandolândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Inexistente	Médio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1718881	Santa Maria do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1718899	Santa Rita do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio-baixo	Médio
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio-baixo	Médio-alto
1720150	São Félix do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Médio-alto
1720259	São Salvador do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1720309	São Sebastião do Tocantins	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio	Médio
1720499	São Valério da Natividade	Inexistente	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1720655	Silvanópolis	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio	Médio-alto
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1720853	Sucupira	Inexistente	Baixo	Médio	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo
1720903	Taguatinga	Existente	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-alto
1720937	Taipas do Tocantins	Inexistente	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720978	Talismã	Inexistente	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721109	Tocantínia	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-alto	Médio-alto
1721208	Tocantinópolis	Inexistente	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio	Médio	Médio-alto
1721257	Tupirama	Inexistente	Médio	Alto	Médio-alto	Alto	Médio-baixo	Médio-alto
1721307	Tupiratins	Inexistente	Médio	Alto	Médio-baixo	Médio-alto	Médio	Médio-alto
1722081	Wanderlândia	Inexistente	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Médio	Médio-alto
1722107	Xambioá	Inexistente	Médio-alto	Baixo	Alto	Médio-alto	Médio-baixo	Médio-alto

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.



Apêndice H

CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - TENDENCIAL.

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
1700251	Abreulândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700301	Aguiarnópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700350	Aliança do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700400	Almas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700707	Alvorada	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701002	Ananás	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701051	Angico	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701101	Aparecida do Rio Negro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701309	Aragominas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701903	Araguacema	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702000	Araguaçu	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702109	Araguaína	Alto	Médio-alto	Alto	Alto
1702158	Araguanã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702208	Araguatins	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto	Médio-alto
1702307	Arapoema	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702406	Arraias	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1702554	Augustinópolis	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1702703	Aurora do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703008	Babaçulândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703073	Barra do Ouro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703107	Barrolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703206	Bernardo Saião	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703602	Brasilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703701	Brejinho de Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703800	Buriti do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703826	Cachoeirinha	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703842	Campos Lindos	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703867	Cariri do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703883	Carmolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703891	Carrasco Bonito	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
1703909	Caseara	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1704105	Centenário	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705102	Chapada da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1704600	Chapada de Areia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio
1716703	Colméia	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1705557	Combinado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705607	Conceição do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706001	Couto de Magalhães	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706100	Cristalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706258	Crixás do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706506	Darcinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707009	Dianópolis	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1707108	Divinópolis do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707306	Duerê	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707405	Esperantina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707553	Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707652	Figueirópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707702	Filadélfia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1708205	Formoso do Araguaia	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1708254	Fortaleza do Tabocão	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1708304	Goianorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709005	Goiatins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709302	Guaraí	Médio	Baixo	Médio-baixo	Médio
1709500	Gurupi	Médio-alto	Médio	Alto	Alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710508	Itacajá	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710706	Itaguatins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710904	Itapiratins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711100	Itaporã do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711803	Juarina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Baixo	Baixo	Alto	Médio
1711951	Lagoa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
1712009	Lajeado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712157	Lavandeira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712405	Lizarda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712454	Luzinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712504	Marianópolis do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712702	Mateiros	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712801	Maurilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713205	Miracema do Tocantins	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1713304	Miranorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713601	Monte do Carmo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713700	Monte Santo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713957	Muricilândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714203	Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714302	Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714880	Nova Olinda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715002	Nova Rosalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715101	Novo Acordo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715150	Novo Alegre	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715259	Novo Jardim	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715507	Oliveira de Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721000	Palmas	Alto	Alto	Alto	Alto
1715705	Palmeirante	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713809	Palmeiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715754	Palmeirópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716109	Paraíso do Tocantins	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio-alto
1716208	Paraná	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716307	Pau D'Arco	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716505	Pedro Afonso	Médio-baixo	Baixo	Médio	Médio
1716604	Peixe	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716653	Pequizeiro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717008	Pindorama do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717206	Piraquê	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717503	Pium	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718204	Porto Nacional	Alto	Médio-baixo	Alto	Alto
1718303	Praia Norte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718402	Presidente Kennedy	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718451	Pugmil	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718501	Recursolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718659	Rio da Conceição	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718709	Rio dos Bois	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718758	Rio Sono	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718808	Sampaio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718840	Sandolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718881	Santa Maria do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720150	São Félix do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720259	São Salvador do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720309	São Sebastião do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720499	São Valério da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720655	Silvanópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720853	Sucupira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720903	Taguatinga	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720937	Taipas do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720978	Talismã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721109	Tocantínia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721208	Tocantinópolis	Médio	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1721257	Tupirama	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721307	Tupiratins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722081	Wanderlândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PÓS GRADUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO EQUIP. CIÊNCIA TECNOLOGIA	CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
1722107	Xambioá	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice I

CLASSIFICAÇÃO COMPONENTE LIMITAÇÕES LEGAIS - TENDENCIAL

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO DA SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1700251	Abreulândia	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700350	Aliança do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1700400	Almas	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1700707	Alvorada	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701002	Ananás	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1701051	Angico	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701101	Aparecida do Rio Negro	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1701309	Aragominas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1701903	Araguacema	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1702000	Araguaçu	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702109	Araguaína	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1702158	Araguanã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702208	Araguatins	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1702307	Arapoema	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702406	Arraias	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702554	Augustinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702703	Aurora do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703008	Babaçulândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703073	Barra do Ouro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703107	Barrolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703206	Bernardo Saião	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703602	Brasilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703701	Brejinho de Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703800	Buriti do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO DA SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1703826	Cachoeirinha	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1703842	Campos Lindos	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1703867	Cariri do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703883	Carmolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1703891	Carrasco Bonito	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1703909	Caseara	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1704105	Centenário	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705102	Chapada da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1704600	Chapada de Areia	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716703	Colméia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705557	Combinado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1705607	Conceição do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706001	Couto de Magalhães	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706100	Cristalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706258	Crixás do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1706506	Darcinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707009	Dianópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707108	Divinópolis do Tocantins	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1707306	Duerê	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707405	Esperantina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707553	Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707652	Figueirópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1707702	Filadélfia	Médio	Baixo	Baixo	Médio
1708205	Formoso do Araguaia	Baixo	Baixo	Alto	Médio-alto
1708254	Fortaleza do Tabocão	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1708304	Goianorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709005	Goiatins	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1709302	Guaraí	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709500	Gurupi	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1709807	Ipueiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710508	Itacajá	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1710706	Itaguatins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1710904	Itapiratins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO DA SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1711100	Itaporã do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711803	Juarina	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Médio	Baixo	Médio-alto	Médio-alto
1711951	Lagoa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712009	Lajeado	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1712157	Lavandeira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712405	Lizarda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712454	Luzinópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1712504	Marianópolis do Tocantins	Baixo	Alto	Baixo	Médio-baixo
1712702	Mateiros	Alto	Médio-alto	Baixo	Alto
1712801	Maurilândia do Tocantins	Baixo	Baixo	Alto	Médio-alto
1713205	Miracema do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713304	Miranorte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713601	Monte do Carmo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713700	Monte Santo	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1713957	Muricilândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714203	Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714302	Nazaré	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1714880	Nova Olinda	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715002	Nova Rosalândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715101	Novo Acordo	Baixo	Médio-alto	Baixo	Médio-baixo
1715150	Novo Alegre	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715259	Novo Jardim	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715507	Oliveira de Fátima	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721000	Palmas	Médio-baixo	Médio-alto	Baixo	Médio
1715705	Palmeirante	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1713809	Palmeiras do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1715754	Palmeirópolis	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1716109	Paraíso do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716208	Paraná	Médio-baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1716307	Pau D'Arco	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1716505	Pedro Afonso	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1716604	Peixe	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1716653	Pequizeiro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO DA SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1717008	Pindorama do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717206	Piraquê	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1717503	Pium	Alto	Médio-alto	Médio-baixo	Alto
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Médio-alto	Médio-baixo	Baixo	Médio-alto
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718204	Porto Nacional	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1718303	Praia Norte	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718402	Presidente Kennedy	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718451	Pugmil	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718501	Recursolândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1718659	Rio da Conceição	Médio-alto	Baixo	Baixo	Médio-alto
1718709	Rio dos Bois	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718758	Rio Sono	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718808	Sampaio	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718840	Sandolândia	Baixo	Médio-baixo	Baixo	Médio-baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Baixo	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718881	Santa Maria do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Baixo	Baixo	Médio	Médio-baixo
1720150	São Félix do Tocantins	Médio-baixo	Baixo	Baixo	Médio-baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720259	São Salvador do Tocantins	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo
1720309	São Sebastião do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720499	São Valério da Natividade	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720655	Silvanópolis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720853	Sucupira	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720903	Taguatinga	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720937	Taipas do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1720978	Talismã	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO UC USO SUSTENTÁVEL	CLASSIFICAÇÃO UC PROT. INTEGRAL	CLASSIFICAÇÃO TERRA INDÍGENA	CLASSIFICAÇÃO DA SÍNTESE LIMITAÇÕES LEGAIS
1721109	Tocantínia	Baixo	Médio-baixo	Alto	Médio-alto
1721208	Tocantinópolis	Baixo	Baixo	Médio-alto	Médio
1721257	Tupirama	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1721307	Tupiratis	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722081	Wanderlândia	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
1722107	Xambioá	Baixo	Médio	Baixo	Médio-baixo

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.

Apêndice J

SÍNTESE COMPONENTES FIXOS, FIXOS E LEGAIS E DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL -TENDENCIAL.

GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL
1700251	Abreulândia	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1700301	Aguiarnópolis	Alto	Alto	Alto
1700350	Aliança do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1700400	Almas	Médio-baixo	Médio	Médio
1700707	Alvorada	Médio-alto	Alto	Alto
1701002	Ananás	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto
1701051	Angico	Médio	Médio-alto	Médio
1701101	Aparecida do Rio Negro	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto
1701309	Aragominas	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1701903	Araguacema	Médio	Médio-alto	Médio
1702000	Araguaçu	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1702109	Araguaína	Alto	Alto	Alto
1702158	Araguanã	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1702208	Araguatins	Alto	Alto	Alto
1702307	Arapoema	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1702406	Arraias	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1702554	Augustinópolis	Médio-alto	Alto	Alto
1702703	Aurora do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1702901	Axixá do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1703008	Babaçulândia	Médio	Médio-alto	Médio
1703057	Bandeirantes do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1703073	Barra do Ouro	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1703107	Barrolândia	Médio	Médio-alto	Médio-alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL
1703206	Bernardo Saião	Médio	Médio-alto	Médio
1703305	Bom Jesus do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1703602	Brasilândia do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1703701	Brejinho de Nazaré	Alto	Alto	Alto
1703800	Buriti do Tocantins	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1703826	Cachoeirinha	Médio	Médio	Médio-baixo
1703842	Campos Lindos	Médio-baixo	Médio	Médio
1703867	Cariri do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1703883	Carmolândia	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1703891	Carrasco Bonito	Médio-alto	Médio-alto	Médio
1703909	Caseara	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1704105	Centenário	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1705102	Chapada da Natividade	Médio	Médio-alto	Médio
1704600	Chapada de Areia	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1705508	Colinas do Tocantins	Alto	Alto	Alto
1716703	Colméia	Médio-alto	Alto	Alto
1705557	Combinado	Médio-alto	Alto	Alto
1705607	Conceição do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1706001	Couto de Magalhães	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1706100	Cristalândia	Médio-baixo	Médio	Médio
1706258	Crixás do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1706506	Darcinópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1707009	Dianópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1707108	Divinópolis do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1707207	Dois Irmãos do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1707306		Médio-baixo	Duerê	Médio
1707405		Médio	Esperantina	Médio
1707553		Médio-alto	Fátima	Médio-alto
1707652		Médio-baixo	Figueirópolis	Médio
1707702	Filadélfia	Médio-alto	Médio-alto	Médio
1708205	Formoso do Araguaia	Baixo	Baixo	Baixo
1708254	Fortaleza do Tabocão	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1708304	Goianorte	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1709005	Goiatins	Médio	Médio-alto	Médio
1709302	Guaraí	Alto	Alto	Alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL
1709500	Gurupi	Alto	Alto	Alto
1709807	Ipueiras do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1710508	Itacajá	Médio-baixo	Médio	Médio
1710706	Itaguatins	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1710904	Itapiratins	Médio	Médio-alto	Médio
1711100	Itaporã do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1711506	Jaú do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1711803	Juarina	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1711902	Lagoa da Confusão	Baixo	Baixo	Baixo
1711951	Lagoa do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1712009	Lajeado	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1712157	Lavandeira	Médio-baixo	Médio	Médio
1712405	Lizarda	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1712454	Luzinópolis	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1712504	Marianópolis do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1712702	Mateiros	Médio-baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1712801	Maurilândia do Tocantins	Médio	Médio	Médio-baixo
1713205	Miracema do Tocantins	Médio-alto	Alto	Alto
1713304	Miranorte	Médio-alto	Alto	Alto
1713601	Monte do Carmo	Médio-baixo	Médio	Médio
1713700	Monte Santo	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1713957	Muricilândia	Médio	Médio-alto	Médio
1714203	Natividade	Médio-baixo	Médio	Médio
1714302	Nazaré	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1714880	Nova Olinda	Médio-alto	Alto	Alto
1715002	Nova Rosalândia	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1715101	Novo Acordo	Médio-baixo	Médio	Médio
1715150	Novo Alegre	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1715259	Novo Jardim	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1715507	Oliveira de Fátima	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1721000	Palmas	Alto	Alto	Alto
1715705	Palmeirante	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1713809	Palmeiras do Tocantins	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1715754	Palmeirópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1716109	Paraíso do Tocantins	Alto	Alto	Alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL
1716208	Paranã	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1716307	Pau D'Arco	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1716505	Pedro Afonso	Alto	Alto	Alto
1716604	Peixe	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto
1716653	Pequizeiro	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1717008	Pindorama do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1717206	Piraquê	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1717503	Pium	Baixo	Baixo	Baixo
1717800	Ponte Alta do Bom Jesus	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1717909	Ponte Alta do Tocantins	Baixo	Baixo	Baixo
1718006	Porto Alegre do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1718204	Porto Nacional	Alto	Alto	Alto
1718303	Praia Norte	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1718402	Presidente Kennedy	Médio-alto	Alto	Alto
1718451	Pugmil	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1718501	Recursolândia	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1718550	Riachinho	Médio	Médio-alto	Médio
1718659	Rio da Conceição	Médio	Médio	Médio-baixo
1718709	Rio dos Bois	Médio	Médio-alto	Médio
1718758	Rio Sono	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1718808	Sampaio	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1718840	Sandolândia	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1718865	Santa Fé do Araguaia	Médio-baixo	Médio	Médio
1718881	Santa Maria do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1718899	Santa Rita do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Baixo
1718907	Santa Rosa do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1719004	Santa Tereza do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio
1720002	Santa Terezinha do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1720101	São Bento do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720150	São Félix do Tocantins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1720200	São Miguel do Tocantins	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1720259	São Salvador do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720309	São Sebastião do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720499	São Valério da Natividade	Médio-baixo	Médio	Médio
1720655	Silvanópolis	Médio	Médio-alto	Médio-alto



GEOCÓDIGO	MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS	CLASSIFICAÇÃO SÍNTESE DOS COMPONENTES FIXOS E LEGAIS	CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA SOCIOECONÔMICA ESPACIAL
1720804	Sítio Novo do Tocantins	Médio	Médio-alto	Médio
1720853	Sucupira	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1720903	Taguatinga	Médio	Médio-alto	Médio-alto
1720937	Taipas do Tocantins	Baixo	Médio-baixo	Médio-baixo
1720978	Talismã	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1721109	Tocantínia	Médio	Médio	Médio-baixo
1721208	Tocantinópolis	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto
1721257	Tupirama	Médio	Médio-alto	Médio
1721307	Tupiratins	Médio-baixo	Médio	Médio-baixo
1722081	Wanderlândia	Médio-alto	Alto	Médio-alto
1722107	Xambioá	Alto	Alto	Alto

Fonte:

Elaboração do Autor, 2017.



6.1 MATRIZ SWOT

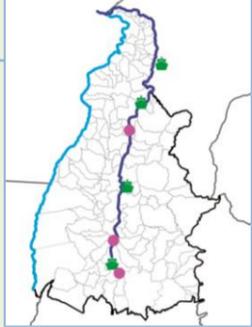
Apêndice K
 RESULTADO DA DINÂMICA SWOT (FOFA - Forças e Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) - CENÁRIO ATUAL

TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO		
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
USO DA TERRA	1) ÁREAS DE NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS E LITÓLICOS	Existência de uma matriz expressiva de vegetação nativa, que mantém a resiliência dos ecossistemas em áreas de baixa aptidão agropecuária concentrada na porção leste do estado (ao lado). UNIDADES DE PAISAGEM: C-1b, C-2a, C-2b, C-2j, C-2e, C-4a, C-4b, C-4c, C-2f, C-2g, D-1b, D-1c, D-2a, D-2b, D-2c, D-4a, D-4b, D-5a, E-4a, E-2b, F-1a, F-2a, F-3a, H-1a, H-2a, H-3a, G-1a, F-7b	Perda de produtividade por práticas de uso do solo inadequadas (fogo, manejo do solo) em áreas antropizadas Ocupação Antrópica (agropecuária, reflorestamento, área urbanizada e área de mineração) sobre área de vegetação nativa e com baixa aptidão agropecuária (ao lado).	Dezenas de programas nacionais e internacionais visando a conservação do bioma cerrado, disponibilizando recursos financeiros para a sua viabilização	Aumento do desmatamento pela necessidade de maior área de pastagens frente a crescente diminuição da produtividade do pastoreio extensivo.
USO DA TERRA	2) REGIÕES COM SOLOS DE BAIXA APTIDÃO AGRÍCOLA NO CERRADO	Espécies vegetais nativas de interesse econômico nas áreas remanescentes de cerrado	Dificuldade no envolvimento de proprietários de terras e no estabelecimento de cadeias produtivas	Existência de programas que estimulam o desenvolvimento de formas alternativas de manejo do cerrado, tais como o programa cerrado sustentável do mma e de uso de espécies nativas do cerrado pela embrapa, Programa de Manejo Florestal Comunitário e Familiar - PMFC	Falta de apoio para implementação de projetos visando a geração de renda a partir dos recursos naturais do cerrado
USO DA TERRA	3) AGROPECUÁRIA	Forte expansão da atividade agropecuária; Áreas com alta aptidão agrícola; Presença de extensas áreas com solos com bom potencial de produtividade, como latossolos, argissolos e plintossolos.	Presença de extensas áreas com solos frágeis e de baixa produtividade, como neossolos quartzarênicos e litólicos; Solos com baixa aptidão agrícola cobrem aproximadamente 50% do estado (ao lado).	Estado inserido no contexto de expansão da fronteira agrícola.	Avanço de sistemas produtivos monocultores; Pressão para aumento da área sobre remanescentes naturais; Contexto político nacional exerce pressão pela expansão agropecuária de grandes propriedades.
USO DA TERRA	4) MINERAÇÃO	Disponibilidade de bens naturais como calcário e fosfato (para agricultura) brita, seixo, areia e argila (para construção civil); Potencial para extração de brita na região central e sul do estado: Cerca de 73% dos municípios do estado possuem extração de insumos minerais. As regiões sul e sudeste do estado apresentam extração de diversos metais, entre eles ouro, ferro e cobre (ao lado).	Atividade de extração mineral potencialmente danosa ao meio natural, especialmente nas áreas de ocorrência de calcário.		
USO DA TERRA	5) USO INDÍGENA DA TERRA	Terras indígenas proporcionando maior conservação da vegetação nativa (ao lado).	Ocorrência de incêndios em terras indígenas (INPE, 2015) (ao lado).	Existência de uma política indígena consolidada.	Modificações na política indígena sobre o uso do seu território.
COBERTURA VEGETAL	6) IMPLANTAÇÃO DA LEI FLORESTAL	Lei florestal em vigor com a existência de política estadual de implantação de cadastro rural e plano de regularização ambiental	Falta de consciência dos proprietários rurais da importância das áreas de APP e reserva legal para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e dos processos produtivos da propriedade	Potencial para o envolvimento de vários setores da sociedade na implantação do cadastro ambiental rural e programa de regularização ambiental	Modificações na lei e carência de estrutura governamental para implantação da nova lei florestal
COBERTURA VEGETAL	7) VEGETAÇÃO A MARGENS DOS RIOS	Existência de vegetação na margem dos rios protegendo a biodiversidade e serviços ecossistêmicos em todo o estado	Desmatamento e degradação da vegetação a margem dos rios.	Valoração pela sociedade dos serviços ecossistêmicos destes rios (navegação, peixes, turismo e outros), implantação da lei de proteção a vegetação nativa.	Pressões econômicas e sociais sobre o uso da terra e de recursos naturais.



TEMA		AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
		FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
PANORAMA CLIMÁTICO	8) DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	Resiliência a mudanças climáticas a partir da existência de matriz conservada de vegetação nativa (ao lado). UNIDADES DE PAISAGEM: A-5a, B-4c, C-1a, C-1b, C-1h, C-2a, C-2b, C-2c, C-2d, C-2e, C-2f, C-2g, C-2h, C-2i, C-2k, C-4a, C-4b, C-4c, C-5b, C-5c, C-5e, C-5f, C-5g, C-6a, C-6b, C-6c, C-8b, C-9a, D-1a, D-1b, D-1c, D-2a, D-2b, D-2c, D-4a, D-4b, D-5a, D-7a, D-7b, E-1a, E-1b, E-2a, E-2b, E-4a, F-1a, F-2a, F-3a, G-1a, G-2a, G-3a, G-4a, G-4b, H-2a, H-2b, H-3a, H-3b, H-3c, I-7b, J-1a, J-2a, J-2b, K-1a, K-3a, K-5a, K-5b, M-1a, M-2a	Perda de biodiversidade devido a mudanças climáticas. Ocupação antrópica sobre a matriz conservada de vegetação nativa (ao lado).	Existência de políticas públicas sobre mitigação e adaptação as mudanças climáticas, política nacional sobre mudanças do clima, política estadual sobre mudança do clima e serviços ambientais do Tocantins.	Mudanças climáticas, com elevação da temperatura, aumento do período de seca e déficit hídrico. aumento na incidência de incêndios
	9) MUDANÇAS CLIMÁTICAS, DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA E ALTERAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS VEGETAIS	Riqueza e distribuição da fauna em um amplo conjunto de habitats e tipologias vegetais	Baixa capacidade de resiliência dos ecossistemas causando modificações nos habitats	Políticas de mitigação e adaptação as mudanças climáticas; Implantação da lei de proteção a vegetação nativa	Extinção, migração de espécies e modificações na estrutura populacional
RECURSOS HÍDRICOS	10) DIMINUIÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	Baixa vazão dos rios gera praias artificiais com potencial turístico; Municípios onde se oferece turismo de águas - praias em épocas de estiagem (ao lado).	Deficiência hídrica e diminuição da biomassa vegetal em solos com menor capacidade de retenção de água (arenosos); Fragilidade hídrica para atender a crescente demanda rural e urbana (migração rural/urbana) (ao lado); Pouco uso das águas pluviais - muitas cisternas em desuso; Existência de áreas críticas devido a baixa precipitação	Políticas de mitigação e adaptação a mudanças climáticas e para a manutenção da cobertura florestal; Implantação da lei de proteção a vegetação nativa; Plano estadual de recursos hídricos do Tocantins.	Diminuição da produtividade dos ecossistemas, extinção de espécies e aumento de incêndios
RECURSOS HÍDRICOS	11) CORPOS D'ÁGUA E A FAUNA ASSOCIADA	Existência de uma rica diversidade de fauna em diferentes habitats associados aos corpos d'água (praias e dunas, brejos, rios, lagoas e florestas) (ao lado).	Degradação dos habitats associados a corpos d'água através de barragens, dragagens e deterioração dos ambientes naturais a sua margem.	Política estadual sobre mudança do clima e serviços ambientais do Tocantins; Implantação da lei de proteção a vegetação nativa.	Agropecuária, barragens, dragagens, extração de areia, pesca desordenada.
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	12) CONSERVAÇÃO DE HABITATS	Habitats especiais com alta diversidade biológica (ao lado); Alta diversidade de fauna ocorrente no estado com espécies endêmicas e ameaçadas	Continua degradação de habitats especiais; Perda de seus habitats naturais, caça, fogo, invasão de exóticas causando extinção de espécies e diminuição de populações; Desmatamento (2015) (ao lado); Ocorrência de incêndios (2015);	Políticas públicas e instituições internacionais, nacionais e regionais que visam a conservação da biodiversidade; Políticas públicas de conservação da fauna e das áreas naturais; Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e queimadas do estado do Tocantins; Programa de Áreas Protegidas do Estado do Tocantins (PAPTO).	Falta da definição de ações de manejo adequadas a conservação destes habitats; Falta de conscientização da importância da fauna e não implantação de políticas de conservação da biodiversidade; Fogo/ Desmatamento; Época de seca possibilitando queimadas.
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	13) FUNCIONAMENTO DOS ECOSISTEMAS	Fauna como fator chave para a manutenção e funcionamento dos ecossistemas.	Diminuição da diversidade e de populações da fauna, alterando a cadeia trófica e as interações com a flora e fauna.	Aumento do conhecimento da importância da fauna no funcionamento dos ecossistemas	Destruição dos ambientes naturais, fogo, caça, tráfico, espécies exóticas, doenças, envenenamento por agrotóxicos, atropelamentos, alterando populações e composição de espécies
	14) FRAGMENTAÇÃO DOS ECOSISTEMAS	Presença de áreas contínuas de vegetação natural e outras passíveis de estabelecimento de conectividade. MACROCOMPARTIMENTOS A, B, C e I (ao lado).	Regiões com ambientes naturais bastante fragmentados, comprometendo a biodiversidade local e regional.	Ecologia da paisagem; Existência da lei florestal, de tecnologias de restauração de áreas degradadas e de instrumentos de gestão territorial baseados em ecologia da paisagem; Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e queimadas do estado do Tocantins.	Aumento do desmatamento e degradação das formações vegetais naturais diminuindo o tamanho dos fragmentos e conectividade

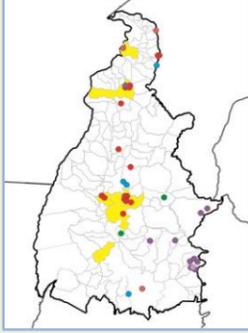
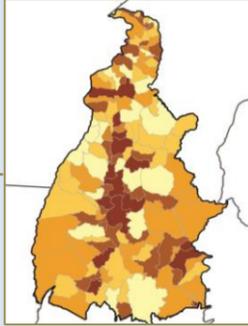


TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO		
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	15) BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	Alta diversidade biológica no estado provendo serviços ecossistêmicos	Processo contínuo de perda da biodiversidade	Valorização das políticas estaduais, nacionais e internacionais de conservação da biodiversidade e manutenção de serviços ecossistêmicos; Política estadual sobre mudança do clima e serviços ambientais do Tocantins	Incremento do uso do solo por atividades produtivas sem considerar a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos
	16) CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	UCs existentes pela Seplan (áreas com contorno verde) e existência de áreas de muito alta relevância para a conservação da diversidade biológica (verde) (ao lado). UNIDADES DE PAISAGEM: MA-1a, A-1b, A-3b, A-4d, B-1a, B-3a, B-4c, B-8a, C-2c, C-4a, C-5c, D-2b, D-4a, D-7a, E-4a, E-2b, F-2a, F-3a, J-2b, K-1a, K-2a, K-3a, K-4a, K-5b, K-6a, L-5a, M-1a, M-2a	Custo elevado para criação e manutenção de UCs; Áreas de muito alta relevância para a conservação da diversidade biológica (verde) e Unidades de Conservação implantadas (áreas com contorno verde) sendo fragmentadas pela ocupação antrópica (Vermelha) (ao lado).	Acordos internacionais e nacionais estabelecendo metas e incentivos financeiros para a conservação. áreas de baixa aptidão agropecuária e de baixo custo da terra; Plano Nacional de Áreas Protegidas -PNAP; Programa de Áreas Protegidas do Estado do Tocantins - PAPTO.	Avanço da fronteira agrícola e tensões econômicas limitrofes.
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	17) REGIÕES COM REMANESCENTES DE CERRADO MAIS CONSERVADO	Existência de remanescentes de cerrado de maior extensão em áreas de baixa aptidão agropecuária (ao lado). UNIDADES DE PAISAGEM: C-1b, C-2e, C-2g, C-6a, D-2c, D-5a, D-7a, E-1a, E-1b, E-2a, E-2b, E-4a, H-1a, H-2a, H-3a, K-3a, K-6a	Alta frequência de incêndios e pecuária de baixa produtividade degradando os últimos remanescentes de cerrado bem conservados (ao lado).	Políticas nacionais e internacionais para a conservação do cerrado e sociais e econômicas para pequenos proprietários de terra e valorização pela sociedade da importância da conservação do Cerrado; Programa Cerrado Sustentável do Tocantins	Falta de recursos financeiros e continuidade de políticas públicas para conservação do cerrado e para o estabelecimento de alternativas de renda que diminuam a degradação sobre os remanescentes.
	ASPECTOS ESPACIAIS INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	18) CIRCULAÇÃO MODAL FERROVIÁRIO	Ferrovia Norte-Sul como eixo de conexão do estado (ao lado); • Terminais intermodais ferroviário/rodoviário - em palmeirante, guará, portão nacional e gurupi (verde); • Conexões com os portos no Pará, Pernambuco, Ceará, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul; • Trecho em operação (linha de área vermelha); • Trecho em construção (linha pontilhada vermelha); • Trecho aprovado (linha de área cinza); • Trecho em projeto (linha pontilhada cinza)		Interligação da ferrovia norte-sul com a ferrovia Leste-Oeste - e com a ferrovia trans-nordestina (ao lado); Ligação futura com o porto de Recife (PE), de Fortaleza (CE), de Belém (PA) e de Itaquí, em São Luis (MA); Ligações com Anápolis (Porto Seco) em Goiás, com Açailândia, no Maranhão e a partir de Aguiamópolis com Eliseu; • Trecho em operação (linha de área vermelha); • Trecho em construção (linha pontilhada vermelha); • Trecho aprovado (linha de área cinza); • Trecho em projeto (linha pontilhada cinza);
19) CIRCULAÇÃO MODAL RODOVIÁRIO		Estrutura rodoviária principal formada pelas rodovias: • BR-153 (laranja); sul ao norte do estado; • BR-010 (rosa); norte ao sul do estado, a Leste da BR-153; • BR-235 (verde); ligação Leste-Oeste no centro do estado - ligação Matopba - principal escoamento agrícola e pecuário; • BR-242 (azul); ligação Leste a Oeste no Sul; • BR-226 (vermelha); Aguiamópolis - Wandaíândia; • BR-230 (amarela); Aguiamópolis - Araguaínas	Infraestrutura rodoviária precária (conservação, geometria e capacidade) e projetos incompletos (ao lado); Ausência de uma ponte na BR-153 de Xambioá no Tocantins para São Geraldo do Araguaia, no Pará.	Projetos previstos com financiamentos externos ao estado (nacionais e internacionais) (ao lado): • DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - construção e pavimentação da br 253; • PBLG - Plano Brasil de Infraestrutura Logística - recuperação, construção e pavimentação da br 242; • PDRI - Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável do Tocantins - banco internacional para reconstrução desenvolvimento (BIRD) - melhoramentos nas rodovias estaduais; • PAC - Programa de Aceleração do Crescimento - implantação, adequação da capacidade e construção de pontes na br 153; recuperação, construção e pavimentação da br 242 e pavimentação da br 010.	
20) CIRCULAÇÃO MODAL HIDROVIÁRIO		Grandes trechos navegáveis nos rios Tocantins e Araguaia (ao lado); Existência de 20 portos distribuídos pelos rios Tocantins e Araguaia; Eclusa existente no estado; Existência de hidrovias em operação.	Rio Tocantins (ao lado): • Existência de barreiras impedem navegação - falta de usinas - uhe Luis Eduardo Magalhães, em Lajeado e uhe estreito, em Aguiamópolis (vermelho); • Navegável (azul) de Peixe até Esperantina, com exceção de Itaguatins, Wandaíândia do Tocantins, Tocantinsópolis e Aguiamópolis, trecho em Semybaika (laranja) navegabilidade em época de estiagem; com exceção de Brejinho de Nazaré, Juazeiros do Tocantins, Lajeado, Miracema do Tocantins, Palmas, Peixe, Porto Nacional e Tocantínia por formações rochosas que (azul claro) dificultam navegabilidade; Rio Araguaia (ao lado): • Semybaika navegabilidade em épocas de estiagem (laranja) em toda a sua extensão além de problemas com formações rochosas (verde) em Xambioá, Araguaia, Aragoninas, Wandaíândia, Santa Fé do Araguaia, Araguaína, Paud'Arco, Arapoama, Bernardo Sayão, Juazeiros e Couto de Magalhães; • Portos pequenos não adequados aos caminhões nas travessias.	Plano Hidroviário Estratégico - PHE do Ministério dos Transportes (2013) (ao lado): • Obras para melhorar navegabilidade de Maranhá (PA) a Miracema do Tocantins (TO) - eclusas nas uhes estreito e Tupiratis (rosa); • Plano Nacional de Integração Hidroviária da Agência Nacional de Transporte Aquático - indicação de áreas propícias para instalações portuárias (verde).	



TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO		
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
21) CIRCULAÇÃO MODAL AEROVIAÁRIO	Existência de aeroportos em palmas (preto), gurupi e araguaína (cinza) (ao lado); 51 aeródromos do estado, 11 públicos e 40 privados (amarelo).	Transporte aéreo não atende o estado como um todo - predomínio de aeródromos privados - 11 públicos (vermelho) e 40 privados (amarelo) (ao lado).	Programa de Aviação Regional (Secretaria de Aviação Civil - Governo Federal) (2013) Ampliação e a reforma dos aeroportos de gurupi e araguaína (verde), e a construção de um aeroporto em mateiros (vermelho), para atender a demanda turística da região do Jalapão (ao lado).		
	Projetos existentes	Precariedade da infraestrutura logística	Recursos internacionais para infraestrutura (BID, JICA, KAN e Banco Mundial)	Congelamento dos investimentos externos em infraestrutura	
ASPECTOS ESPACIAIS INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	23) SANEAMENTO BÁSICO - RESÍDUOS SÓLIDOS	Existência de Plano Estadual de Resíduos Sólidos e consórcios intermunicipais	Políticas municipais de resíduos sólidos esparsas, e não comunicantes; Baixo índice de atendimento de coleta de lixo: somente 7 municípios com aterro sanitário: Colinas do Tocantins, Dois Irmãos do Tocantins, Santa Rosa do Tocantins, Brejinho de Nazaré, Itapiratins, Lavandeira e Palmeiras do Tocantins (ao lado).	Existência de Política Nacional de Resíduos Sólidos e Política Nacional de Saneamento Básico.	Falta de atendimento à política nacional de resíduos sólidos e da política nacional de saneamento básico.
	24) SANEAMENTO BÁSICO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Alta disponibilidade hídrica na região da bacia do Araguaia; Bom índice de cobertura no abastecimento de água no estado (ao lado).	Deficit hídrico na região sudeste; Pouco uso das águas pluviais - muitas cisternas em desuso; Impacto sobre as águas subterrâneas - contaminação e exploração acima das vazões críticas; Ausência de manutenção preventiva de redes e fundo de reserva para troca futura de equipamentos (em especial no caso de abastecimento por poço).	Programa água para todos.	Estiagem atípica prolongada.
	25) SANEAMENTO BÁSICO - COLETA DE ESGOTO	Baixo índice de atendimento de coleta de esgoto; Municípios com esgoto a céu aberto - Taguatinga, Araguacema, Ananás, Riachinho, Aguiamópolis, Sítio Novo do Tocantins, Itaguatins e Augustinópolis (ao lado).	Existência de política nacional de saneamento básico	Falta de atendimento à política nacional de saneamento básico	
	26) SANEAMENTO BÁSICO - DRENAGEM	Pouca ou nenhuma informação técnica e efetiva para manutenção das estruturas existentes; 1 Locais propícios a inundações - drenagem difícil devido ao relevo; áreas urbanas - 29 municípios com bueiro e/ou boca de lobo, com destaque para Ananás, Maurilândia do Tocantins, Santa Terezinha do Tocantins, Wanderlândia, Goianorte, Araguacema e Palmas, que possuem mais de 9% dos domicílios atendidos (ao lado).	Existência de política nacional de saneamento básico	Falta de atendimento à política nacional de saneamento básico	
	27) SANEAMENTO BÁSICO - RECURSOS HÍDRICOS E GESTÃO	Existência de 4 comitês de bacias hidrográficas instituídos e em funcionamento; Municípios com maior demanda para abastecimento são: Araguaína, Gurupi, Lagoa da Confusão, Palmas e Paraíso do Tocantins (ao lado); Previsão de implantação de planos de bacia hidrográfica no estado; As maiores demandas por recursos hídricos no estado (abastecimento urbano, indústria, irrigação, pecuária e geração de energia); Cerca de 80% da água utilizada no estado vai para irrigação.	Adensamento das cidades x infraestrutura urbana - municípios pequenos pouco estruturados; Mais da metade dos poços perfurados são sem registro ou vistoria e controle de qualidade de uso; Complexidade na articulação das políticas públicas para ampliação das redes e implantação de poços; Problemas em sistemas produtores de água para Abastecimento x Demanda - dos 139 municípios que compõem o estado do Tocantins, 71 apresentam abastecimento satisfatórios (verde), 60 municípios necessitam de ampliação no sistema produtor (amarelo) e 8 municípios apresentam baixa garantia hídrica (vermelho) (ao lado).	Existência de política nacional de saneamento básico	Falta de atendimento à política nacional de saneamento básico

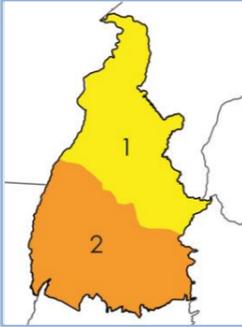
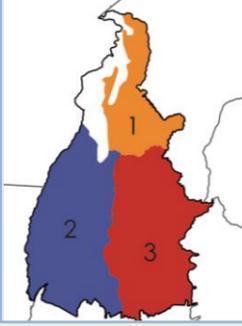
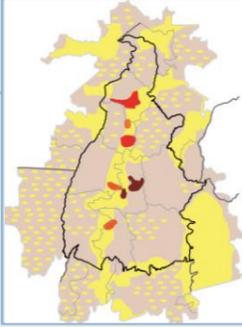
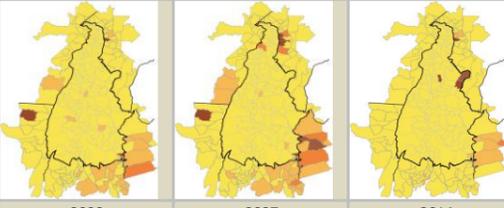
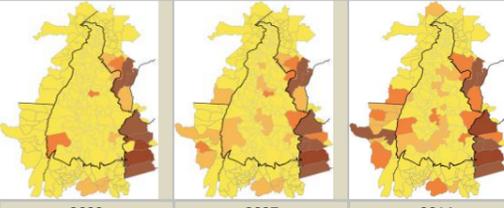
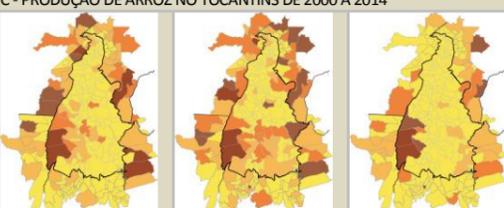
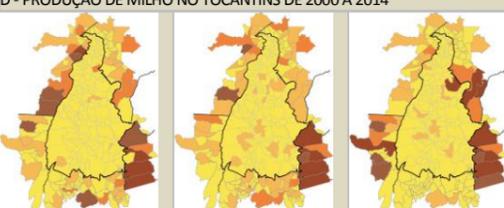


TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
ASPECTOS ESPACIAIS	<p>28) ENERGIA E COMUNICAÇÃO</p> <p>Importante participação do potencial hidráulico; 15 PCH em operação e 11 previstas; Maiores consumidores de energia elétrica - Palmas, Araguaína, Gurupi, Xambioá, Paraíso do Tocantins e Porto Nacional (amarelo) (ao lado); Três UHEs em operação: UHE estreito em Aguiamópolis, UHE Luís Eduardo Magalhães em Palmas, UHE Peixe Angical em Peixe e UHE em São Salvador em Paranã (azul); UHEs previstas com recursos estaduais: Monte Santo em Novo Acordo e Ipueiras em Ipueiras (verde); 21 usinas termelétricas (vermelho); 10 CGH em operação no estado (roxo).</p>	<p>Erosão, assoreamento e eutrofização de reservatórios; Restrições ambientais; Tensões ambientais decorrentes de construção de usinas hidrelétricas</p> 	<p>Potencial hidrelétrico - Plano Decenal de Expansão de Energia (2024) da EPE (Empresa de Pesquisa Energética); UHE previstas (laranja): Serra Quebrada em Itaguatins, UHE Santa Isabel em Ananás e UHE Paranã em Paranã (ao lado); CGH prevista (lilás) em ponte alta do bom Jesus.</p>	<p>Situação econômica instável - reduz investimentos em novos AHEs; Tensões ambientais decorrentes de construção de usinas hidrelétricas.</p>
	<p>29) ENERGIA E COMUNICAÇÃO - ENERGIA SOLAR</p> <p>Incentivo fiscal do governo para energia solar; Atlas solar em desenvolvimento; Alto potencial de insolação com previsão de geração. Existência de quatro usinas fotovoltaicas em Miracema do Tocantins (ao lado).</p>		<p>Existência de projetos e investidores nacionais e internacionais para desenvolvimento de pesquisas e novas tecnologias visando a geração de energia sustentável para pequenas comunidades isoladas</p>	<p>Variação da incidência solar</p>
ASPECTOS ESPACIAIS	<p>30) INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS</p> <p>REDES DE COMUNICAÇÃO</p> <p>Disponibilidade de sinal de telefonia e internet na capital</p>	<p>Telefonia e acesso a internet precários na maior parte do estado</p>	<p>Possibilidade de ampliação do fornecimento de sinal; Sinal abrangente -MA/GO.</p>	
	<p>31) REBATIMENTOS TERRITORIAIS</p> <p>HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO</p> <p>BR-153 como principal eixo de movimentação da ocupação pretérita e atual do estado; Criação de Palmas afastada da BR-153 visando fomentar o desenvolvimento de outras regiões do estado; Municípios no Tocantins por época de criação - antes de 1950 (amarelo claro), década de 1950 (amarelo), década de 1960 (laranja), década de 1980 (marrom claro), década de 1990 (marrom escuro) (ao lado).</p>	<p>Decadência, após o declínio da navegação, de municípios ainda não conectados a rodovias ou outros modais importantes de transporte, especialmente a leste do rio Tocantins Êxodo rural no ano 2000 (ao lado) E 2010 (ao lado) - taxa de urbanização vem aumentando.</p> 		



TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
REBATIMENTOS TERRITORIAIS 32) USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	<p>Possibilidade de expansão produtiva para ocupar áreas já degradadas e assim preservar remanescentes naturais;</p> <p>1 - Reflorestamento (a)</p> <p>2 - Agropecuária (b)</p> <p>3 - Urbanização (c) ocupação antrópica atual (c).</p> <p>A A</p> <p>B B</p> <p>C C</p>	<p>Desmatamento (para agropecuária), conseqüente fragmentação <u>(abaixo)</u>;</p> <p>De 2007 para 2015 a área de agropecuária aumentou 50%;</p> <p>90% desta área substituiu áreas de Cerrado.</p>	<p>Novos eixos em projeto para dinamizar ocupações a leste do rio Tocantins (BR-010);</p> <p>Aproveitamento socioeconômico dos arranjos populacionais - movimentos pendulares <u>(abaixo)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Imperatriz (MA), Davinópolis (MA), e São Miguel do Tocantins (TO); São Geraldo do Araguaia (PA) e Xambioá (TO); Tocantinópolis (TO) e Porto Franco (MA); Estreito (MA) e Aguiarnópolis (TO); Carolina (MA), e Filadélfia (TO). 	<p>Avanço da fronteira agrícola e tensões econômicas limítrofes</p>
ASPECTOS ESPACIAIS REBATIMENTOS TERRITORIAIS 33) ESTRUTURA FUNDIÁRIA	<p>Pequenas propriedades ainda participando da produção agropecuária no estado, incluindo agricultura familiar;</p> <p>Existem 378 assentamentos regulares em 102 dos 139 municípios (INCRA) <u>(ao lado)</u>.</p>	<p>60% do estado são de grandes propriedades;</p> <p>Conflitos Fundiários - Agronegócio versus Unidades de Conservação;</p> <p>Municípios onde há ocorrências de ocupações de sem terra, com destaque para: Porto Nacional, Palmas, Miracema do Tocantins e Araganã <u>(ao lado)</u>.</p>	<p>Reforço e aplicação de políticas de fortalecimento da agricultura familiar voltada para o abastecimento de alimentos</p>	<p>Avanço das grandes propriedades (monoculturas) sobre as pequenas propriedades</p>
ASPECTOS ESPACIAIS REBATIMENTOS TERRITORIAIS 34) ÁREAS ESPECIAIS - TOMBADAS	<p>Arraiais, Natividade e Porto Nacional - Edificações tombadas pelo IPHAN;</p> <p>Região Jalapão (beleza cênica das formações de relevo) - Palmas, Cantão, Ilha do Bananal.</p>	<p>Pouco investimento na preservação e manutenção dos monumentos tombados.</p>		
ASPECTOS ESPACIAIS REBATIMENTOS TERRITORIAIS 35) ÁREAS ESPECIAIS - TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS	<p>Preservação do modo de vida tradicional nas comunidades quilombolas, com produção de alimentos e artesanato (laranja) <u>(ao lado)</u>;</p> <p>Terras Indígenas - importante acervo cultural do estado (verde) <u>(ao lado)</u>.</p>	<p>Abandono das comunidades quilombolas por parte dos jovens por falta de infraestrutura e perspectiva de futuro</p>		<p>Processo de efetivação dos territórios quilombolas demorado e burocrático</p>
ASPECTOS ESPACIAIS REBATIMENTOS TERRITORIAIS 36) ÁREAS ESPECIAIS - ESTRATIVISMO	<p>Parceria de empresa privada com terra indígena para extração de coco do babaçu;</p> <p>extração de babaçu em propriedades particulares, em especial no extremo norte do estado, em carrasco bonito</p>	<p>Extração de coco do babaçu na terra indígena para processo industrial, não considera o método tradicional das quebradeiras de coco;</p> <p>Pressão e bloqueio nas atividades relativas ao babaçu no extremo norte do estado. a 24 anos os fazendeiros permitem o acesso das extrativistas (resex em carrasco bonito - delimitada mas não desapropriada)</p>		

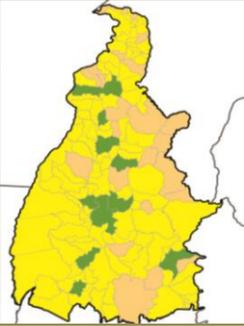
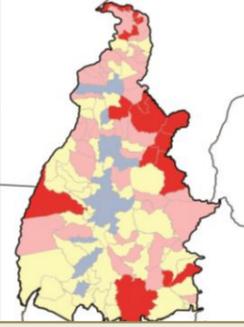
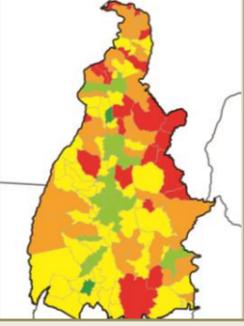


TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
ASPECTOS ESPACIAIS REBATIMENTOS TERRITORIAIS 37) ZONEAMENTOS	<p>Forte aparato institucional e de informação para a elaboração e acompanhamento da ocupação do solo relativa aos zoneamentos existentes;</p> <p>1 Existência de Macro ZEE do Norte do Tocantins, ocupação humana (verde), o restante conservação Existência de regulamentação dos zoneamentos municipais e atuais revisões destes (ao lado);</p> <p>2 Falta de zoneamentos municipais nos municípios em branco (abaixo).</p>	<p>Dificuldade na integração das diversidades e potencialidades municipais nos zoneamentos;</p> <p>Falta de continuidade das ações com a mudança de gestões;</p> <p>Falta capacidade técnica de gestão municipal.</p>	<p>Ausência de fortes conflitos entre macrozoneamentos interestaduais incidentes no Tocantins;</p> <p>Macro ZEE da Amazônia Legal favorece o desenvolvimento sustentável e fortalecimento das redes das cidades existentes;</p> <p>Readequação dos sistemas produtivos Araguaia Tocantins (ao lado - 1);</p> <p>Fortalecimento do policentrismo no entroncamento Pará-Tocantins-Maranhão (ao lado - 2);</p> <p>Macro ZEE do Bioma Cerrado, por enquanto, em olhar tecnicista de reserva legal - rigidez técnica;</p> <p>Perfil bastante conservador (abaixo - 1 e 2);</p> <p>Traços mais antropizados e busca de equilíbrio entre estes e o vetor ambiental (abaixo - 3).</p>	 
ASPECTOS ESPACIAIS REBATIMENTOS TERRITORIAIS 38) CENTRALIDADES REGIONAIS	<p>Eixo de Dinamicidade - BR 153; Hidrovia Araguaia;</p> <p>Municípios com maior dinamicidade internamente: Palmas, Araguaína, Guaraí, Porto Nacional, Colinas do Tocantins, Gurupi, Paraíso do Tocantins, Esperantina, Miracema do Tocantins, Pedro Afonso (ao lado).</p>	<p>Ausência de contiguidade entre alguns municípios, formando "lacunas" em relação às centralidades (ao lado);</p> <p>Falta de integração regional.</p>	<p>Relações entorno imediato BA/GO/PA/MA/MT/PI.</p> <p>Municípios com maior dinamicidade em função do entorno (ao lado);</p>	
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DINÂMICA ECONÔMICA 39) AGRONEGÓCIO	<p>Dinamismo do agronegócio, possibilidades de adendimento de cadeias produtivas e maior geração de valor agregado local;</p> <p>Cadeia da soja ainda com baixa capacidade de produção de farelos e óleos;</p> <p>Cadeia de biocombustíveis de cana de açúcar (etanol) e cogeração de energia elétrica em pedro afonso (abaixo - A);</p> <p>Cadeia de biodiesel, a partir da soja em porto nacional e santa rosa do tocantins (laranja) (abaixo - B);</p> <p>Cadeia da carne (a mais estruturada no estado) em Araguaína, Gurupi, Alvorada, Nova Olinda, Porto Nacional e Colinas do Tocantins;</p> <p>Cadeia da silvicultura (eucalipto - papel e celulose) em Açailândia, São Bento do Tocantins, Araguatins, Goiantins e Brejinho de Nazaré, Peixe e Aliança do Tocantins;</p> <p>Cadeias da avicultura e suinocultura ainda relativamente incipientes e pouco integradas à produção de ração animal;</p> <p>Cadeia fruticultura;</p> <p>Cadeia de pescados (psicultura e unidades frigoríficas);</p> <p>Potencial de cadeias inclusivas visando o pequeno e o médio produtor rural e a sua organização por meio de cooperativas ou associações (abaixo - C e D)</p>	<p>Eixos logísticos ainda em fase de complementação;</p> <p>Pressão para o avanço de sistemas produtivos monocultores;</p> <p>Impactos ambientais decorrentes da complementação dos eixos logísticos;</p> <p>Pressão para aumento da área de cultivos agrícolas sobre remanescentes naturais.</p>	<p>Tendências de longo prazo de expansão do mercados nacional e internacional de produtos vinculados aos agronegócios.</p>	<p>Impactos negativos sobre os preços das commodities agrícolas, decorrentes das incertezas presentes nas economias brasileira e mundial;</p> <p>Avanço da fronteira agropecuária e tensões (ambientais, de ocupação desordenada, etc.) nas regiões limítrofes do estado.</p>
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DINÂMICA ECONÔMICA 39) AGRONEGÓCIO	<p>A - PRODUÇÃO DE CANA-DE AÇÚCAR NO TOCANTINS DE 2000 A 2014</p>  <p>2000 2007 2014</p> <p>B - PRODUÇÃO DE SOJA NO TOCANTINS DE 2000 A 2014</p>  <p>2000 2007 2014</p> <p>C - PRODUÇÃO DE ARROZ NO TOCANTINS DE 2000 A 2014</p>  <p>2000 2007 2014</p> <p>D - PRODUÇÃO DE MILHO NO TOCANTINS DE 2000 A 2014</p>  <p>2000 2007 2014</p>			
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DINÂMICA ECONÔMICA 40) PROJETOS ESTRATÉGICOS	<p>Programa de desenvolvimento regional da área de influência da ferrovia norte-sul no estado do Tocantins (PDRIS);</p> <p>Projetos de irrigação - Sampaio, Carrasco Bonito e Augustinópolis (Projeto Sampaio), Itapiratins (Projeto Gurita), Porto Nacional (Projeto São João), Dianópolis e Porto Alegre do Tocantins (projeto Manoel Alves) e Formoso do Araguaia (projeto Rio Formoso).</p> <p>Existência do plano de desenvolvimento agropecuário do Matopiba (ao lado).</p>	<p>Fragilidade da situação financeira do Estado de Tocantins e de seus municípios.</p>	<p>Tendências de longo prazo de expansão do mercados nacional e internacional de produtos vinculados aos agronegócios.</p>	<p>Impactos negativos sobre os preços das commodities agrícolas, decorrentes das incertezas presentes nas economias brasileira e mundial.</p>



TEMA		AMBIENTE INTERNO				AMBIENTE EXTERNO					
		FORÇAS		FRAQUEZAS		OPORTUNIDADES	AMEAÇAS				
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA ECONÔMICA	41) CADEIAS PRODUTIVAS									
		<p>Existência de distritos industriais em fase de consolidação:</p> <p>1 Tocantins III - Colinas do Tocantins; 2 Tocantins I - Palmas; 3 Área Empresarial da 512 sul - Palmas; 4 Distrito Ecoindustrial e Atacadista - Palmas; 5 Tocantins II - Palmas; 6 Distrito Industrial de Gurupi; 7 Distrito Industrial de Araguaína; 8 Distrito Industrial de Porto Nacional; 9 Distrito Agroindustrial de Paraíso; 10 Distrito Industrial Álvaro Milhomem - Paraíso; 11 Distrito Industrial de Taquaralto.</p>					<p>Avanço da fronteira agropecuária e tensões (ambientais, de ocupação desordenada, etc.) nas regiões limítrofes do estado. Incertezas sobre o cenário econômico da economia brasileira.</p>				
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA ECONÔMICA	42-A) TURISMO					<p>Situação econômica nacional na atualidade (recessão)</p>				
		<p>Hidrografia - cachoeiras, fervedouros - praias fluviais - ecoturismo e negócios; Mapa das Regiões Turísticas (ao lado);</p> <p>1. Bico do Papagaio; 2. Vale dos Grandes Rios 3. Lagos e Praias do Cantão; 4. Ilha do Bananal; 5. Serras e Lagos; 6. Encantos do Jalapão 7. Serras Gerais</p>		<p>Precariedade de acessos e infraestrutura de turismo - alto custo pela sazonalidade categorização dos municípios das regiões turísticas do mapa do turismo brasileiro Desempenho da economia do setor nos municípios (A, B, C, D, E ao lado); Turismo ilegal (principalmente de pesca) na região da ilha do bananal oferece ameaça à preservação das terras indígenas (ao lado).</p>							
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA ECONÔMICA	42-B) TURISMO				<p>Potencial Turístico Crescente</p>					
		<p>Variedade tipológica do turismo:</p> <p>1. Cultural - Natividade e Porto Nacional - tombados pelo IPHAN; 2. Artesanato e Produtos Típicos; 3. Ecoturismo; 4. Pesca Esportiva; 5. Cênico; 6. Científico; 7. De águas; 8. Negócios; 9. Religioso.</p>		<p>Baixa exploração do potencial turístico existente; Problema de sazonalidade que não compensa o investimento turístico, falta de regularidade no uso dos recursos; Pressão e bloqueio nas atividades relativas ao babaçu (quebradeiras de coco - RESEX) - rebatimento socioeconômico e cultural.</p>							
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA ECONÔMICA	43) PATRIMÔNIO IMATERIAL					<p>Possibilidade de tombamento do conjunto histórico de Natividade; Possibilidade de reconhecimento do artesanato com capim-dourado</p>				
		<p>Artesanato a partir do babaçu; Artesanato das bonecas Karajá (Ritxòkò) - patrimônio imaterial do IPHAN e fonte de renda aos indígenas (aldeias Karajá da Ilha do Bananal); Em Natividade existência de Ourivesaria (em verde, ao lado); Comunidades Quilombolas - oferece experiências com colheita de capim dourado e fabricação das peças; Artesanato do capim-dourado nos municípios de Mateiros, São Félix do Tocantins e Tocantinópolis (em laranja, ao lado); Portaria n° 362 que regulamenta a coleta e a comercialização do capim-dourado in natura.</p>		<p>Conflitos Fundiários - agronegócio x unidades de conservação - pressão e bloqueio nas atividades relativas ao babaçu (quebradeiras de coco - RESEX) - rebatimento socioeconômico e cultural; Exploração não controlada do capim dourado.</p>							



TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO	
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	44) CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO Base produtiva com potencial de alavancar o sistema regional de ciência, tecnologia e inovação; Existência de áreas de conhecimento em biotecnologia, energia e TIC em Araguaína, Palmas e em Gurupi e unidade local da Embrapa; Programas de pós graduação (mestrados e doutorados) em ciências animais, meio ambiente, desenvolvimento regional, reconhecidos pela capes (Palmas, Araguaína, Gurupi e Porto Nacional) (em verde, ao lado); Existência de cursos de graduação com aderência à demanda local de recursos humanos.	Precariedade da base de ciência, tecnologia e inovação (cursos de graduação e pós com conceito relativamente baixos, incipiência de institutos de tecnologia, etc.); Alta concentração espacial da base de base de ciência, tecnologia e inovação: Palmas, Gurupi e Araguaína; Incipiente organização e interação entre os atores locais (públicos e privados) da área de ciência, tecnologia e inovação; Baixa capacidade de captação de recursos nas instituições federais de fomento à PD&I, a exemplo da FINEP.	Elevado potencial de inserção em redes nacionais de PD&I.	Fragilidade financeira e institucional do sistema nacional de CT&T.
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	45) DEMOGRAFIA Bônus demográfico (diminuição da razão de dependência total em decorrência da redução da razão de dependência dos jovens)	Aumento da razão de dependência dos idosos com o progressivo envelhecimento da população estadual.		Aumento dos fluxos migratórios
	46) FINANÇAS PÚBLICAS E INVESTIMENTOS NA ÁREA SOCIAL - SAÚDE E EDUCAÇÃO Menor clientela de jovens e maiores oportunidades de acesso à educação.	Fragilidade do IDHM e do IVS principalmente em função da precariedade das condições educacionais, particularmente no que se refere à escolaridade de nível médio; Fragilidade da previdência social e dos serviços de saúde; Aumento da demanda por saúde, previdência e mobilidade em decorrência do envelhecimento da população; Fragilidade das finanças públicas estaduais e municipais e restrições ao gasto na área social.	Plano Nacional da Educação; Reforma do Ensino Médio	Fracasso da reforma do ensino médio; Fragilidade das finanças públicas do governo federal e do gasto na área social
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	47) REDE URBANA Rede urbana com predomínio de pequenas cidades e processos de metropolização (p. ex., Palmas e Porto Nacional) ainda com baixo grau de complexidade.	Precariedade da infraestrutura urbana (baixo IVS - infraestrutura urbana na grande maioria dos municípios) (ao lado); Possibilidade de crescimento desordenado das cidades em decorrência da complementação dos eixos de rodoviários e ferroviários; Fragilidade das finanças públicas estaduais e municipais.	Existência de marco legal para a formulação de políticas de desenvolvimento urbano: estatuto das cidades e das metrópoles.	Aumento dos fluxos migratórios
	48) COMUNIDADES TRADICIONAIS Projetos para preservação das culturas locais nas Terras Indígenas e Desenvolvimento Sustentável.	Crescimento econômico e pressão sobre as comunidades tradicionais.		
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	49) IDH - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO IDH crescente no estado: IDH em 2000 (ao lado); IDH em 2010 (ao lado).	 Pequeno número de municípios com alto desenvolvimento humano.		
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	50) IVS - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL Municípios alcançando índices cada vez menores de vulnerabilidade social: IVS em 2000 (ao lado); IVS em 2010 (ao lado).	 Pequeno número de municípios com baixa vulnerabilidade social		
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	51) IPS - ÍNDICE DE PROSPERIDADE SOCIAL Número significativo de municípios (57) enquadrados na média prosperidade social; Prosperidade social crescente no estado: IPS em 2000 (ao lado); IPS em 2010 (ao lado).	 Pequeno número de municípios com alta prosperidade social.		



TEMA	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO		
	FORÇAS	FRAQUEZAS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS	52) LEGISLAÇÃO E PROGRAMAS AMBIENTAIS	Efetiva aplicabilidade da lei federal nº 12.651/2012 - Código Florestal e da Lei Estadual nº 261/91 - Política Ambiental do Tocantins.	Dificuldade de efetivar as mudanças necessárias e a postura governamental em todos os seus setores.	Programas de Valoração dos Serviços Ecossistêmicos (PSA).	Forças políticas contrárias a mudança de paradigmas.
	53) POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS	Existência do Atlas do Tocantins como base de dados subsidiando planejamento; Agenda estratégica do estado do Tocantins 2030.	Ignorar as características geográficas, relevos, hidrologia e informações político-administrativas; Desconsiderar o planejamento nas bases socio-econômico-sustentáveis.	Existência de política de Cadastro Rural e Plano de Regularização Ambiental.	
	54) GESTÃO FISCAL		Grande maioria dos municípios com IFGF - Índice Firjam de Gestão Fiscal conceito D.		
	55) BIOMAS E RESERVAS LEGAIS	Dois biomas - Cerrado e Amazônico	Desmatamento (para agropecuária), fragmentação, fogo degradação; Reserva legal de 80% no bioma amazônia - propriedades já não possuem mais.	Cadastro Ambiental Rural e Programa de Regularização Ambiental.	

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.



Apêndice L
 RESULTADO DA DINÂMICA SWOT (FOFA - Forças e Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) - CENÁRIO TENDENCIAL

TEMA	CENÁRIO TENDENCIAL									
	AMBIENTE INTERNO					AMBIENTE EXTERNO				
	FORÇAS	P	FRAQUEZAS	P	OPORTUNIDADES	P	AMEAÇAS	P		
USO DA TERRA	1) USO DA TERRA EM ÁREAS DE SOLOS DE QUARTZÂNICOS E LÍTOLICOS	Potencial agropecuário com aptidão para conservação e uso sustentável dos recursos naturais.	L	Continuidade da degradação ambiental por uso da terra inadequado.	C	Aumento da conscientização sobre a necessidade de considerar a resiliência dos ecossistemas nas atividades produtivas e de conservação.	M	Pressões econômicas e sociais visando a utilização da pecuária convencional.	M	
	2) REGIÕES COM SOLOS DE BAIXA APTIDÃO AGRÍCOLA NO CERRADO	Desenvolvimento de tecnologias e mercado para uso de recursos de cadeias produtivas sustentáveis.	M	Diminuição de remanescentes de vegetação nativa e inviabilização do envolvimento de proprietários no estabelecimento de cadeias produtivas.	C	Valoração de produtos oriundo de cadeias produtivas sustentáveis e pagamento por serviços ambientais.	M	Falta de investimentos para o estabelecimento de parcerias e implantação de projetos.	M	
	3) AGROPECUÁRIA	Continuidade da expansão da atividade agropecuária.	C	Continuidade de práticas tradicionais que agridem o meio natural, com aumento do processo erosivo e empobrecimento do solo em função de fogo e uso de agrotóxicos; Continuidade da pressão para aumento da área sobre remanescentes naturais; Solos permanecendo com baixa aptidão (inviabilidade para correção).	M	Disponibilidade de novas tecnologias direcionadas ao desenvolvimento sustentável da atividade agropecuária.	M	Pressão pela contínua expansão da fronteira agrícola.	C	
	4) MINERAÇÃO	Possibilidade de auto suficiência de insumos para construção civil e agricultura no estado.	L	Continuidade e aumento de áreas degradadas.						
	5) USO INDÍGENA DA TERRA	Manutenção das formas de uso da terra indígena.	C	Pressão externa para extração e comercialização dos recursos naturais nas terras indígenas e aumento na incidência de incêndios.	C	Valorização da cultura indígena.	C	Continuidade na modificação por influências externas dos valores indígenas em relação ao uso de seu território.	L	
COBERTURA VEGETAL	6) IMPLANTAÇÃO DA LEI FLORESTAL	Metas e prazos estabelecidos para o cumprimento da lei florestal.	C	Não efetivação/ implantação da lei florestal.	C	Poder público e instituições privadas dando suporte a implementação desta política.	M	Mudanças na legislação e falta de interesse político ou estrutura para sua implementação.	M	
	7) VEGETAÇÃO A MARGENS DOS RIOS	Aumento da conscientização sobre a importância da vegetação a margem dos rios.	L	Avanço do uso não controlado em áreas de preservação permanente (em especial agropecuária).	C	Existência de legislação e políticas específicas para proteção dos rios e bacias hidrográficas.	C	Não implantação das políticas de conservação da vegetação a margem dos rios.	C	
PANORAMA CLIMÁTICO	8) DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	Busca por gestão territorial que considere a adaptação as mudanças climáticas baseada em ecossistemas.	M	Avanço da ocupação antrópica sobre a matriz conservada de vegetação nativa.	M	Políticas públicas e envolvimento da sociedade sobre questões relativas a mudanças climáticas.	M	Continuidade no aumento das emissões de gases de efeito estufa e confirmação dos cenários tendenciais de mudanças do clima.	L	
	9) MUDANÇAS CLIMÁTICAS, DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA E ALTERAÇÃO DAS FITOFISIONÔMIAS VEGETAIS	Capacidade de adaptação de algumas espécies e conservação dos seus habitats; Capacidade de adaptação dos ecossistemas bem conservados.	M	Continuidade da degradação de habitats, fragmentação da paisagem.	C	Maior conhecimento sobre a ecologia das espécies e o efeito das mudanças climáticas; Políticas públicas sobre mudanças climáticas e conservação da biodiversidade.	M	Continuidade no aumento das emissões de gases de efeito estufa e confirmação dos cenários tendenciais de mudanças do clima; Aumento do período de déficit hídrico e aumento da incidência de incêndios.	M	
RECURSOS HÍDRICOS	10) DIMINUIÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	Capacidade de adaptação dos ecossistemas bem conservados; Manutenção da disponibilidade hídrica na região na bacia do Araguaia.	M	Transformação de savanas em campos e aumento da incidência de incêndios; Redução da disponibilidade hídrica (com ênfase na região sul/sudeste do estado) causando perdas a biodiversidade; Manutenção da baixa disponibilidade hídrica nas regiões de baixa precipitação.	M	Conscientização da sociedade sobre a importância da manutenção do cerrado para manutenção do equilíbrio hídrico.	M	Agravamento da disponibilidade hídrica e dos impactos ambientais, econômicos e sociais decorrentes.	M	
	11) CORPOS D'ÁGUA E FAUNA ASSOCIADA	Valoração sobre a importância dos corpos d'água para a manutenção de serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade.	C	Continuidade da degradação dos habitats associados a corpos d'água.	C	Legislação ambiental específica e baixa aptidão agrícola em boa parte destas áreas.	C	Não cumprimento da legislação e não consideração destas áreas como importantes na conservação da biodiversidade.	C	
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	12) CONSERVAÇÃO DE HABITATS	Fácil localização e baixa aptidão para uso da terra na maior parte da região de ocorrência dos habitats e grande importância para a conservação da biodiversidade; Importância da fauna para o equilíbrio e funcionamento dos ecossistemas e manutenção dos serviços ambientais.	M	Continuidade do desmatamento, incêndios e fragmentação destes habitats; Continuidade da pressão antrópica sobre habitats diminuindo a diversidade e populações da fauna nativa.	M	Valorização pela sociedade da importância destas porções do território e políticas de proteção a estes habitats; Valorização pela sociedade da importância da fauna não só por seu valor intrínseco, mas também por ser imprescindível no funcionamento dos ecossistemas.	M	Não implantação de políticas públicas de conservação da biodiversidade.	M	
	13) FUNCIONAMENTO DOS ECOSISTEMAS	Matriz da paisagem proporcionando a conservação da fauna e envolvimento de proprietários rurais nas questões de conservação da biodiversidade.	M	Aumento das pressões sobre a fauna e destruição de seus habitats em ritmo superior a sua capacidade de se recuperar.	C	Maior conscientização da sociedade sobre a importância da fauna no funcionamento dos ecossistemas e relação com o provimento de seus serviços.	C	Políticas públicas não eficazes e falta de conscientização da sociedade causando diminuição da diversidade e de populações da fauna e consequentemente alterando o funcionamento dos ecossistemas.	C	
	14) FRAGMENTAÇÃO DOS ECOSISTEMAS	Implantação, monitoramento e fiscalização da lei florestal, levando em consideração a ecologia da paisagem.	C	Não reconhecimento dos proprietários de terra e das políticas locais e regionais dos benefícios gerados pela conservação dos ambientes naturais de forma planejada.	L	Estabelecimento e implantação de políticas que reconheçam a importância da gestão territorial baseada na ecologia da paisagem para a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos.	M	Ambientes naturais sendo degradados continuamente sem considerar a configuração da paisagem na conservação da biodiversidade e consequente perda dos serviços ecossistêmicos.	C	



TEMA		CENÁRIO TENDENCIAL								
		AMBIENTE INTERNO			AMBIENTE EXTERNO					
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	15) BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	Reconhecimento da sociedade que os serviços ecossistêmicos têm um valor insubstituível necessário a sobrevivência e melhoria de qualidade de vida do ser humano.	M	Pressões econômicas e políticas sem considerar a biodiversidade como parte dos negócios.	M	Aumento do conhecimento sobre os serviços ambientais e como maneja-los em benefício de toda a sociedade. Políticas públicas voltadas a conservação da biodiversidade.	M	Pressões econômicas sem considerar o valor dos serviços ecossistêmicos como importantes para o bem estar da sociedade. Perdas irreversíveis da biodiversidade.	M	
	16) CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	Existência de políticas de conservação da diversidade biológica relacionadas a UC (corredores ecológicos, mosaico de UC, programas de incentivo a criação de UC privada).	M	Falta de recursos e vontade política para implementação de mecanismos de gestão territorial que tem como alicerces as UC.	C	Metas acordadas pelo governo brasileiro na convenção da diversidade biológica. Opinião pública favorável ao estabelecimento de unidades de conservação. crescimento do número de UC privadas.	M	Pressões econômicas, sociais e políticas para a utilização de áreas protegidas.	M	
	17) REGIÕES COM REMANESCENTES DE CERRADO MAIS CONSERVADO	Aumento do conhecimento sobre o funcionamento dos ecossistemas com mais informação sobre suas possibilidades de uso.	M	Continuidade da degradação de áreas de cerrado, tomando-se pastagens de baixa produtividade e, futuramente, regiões desérticas.	M	Investimento em programas para pequenos proprietários atrelado as condições peculiares destes ambientes.	M	Aumento da degradação ambiental sem retorno econômico e social em várias regiões do estado.	C	
ASPECTOS ESPACIAIS	INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	18) CIRCULAÇÃO MODAL FERROVIÁRIO	Eixos de desenvolvimento pelo modal ferroviário: Ferrovia Oeste-Leste; Conexão ferroviária norte-sul com ferrovia leste-oeste e a BR-242; Terminais intermodais (verde) nos municípios de Palmeirante, Guaraí, Porto Nacional e Gurupi.	M/L			Ligação da ferrovia norte-sul à ferrovia leste-oeste e transnordestina; Conclusão da ferrovia norte-sul trecho Goiás - São Paulo	M/L		
		19) CIRCULAÇÃO MODAL RODOVIÁRIO	Eixos de desenvolvimento pelo modal rodoviário: • BR-010: pavimentação de Palmas a Goiatins; • BR-235: pavimentação completa; • BR-242 e TO-500: implementação projeto existente alteração do trajeto do escoamento até os portos da baía que hoje é feito por gôias.	M	Piora quali-quantitativa da infraestrutura viária; Tensão ecológica pela possibilidade de construção da via parque no Jalapão; TO-500.	M	BR-153: Duplicação, pavimentação e sinalização. Execução da ponte no rio Araguaia em Xambioá em Tocantins com São Geraldo do Araguaia Pará (economia de 200 km no transporte de carga) (acima); Ligação do mato grosso até os portos de escoamento na baía pela BR-242 (abaixo).	M		
		20) CIRCULAÇÃO MODAL HIDROVIÁRIO	Melhorias realizadas no sistema hidroviário do estado, ampliando o número de portos (vermelho) e eclusas (verde) e a extensão do trecho navegável.	C			Plano hidroviário estratégico - PHE do Ministério dos Transportes (2013): • Plano Nacional de Integração Hidroviária da Agência Nacional de Transporte Aquáticos (2013); • Obras Executadas em 780 km de Marabá a Miracema do Tocantins (azul) - Derrocamento, Dragagem, Sinalização e Sistemas de Eclusas; • Novos Terminais Hidroviários (em vermelho).	C		
	21) CIRCULAÇÃO MODAL AEROMARÍTIMO	Municípios beneficiados pelo transporte aeromarinheiro: Araguatins, Araguaína, Araguacema, Palmas, Gurupi, Brejinho de Nazaré, Porto Nacional, Mateiros, Dianópolis, Taguatinga e Arraias.	M			Programa de Aviação Regional Secretaria de Aviação Civil - Governo Federal (2013): • Reforma dos Aeroportos de Gurupi e Araguaína; • Construção do aeroporto de Mateiros.	C/M			
	22) CIRCULAÇÃO GERAL	Projetos realizados em infraestrutura (rodoviários/hidroviários/ ferroviários e aeromarinheiros).	M	Estrangulamento da infraestrutura logística; Agravamento da dificuldade de escoamento, produção agrícola e mineral.	M	Integração Nacional com outros estados (eixos potenciais rodoviários, hidroviários e ferroviários).	M	Fragilidade das interligações estaduais.	C	
	23) SANEAMENTO BÁSICO - RESÍDUOS SÓLIDOS	Conclusão da implementação do plano estadual de resíduos sólidos; Melhoria na congregação de esforços intermunicipais Melhoria na gestão dos recursos públicos por parte do estado do Tocantins e municípios.	M	Continuidade da predominância de lixões para disposição; Dificuldades na implantação de consórcios públicos.	M	Preferência dos consórcios públicos na obtenção de recursos federais	M	Dificuldades na implantação de consórcios públicos	M	
	24) SANEAMENTO BÁSICO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Manutenção da disponibilidade hídrica na região da bacia do Araguaia; Ampliação do atendimento	C	Agravamento do déficit hídrico na região sudeste (inclusive manancial subterrâneo) complexidade de implementação (probabilidade de ter que trazer água de longe - no sudeste já está faltando água); Fragilidade hídrica para atender a crescente demanda urbana (migração rural urbana); Aumento da contaminação dos cursos d'água pelo uso de defensivos agrícolas	C					
25) SANEAMENTO BÁSICO - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO			Continuidade da precariedade da coleta e tratamento de esgoto	C						



TEMA		CENÁRIO TENDENCIAL								
		AMBIENTE INTERNO			AMBIENTE EXTERNO					
ASPECTOS ESPACIAIS	INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	26) SANEAMENTO BÁSICO - DRENAGEM		Aumento da impermeabilização do solo devido ao processo de urbanização; Continuidade da dificuldade de drenagem devido ao relevo.	C					
		27) SANEAMENTO BÁSICO - RECURSOS HÍDRICOS E GESTÃO	Continuidade da implantação e execução dos planos de bacia hidrográfica do estado.	M	Possibilidade de inviabilização de parcerias em função de problemas de ordem institucional (caso odebrecht - Saneatins).	M	Realização de parcerias com terceiro setor; Implementação de comitês de bacias hidrográficas.	M	Elevação dos custos de operação e manutenção e dificuldades de gestão.	C
		28) ENERGIA E COMUNICAÇÃO	Aumento da receita decorrente de compensações financeiras; 9 usinas hidrelétricas: UHE Estreito, em Aguiarnópolis; UHE Luis eduardo magalhães, em Palmas; UHE Peixe Angical, em Peixe; UHE São Salvador, em Paranã; UHE Serra Quebrada, em Itaguatins; UHE Santa Isabel, em Ananás; UHE Ipueiras, em Ipueiras; UHE Paranã, em Paranã e UHE Monte Santo, em Novo Acordo; 11 centrais geradoras hidrelétricas (CGHs); 31 usinas termelétricas; 26 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs).	M/L	continuidade nas tensões ambientais decorrentes de construção de usinas hidrelétricas.	C/M	Investimentos privados em novos AHEs.	M/L		
		29) ENERGIA E COMUNICAÇÃO - ENERGIAS SOLAR	Manutenção dos incentivos fiscais para ampliar a geração de energia solar.	C			Redução dos custos para implantação do sistema de geração; Aumento na eficiência e economia de escala.	M	Variação da incidência solar.	
		30) ENERGIA E COMUNICAÇÃO - REDES DE COMUNICAÇÃO	Ampliação dos pontos internos para fornecimento de sinal.	C	Falta de infraestrutura para efetivar as necessidades de sinais de comunicação.	C	Ampliação do fornecimento de sinal.	C		
	REBATEMENTOS TERRITORIAIS	31) HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO	Continuidade de Araguaína, Palmas e Gurupi como polos de concentração populacional.	C/M	Avanço inevitável de monoculturas necessidade de controlar o direcionamento da ocupação; Aumento do êxodo rural.	C				
		32) USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	Crescimento do desenvolvimento econômico e avanço das áreas de agropecuária e industrialização - identificação dos polos de beneficiamento da matéria prima.	M/L	Aumento da fragmentação da vegetação e de áreas degradadas.	C	Redistribuição da ocupação do estado com a dinamização de novas áreas e cidades a partir de novos eixos de ligação (complementares ao da BR-153).	M		
		33) ESTRUTURA FUNDIÁRIA			Crescimento da ocupação da terra por grandes propriedades e aumento na desigualdade da estrutura fundiária do estado; Decréscimo na criação de assentamentos; Avanço do uso não controlado em áreas de preservação permanente (em especial agropecuária); Aumento do êxodo rural/fragilização da agricultura familiar; Diminuição e estagnação do ritmo de criação de assentamentos rurais e da redistribuição de terras.	C/M			Replicação da formação de latifúndios com o estabelecimento de novos eixos de ligação como ocorrido na implantação da BR-153.	M
		34) ÁREAS ESPECIAIS TOMBADAS			Continuidade à ameaças dos monumentos e locais tombados.	C				
		35) ÁREAS ESPECIAIS - TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS			Aumento do exódo dos mais jovens das comunidades quilombolas e decadência da preservação das comunidades; Desistência na continuidade dos processos de efetivação dos territórios quilombolas por parte das comunidades; Aumento de queimadas no estado, inclusive como forma de pressionar a ocupação próximo a terras indígenas e unidades de conservação.	M				
ASPECTOS ESPACIAIS	REBATEMENTOS TERRITORIAIS	36) ÁREAS ESPECIAIS - EXTRATIVISMO		Continuidade nas ameaças à atividade extrativista, assim como ao remanescente dos palmeirais de babaçu.	M					



TEMA	CENÁRIO TENDENCIAL										
	AMBIENTE INTERNO			AMBIENTE EXTERNO							
37) ZONEAMENTOS	Melhor atuação do estado do Tocantins frente aos municípios	M	Crescimento desordenado dos municípios, causando defasagem no zoneamento estabelecido; Dificuldade na integração das diversidades e potencialidades municipais.	M							
	38) CENTRALIDADES REGIONAIS	Consolidação do eixo BR-153 desenvolvimento de novos eixos multimodais.	M	Continuidade de vazios de centralidade na área noroeste/ centro oeste e na área nordeste/leste (isolamento socioeconômico).	C	Aproveitamento de centralidades socioeconômicas dos municípios adjacentes do entorno.	M				
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA ECONÔMICA	39) AGRONEGÓCIO	M	Aumento do PIB do estado a taxas moderadas e aquém do potencial existente no caso de permanência de estrangulamentos logísticos	M	Expansão do mercado internacional de produtos agropecuários	M	Manutenção das incertezas sobre o desempenho da economia brasileira e internacional	M		
		40) PROJETOS ESTRATÉGICOS	M	Incipiente execução do programa de desenvolvimento regional da área de influência da ferrovia norte-sul no estado do Tocantins (PDRIS); Pequeno número de projetos de irrigação em fase de maturidade.	M	Agravamento da dificuldade de escoamento da produção agropecuária e industrial em função dos gargalos existentes na infraestrutura logística.	M				
		41) CADEIAS PRODUTIVAS	M	Lento processo de adensamento e de diversificação das cadeias produtivas existentes no estado; Avanço da produção pecuária e continuidade de sua primazia na economia do estado; Persistência de distritos industriais em fase de consolidação.	M	Persistência da fragilidade financeira do Estado e dos Municípios; Aumento do impacto ambiental decorrente do avanço da pecuária.	M	Exportações	M	Manutenção das incertezas sobre o desempenho da economia brasileira e internacional; Lento processo de adensamento e de diversificação das cadeias produtivas existentes no estado; Avanço da produção pecuária e continuidade de sua primazia na economia do estado; Persistência de distritos industriais em fase de consolidação	
	42) TURISMO	M	Crescimento do turismo nos principais destinos: • Jalapão; • Araguaína - Praias; • Cantão - mais pesca; • Palmas - estrutura permanente de praias no lago; • Criação de roteiros entre as cidades nas regiões que têm mais potencial para se desenvolver turisticamente, tanto pelo número de municípios integrantes, como pela diversidade de tipos de turismo na mesma região, regiões com maior desenvolvimento turístico e objetos de traçado de rotas turísticas.	M	Pouco avanço na exploração do potencial turístico; Continuidade do turismo ilegal, principalmente da pesca na Ilha do Bananal.	C/M					
	43) PATRIMÔNIO IMATERIAL	M/L	Consolidação da regulamentação da coleta e da comercialização do capim-dourado <i>in natura</i> ; Consolidação do turismo de base comunitária no Jalapão, dentro do pedris, para as comunidades quilombolas dos povoados de mumbuca e do prata na região do Jalapão; consolidação do artesanato como patrimônio no tocantins e fomento ao turismo.	M/L	Aumento dos conflitos fundiários.	C	Tombamento do conjunto histórico de Natividade; Reconhecimento do artesanato com capim-dourado.				
	44) CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	c/M	Organização dos atores da área de ciência, tecnologia e inovação; Ampliação da gama de cursos de pós graduação.	c/M	Permanência de oportunidades pouco exploradas de cooperação nacional e internacional na área de CT&I.	C	Permanência de oportunidades pouco exploradas de cooperação nacional e internacional na área de CT&I.	M	Precariedade da política industrial, tecnológica e de comércio exterior no país.	C	
	DINÂMICA DEMOGRÁFICA, REDE URBANA E DIMENSÃO SOCIAL	45) DEMOGRAFIA	M	Menor razão de dependência dos jovens.	M	Término do bônus demográfico (aumento da razão de dependência total em decorrência do crescimento da razão de dependência dos idosos).	M		M	Aumento dos fluxos migratórios internacionais sem rede de proteção social.	M
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA DEMOGRÁFICA, REDE URBANA E DIMENSÃO SOCIAL	46) FINANÇAS PÚBLICAS E INVESTIMENTOS NA ÁREA SOCIAL - SAÚDE E EDUCAÇÃO	M	Crescimento de oportunidades aos cidadãos das regiões menos favorecidas.	M	Continuidade nas dificuldades de recuperação das finanças públicas estaduais e municipais e do gasto na área social.	M	Reforma do ensino médio; Intercâmbio de recursos humanos com os estados vizinhos - MG/MT/GO/BA.		Incertezas sobre a implementação do plano nacional de educação; Distorções da reforma do ensino médio.	



TEMA	CENÁRIO TENDENCIAL						
	AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO				
ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS	47) REDE URBANA	M	Crescimento desordenado dos municípios e aumento demanda por infraestrutura urbana; Maior fragilidade da previdência social e dos serviços de saúde.	M			
	48) COMUNIDADES TRADICIONAIS	M	Tradições das comunidades tradicionais ameaçadas.	M			
	49) IDH - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO	M	Implemento de políticas ambientais elevando o IDH regional.				
	50) IVS - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL	M	Continuidade na redução dos índices de IVSs.				
	51) IPS - ÍNDICE DE PROSPERIDADE SOCIAL	M	Continuidade no aumento dos índices de IPSs.				
ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS	52) LEGISLAÇÃO E PROGRAMAS AMBIENTAIS	M	Carência nos aspectos financeiros e de pessoal para fazer frente às mudanças.	M	Forças políticas em prol da valorização dos serviços ambientais e mudança de paradigma.	M	Forças políticas contrárias a mudança de paradigma.
	53) POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS		Não efetivação/ implantação das políticas.	M			Falta de orientação estratégica, ausência de critérios claros na atividade de licenciamento, regulamentação incipiente, problemas de articulação institucional.
	54) GESTÃO FISCAL	M	Não efetivação da integração das diversidades e potencialidades municipais, impossibilitando o desenvolvimento estadual.	M			
	55) BIOMAS E RESERVAS LEGAIS	C	Existência de política de produção florestal.		Legislação federal "reserva legal" (lei florestal, 12.651 de 2012).	C	

Fonte:
Elaborado pelo Autor, 2017.
Nota:
P-Prazo; C-Curto; M-Médio; L-Longo.



Apêndice M
 RESULTADO DA DINÂMICA S/MOT (FOFA - Forças e Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) - CENÁRIO PROPOSITIVO.

TEMA	CENÁRIO PROPOSITIVO										
	AMBIENTE INTERNO				AMBIENTE EXTERNO						
	MEDIDAS DE POTENCIALIZAÇÃO	P	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	P	MEDIDAS DE POTENCIALIZAÇÃO	P	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	P			
USO DA TERRA	1) USO DA TERRA EM ÁREAS DE NESSOLOS QUARTZARÊNICOS E LITÓLICOS	C	Gestão territorial considerando aspectos da resiliência dos ecossistemas	M	Modificação das práticas de uso de incêndios por atividades de manejo de pastagem, incluindo as realizadas no interior da vegetação do Cerrado	M	Estabelecimento de mecanismos econômicos que possibilitem mudanças do manejo e das atividades produtivas	M	Desenvolvimento de políticas alternativas de uso do solo que contemplem a necessidade dos produtores	M	
	2) REGIÕES COM SOLOS DE BIVA APTIDÃO AGRÍCOLA NO CERRADO	M	Desenvolver projetos de viabilidade social, econômica e ecológica para extração de espécies nativas	M	Trabalho junto aos produtores rurais visando estabelecer alternativas de renda menos impactantes ao cerrado	M	Incentivo a programas de manejo de baixo impacto (selo verde)	C	Estabelecer programa de extensão rural buscando alternativas de produção sustentável	M	
	3) AGROPECUÁRIA	C	Adoção de tecnologias que favorecem a conservação do ambiente natural	M	Manejo de produtos nativos e/ou reflorestamento; Programa de incentivo as práticas agropecuárias de baixo impacto (selo verde); Aumento da produtividade por meio de tecnologia; Aplicação da legislação ambiental vigente com fiscalização efetiva.	M	Incentivo ao programa de adesão ao Cadastro Ambiental Rural (CAR)	M	Políticas e ferramentas jurídicas que indiquem as áreas potenciais a agricultura	C	
	4) MINERAÇÃO	C	Utilização de novas tecnologias.	C	Gestão adequada dos recursos naturais.	C					
	5) USO INDÍGENA DA TERRA	C	Valorização das formas de uso da vegetação das comunidades tradicionais.	M	Trabalho de conscientização das comunidades de entorno dos territórios indígenas.	M	Regularização de áreas e funai atuante nestes territórios.	M	Projetos em parceria com ONGs.	C	
COBERTURA VEGETAL	6) IMPLANTAÇÃO DA LEI FLORESTAL	C	Programa de monitoramento e extensão rural que conscientize e dê condições para que o proprietário rural cumpra a lei.	C	Desenvolvimento de projetos de adequação da propriedade envolvendo aspectos ambientais, econômicos e legais.	C	Instrumentos econômicos nacionais e internacionais visando a implementação da lei florestal.	C	Pressão da sociedade visando o cumprimento da política ambiental.	C	
	7) VEGETAÇÃO A MARGENS DOS RIOS	C	Licenciamento diferenciado para a realização de obras nos rios e fiscalização.	M	Programa de conscientização que propicie a valorização dos serviços ambientais das florestas a margem dos rios.	M	Políticas de conservação da vegetação a margem dos rios implementadas.	C	Projetos em parceria com a sociedade civil visando a conscientização, conservação e restauração da vegetação a margem dos rios.	C	
PANORAMA CLIMÁTICO	8) DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	M	Gestão territorial considerando aspectos que propiciem a mitigação e adaptação as mudanças climáticas.	M	Conservação de ambientes naturais em especial as formações florestais, criação e implantação de unidades de conservação.	M	Utilização de recursos oriundos de políticas públicas nacionais e internacionais voltadas aos programas de mitigação e adaptação a mudanças climáticas.	C	Projetos visando diminuir emissões de gases de efeito estufa e de captura de carbono, pagamento por serviços ambientais (ex. REDD).	M	
	9) MUDANÇAS CLIMÁTICAS, DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA E ALTERAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS VEGETAIS	M	Gestão territorial considerando aspectos que propiciem a mitigação e adaptação as mudanças climáticas.	C	Combate a incêndios, manutenção do componente florestal em áreas estratégicas (margem de cursos d'água, encostas, uc), criação de UC.	C	Implantação das políticas públicas nacionais e internacionais sobre mudanças climáticas.	C	Projetos visando diminuir emissões de gases de efeito estufa e de captura de carbono, pagamento por serviços ambientais (ex. REDD).	M	
RECURSOS HÍDRICOS	10) DIMINUIÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	C	Conservação da vegetação nativa em locais estratégicos visando a manutenção do equilíbrio do ciclo hídrico.	C	Conscientização dos produtores rurais da importância da conservação das app e áreas de reserva legal; Uso e gestão racional dos recursos hídricos; Regularização e conclusão do programa "água para todos"; Fomento de culturas que exijam pouca irrigação; Racionalização do uso da água pela população e produtores rurais na região sudeste; Implantação de obras de perenização de recursos hídricos da região sudeste.	C	Implantação da nova lei florestal.	C	Conscientização da sociedade sobre a importância dos ambientes naturais no ciclo hidrológico.	M	
	11) CORPOS D'ÁGUA E FAUNA ASSOCIADA	C	Conservação dos ambientes dos corpos d'água e entorno.	C	Licenciamento diferenciado para empreendimentos que envolvam impactos nestes ambientes. Conscientização de proprietários rurais.	C	Implementação da legislação ambiental em especial a nova lei florestal, criação de unidades de conservação.	M	Programas de conscientização em parceria com diferentes instituições sobre a importância da conservação dos habitats associados a cursos d'água.	M	
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	12) CONSERVAÇÃO DE HABITATS	M	Definição de ações de manejo que propiciem a conservação destes habitats; Conservação da fauna em seus diferentes habitats com a definição e implantação de ações de manejo adequadas a este fim.	M	Localização dos habitats e medidas de conscientização dos moradores locais sobre sua importância; Cumprimento da legislação de proteção da fauna e implantação de programas de educação ambiental.	M	Criação de unidades de conservação e outros mecanismos de proteção legal destas áreas; Utilização de recursos oriundos de políticas públicas nacionais e internacionais voltadas a conservação da fauna. criação de unidades de conservação.	M	Utilizar de mecanismos políticos e financeiros nacionais e internacionais que visam a conservação da biodiversidade; Implantação da nova lei florestal e programas de conscientização sobre a importância da fauna.	C	
	13) FUNCIONAMENTO DOS ECOSISTEMAS	C	Promoção de ações de gestão territorial que considerem a matriz da paisagem para a conservação da fauna.	M	Conscientização de proprietários rurais sobre a importância da fauna no funcionamento dos ecossistemas, incluindo os dos sistemas produtivos.	M	Utilização de recursos oriundos de políticas públicas nacionais e internacionais voltadas a conservação da fauna.	M	Programas de conscientização sobre a importância da fauna no funcionamento e provisão serviços ecossistêmicos.	M	
	14) FRAGMENTAÇÃO DOS ECOSISTEMAS	M	Planejamento local (municípios) do uso do território considerando aspectos produtivos e de conservação. estabelecimento de mecanismos econômicos (ex. psa, certificação, agregação de valor) que incentivem os produtores rurais a conservação de áreas.	M	Implantação da lei florestal com enfoque em ecologia da paisagem e dos corredores ecológicos.	C	Levar em consideração em todas as políticas de gestão territorial (ex. planos diretores municipais, comitês de bacia, sistemas de abastecimento de água), o componente ecologia da paisagem.	C	Desenvolvimento de projetos de conscientização em relação ao tema, alternativas e incentivos econômicos aos produtores rurais em parceria com a sociedade civil; Captação de recursos em instâncias nacionais e internacionais para o desenvolvimento desta política.	C	



TEMA	CENÁRIO PROPOSITIVO								
	AMBIENTE INTERNO			AMBIENTE EXTERNO					
CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	15) BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	Planejamento do território identificando as áreas relevantes para a conservação da biodiversidade com a definição e implantação de ações de manejo adequadas a este fim.	C	Trabalho junto a proprietários de terras de forma a adequação da propriedade com vistas a manutenção dos serviços ecossistêmicos	C	Desenvolvimento e implantação de políticas de pagamentos de serviços ecossistêmicos. estabelecimento de instrumentos econômicos visando alimentar esta política	L	Valoração dos serviços ecossistêmicos e conscientização da sociedade sobre sua dependência. considerá-los nas atividades produtivas	L
	16) CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	Implantação do sistema de UC para o estado	M	Programa de licenciamento e fiscalização diferenciado para áreas prioritárias na criação de UC; Programas de conscientização das comunidades que vivem nestas áreas	C	Integração a políticas e mecanismos financeiros nacionais e internacionais voltados a conservação da diversidade biológica	M	Programa de sensibilização sobre a importância das UCs	C
	17) REGIÕES COM REMANESCENTES DE CERRADO MAIS CONSERVADO	Desenvolvimento e implantação de um programa que possibilite usos com agregação de valor aos produtos gerados concomitante com a conservação destas áreas de Cerrado	M	Implantação de programa de adequação de propriedades rurais que levem em consideração a resiliência dos ecossistemas	M	Apropriação de políticas e recursos que visem a conservação do cerrados e da agricultura familiar	L	Projetos em parceria com a sociedade civil, instituições de pesquisa, que indiquem alternativas de renda	C
ASPECTOS ESPACIAIS	INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	18) CIRCULAÇÃO MODAL FERROVIÁRIO	Incentivo a execução dos projetos existentes, em especial a ferrovia leste-oeste e suas conexões com a br 242; Incentivar a intermodalidade	C/ M/L					
		19) CIRCULAÇÃO MODAL RODOVIÁRIO	Incentivo a programa estadual de pavimentação; incentivo à construção de to-500 nos moldes do rododanel, com tecnologia portuária que permite cravação das estacas de sustentação de forma aérea	C/ M	Viabilização de obras viárias previstas para o estado	C/ M	Incentivo a programa nacional de pavimentação	C	
		20) CIRCULAÇÃO MODAL HIDROVIÁRIO	Incentivo a implantação dos projetos existentes e a efetivação dos previstos, com prioridade para as eclusas	M	Implantação de planos de sinalização existentes para períodos de estiagem; Viabilizar a intermodalidade com os sistemas rodoviário e ferroviário em especial nos portos nacional, guaira e palmeirante	M/L	Execução de obras de derrocamento já previstos nos planos hidrovários existentes	M	
		21) CIRCULAÇÃO MODAL AEROMARÍTIMO	Execução dos projetos previstos para o modal aeromárítimo	M/L			Sistema aeromárítimo tende a acompanhar a velocidade do desenvolvimento econômico	M	
		22) CIRCULAÇÃO - GERAL	Desenvolvimento da infraestrutura logística; Incentivo a ligações inter modais leste/oeste	C			Implantação de projetos nacionais e/ou regionais de complementação de infraestrutura logística	M	
		23) SANEAMENTO BÁSICO - RESÍDUOS SÓLIDOS	Implementação de gestões associadas e terceirização para resíduos sólidos; Linha de crédito estadual específica para obras de saneamento	M	Programas de educação ambiental	M	Atendimento à política nacional de saneamento básico	M	
		24) SANEAMENTO BÁSICO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA			Implantação de obras de perenização de recursos hídricos da região sudeste; Programa de conscientização da população rural quanto ao uso de agrotóxicos (químicos), racionalização do uso da água pela população e produtores rurais na região sudeste	C	Regularização e conclusão do programa "água para todos".	C	
		25) SANEAMENTO BÁSICO - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO			Incentivo na implantação de projetos existentes; Educação ambiental	M	Atendimento à política nacional de saneamento básico	M	
		26) SANEAMENTO BÁSICO - DRENAGEM			Elaboração/ atualização de ações estruturais e não estruturais visando a proteção contra situações de cheias nos municípios afetados	C			
		ASPECTOS ESPACIAIS	INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	27) SANEAMENTO BÁSICO - RECURSOS HÍDRICOS E GESTÃO	Fortalecimento institucional e de capacitação da agência tocantinense de saneamento, companhia de saneamento do tocantins - saneatins e a hidroforte administração e operação ltda, além das prefeituras municipais, para atender os serviços; Estabelecimento de novas; Parcerias público-privadas	C	Instalação de medidas de controle institucional e de restrição, seja de caráter preventivo ou efetivo, sobre a manutenção, exploração e possível contaminação dos aquíferos.	C	Atendimento à política nacional de saneamento básico
28) ENERGIA E COMUNICAÇÃO	Implementação de um sistema integrado de gestão dos reservatórios no Tocantins; Incentivo a produção de energia termelétrica a partir de insumos provenientes da agropecuária				Prever alternativas de aproveitamento hidrelétrico de menor impacto ambiental.		Buscar recursos nacionais e internacionais para investimento em desenvolvimento energético.		
29) ENERGIA E COMUNICAÇÃO - ENERGIA SOLAR	Incentivos fiscais para instalação de mais usinas fotovoltaicas no estado.			C	Promoção de implantação de indústrias para a produção dos equipamentos como medida para reduzir os custos e impulsionar a participação da fonte solar na matriz energética; desenvolvimento de linhas de crédito específicos para a geração de energia solar.	M		Revisão permanente dos instrumentos regulatórios para equacionar eventuais problemas que possam surgir no setor e também para adequar a novas tecnologias.	C/M /L



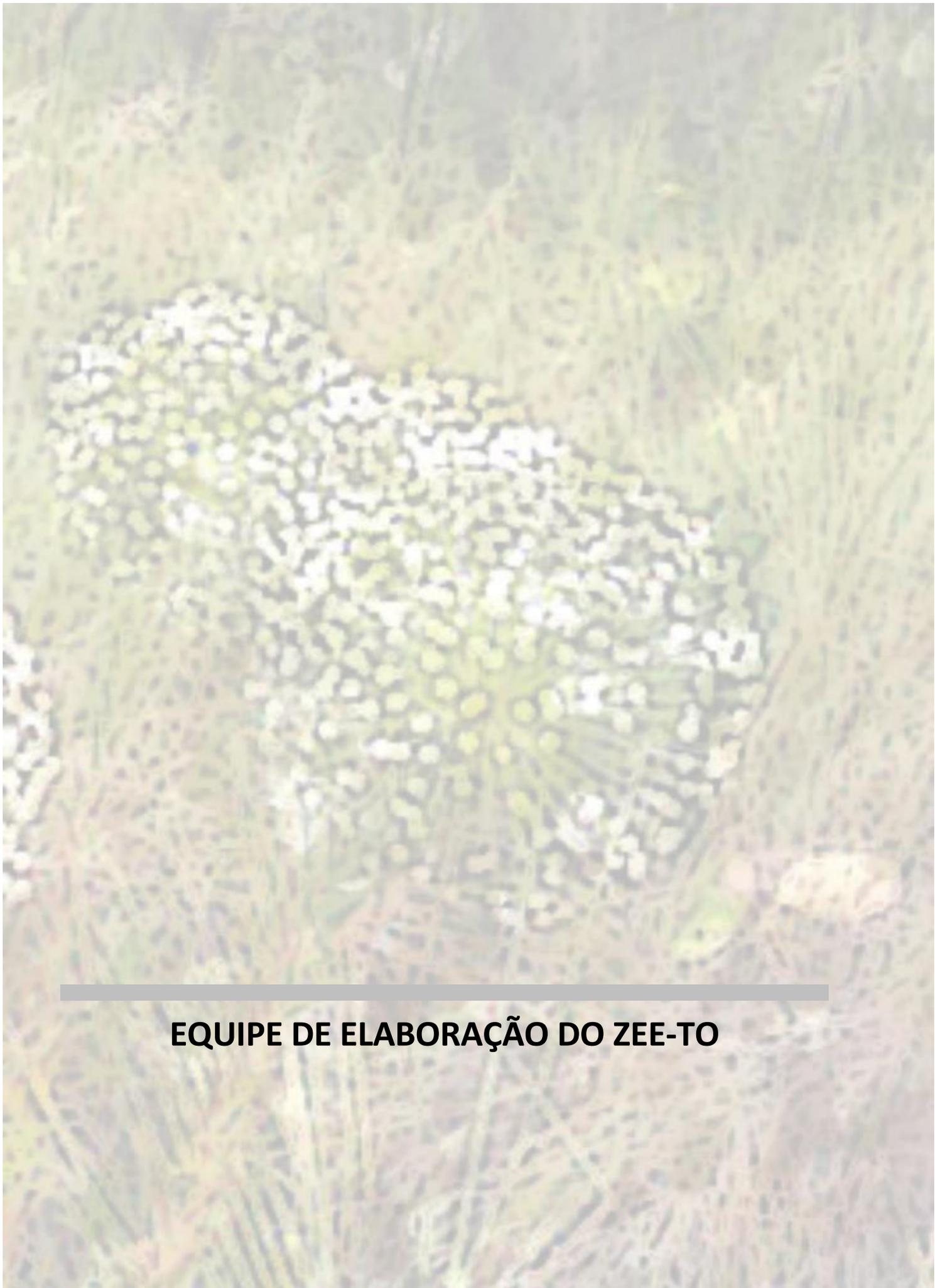
TEMA		CENÁRIO PROPOSITIVO							
		AMBIENTE INTERNO		AMBIENTE EXTERNO					
ASPECTOS ESPACIAIS	INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	30) ENERGIA E COMUNICAÇÃO	Planejamento; Melhorar oferta de cobertura das operadoras ampliando a abrangência.	C					
	REBATEMENTOS TERRITORIAIS	31) HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO	Incentivo a programas de fixação da população na área rural.	M	Planejamento regional e urbano.	M			
		32) USO E OCUPAÇÃO DO SOLO						M	
		33) ESTRUTURA FUNDIÁRIA	INCRA - Estruturação Fundiária .	C	Fomentar agricultura familiar; Medidas para agricultura familiar assistida e fortalecida.	C		Programa de adesão ao Cadastro Ambiental Rural (CAR).	C
		34) ÁREAS ESPECIAIS - TOMBADAS			Programa de manutenção e preservação dos monumentos tombados.	C			
		35) ÁREAS ESPECIAIS - TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS	Valorização das comunidades tradicionais e regularização de áreas.	C	Programas de fortalecimento das diferentes culturas e tradições das comunidades quilombolas e terras indígenas no estado.	C			
		36) ÁREAS ESPECIAIS - ESTRATIVISMO	Controle da parceria entre empresas privadas e comunidades tradicionais para extração do coco babaçu, com o objetivo de preservar as culturas.	C	Aplicação e regularização da legislação existente em defesa do extrativismo no estado.				
	37) ZONEAMENTOS	Congressar as diversas potencialidades municipais em prol do desenvolvimento do estado.	M	Políticas de zoneamento municipal nos municípios atingidos.	M				
	38) CENTRALIDADES REGIONAIS	Proposição novos polos acadêmicos; Planejamento e proposição de pluralidade modal e novos eixos modais rodoviário/ ferroviário principalmente; Nos municípios atingidos pelos novos eixos modais priorizar a atualização (ou elaboração) do planejamento de uso e ocupação do solo e setoriais de infraestrutura, de forma integrada e adequada aos planos regionais; Aproveitamento de oportunidade das conectividades previstas para desenhar áreas prioritárias para o incentivo à indústria de transformação (agregação de valor a produção agrícola e pecuária).		Ampliação dos investimentos estruturais; Consolidar a conectividade física e intermodal; Priorizar a conexão das áreas sombreadas como lacunas de dinamicidade.		Potencialização de relações entorno imediato (BA/GO/PA); Ampliação Da Rede Modal; Oportunidade de ligação mais direta com novos portos (Ilhéus + Portos Fluviais); Descentralização do ensino superior e investir em pesquisa e tecnologia - buscar parcerias com o setor privado. pensar em ecossistemas de inovação; Incentivar a sinergia entre o núcleo dinâmico adjacente da baía e os potenciais de desenvolvimento de dianópolis e municípios de entorno.			
	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA ECONÔMICA	39) AGRONEGÓCIO			Políticas voltadas para o aumento da produtividade das atividades econômicas centrado na incorporação de ciência, tecnologia e inovação.	C		Políticas voltadas para o aumento da produtividade das atividades econômicas centrado na incorporação de ciência, tecnologia e inovação.	C
40) PROJETOS ESTRATÉGICOS			Definição de uma estratégia estadual de desenvolvimento produtivo	C					
41) CADEIAS PRODUTIVAS			Definição de uma estratégia estadual de desenvolvimento produtivo; O estado precisa apoiar e apostar na idéia de organizar, incentivar e criar políticas públicas uma política voltada a questões básicas, envolvendo um modelo de gestão que considere crédito, questão fiscal, educação, logística e infraestrutura.	C					
42) TURISMO			Investir em estrutura básica, sinalização; acessos adequados, estrutura hoteleira; saneamento, divulgação, roteiros integrados, postos de informação; melhoria da infraestrutura de apoio ao turismo; Calendário de eventos para divulgação, a nível nacional e internacional, das feiras, festivais e festas religiosas para o estado; Criação de roteiros entre os pontos turísticos desenvolver turismo fluvial, com grandes embarcações incrementando o turismo da região com roteiros de alguns dias de exploração da natureza e interação com as comunidades locais.	M/ C	Melhoria da infraestrutura de apoio ao turismo; Desenvolver o turismo fluvial; Desenvolver a gestão do território, pois o agrupamento de atrativos turísticos facilita a visitação.	C			



TEMA		CENÁRIO PROPOSITIVO							
		AMBIENTE INTERNO			AMBIENTE EXTERNO				
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	DINÂMICA ECONÔMICA	43) PATRIMÔNIO IMATERIAL	Incentivo à consolidação da regulamentação do artesanato com capim dourado, a partir do babaçu e as bonecas Karajá.		Políticas de enfrentamento e resolução dos conflitos fundiários.				
		45) CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	Fortalecimento do sistema regional de CT&I e iniciativas de cooperação nacional e internacional na área; Ampliação da oferta de programas de pós graduação.	C/ M		Fortalecimento do sistema regional de CT&I e iniciativas de cooperação nacional e internacional na área.	C		
	DINÂMICA DEMOGRÁFICA, REDE URBANA E DIMENSÃO SOCIAL	44) DEMOGRAFIA	Políticas públicas capazes de criar acesso universal à educação, à saúde e ao emprego, para que a produção e a produtividade do trabalho possam impulsionar o desenvolvimento e garantir uma sociedade com níveis elevados de bem-estar.		Fortalecimento das políticas sociais de forma a aproveitar as oportunidade de universalização da educação em decorrência do bônus demográfico.	C		Fortalecimento das políticas sociais de forma a aproveitar as oportunidade de universalização da educação em decorrência do bônus demográfico.	C
		INVESTIMENTOS NA ÁREA SOCIAL - SAÚDE	Fortalecimento das instituições de ensino; Planejamento educacional /econômico e programas de capacitação; Proposição de alternativas para capacitação interna (educação e pesquisa); Instituições acadêmicas.	M	Melhoria das condições do ensino médio (maior acesso, menor taxa de evasão e maior qualidade); Fortalecimento da políticas da saúde.	M	Fortalecimento das instituições de ensino; Incentivo ao intercambio de recursos humanos dos estados vizinhos; Ampliação de propostas de negócio.	M	
		47) REDE URBANA			Fortalecimento das políticas de desenvolvimento regional e urbano.	M		Fortalecimento das políticas de desenvolvimento regional e urbano.	M
		48) COMUNIDADES TRADICIONAIS			Políticas de fortalecimento econômico e social das comunidades tradicionais.	M			
		49) IDH - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO	Investimentos em saúde e educação firmando o aumento progressivo do IVS.	M					
		50) IVS - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL	Investimentos em saúde e educação firmando a diminuição progressiva do IVS.	M				Inclusão e desenvolvimento efetivos dos programas federais para erradicar níveis extremos de IVS.	M
		51) IPS - ÍNDICE DE PROSPERIDADE SOCIAL	Implantação de equipamentos que ampliem as condições favoráveis na infra estrutura do estado favorecendo o aumento do IPS.	M					
		ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS	52) LEGISLAÇÃO E PROGRAMAS AMBIENTAIS	Considerar os aspectos legais e programáticos da normatização, bem como a sua integração aos planos de gestão.		Programa de conscientização e fiscalização do uso irregular de APP; Programa de conscientização da população rural quanto ao uso de agrotóxicos (químicos).	C	Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011; Regularização e conclusão do programa "Água para Todos"; Programa de incentivo as práticas agropecuarias de baixo impacto (selo verde).	C
53) POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS	Eficácia no uso dos instrumentos.		C						
54) GESTÃO FISCAL				Programas de ajuste fiscal efetivo com equilíbrio entre receita e despesa.					
55) BIOMAS E RESERVAS LEGAIS							Programa de adesão ao Cadastro Ambiental Rural (CAR).	C	

Fonte:
Elaboração do Autor, 2017.
Nota:
P- Prazo; C- Curto; M- Médio; L- Longo.





EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO ZEE-TO



Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável

SÉRIE TOCANTINS - ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Volume 1 - Caracterização dos Atores Sociais

Volume 2 - Compartimentação da Paisagem

Volume 3 - Diagnóstico Ecológico-Econômico

Volume 4 - Prognóstico Ecológico-Econômico

Volume 5 - Oficinas Técnicas para Discussão Pública e Consolidação dos Resultados

Volume 6 - Consultas Públicas do Plano de Zoneamento Ecológico-Econômico

Volume 7 - Plano de Ação

Volume 8 - Plano de Zoneamento Ecológico-Econômico

Volume 9 - Síntese do Zoneamento Ecológico-Econômico



ESTADO DO TOCANTINS

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Rodrigo Sabino Teixeira Borges - Gerente
Bacharel em Geografia - Mestre em Geografia

EQUIPE TÉCNICA

Cecília Amélia Miranda Costa
Bacharel em Processamento de Dados - Mestre em Engenharia Ambiental

Leandro Roeder
Bacharel em Ciências Econômicas

Paulo Augusto Barros de Sousa
Bacharel em Ciência da Computação - Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas

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



Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins

EQUIPE EXECUTORA

Coordenação	Formação
Coordenador Geral Valmir Augusto Detzel	Engenheiro Florestal - Mestre em Engenharia Florestal
Coordenadora | Zoneamento Ecológico-Econômico Letícia Peret Antunes Hardt	Arquiteta e Urbanista - Doutora em Engenharia Florestal
Coordenador | Compartimentação da Paisagem Fabiano Antônio de Oliveira	Geógrafo - Doutor em Geografia Física
Coordenador | Cartografia e Geoprocessamento Roque Alberto Sánchez Dalotto	Engenheiro Cartógrafo - Doutor em Engenharia Civil

Equipe Técnica	Formação
Alberto Urben Filho	Biólogo
Alessandra Lustoza Franco	Arquiteta e Urbanista
Amanda Carolina Santos Motta	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Ana Carolina Anjos	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Ana Júlia Madalozo Molinari Gonçalves	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Ana Sylvia Zeny	Engenheira Civil
Ariadne Stradiotto Frenzel	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Augusto Rodrigues de França	Engenheiro Florestal
Brenda Brandão Pontes	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Carlton Hardt	Designer
Caroline Oksana Preima	Engenheira Ambiental
Cauê Xavier da Silva	Geólogo
Cecile Miers	Arquiteta e Urbanista
Cristiano Cit	Geógrafo
Cristina Solange Hendges	Engenheira Ambiental
Everson Luiz Henequi	Estatístico
Exedito Alves Cardoso	Engenheiro Agrônomo - Doutor
Fabiano Antônio de Oliveira	Geógrafo - Doutor
Fernando José Venâncio	Biólogo
Giovanna Cardena Silva	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Gustavo Domingues Gaspari	Arquiteto e Urbanista
Gustavo Kaminski	Engenheiro Ambiental - Mestre
Letícia Haak	Geógrafa - Mestre
Letícia Peret Antunes Hardt	Arquiteta e Urbanista - Doutora
Letícia Schmitt Cardon de Oliveira	Arquiteta e Urbanista
Lorena Carmen Folda Detzel	Bióloga - Especialista
Magda Cristina Ferreira de Araujo Gomes	Tecnóloga em Gestão Pública
Maria Alice Simões Cordeiro Soares	Engenheira Civil - Especialista
Maria Beatriz Maurer Ravaglio	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Mariana Andrade Miyoshi	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Mariano de Matos Macedo	Economista - Doutor
Marlos Hardt	Arquiteto e Urbanista - Mestre
Matheus Morganti Baldim	Engenheiro Ambiental
Mathilde Aparecida Bertoldo	Engenheira Agrícola - Doutora
Mayra Mayumi Aihara	Arquiteta e Urbanista
Meanda Nayara Monteiro Rodrigues	Engenheira de Mineração - Especialista
Mônica Ferreira da Silva	Arquiteta e Urbanista
Nilo Aihara	Engenheiro Civil - Especialista
Patrícia Costa Pellizzaro	Arquiteta e Urbanista - Doutora

Continua



Continuação

Equipe Técnica	Formação
Regina Maria Klein	Arquiteta e Urbanista - Mestre
Rhaísa Koscianski	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Ricardo Miranda de Brites	Biólogo - Doutor
Roque Alberto Sánchez Dalotto	Cartógrafo - Doutor
Rosamaria Milléo Costa	Advogada - Especialista
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e Urbanista - Especialista
Sandy Plassmann Lamberti	Técnica em Geoprocessamento
Sergio Augusto Abrahão Morato	Biólogo - Doutor
Taís Silva Rocha D'Angelis	Arquiteta e Urbanista - Mestre
Tassiana Hille Pace	Turismóloga - Doutora
Thiago da Silva Alves	Estatístico
Valéria Romão Morellato Hardt	Arquiteta e Urbanista - Especialista
Valmir Augusto Detzel	Engenheiro Florestal - Mestre
Vanessa Fontana Kerecz Godoi	Engenheira Civil - Especialista
Verena Giraldi Costa	Arquiteta e Urbanista
Victor Augusto Bosquília Abade	Graduando de Arquitetura e Urbanismo
Viviane Viniarski	Graduanda de Arquitetura e Urbanismo
Willian Carlos Siqueira Lima	Arquiteto e Urbanista - Mestre
Equipe Cartográfica	Formação
Adriano Faria de Melo	Analista de Sistemas
Amanda Antunes	Engenheira Cartógrafa e Agrimensora
Andréia Ayumi Fantan Une	Técnica em Geografia
Carlos Vellozo Roderjan	Engenheiro Florestal - Doutor
Caroline Oksana Preima	Técnica em Engenharia Ambiental
Daniel Humberto Saavedra Alvarado	Engenheiro Cartógrafo
Dimas Clemente	Analista de Sistemas - Especialista
Fabiano Antônio de Oliveira	Geógrafo - Doutor
Fabício Fonseca Pereira Hein	Técnico em Geografia
José Roberto Ribeiro	Engenheiro Florestal - Especialista
Juliano Kappeller Pereira	Técnico em Sensoriamento Remoto
Karine Krunn	Geógrafa
Letícia Schmitt Cardon de Oliveira	Arquiteta e Urbanista
Patrícia Costa Pellizzaro	Arquiteta e Urbanista - Doutora
Pedro Paulo Santos Farias	Graduando em Engenharia Cartográfica
Poliana Teixeira da Fonseca	Técnica em Geografia
Ricardo Miranda de Brites	Biólogo - Doutor.
Roque Alberto Sánchez	Cartógrafo - Doutor
Rosane Schulka Scariotto	Cartógrafa
Sandy Plassmann Lamberti	Técnica em Geoprocessamento
Valéria Romão Morellato Hardt	Arquiteta e Urbanista - Especialista
Willian Carlos Siqueira Lima	Arquiteto e Urbanista - Mestre

Continua



Continuação

Direção do Consórcio	Formação
Dimas Clemente	Analista de Sistemas - Especialista Resp. Senografia Desenvolvimento (Lider do Consórcio)
Valmir Augusto Detzel	Engenheiro Florestal - Mestre Resp. Detzel Consulting
Marlos Hardt	Arquiteto e Urbanista - Mestre Resp. Hardt Arquitetura e Planejamento
Administração do Consórcio	Formação
Anny Louise Biernaski	Gestora da Qualidade | Secretária Executiva
Delcio Luis Ducati	Contador
Janaina da Silva Rodrigues	Secretaria Executiva
Maria Carolina da Leve	Administradora
Stephanie da Silva Prohni	Secretaria Executiva
Vanessa Alves Rodrigues	Secretaria Executiva

Nota: O *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins* foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a **Secretaria do Planejamento e Orçamento - SEPLAN** e o Consórcio **Senografia Desenvolvimento e Soluções - Detzel Consultores Associados - Hardt Planejamento** por meio do Contrato nº 11/2015. O trabalho foi executado no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável (PDRIS), componente *Melhoramento da Eficiência dos Serviços Públicos numa Seleção de Serviços Públicos*, com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) - contrato de empréstimo nº 8185-0 BR.





GOVERNO DO
TOCANTINS

Secretaria do
Planejamento e Orçamento



PDRIS
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO
REGIONAL INTEGRADO E
SUSTENTÁVEL



THE WORLD BANK
IBRD • IDA