

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DO NORTE DO TOCANTINS

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE ECOLOGICAL ECONOMIC ZONING OF NORTHERN TOCANTINS

Gisele Barbosa de Paiva
gisele.paiva@mail.uft.edu.br

Resumo

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é um instrumento de gestão ambiental estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), executado desde a década de 1990 no Brasil em âmbitos locais e regionais, e presente em todos os estados da federação. Entretanto, apesar de três décadas de tentativas de implementação, há poucas experiências de avaliações ex post, além dos resultados não apresentarem indícios de efetividade do instrumento. Desta forma, esse artigo busca preencher algumas lacunas no conhecimento a respeito da implementação do ZEE. Especificamente, tem como objetivo verificar se o ZEE tem sido capaz de modificar o padrão de apropriação do espaço e do uso dos recursos naturais em uma área específica – o Norte do Estado do Tocantins. Utilizando uma abordagem quantitativa, com o auxílio de Sistema de Informações Geográficas -SIG, avaliou-se se as alterações na cobertura e uso da terra na área Norte do Tocantins entre os anos de 1990 a 2015 estão em conformidade com as principais diretrizes estabelecidas no ZEE Norte do Tocantins (ZEE-NTO). Os resultados sugerem que as diretrizes do ZEE-NTO pouco influenciaram a dinâmica de uso e ocupação da terra, sendo essa determinada preponderantemente por fatores econômicos.

Palavras -chave: Zoneamento Ecológico Econômico, Norte do Tocantins, análise espacial

Abstract

The Ecological Economic Zoning (ZEE) is an environmental management instrument established in the National Environmental Policy (PNMA), implemented since the 1990s in Brazil at local and regional levels, and present in all states of the federation. However, despite three decades of implementation attempts, there are few experiences of ex post evaluations, and the results do not show evidence of the instrument's effectiveness. In this way, this article seeks to fill some gaps in knowledge regarding the implementation of the ZEE. Specifically, it aims to verify whether the ZEE has been able to modify the pattern of space appropriation and use of natural resources in a specific area – the North of the State of Tocantins. Using a quantitative approach, with the aid of the Geographic Information System -GIS, it was evaluated whether the changes in land cover and use in the northern area of Tocantins between the years 1990 to 2015 are in compliance with the main guidelines established in the ZEE North of Tocantins (ZEE-NTO). The results suggest that the ZEE-NTO guidelines had little influence on the dynamics of land use and occupation, which is predominantly determined by economic factors.

Keywords: Ecological Economic Zoning, North of Tocantins, spatial analysis

Introdução

O Zoneamento Ecológico Econômico é um instrumento de gestão ambiental estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente e regulamentado pelo Decreto nº 4.297/2002, sendo definido como um instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido, de forma vinculada e com estabelecimento de medidas e padrões de proteção ambiental na implantação de atividades públicas e privadas, inclusive com vedações, restrições e realocações. Seu objetivo consiste em assegurar a qualidade ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população. Assim, não se trata apenas de uma mera ferramenta técnica informativa, mas de um instrumento político-jurídico capaz de intervir no ordenamento territorial.

As primeiras iniciativas de ZEE surgiram em estados da Amazônia Legal na década de 1980, partindo-se da inclusão de aspectos socioambientais nos Zoneamentos Agrícolas. Vinte anos mais tarde, na década de 2000, iniciou-se a expansão dos ZEE's para outros Estados da Amazônia Legal. Em 1999, os ZEEs correspondiam a 6% do território nacional, passando para 11% em 2002 e 25% em 2006, MMA (2006). Atualmente, os ZEEs abarcam todos os Estados brasileiros, em estágios de implementação e extensões territoriais diferenciadas, sendo este também o caso do Tocantins que possui dois zoneamentos: O ZEE do Norte do Tocantins – ZEE-NTO que abrange a porção Norte do Estado, incluindo 37 municípios. Foi iniciado em 1998, finalizado em 2004, e regulamentado em 2012 na Lei Estadual nº 2.656/2012; e o ZEE do Tocantins – ZEE-TO, que compreende a totalidade do Estado, iniciado em 2015 e finalizado em 2021, ainda sem normatização legal.

Todavia, apesar de quatro décadas de experiências de elaboração de ZEEs, e sua expansão para todos os estados da federação, há grande dificuldade em se observar resultados significativos em termos de racionalização de uso dos espaços; de preservação ambiental e de articulação de políticas públicas. A literatura empírica está focada no conjunto de estados da Amazônia Legal e se baseia em entrevistas e conversas informais, como Chaves (2000), Costa (2008), Leite (2001), MMA (2016), Souza (2008) e Tribunal de Contas da União (2008).

Em geral, os estudos empíricos afirmam que os ZEEs não são efetivos, principalmente pela ausência de mecanismos de implementação; pouca vontade política e problemas de governabilidade e governança. Pressupõe-se que a escassez de estudos que tenham por objetivo verificar a implementação e o desempenho do ZEE pode ter contribuído para o distanciamento entre os objetivos do instrumento estabelecidos na PNMA e os resultados até hoje alcançados.

Face a problemática exposta, esse artigo busca preencher algumas lacunas no conhecimento sobre avaliação *ex post* do ZEE. A metodologia concentra-se em uma análise espacial das transformações da cobertura e uso do solo da área do ZEE-NTO com uso de Sistema de Informações Geográficas. O objetivo é comparar a dinâmica da alteração da paisagem antes e depois da implementação do ZEE-NTO, buscando-se compreender se essas estão em conformidade com as diretrizes do instrumento. Assim, comparou-se os dados cartográficos da paisagem da área do ZEE-NTO entre os anos de 2005 (finalização da etapa técnica) e 2015 (último ano com base de dados disponível), com as diretrizes e ações estabelecidas para cada zona nos documentos da SEPLAN-TO (2004a) e SEPLAN-TO (2004b).

Ressalta-se que este artigo identifica se as alterações da cobertura e uso da terra nas zonas do ZEE-NTO estão em conformidade com suas principais diretrizes, mas não busca analisar causalidade entre ZEE e alterações na cobertura do uso da terra, pois seria impossível isolar os efeitos apenas deste instrumento. O ZEE visa restringir o uso da terra, garantindo o uso “adequado” em determinados espaços, mas é apenas uma das muitas variáveis que influenciam o comportamento dos agentes na alocação das atividades no espaço. Segundo OECD (2017), as decisões de alocação de uso da terra envolvem uma ampla gama de fatores, sejam históricos, econômicos, sociais, ambientais e institucionais, muitos não monetários, e são resultado, mesmo que inconscientes, de avaliações de custos e benefícios.

A escolha desse território e instrumento se deu em função da disponibilidade de dados, do método de pesquisa e da primazia do Estado na elaboração de zoneamentos. Assim, o artigo se estrutura em duas partes, além desta introdução e conclusões. A primeira faz a descrição da área de estudo, dos materiais e métodos da pesquisa. A segunda apresenta os resultados e discussões com uso de mapas e tabelas explicativas.

Materiais e Método

A área norte do Tocantins abrange aproximadamente 32.975 km² e engloba 37 municípios¹ e faz divisa com 2 estados da federação: Pará e Maranhão. As formações vegetais predominantes são as florestas ombrófilas densas, abertas e savana (Cerrado), com intenso grau de antropismo. A região possui baixa densidade demográfica e sua economia é baseada na pecuária, com destaque para rebanho bovino e galináceos, na agricultura, destacam-se as culturas do milho e arroz, de baixa produtividade e destinadas basicamente ao consumo familiar; e soja, com grande crescimento ao longo dos últimos anos. É precária a presença de indústrias, prevalecendo siderúrgica, serrarias e agroindústria, consideradas incipientes, com poucas empresas de laticínios e frigoríficos. Restam, das populações indígenas originais da região, apenas duas: Apinayé e Xambioá que possuem suas terras demarcadas. A estrutura fundiária é resultante do processo de expansão da fronteira agrícola, sendo a maior parte da área ocupada por médias e grandes propriedades e presença expressiva de assentamentos rurais (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS, 2016).

A elaboração da etapa técnica do ZEE-NTO iniciada 1998 e finalizada em 2005 partiu da coleta e análise de dados, bases cartográficas e diagnósticos socioambientais e socioeconômicos visando a identificação das potencialidades e limitações dos recursos naturais, econômicos e sociais presentes na configuração do território (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS, 2004a). A compilação das etapas originou o Plano de ZEE-NTO composto por cinco zonas e quatro subzonas conforme Figura 1 e Quadro 1, onde são inclusive, definidas as principais diretrizes de cada Zona.

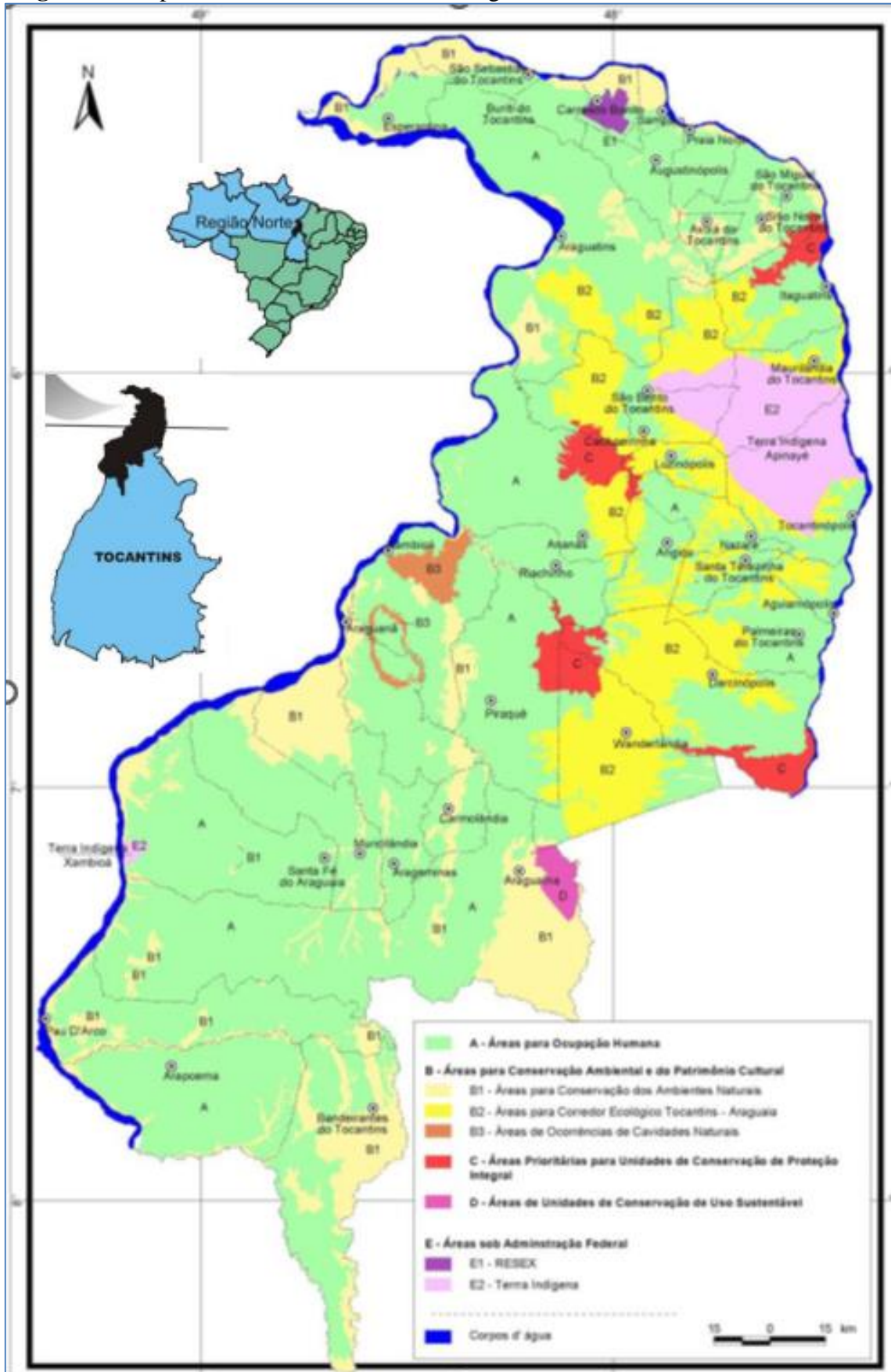
¹Aguiarnópolis; Ananás; Angico; Aragoquinas; Araguaína; Araguatins; Araguaianã; Arapoema; Augustinópolis; Axixá do Tocantins; Bandeirantes do Tocantins; Buriti do Tocantins; Cachoeirinha; Carmolândia; Carrasco Bonito; Darcinópolis; Esperantina; Itaguatins; Luzinópolis; Maurilândia do Tocantins; Muricilândia; Nazaré; Palmeiras do Tocantins; Pau D'Arco; Piraquê; Praia Norte; Riachinho; Sampaio; Santa Fé do Araguaia; Santa Terezinha do Tocantins; São Bento do Tocantins; São Miguel do Tocantins; São Sebastião do Tocantins; Sítio Novo do Tocantins; Tocantinópolis; Wanderlândia; e Xambioá.

Quadro 1 - Descrição das Zonas do ZEE-NTO e suas principais diretrizes.

Zonas e Subzonas	Descrição e Principais Diretrizes
A. Áreas para Ocupação Humana	Áreas cobertas, ou não, com vegetação primária ou secundária, favoráveis à realização de atividades diversas e implantação de empreendimentos.
B. Áreas para Conservação Ambiental e do Patrimônio Natural	Áreas com níveis diferenciados de fragilidade, conservação e paisagem, onde se admite ocupação humana sob condições de restrição de manejo.
B1. Áreas para Conservação dos Ambientes Naturais	Área de uso humano consolidado, sendo toleradas atividades já existentes, com manutenção dos ambientes naturais.
B2. Áreas para o Corredor Ecológico Tocantins-Araguaia	Porções de ecossistemas naturais ou alterados, interligando unidades de conservação e áreas com coberturas vegetais preservadas. Deve-se manter a cobertura vegetal preservada.
B3. Áreas de Ocorrências de Cavidades Naturais	Incluem grutas, lapas, tocas, abismos, buracos que devem ser conservados para estudos e pesquisas e turismo.
B4. Áreas de Proteção da Captação de Água para Abastecimento Público	Áreas destinadas à captação de água para abastecimento público de núcleos urbanos.
C. Áreas Prioritárias para Unidades de Conservação de Proteção Integral	Áreas com características naturais relevantes, legalmente instituídas ou indicadas como prioritárias para instituição legal sob regimes especiais de administração de proteção integral para manutenção dos ecossistemas, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.
D. Áreas de Unidades de Conservação de Uso Sustentável	Áreas destinadas à exploração dos recursos ambientais, desde que garantida sua perenidade.
E. Áreas sob Administração Federal	Terras indígenas e Unidades de Conservação administradas pelo governo federal.

Fonte: SEPLAN-TO (2004a)

Figura 1 - Mapa da área do Zoneamento Ecológico Econômico do Norte do Tocantins.



A análise da transformação da cobertura e uso da terra para a área do ZEE-NTO está fundamentada em duas bases de dados, ambas estruturadas em Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), em formato *Shapefile*. A primeira base, de 1990 a 2005, é disponibilizada pela SEPLAN-TO na base de dados geográficos da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra do Estado do Tocantins (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS, 2010). A segunda, de 2015, elaborada para a atualização da cobertura e uso da terra do Tocantins e disponibilizada pela SEPLAN-TO (2019). Os dados geográficos de cobertura e uso da terra do Estado do Tocantins foram então incluídos na delimitação da área do ZEE-NTO, onde foi utilizado o arquivo em formato digital *Shapefile* obtido na Base de Dados Geográficos do Norte do Tocantins, SEPLAN-TO (2006).

Todo o processamento dos dados e seu cruzamento com os limites das zonas estabelecidas no ZEE-NTO foram realizados no *software* ArcGis versão 10.4, sendo posteriormente exportadas para o Excel, dando origem a tabelas explicativas apresentadas no próximo capítulo. Finalizada essa etapa, passou-se a organização das diretrizes e ações estabelecidas para cada zona nos documentos da SEPLAN-TO (2004a) e SEPLAN-TO (2004b) comparando-as aos resultados da transformação da cobertura e uso da terra da área do ZEE-NTO. Para tanto, estas são detalhadamente apresentadas e confrontadas à dinâmica da cobertura e uso da terra em três zonas e três Subzonas entre os anos de 1990, 2000, 2005 e 2015.

Resultados e Discussões

Verificou-se que as Zonas do ZEE-NTO apresentam características distintas, assim como suas diretrizes. Em menor ou maior grau, todas possuem diretrizes preservacionistas, mesmo que nenhuma delas sugira a exclusão de atividades já instaladas no território, exceto nas Zonas C, caso fossem criadas unidades de conservação. Nesse sentido, a Tabela 1 e Figura 2 descreve a variação da cobertura vegetal nas Zonas do ZEE-NTO e no Estado do Tocantins.

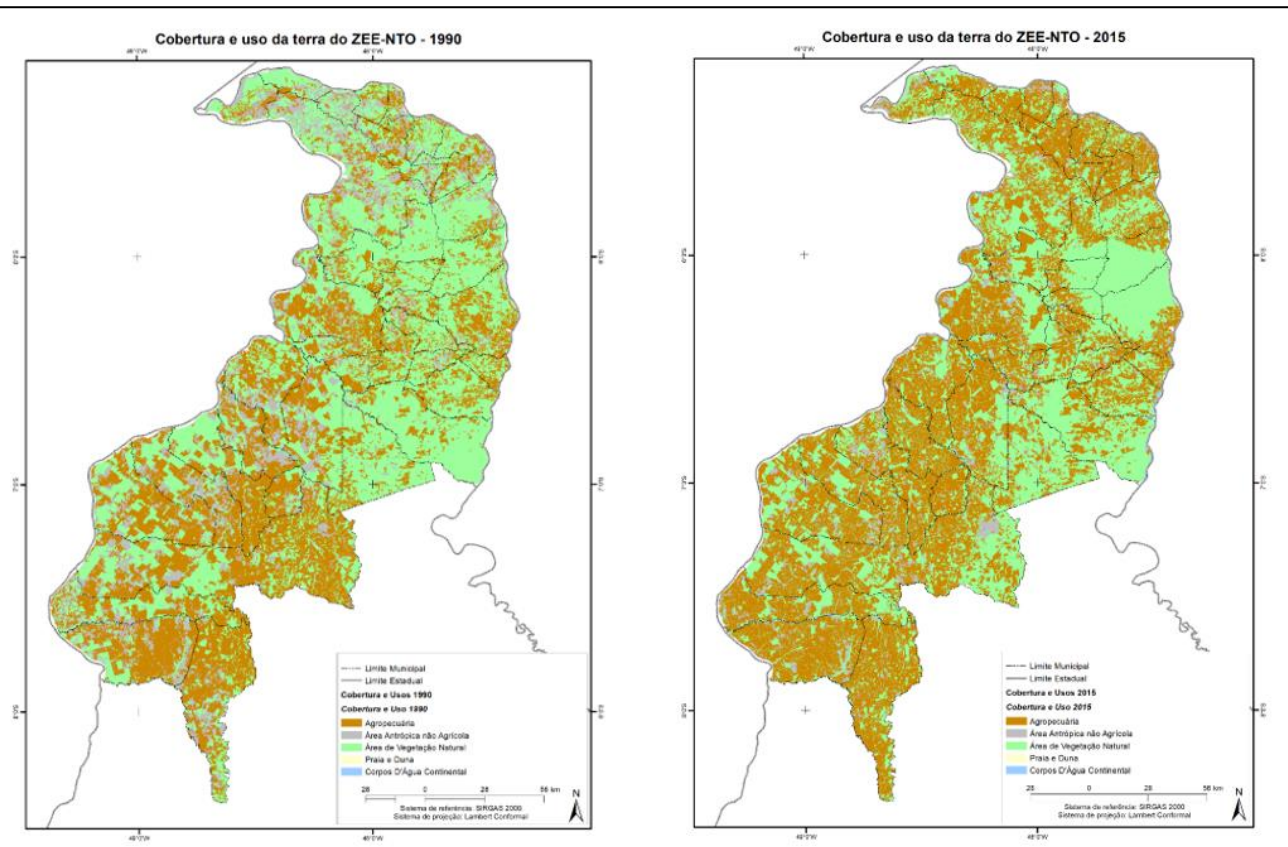
Tabela 1 - Evolução da área de cobertura vegetal (km²) nas Zonas do Zoneamento Ecológico Econômico do Norte do Tocantins e Estado do Tocantins - 1990, 2000, 2005 e 2015.

Zonas	Variável	Área (km ²)			
		1990	2000	2005	2015
A	Cobertura Vegetal	8027,71	6419,19	6202,37	6373,56
	Cob. Vegetal/ área total (%)	38,16	30,52	29,48	30,30
B1	Cobertura Vegetal	2171,61	1677,28	1457,21	1981,95
	Cob. Vegetal/ área total (%)	45,80	35,38	30,74	41,80
B2	Cobertura Vegetal	3315,27	3415,73	3139,84	2950,15
	Cob. Vegetal/ área total (%)	74,96	77,23	70,99	66,70
B3	Cobertura Vegetal	167,20	162,59	136,32	149,54
	Cob. Vegetal/ área total (%)	61,02	59,34	49,75	54,57
C	Cobertura Vegetal	683,15	669,86	611,63	581,62
	Cob. Vegetal/ área total (%)	84,03	82,39	75,23	71,54
D	Cobertura Vegetal	38,11	82,08	79,15	108,39
	Cob. Vegetal/ área total (%)	26,10	56,22	54,21	74,24
E1	Cobertura Vegetal	51,72	53,70	52,22	30,65
	Cob. Vegetal/ área total (%)	56,21	58,37	56,76	33,32
E2	Cobertura Vegetal	1062,10	1205,24	1247,63	1412,12
	Cob. Vegetal/ área total (%)	73,25	83,12	86,04	97,39
ZEE-NTO	Cobertura Vegetal	15516,86	13685,66	12926,37	13587,97
	Cob. Vegetal/ área total (%)	47,06	41,50	39,20	41,21
TO	Cobertura Vegetal	216844,8	202520,9	191848,5	177833,6
	Cob. Vegetal/ área total (%)	78,10	72,95	69,10	64,06

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da SEPLAN-TO (2010, 2019).

A área total do ZEE-NTO praticamente manteve sua cobertura vegetal após a publicação do instrumento, revertendo a tendência de redução da década anterior, diferentemente do Estado do Tocantins que segue reduzindo sua cobertura vegetal. Segundo Drost, Kuepper e Piotrowski (2019) o Tocantins foi o Estado que mais desmatou florestas no bioma cerrado em 2018.

Figura 2 - Mapa da cobertura e uso da terra na área do Zoneamento Ecológico Econômico do Norte



do Tocantins em 1990 e 2015².

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da SEPLAN-TO (2010, 2019).

Não é possível afirmar que a manutenção da cobertura vegetal é consequência da implementação do ZEE-NTO, visto que essa se deu, predominantemente, pela diferença positiva entre a regeneração de áreas e o desmatamento – Tabela 2. Conforme Machado (2012) a região Norte do Tocantins compreende faixas de transição cerrado/floresta em áreas onde após desmatamentos e queimadas surgem babaçuais, que se adaptam a ambientes pobres em termos de fertilidade do solo. Assim, é provável que a regeneração de áreas, antes ocupadas por vegetação nativa ou primária, esteja sendo substituída por espécies secundárias gerando perda de diversidade de flora e fauna.

² Para melhor visualização da dinâmica de conversão das áreas, foram feitos os seguintes agrupamentos de classes: Área de vegetação natural: formações florestais e formações savânicas; Agropecuária (uso antrópico agrícola): agropecuária, culturas, reflorestamento e mineração; área antrópica não agrícola: capoeira, área urbana e solos expostos. Essa classificação é utilizada nos diagramas e mapas de dinâmica de conversão para todas as Zonas.

Tabela 2 - Evolução do desmatamento e regeneração nas zonas do Zoneamento Ecológico Econômico do Norte do Tocantins ZEE-NTO -2005-2015.

Zonas	Desmatamento (%)		
	Desmatamento/área total	Regeneração/área total (%)	Regeneração – Desmatamento (%)
A	8,04	8,68	0,64
B1	6,54	17,44	10,9
B2	12,47	8,64	-3,83
B3	7,89	12,63	4,74
C	9,1	3,96	-5,14
D	7,05	27,05	20

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da SEPLAN-TO (2010, 2019).

A regeneração observada em todas as Zonas, inclusive superior ao desmatamento, exceto nas Zonas B2 e C, pode indicar alguma tendência de recomposição de ARL e APPs, em conformidade com as diretrizes do ZEE-NTO. Entretanto, a alocação de uso da terra envolve diversos fatores, sendo a restrição ambiental, do ZEE-NTO, ou demais normativas ambientais, apenas uma delas. Observou-se na Zona A que o desmatamento ocorreu em áreas com maior potencial agrícola, com manutenção da dinâmica de ocupação da área, mesmo com a institucionalização do ZEE-NTO.

Fatores econômicos parecem preponderar sobre os demais, pois envolvem uma relação de custos e benefícios onde a abertura de novas áreas apresenta um custo financeiro de produção inferior a recuperação de áreas já degradadas. O baixo preço da terra e a consideração de que as normas estipuladas pelo ZEE-NTO não serão cumpridas incentiva o desmatamento de novas áreas. Além disso, por se tratar de uma região com limitação de áreas com boa aptidão agrícola, situadas especialmente na Zona A, e com ocupação antrópica de 70%, é compreensível que a expansão de áreas agrícolas seja reduzida com possível aumento de produtividade nas áreas já ocupadas.

As Zonas B2 e C reduziram suas áreas de cobertura vegetal, apresentaram maiores níveis de desmatamento e menores de regeneração, contrapondo-se às suas diretrizes preservacionistas, que inclusive são superiores às demais³. Nestas Zonas observou-se incentivos perversos por parte do Governo estadual que culminaram na substituição de vegetação natural pela silvicultura⁴ na Zona B2 – Tabela 3 e Figura 2.

A Lei Estadual nº 2.713/ 2013 que instituiu o Programa de Adequação Ambiental de Propriedade e Atividade Rural: TO -LEGAL agilizou os procedimentos ambientais, facilitando a regularização da silvicultura no Estado (TOCANTINS, 2013). “Não é necessário apresentar nenhum estudo ambiental para a atividade de silvicultura. O empreendedor só apresenta o CAR e, se for o caso, autorização de desmatamento e outorga de água” (TURIBIO, 2013, p. 21).

³ Área destinada ao Corredor Ecológico (área em amarelo na Figura 1). Seu objetivo era interligar unidades de conservação, especificamente as UCS propostas na Zona C e a Terra Indígena Apinayé, mantendo áreas com cobertura vegetal preservada, e que possibilitem a movimentação da biota, a dispersão de espécies e recolonização de áreas degradadas.

⁴ Conforme Secretaria da Agropecuária, Pecuária e Aquicultura do Tocantins (2017) o reflorestamento na área é predominantemente eucalipto (92%), seguido por teca, seringueira e pinus.

Tabela 3 - Cobertura e Uso da Terra na Subzona B2 do Zoneamento Ecológico Econômico do Norte do Tocantins para os anos de 1990, 2000, 2005 e 2015

Classes	Área (km ²)					
	1990	2000	2005	2015	1990/2005 Variação (%)	2005/2015 Variação (%)
Formações Florestais	243,8	205,7	197,9	178,6	-18,8	-9,8
Formações Savânicas	3071,1	3209,0	2941,0	2771,0	-4,2	-5,8
Área Urbanizada	1,5	2,0	2,3	5,7	56,3	150,7
Área de Mineração	-	-	-	0,1	0,0	100,0
Capoeira	121,5	115,2	120,4	97,5	-1,0	-19,0
Solo Exposto	-	-	-	0,1	0,0	100,0
Culturas	0,1	-	4,3		-100,0	-100,0
Agropecuária	984,6	890,1	1133,0	998,8	15,1	-11,8
Reflorestamento ⁵	-	-	23,3	370,6	100,0	1491,7
Corpos D'água	0,3	0,9	0,9	0,6	195,8	-35,4
Área Total	4423,0	4423,0	4423,0	4423,0	-	-

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da SEPLAN-TO (2010, 2019).

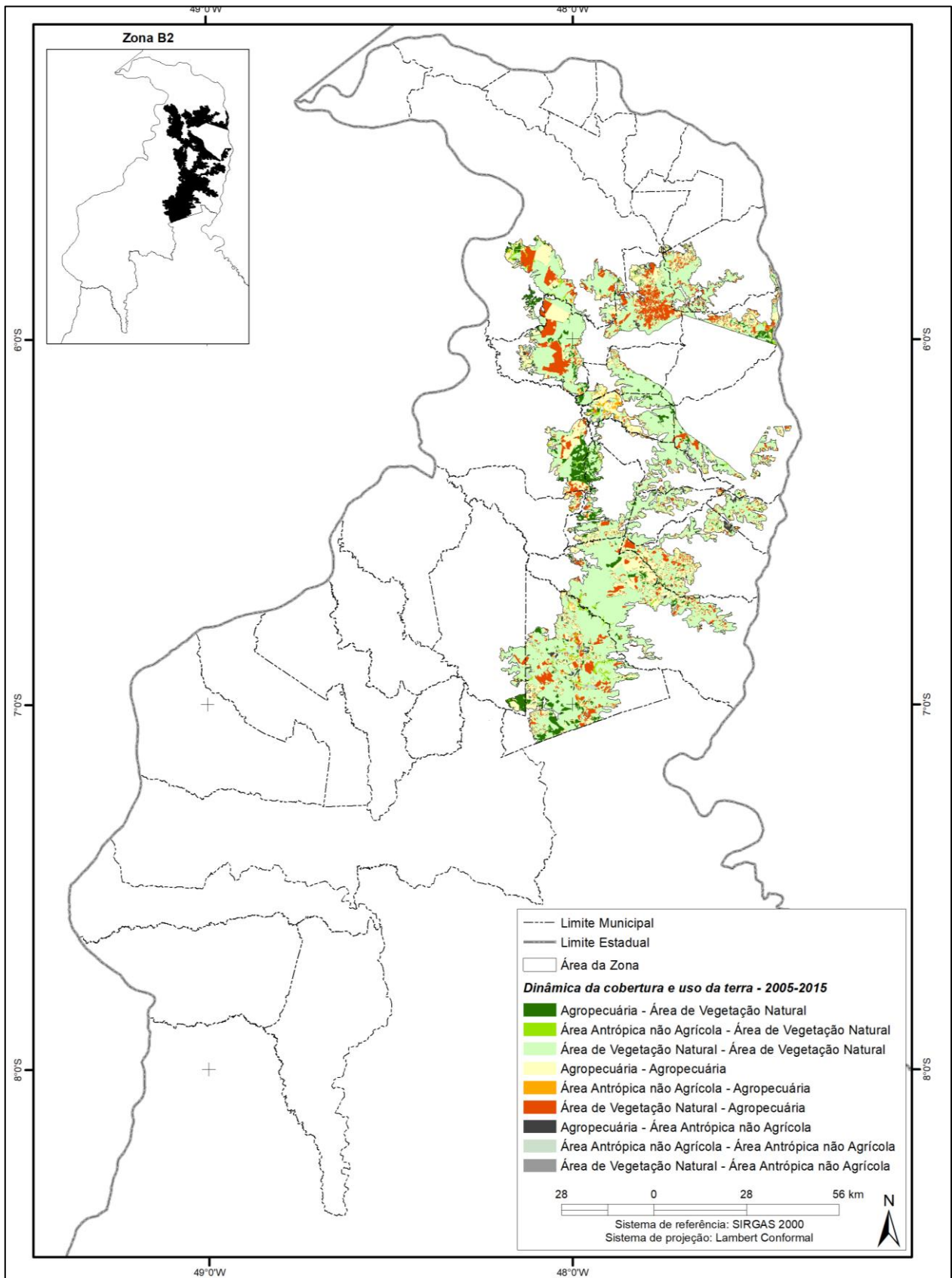
Além disso, há omissão do governo e órgãos ambientais quanto a potenciais consequências ambientais negativas do agronegócio no Tocantins dada a característica política-institucional estabelecida no Estado “constituída em um ambiente político em que interesses corporativos e de classe quase sempre prevalecem” (SOUZA e BARROS, 2019, p. 126). Os produtores de soja e pecuária instalados no Tocantins desfrutaram de diversos benefícios fiscais, devido inclusive, ao seu envolvimento na política federal e estadual que “tem favorecido os interesses do setor agrícola em detrimento da conservação da floresta” (DROST, KUEPPER, PIOTROWSKI, 2019, p. 3).

O lobby e *rent-seeking* descreve um processo bastante comum na formulação e implementação de políticas públicas brasileiras, todavia de difícil estimação. O que se pôde verificar neste artigo é que a facilitação da regularização da silvicultura no Estado, associada a indicação de áreas com maior restrição a atividades econômicas, promoveu incentivos que modificaram o comportamento dos agentes econômicos que responderam aumentando o desmatamento e uso antrópico da terra nas Zonas B2 e C.

A Figura 3 apresenta a expansão do reflorestamento de 342,3 km² entre 2005-2015 no Norte do Tocantins foi decorrente da redução das áreas de cobertura vegetal (189,45 km²); áreas antrópicas não agrícolas (19,2 km²); agropecuária (134 km²); e culturas (4,3 km²). O total desmatado entre 2005-2015 foi de 551,46 km² (áreas em vermelho, concentradas no município de São Bento do Tocantins) com regeneração de 382 km², ou seja, houve abandono de áreas antropizadas em detrimento do desmatamento de vegetação nativa.

⁵ O “reflorestamento” possui duas principais finalidades: comercial (florestas plantadas) e ecológica (florestas nativas). No Norte do Tocantins prevalece a finalidade comercial, com plantações de florestas nativas praticamente inexistentes. Segundo FIETO (2018), o crescimento do setor florestal no Tocantins, especialmente no Norte, é motivado pela presença de indústrias florestais na região, especialmente de siderúrgicas do Estado do Pará e indústria de celulose - SUZANO, localizada no Maranhão.

Figura 3 - Mapa da dinâmica da cobertura e uso da terra da Subzona B2 do Zoneamento Ecológico Econômico do Norte do Tocantins entre 2005-2015.



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da SEPLAN-TO (2010, 2019).

A Zona C, devido a características naturais relevantes de alta fragilidade ambiental e formações vegetais contínuas bem preservadas, foram indicadas como prioritárias para proteção integral no ZEE-NTO onde foram propostas a criação de quatro Unidades de Conservação de Proteção Integral: Chapadas do Curicaca; Serra Quebrada; Carrasco do Água Branca; e Barra do Lajes e Corda (áreas em vermelho na Figura 1). Todavia, nenhuma UC foi criada. A agropecuária continuou crescendo nessas áreas, surgindo inclusive atividades mineradoras e de reflorestamento contrariando todas as diretrizes da Zona. Efetivamente, houve desmatamento de 72,2 km² de vegetação primária concentrada na área de Barra do Lajes e Corda (área mais ao norte na Figura 1) e regeneração de 32,2 km² distribuído nas demais Áreas.

O fato é que o desmatamento e expansão das atividades agrícolas impede a criação da UC de Barra do Lajes e Corda, uma vez que a área perdeu grande parte de sua cobertura natural. Foram criados “buracos” na área destinada ao Corredor Ecológico (Zona B2) que atualmente impedem a interligação de áreas que permanecem preservadas. O ZEE-TO, finalizado em 2021, não consta a delimitação do Corredor Ecológico, sua área original foi desmembrada em diversas áreas definidas como Zonas prioritárias para serviços ecossistêmicos. De toda forma, o corredor ecológico é instituído por lei e deveria estar sendo cumprido. O ZEE-TO passará ainda pelo lento processo de aprovação legal, e provavelmente revogará a lei anterior. Entretanto, não apresenta previsão de promulgação, e se seguir a média dos demais ZEE’s levará 11 anos. O Quadro 2 resume os resultados encontrados.

Quadro 2 - Resumo comparativo dos resultados encontrados por Zonas do Zoneamento Ecológico Econômico do Norte do Tocantins.

Zonas e Subzonas	Contexto da zona - 2005	Diretrizes Gerais	Alterações na Cobertura e Uso da Terra - 2015	Resultados
A – Áreas para Ocupação Humana (21.036 km ² – 63,7%)	Terrenos de baixa fragilidade ambiental; extensas áreas contínuas de pastagens plantadas; fragmentos de florestas e cerrado. Pecuária como atividade preponderante.	Área destinada a atividades diversas sendo adequadas todas as já praticadas, ressalvadas a expansão de novas áreas agrícolas e desmatamentos.	Expansão da área de agropecuária e da mineração e reflorestamento; baixa regeneração de formações florestais e queda de formações savânicas	Manutenção da cobertura vegetal, decorrente de regeneração. Desmatamento e expansão de novas áreas agrícolas.
B.1 – Áreas para Conservação dos Ambientes Naturais (9.438 km ² -29%)	Terrenos de alta fragilidade ambiental; extensas áreas contínuas de cerrados e fragmentos florestais primários e secundários. Atividades agropastoris, extração mineral, e extrativismo vegetal.	Toleradas atividades agropastoris existentes e assentamentos humanos já instalados com restrição à continuidade de desmatamentos	Redução da área de agropecuária; expansão da urbanização e reflorestamento; regeneração de formações florestais e savânicas	Expansão da cobertura vegetal, decorrente de regeneração. Desmatamento e substituição de formações primárias por secundárias.
B.2 – Áreas para o Corredor Ecológico Tocantins-	Terrenos de alta fragilidade ambiental; fragmentos florestais ainda preservados;	Preservação de ecossistemas naturais ou alterados para interligação de	Redução da área de agropecuária; expansão da urbanização e reflorestamento, sendo	Desmatamento e redução da cobertura vegetal. Possíveis perdas de biodiversidade

Araguaia (4.423 km ² – 13,6%)	extrativismo florestal não madeireiro; fauna e flora raras, endêmicas e ameaçadas de extinção; baixa densidade demográfica.	unidades de conservação e áreas com coberturas vegetais preservadas, recolonização de áreas degradadas e manutenção de populações biológicas. Manutenção de pecuária em pastagens naturais, com manutenção da cobertura vegetal.	esse responsável por grande parte da perda de cobertura vegetal.	e de interligação de áreas preservadas.
B.3 – Áreas de Ocorrências de Cavidades Naturais Subterrâneas (274km ² – 0,8%)	Características similares às zonas B1 e B2	Áreas devem ser preservadas e conservadas para estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico cultural, turístico, recreativo e educativo.	Redução da área de agropecuária; surgimento de áreas de mineração; regeneração de formações florestais e savânicas.	Expansão da cobertura vegetal, decorrente de regeneração. Desmatamento e substituição de formações primárias por secundárias. Possíveis perdas de biodiversidade.
C – Áreas Prioritárias para Unidades de Conservação de Proteção Integral (813 km ² - 2,4%)	Terrenos de alta fragilidade ambiental; formações vegetais preservadas; diversidade de flora, fauna e ecótonos.	Áreas prioritárias para instituição legal de UCs de proteção integral, ou seja, a manutenção dos ecossistemas e dos sítios culturais livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.	Expansão da área de agropecuária; surgimento de mineração e reflorestamento; alagamento de áreas. Perda de cobertura vegetal	UCs ainda não criadas; desmatamento e redução da cobertura vegetal. Possíveis perdas de biodiversidade
D - Áreas de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (146 km ² – 0,4%)	Limitações físico-químicas e alta vulnerabilidade do solo, sua aptidão é restrita a pastagens naturais. Área engloba a APA das Nascentes de Araguaína.	Exploração dos recursos ambientais, desde que garantida sua perenidade.	Redução da área de agropecuária e crescimento da urbanização; regeneração de formações e savânicas.	Expansão da cobertura vegetal, decorrente de regeneração. Desmatamento e substituição de formações primárias por secundárias.

Fonte: Elaboração própria com base em dados de SEPLAN-TO (2004a, 2010 e 2019)

Considerações Finais

A avaliação da alteração do uso e cobertura do ZEE-NTO realizada neste artigo, não buscou identificar as razões para a composição do espaço na área Norte do Tocantins, mas identificar se as alterações de uso da terra nas zonas do ZEE-NTO estão em conformidade com suas principais diretrizes.

Verificou-se que as zonas do ZEE-NTO apresentam características distintas, assim como suas diretrizes. Em maior ou menor grau, todas possuem diretrizes preservacionistas e restrição de novos desmatamentos, sem, todavia, sugestão de exclusão de atividades já instaladas, exceto na Zona C, caso fossem criadas unidades de conservação. A área total do ZEE-NTO manteve sua cobertura vegetal pela diferença entre regeneração e desmatamento, com substituição de vegetação primária por secundária e possíveis perdas de biodiversidade, desrespeitando uma das principais diretrizes do instrumento. Entretanto, o aumento da cobertura vegetal, identificado em todas as zonas, exceto nas zonas B2 e C, poderia indicar alguma tendência de recomposição de ARL e APPs em conformidade com as diretrizes do ZEE-NTO.

Observou-se na zona A que a expansão do desmatamento ocorreu em áreas de maior potencial agrícola, mantendo-se, a dinâmica de ocupação da terra, mesmo após a institucionalização do ZEE-NTO. Pressupõe-se que os menores custos de abertura de novas áreas, versus recuperação de áreas degradadas, tenham incentivado novos desmatamentos. Outra constatação, que infere a desconsideração das normas, foi a redução das áreas de cobertura natural e maiores níveis de desmatamento nas zonas de maior restrição – B2 e C, que poderia ser considerada uma externalidade negativa gerada pelo ZEE.

A vegetação natural da zona B2 foi substituída pela silvicultura, contando, inclusive, com o incentivo do governo estadual. A indicação de maior restrição a atividades econômicas na zona C impulsionou o desmatamento, constatação obtida pelos dados desta tese e em consensos observados nas reuniões e consultas do ZEE-TO. Ademais, foram implantados novos projetos de assentamentos rurais – crescimento de 10% a partir de 2005 – em desrespeito às diretrizes do ZEE-NTO.

A conclusão é de que fatores econômicos foram preponderantes na alocação do uso da terra na área Norte do Tocantins e que as diretrizes do ZEE-NTO pouco influenciaram o comportamento dos agentes econômicos. O que se constatou é que o modelo de desenvolvimento do estado, baseado no incentivo à agropecuária, se reflete na ocupação da área. Incentivos perversos, insuficiência fiscalizatória do órgão ambiental do Estado, possibilidade de *rent-sekking* no legislativo, e crença de que não haverá punição pelo descumprimento das diretrizes do ZEE-NTO foram os fatores identificados neste artigo como determinantes na alocação do uso da terra.

Referências

BRASIL. Decreto nº. 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF.

CHAVES, F. T. **Planejamento virtual: o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) na Amazônia** enquanto instrumento de política ambiental e Territorial. 2000. 119 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) -Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade De Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

COSTA, W. M. Ordenamento territorial e Amazônia: vinte anos de experiências de zoneamento ecológico e econômico. In. MORAN, E. F.; ALVES, D. S.; BATISTELLA, M. (orgs.). **Amazônia: natureza e sociedade em transformação**. 1º ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. Cap. 9.

DROST, S.; KUEPPER, B.; PIOTROWSKI, M. Tocantins: Um hotspot para o desmatamento do cerrado. **Chain Reaction Research**, 2019. Disponível em: <https://chainreactionresearch.com/wp-content/uploads/2019/04/CRR_Tocantins-Report-Portuguese.pdf>. Acesso em: 30 julho 2021.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO TOCANTINS - FIETO. **Silvicultura: Plano estratégico para cadeias produtivas do agronegócio no Estado do Tocantins 2018-2027**. Palmas, TO: Sistema FIETO, 2018. 154p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária. **Produção Agrícola Municipal** para o ano de 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em 20 fevereiro 2020.

LEITE, C. M. C. **O zoneamento ecológico-econômico: impasses e perspectivas de um instrumento de gestão ambiental**. 2001. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Departamento de Geografia Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa de zoneamento ecológico-econômico**. Relatório de Avaliação 2006. Brasília: MMA, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O zoneamento ecológico-econômico na Amazônia Legal: trilhando o caminho do futuro**. Brasília: MMA, 2016.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Land-use planning systems in the OECD: country fact sheets**. Paris: OECD Publishing, 2017. 230p. Disponível em: < <https://www.oecd.org/publications/land-use-planning-systems-in-the-oecd-9789264268579-en.htm>>. Acesso em: 01 outubro 2020.

SECRETARIA DA AGROPECUÁRIA, PECUÁRIA E AQUICULTURA DO TOCANTINS - SEAGRO-TO. **Áreas de Florestas Plantadas no Estado do Tocantins**. Palmas: 2017. Dados disponibilizados para a autora em pen drive em fevereiro de 2020.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS - SEPLAN-TO. **Plano de zoneamento ecológico-econômico do Norte do estado do Tocantins**. Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Séries ZEE-Tocantins, Palmas, 2004. Disponível em: < <http://www.dinamicasistemas.com.br/upload/files/ES-TO+LEI+2656+2012+AnexoUnico+Parte1.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS - SEPLAN-TO. **Programas para gestão territorial do Norte do estado do Tocantins**. Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Séries ZEE-Tocantins. Palmas, 2004. Disponível em: < <http://www.dinamicasistemas.com.br/upload/files/ES-TO+LEI+2656+2012+AnexoUnico+Parte1.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS - SEPLAN-TO. **Base de Dados Geográficos do Norte do Tocantins**. Palmas, 2006. Disponível em: <<http://www.sefaz.to.gov.br/zoneamento/bases-vetoriais/bases-vetoriais/base-de-dados-geograficos-do-norte-do-tocantins/>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS - SEPLAN-TO. **Base de Dados Geográficos da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra do Estado do Tocantins**. Palmas, 2010. Disponível em: <<http://www.sefaz.to.gov.br/zoneamento/mapas/dinamica-da-cobertura-e-uso-da-terra-do-tocantins/dinamica-da-cobertura-e-uso-da-terra-do-tocantins/250-mil/>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS - SEPLAN-TO. **Diagnóstico da Dinâmica Social e Econômica do Estado do Tocantins**. Inventário Socioeconômico. Palmas, 2016. Disponível em: <http://zoneamento.sefaz.to.gov.br/Publicacoes_Tecnicas/Tocantins/TO_Diagnostico_Socioeconomico_ZEE/Relatorio_InvSocioeconomico_2016.pdf>. Acesso em: 17 maio 2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS - SEPLAN-TO. Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins. **Base de Dados Geográficos da Dinâmica e Cobertura da Terra do Estado do Tocantins**. Palmas, 2019. Dados disponibilizados para a autora em *pen drive* em fevereiro de 2020.

94

SOUZA, J. S. A. **O programa de zoneamento-ecológico-econômico para a Amazônia Legal e a sustentabilidade: aspirações e realidades**. 2008. 409f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) -Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SOUZA, L. B.; BARROS, J. R. Agronegócio e ambiente no cerrado tocantinense: um panorama dos municípios com base em indicadores. **Ateliê Geográfico**, v. 13, n. 1, p. 124-149, abr. 2019.

TOCANTINS (Estado). Lei nº. 2.656, de 06 de dezembro de 2012. Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Palmas, TO, 06 dez. 2012.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO - TCU. **Relatório de auditoria de natureza operacional**. TC 024.500/2008-9. Zoneamento Ecológico Econômico na Amazônia Legal. Brasília: TCU, 2008. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80032/Avaliacao_TCU/Relatorio%20final%20de%20a%20valiacao%20do%20PZEE%20TCU.pdf>. Acesso em: 25 setembro 2019.

TURIBIO, W. C. O. **Silvicultura em novas fronteiras florestais: o caso do Tocantins**. 2013. 30f. (Especialização em Gestão Florestal) -Pós-graduação em Gestão Floresta, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

Recebido para publicação em julho de 2023.

Aprovado para publicação em julho de 2024.