

# Componentes e Fatores Ambientais utilizados no Diagnóstico dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos Brasileiros, Escala 1:250.000

## Components and Environmental Factors for the Diagnosis of Brazilian Ecological-Economic Zoning, Scale 1:250,000

Ariane Aparecida Basto da Silva \*, João dos Santos Vila da Silva \*\*

\* Mestra em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia (PPGGEO), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), [arianebastossilva@gmail.com](mailto:arianebastossilva@gmail.com)

\*\* Pesquisador da Embrapa Agricultura Digital e Docente do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu Geografia (PPGGEO), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), [joao.vila@embrapa.br](mailto:joao.vila@embrapa.br)

<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v65i1.95629>

### Resumo

O zoneamento ecológico-econômico (ZEE) analisa as potencialidades e as fragilidades da paisagem, utilizando diversas informações ambientais. Este estudo busca identificar e hierarquizar as componentes e fatores ambientais utilizadas na etapa de diagnóstico dos ZEEs brasileiros, na escala 1:250.000. Foram estudados como referência as diretrizes metodológicas do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e os Zoneamentos consolidados dos estados do Acre, Mato Grosso do Sul e Tocantins com a seguinte metodologia: revisão de literatura; levantamento e análise comparativa; desenvolvimento, aplicação e análise do questionário, utilizando o percentual atribuído aos graus de importância (0 a 10) e análise qualitativa, baseados no número de respondentes. Foram identificados 27 fatores agrupados em cinco componentes ambientais. As componentes ambientais com maior importância (grau 10) foram meio físico e os estudos integrados, apontados por 57% dos respondentes. Os fatores ambientais, recursos hídricos (74%) e geomorfologia (69%), do meio físico; vegetação (63%) e serviços ambientais (56%) do biótico; uso da terra (74%) e populações tradicionais (50%) do socioeconômico; aspectos legais (54%) e áreas institucionais (37%), do jurídico-institucional e; vulnerabilidade ambiental (65%) e fragilidade ambiental (65%) do meio, estudos integrados foram os que mais receberam grau de importância 10. Qualitativamente, todas as componentes e fatores ambientais foram classificados como classe 4 (extrema importância), com diferentes percentuais. A elaboração de mapas e relatórios é apontada como informação de alta e extrema importância em 13 fatores. Conclui-se que todas as componentes e fatores ambientais analisadas devem ser consideradas nos estudos, porém com diferentes graus de importância.

#### Palavras-chave:

Gestão ambiental, Organização territorial, Planejamento ambiental, Paisagem integrada, Sustentabilidade.

### Abstract

The Ecological-Economic Zoning (ZEE) analyzes the landscape potentialities and vulnerabilities using different environmental information. This study identifies and prioritizes the components and environmental factors used for the diagnosis of Brazilian ZEEs at 1:250,000 scale. The methodological guidelines of the Ministry of Environment and Climate Change (MMA) and the consolidated zoning plans for the States Acre, Mato Grosso do Sul, and Tocantins were analyzed as references, according to the following methodology: literature review; survey and comparative analysis; development, application, and analysis of a questionnaire using percentages assigned to degrees of importance (0 to 10), and qualitative analysis based on the number of respondents. A total of 27 factors grouped into five environmental components were identified. The most important environmental components (degree 10) were the physical environment and integrated studies, highlighted by 57% of respondents. The environmental factors with the highest degree of importance were: water resources (74%) and geomorphology (69%) from the physical environment; vegetation (63%) and ecosystem services (56%) from the biota; land use (74%) and traditional populations (50%) from the socio-economic; legal aspects (54%) and institutional areas (37%) from the legal-institutional; and environmental vulnerability (65%) and environmental fragility (65%) from integrated studies. Qualitatively, all components and environmental factors were classified as class 4 (extremely important), with varying percentages. The preparation of maps and reports was identified as high and extremely important information in 13 factors. It is concluded that all analyzed components and environmental factors should be considered in studies, although with varying degrees of importance.

#### Keywords:

Environmental management, Territorial organization, Environmental planning, Integrated landscape, Sustainability.

## I. INTRODUÇÃO

O Governo brasileiro criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) pela Lei Federal nº 6.938/1981 e, entre seus diversos instrumentos, instituiu o Zoneamento Ambiental, visando planejar e ordenar o território brasileiro. Conhecido até o final da década de 1980 como Zoneamento Ambiental, passou a ser chamado de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) quando da edição do Decreto Federal nº 4.297/2002 (Brasil, 1981; Brasil, 2002).

Conforme Brasil (2002), o ZEE é definido como:

Instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos, do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população. Tem por objetivo geral organizar, de forma 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.

O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (2006), por meio das diretrizes metodológicas para ZEE estabelece que os estados planejem suas estratégias de ação a serem trabalhadas na sua elaboração, a partir das seguintes etapas: planejamento, diagnóstico, prognóstico e implementação, permitindo aceitar adaptações conforme as necessidades. A etapa de diagnóstico de um ZEE deve ser baseada nas restrições e aptidões da paisagem, obtida pela análise integrada de diversas informações dos componentes ambientais: meio físico, biótico, socioeconômico, aspectos jurídicos e institucionais, e estudos integrados.

A elaboração e adoção do ZEE pelos Estados é essencial para uma visão estratégica do território brasileiro, que permite conciliar metas de crescimento econômico e de combate às desigualdades sociais com a conservação dos recursos naturais.

No Brasil, essa visão estratégica tem como elemento central a preocupação com a valorização do território enquanto objeto de integração dos diversos planos, programas, políticas e projetos, superando a visão setorial e tornando mais fácil a compreensão dos problemas e a priorização das ações a serem implementadas. A lei complementar nº140, de 08 de dezembro de 2011, prevê no art. 23 da Constituição Federal que é responsabilidade dos Estados a elaboração e a implementação do ZEE. No entanto, observa-se que após mais de 40 anos da promulgação da Lei, isto ainda não é uma realidade (Brasil, 2011; Brasil, 1981).

A literatura aponta diversos obstáculos que podem comprometer a elaboração, a implementação e a eficácia desse instrumento, tais como: vontade política; grande quantidade de dados de natureza diversa (físico, ambientais, socioeconômicos, culturais) e tempo para o levantamento e análise dos dados; exige uma participação variada de especialistas pertencentes a diferentes áreas do conhecimento, planejamento de equipe, de atividades de campo; falta de recursos financeiros para realizar estudos complexos e implementar as medidas propostas nos ZEEs; dificuldade em envolver a sociedade civil na construção dos ZEEs; a existência de diferentes interesses entre os diversos atores sociais pode gerar conflitos e dificultar o consenso; a falta de coordenação entre os diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal) pode gerar incoerências e sobreposições nas políticas de uso do solo; a existência de legislações divergentes nos diferentes níveis de governo pode dificultar a implementação dos ZEEs; as rápidas mudanças socioeconômicas e ambientais exigem a atualização constante dos ZEEs, o que demanda recursos e capacidade técnica; e a pressão por desenvolvimento econômico pode gerar conflitos com os objetivos de conservação ambiental (Ab' Saber, 1989; Santos, 2004; Benatti, 2004; TCU, 2008; Câmara, 2008; Fritzsos; Corrêa, 2009; Santos; Ranieri, 2013; MMA, 2016; Nicolodi et al., 2018; Lopes et al., 2019; Fontes; Fontes, Silva, 2021; Vagula; Uliana; Arana, 2021; Ross et al., 2022, etc).

Diante das questões levantadas, a pesquisa buscará identificar quais componentes e fatores ambientais são mais importantes para a elaboração do diagnóstico ambiental, de forma que se obtenha um ótimo estudo num tempo e custo menor, garantindo mais celeridade aos estudos.

Nesse contexto o objetivo desta pesquisa é identificar e hierarquizar um conjunto de componentes e fatores ambientais definido na etapa de diagnóstico contidas nas diretrizes metodológicas para ZEE no Brasil, propostas pelo MMA e aquelas utilizadas no zoneamento do Acre, Mato Grosso do Sul e Tocantins, na escala 1:250.000.

A seleção dos estados de Acre, Mato Grosso do Sul e Tocantins foi motivada pela necessidade de compreender a evolução e as diferenças nos formatos adotados por cada estado durante a fase de desenvolvimento do ZEE e por possuírem conjuntos de dados estruturados.

## **II. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A área de estudo corresponde aos Estados do Acre, Tocantins, ambos na região Norte do país e Mato Grosso do Sul, na região Centro-Oeste (Figura 1). O ZEE-Acre é o mais completo e antigo, enquanto o ZEE-TO é o mais recente. O Acre elaborou a Fase 1 (escala 1:1.000.000) no início dos anos 2000 e em seguida desenvolveu a Fase 2 (escala 1:250.000), sendo aprovada pela Assembleia Legislativa Estadual nº1.904/2007, retificada pelas leis 2.006/2008 e 2.693/2013 (Brasil, 2007; Brasil, 2008; Brasil, 2013).

O ZEE-TO foi concluído em 2018, na escala 1:250.000; encontra-se aprovado pela comissão estadual do ZEE, porém ainda não foi homologado pela Assembleia Legislativa Estadual (Brasil, 2018).

O Mato Grosso do Sul desenvolveu a Fase 1 na escala 1:1000.000 e aprovou na Assembleia em 2009, em seguida desenvolveu a fase 2 na escala 1:250.000, finalizando em 2015, porém ainda não foi aprovado pela Assembleia Legislativa Estadual (Brasil, 2015). Quadros e tabelas devem ser comentados e discutidos ao longo do texto. Observar se no quadro ou tabela todos os textos estão em tamanho legível.

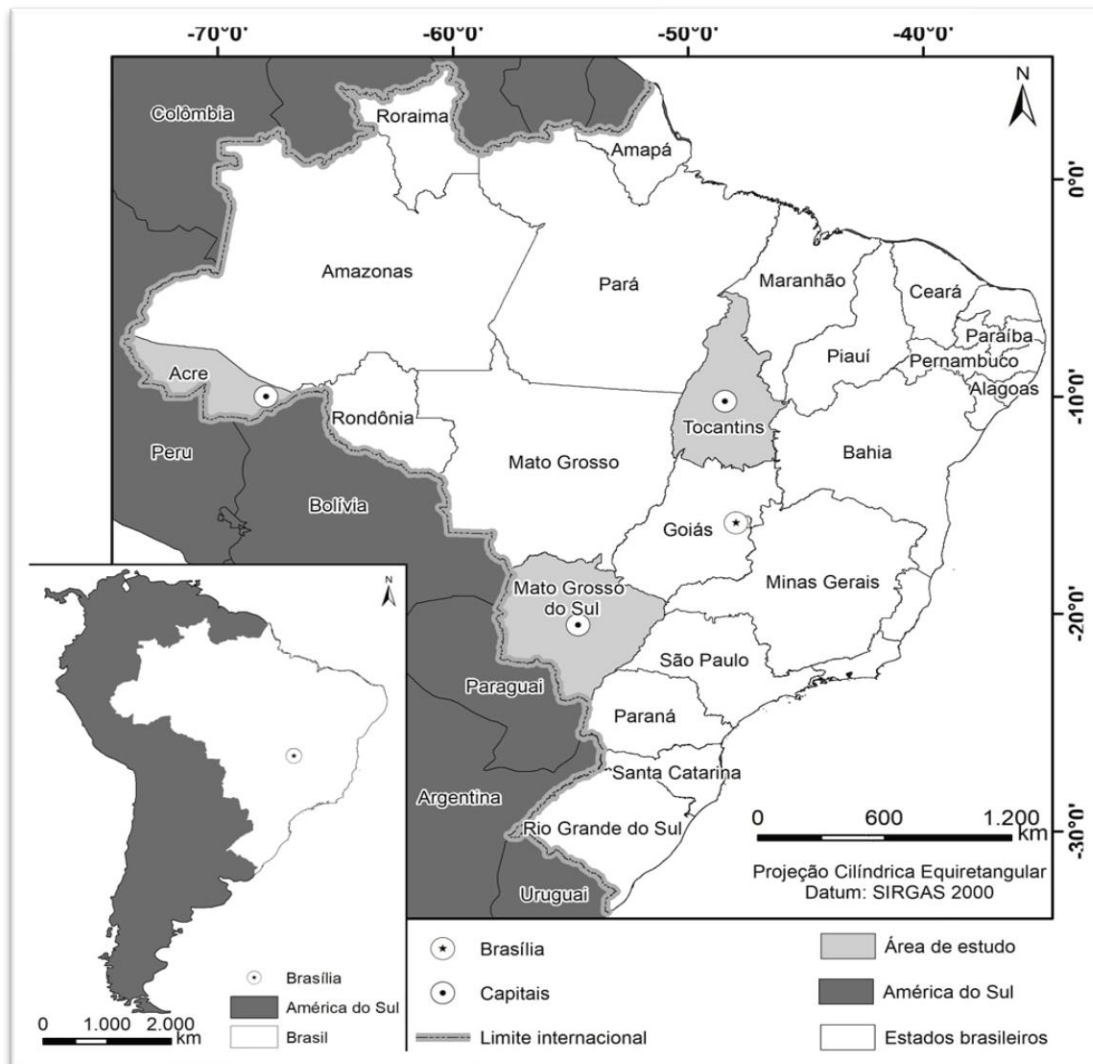


Figura 1 – Mapa de localização das áreas de estudo (Fonte: os autores).

O Estado do Acre, localizado na Região Norte, faz divisa com Peru, Bolívia, Amazonas e Rondônia. Possui 164.173,429 Km<sup>2</sup> de extensão e 22 municípios. A população recenseada em 2022 foi de 830.018 pessoas, com densidade demográfica de 5,06 hab/Km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

O Acre é predominantemente coberto pela floresta Amazônica, um dos maiores biomas do planeta; possui uma extensa rede hidrográfica, com destaque para o Rio Acre e seus afluentes, sendo utilizados para transporte, pesca e abastecimento de água. Relevo plano, com algumas áreas de baixas colinas e o clima equatorial quente e úmido, com elevadas precipitações durante todo o ano.

O Estado do Tocantins, localizado no centro do Brasil, faz divisa com Goiás, Mato Grosso, Pará, Maranhão, Piauí e Bahia. Tem uma área de 277.423,627 km<sup>2</sup> e 139 municípios. A população recenseada em 2022 foi de 1.511.460 pessoas, com densidade demográfica de 5,45 hab/Km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

O Estado do Tocantins possui três tipos principais de relevo: planaltos, planícies e depressões; clima predominante é o tropical, com duas estações: uma seca e outra chuvosa. A cobertura vegetal é composta majoritariamente por cerrado. Ao Norte, há uma transição para a Floresta Amazônica. O estado é rico em recursos hídricos, com rios importantes como o Araguaia, Tocantins, do Sono e das Balsas. A Ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo, está localizada no rio Araguaia.

O Estado do Mato Grosso do Sul, localizado na região Centro-Oeste, faz divisa com Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná e também com o Paraguai e Bolívia. Possui área de 357.142,082 km<sup>2</sup> e 79 municípios. A população recenseada em 2022 foi de 2.757.013 pessoas, com densidade demográfica de 7,72 hab/Km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

O Estado do Mato Grosso do Sul, apresenta o relevo é caracterizado por planícies, planaltos com escarpas e depressões. O clima predominante é o tropical, com duas estações bem definidas: uma chuvosa no verão e outra seca no inverno. A cobertura vegetal é composta por cerrado, Mata Atlântica e o Pantanal, que é a maior planície alagável do mundo. O estado é rico em recursos hídricos, com rios importantes como o Paraguai, Paraná, Taquari e Miranda.

### **Procedimentos metodológicos**

O método de pesquisa adotado é quali-quantitativo, segundo Lüdke e André (1986, p. 11). Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico, conforme a metodologia proposta por Marconi e Lakatos (2017). Em seguida, foi conduzida uma pesquisa documental para levantar e identificar as informações ambientais relacionadas ao detalhamento das diretrizes metodológicas para o ZEE no Brasil (MMA, 2006). Também foram recuperadas informações publicadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e das Políticas Indígenas (Semapi) referentes ao ZEE Acre (Acre, 2010a-e), na Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (Semagro) do ZEE Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 2015) e na Secretaria de Planejamento e Orçamento (Seplan) do Tocantins (Tocantins, 2016; Tocantins, 2017a-g; Tocantins, 2018a-b), referentes aos três Zoneamentos Ecológicos-Econômico concluídos na escala de 1:250.000.

Posteriormente, foi efetuado o método comparativo das informações utilizadas no três ZEEs estudados e das diretrizes metodológicas para o ZEE, tendo como “finalidade de verificar similitudes e explicar divergências” (Marconi; Lakatos, 2017). Os quadros com as componentes e fatores ambientais foram utilizados nesta comparação.

Após a identificação e análise comparativa, foram incluídas as informações sobre serviços ambientais (ou serviços ecossistêmicos) sugeridas no estudo do MMA (2016) sobre o ZEE da Amazônia Legal, e algumas

apontadas na bibliografia consultada, sintetizadas no apêndice A (Síntese do conjunto de informações ambientais utilizadas nos zoneamentos ecológicos-econômicos, escala 1:250.000). Essa síntese permitiu estruturar o questionário, que foi enviado aos especialistas.

Para cada zoneamento estudado estabeleceu-se um conjunto de componentes e fatores ambientais. Esse agrupamento de informações teve como base a sistematização da estrutura temática dos diagnósticos estabelecido nas diretrizes metodológicas estabelecidas pelo MMA e nos ZEE dos Estados do Acre, do Mato Grosso do Sul e do Tocantins.

O questionário estruturou-se em duas seções, constituídas de perguntas com múltiplas escolhas. Assim, os especialistas puderam escolher um determinado valor de importância entre um conjunto de opções. As duas seções compreendem as informações ambientais em: Grupo 1 - Componentes ambientais utilizadas em ZEEs e; Grupo 2 - Fatores ambientais que compõem as componentes ambientais. O questionário foi implementado na plataforma Google Forms.

Cada classe representa um nível diferente de informação que, quando combinados, fornecem uma visão holística e integrada do território. Isso permite uma melhor compreensão das interações e impactos, facilitando a elaboração de cenários e mapas de gestão mais eficientes e eficazes.

A aplicação do questionário elaborado a partir das etapas anteriores busca evidenciar quais componentes e fatores possuem maior grau de importância na etapa de diagnóstico ambiental. Os especialistas atribuíram grau de importância entre 0 (sem importância nenhuma) a 10 (importância máxima), para cada componente ambiental e para cada fator ambiental identificada e listada. Para efeito de análise qualitativa e discussão, os graus de importância (0 a 10) foram agrupados empiricamente em quatro classes associando qualidade a elas, sendo duas classes próximas aos extremos e duas classes intermediárias. A lógica desta técnica de estratificação é separar as informações em grupos relativamente homogêneos a fim de facilitar a análise e interpretação.

Classe 1 (0 a 2) – sem importância

Classe 2 (3 a 5) - baixa importância

Classe 3 (6 a 8) - alta importância

Classe 4 (9 a 10) - extrema importância

Com o objetivo de garantir a participação de diferentes áreas do conhecimento, a seleção dos especialistas a ser destinando o questionário, foi a seguinte: professores, pesquisadores, especialistas independentes, técnicos do governo federal e estadual, obtidos nos sites dos cursos de pós-graduação, do

Ministério do Meio Ambiente, das Secretarias Estaduais, dos Institutos e empresas de pesquisa (Sema, IBGE, Universidades etc.) e, em autoria de artigos publicados referentes a Zoneamentos.

Para ampliar a lista de respondentes, foi utilizado na coleta de dados uma técnica metodológica chamada Snowball (bola de neve) (Goodman, 1961) que permite que os participantes iniciais indiquem outros profissionais, assim, sucessivamente, criando uma cadeia de referência, até atingir os objetivos propostos. Inicialmente foram enviados 117 questionários, sendo acrescentados mais 8 por indicações, totalizando 125.

Os questionários foram enviados por e-mail no dia 1º de novembro de 2022, e os especialistas foram contatados novamente no dia 18 de novembro de 2022, para verificar se houve algum problema no recebimento dos questionários. Até janeiro de 2023, foram recebidos 62 questionários completos, 8 deles foram descartados por não atenderem aos requisitos da pesquisa. Ressalta-se que, por questões legais, os respondentes foram identificados nos resultados por números (1; 2; 3...) etc. Como os dados são apresentados na forma agregada, não houve necessidade de aprovação do conselho de ética.

Após o recebimento e análise de conformidade dos questionários, procedeu-se as tabulações em forma de tabela de frequência e apresentação dos resultados por meio de gráficos e quadros. Para a hierarquização das informações, utilizando o percentual atribuído aos graus de importância (0 a 10), foi utilizado o número de respondentes, para cada componente ou fator, convertido em percentual. Nesse contexto, quanto mais especialistas atribuísem, por exemplo, nota 10 a uma pergunta, esta teria maior percentual de respondente e consequentemente, maior importância.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### **Componentes e fatores ambientais utilizados nos zoneamentos ecológicos-econômicos, escala 1:250.000**

São 5 componentes e 20 fatores ambientais considerados basilares na elaboração dos ZEEs brasileiros (Quadro 1, primeira coluna), de acordo com as diretrizes metodológicas do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006).

Sendo assim, observa-se que nos três ZEEs, realizaram-se estudos semelhantes de caracterização e de diagnóstico ambiental, estando em consonância com as diretrizes estabelecidos pelo MMA. Acre e Tocantins, pertencentes a Amazônia Legal (AML) e Mato Grosso do Sul integrante da região Centro-Oeste, apresentam um conjunto de informações ambientais, que foram agrupadas em 5 componentes, contemplando 30 fatores ambientais (Quadro 1, segunda coluna).

Quadro 1 – Componentes e fatores ambientais sugeridas nas diretrizes metodológicas do MMA e aquelas identificadas nos ZEE's estaduais.

Componentes e fatores ambientais				
MMA	Estados	AC	MS	TO
<b>Meio Físico</b>				
1.Climatologia	1.Climatologia	x	x	x
2.Hidrologia	2. Recursos hídricos (hidrografia)	x	x	x
	3.Hidrogeologia (relação com o geológico)		x	x
3.Geomorfologia	4.Geomorfologia	x	x	x
4.Pedologia	5. Pedologia	x	x	x
5.Geologia	6.Geologia	x	x	x
	7. Recursos Minerais		x	x
<b>Meio Biótico</b>				
6. Biodiversidade	8.Vegetação	x	x	x
	9. Fauna	x	x	x
	10. Flora	x	x	x
<b>Meio Socioeconômico</b>				
7. Uso da Terra	11.Uso e ocupação da terra	x	x	x
	12. Estrutura Fundiária e parcelamento do solo	x	x	x
8. Rede Urbano-Regional	13. Infraestrutura pública e produtiva (transporte e saneamento básico, energia e meio de comunicação)	x	x	x
9. Economia e Gestão do Espaço	14.Aspectos econômicos e o potencial florestal (PIB e as atividades econômicas/uso do solo)	x	x	x
	15.Áreas dinâmicas (concentração populacional; Pluralidade econômica; Oportunidade; Conectividade física e virtual)	x	x	x
10.Estudos Populacionais	16.Evolução e distribuição populacional e dinâmica demográfica (Situação social, econômica, política e cultural)	x	x	x
	17.Arqueologia	x		
11.Condições de Vida da População	18.Indicadores Sociais (Trabalho, rendimento, educação, saúde, esporte, lazer, cultura, segurança, domicílios/Moradia, Saneamento básico (Limpeza urbana, Drenagem de águas pluviais urbanas, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos, esgotamento sanitário), aspectos demográficos e ao IDH).	x	x	x
12.Populações Tradicionais	19.Áreas Especiais (Turismo, Unidades de Conservação e Comunidades Tradicionais - indígenas, quilombolas, quebradeiras de coco babaçu - etc).	x	x	x
<b>Aspectos Jurídicos e Institucionais</b>				
13.Áreas Institucionais	20.Áreas legais protegidas (unidades de conservação e comunidades tradicionais: terras indígenas, áreas de preservação permanente, reserva legal, quilombolas, entre outros).	x	x	x
14.Aspectos Legais	21.Fundiário, plano estadual dos recursos, plano estadual de florestas, hídricos, programa estadual de biodiversidade, planos diretores municipais, código florestal, estatuto da cidade, etc.	x	x	x
15. Organizações Civis	22.Organizações profissionais, ONGs, instituições privadas e governamentais.	x	x	x
<b>Estudos integrados</b>				
16.Unidades Territoriais Básicas	23. Unidade territorial básica		x	
	24.Unidades da paisagem/Unidades da paisagem biofísicas	x		x
	25.Gestão territorial	x	x	x
<b>Continua...</b>				

17.Vulnerabilidade ambiental	26.Vulnerabilidade das unidades de paisagem/ Vulnerabilidade ambiental ou Geoambiental/ Vulnerabilidade e ação antrópica	x	x	
18.Fragilidade da paisagem	27. Fragilidade Ambiental/Potencial erosivo	x	x	x
19. Aptidão do solo	28.Aptidão agrícola (relação com pedologia)	x	x	x
20.Potencial socioeconômico	29.Potencialidade socioeconômica 30.Dinâmica socioeconômica espacial	x	x	x

Fonte: Adaptado de Ministério do Meio Ambiente (MMA,2006).

Constatou-se que os três zoneamentos analisados estão em consonância com as recomendações apresentadas pela diretriz metodológica para a ZEE do Brasil, porém verificou-se que se encontram em etapas diferentes de execução e as informações ambientais foram elaboradas de formas diferentes, dificultando, às vezes, a unificação das legendas e diretrizes, que permita uma visão única do país.

Partindo da identificação dos elementos de estudo na fase do diagnóstico ambiental, verificou-se que todos seguiram a metodologia do MMA, porém com a distribuição dos elementos apresenta diferença visto que possuem características singulares. Levando em consideração a metodologia abordada, a equipe e as características biofísicas de cada estado/ no recorte espacial em questão.

**Hierarquização das componentes e fatores ambientais utilizadas nos zoneamentos ecológicos-econômicos, escala 1:250.000**

As respostas obtidas com a aplicação do questionário online permitiram identificar o grau de importância e hierarquizar as componentes e fatores ambientais, baseada nas respostas obtidas a consulta aos especialistas. Ressalta-se que na elaboração do questionário, foram perguntados sobre 25 fatores ambientais, uma vez que hidrologia, hidrogeologia e limnologia foram agrupadas em recursos hídricos.

Os componentes referem-se aos elementos fundamentais que compõem o ambiente natural e socioeconômico, é essencial para entender a base física e biológica da região. Entre as componentes ambientais (Figura 2), destaca-se a relevância do meio físico e dos estudos integrados, pois ambos receberam grau de importância 10 (máximo) de 57% dos especialistas, enquanto que meio biótico, meio socioeconômico e meio aspectos jurídico-institucional, tiveram grau 10 de importância atribuído pelos especialistas, de 48%, 37% e 28%, respectivamente.

Sendo assim, parece haver um entendimento pelos especialistas da importância do meio físico como a base principal das informações necessárias aos ZEEs, pois é nele que as atividades e mudanças ocorrem. Também porque ele forma a “lar” do sistema biótico, compreendendo estudos da vegetação, flora, fauna e os sistemas ambientais. Os componentes físico-biótico se articulam e integram de forma tal, que definem

mecanismos complexos de funcionamento e de interdependência, que precisam ser compreendidos e internalizados pelos planejadores (Ross, 2000; Moreira, 2008).

Do ponto de vista qualitativo, o meio físico continua sendo o conjunto de informações mais relevante, pois foi classificado como classe 4 (extrema importância) por 85% dos especialistas, seguido do meio biótico com 81%, estudos integrados com 77%, meio socioeconômico com 76% e aspecto jurídico-institucional com 56%. Salienta-se que apenas um pouco mais da metade dos entrevistados consideraram que as informações jurídicas são relevantes para a elaboração do ZEE.

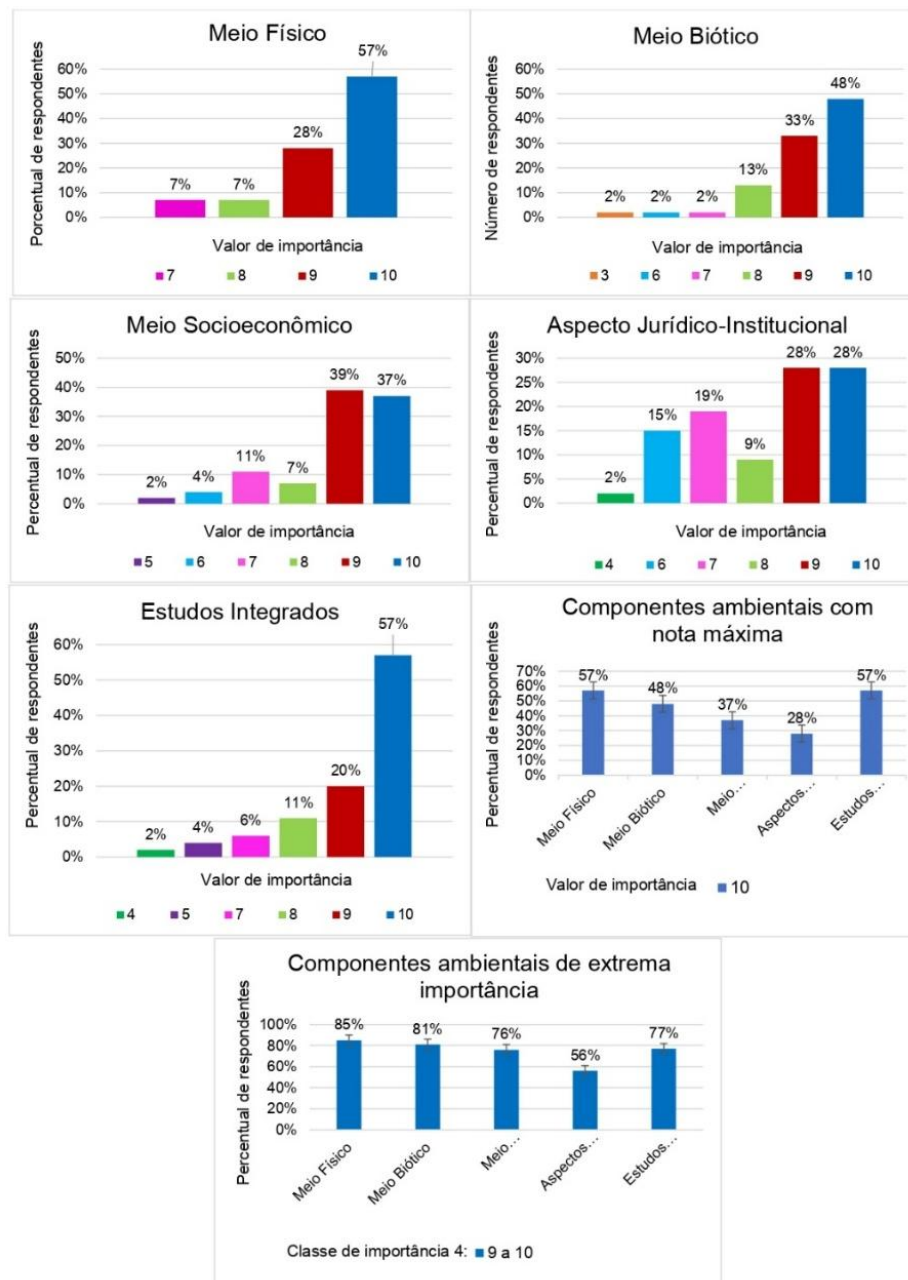


Figura 2 – Grau de importância das componentes ambientais obtido por meio das entrevistas aos especialistas (Fonte: os autores).

Dentre as cinco componentes ambientais, nota-se que os componentes aspectos jurídicos institucionais e meio socioeconômico, receberam, dos especialistas, os menores percentuais de grau de importância 10, sendo 28% e 37%, respectivamente. Os estudos referentes aos aspectos jurídicos institucional referem-se as questões legais, para orientar e influenciar formalmente a ação dos homens entre si e sobre o território, por legislações que delimita, interfere e define os conteúdos dos territórios (MMA, 2006, p.62).

É necessário entender que o ambiente natural e o meio antrópico são partes fundamentais no entendimento do processo, sendo imprescindível a análise das relações socioeconômicas entre os homens e deste com a natureza. Diante disso, as sociedades humanas não devem ser tratadas como elementos estranhos à natureza, ao contrário, são agentes ativos deste processo que fazem o sistema como um todo funcionar (Ross, 2000).

Compreende-se que todos estes componentes ambientais dão suporte à vida animal e ao homem. Os fatores são as variáveis que influenciam ou são influenciadas pelos componentes. A identificação e análise dos *fatores ambientais* ajudam a compreender as dinâmicas e interações entre os diferentes componentes do ambiente. Para melhor compreensão, os fatores ambientais serão apresentados associados aos seus respectivos componentes ambientais, ressaltando a apresentação de gráficos apenas para os fatores associados aos meios físico e biótico.

Do ponto de vista quantitativo, os seis *fatores ambientais do meio físico* (Figura 3) foram hierarquizados considerando os maiores percentuais de grau 10 de importância atribuído pelos especialistas da seguinte forma: recursos hídricos (74%), geomorfologia (69%), climatologia (56%), pedologia (54%), geologia (48%) e recursos minerais (30%). Qualitativamente, a hierarquização ficou da seguinte forma: recursos hídricos, geomorfologia e pedologia foram classificados como classe 4 (extrema importância) por 78% dos especialistas, seguido de climatologia com 76%, geologia com 61% e recursos minerais com 50%.

De acordo com Ross (1995), os estudos de climatologia subsidiam o conhecimento sobre os solos, a dinâmica do relevo, a avaliação dos processos de erosivos, inundação, deslizamentos de terras, processos de erosão química, bem como favorece o entendimento da distribuição da cobertura vegetal ou ainda do comportamento do regime hídrico dos rios. A água sempre foi essencial para sobrevivência e desenvolvimento cultural e econômico das civilizações (Tundisi, 2003) e, o adequado dimensionamento do potencial de quantidade e da qualidade das águas, são objetivos perseguidos nos planejamentos. Sem dar-se a devida dimensão da importância da água para a sociedade humana, qualquer planejamento estará condenado ao fracasso, a médio ou longo prazo. Júnior (2007) acentua a necessidade da gestão da água, tendo sua importância reforçada nas políticas públicas, que permitem e exigem o maior envolvimento e participação da sociedade,

fato que levou a soma dos esforços para a conscientização social e abertura das principais gestões descentralizada e participativa.

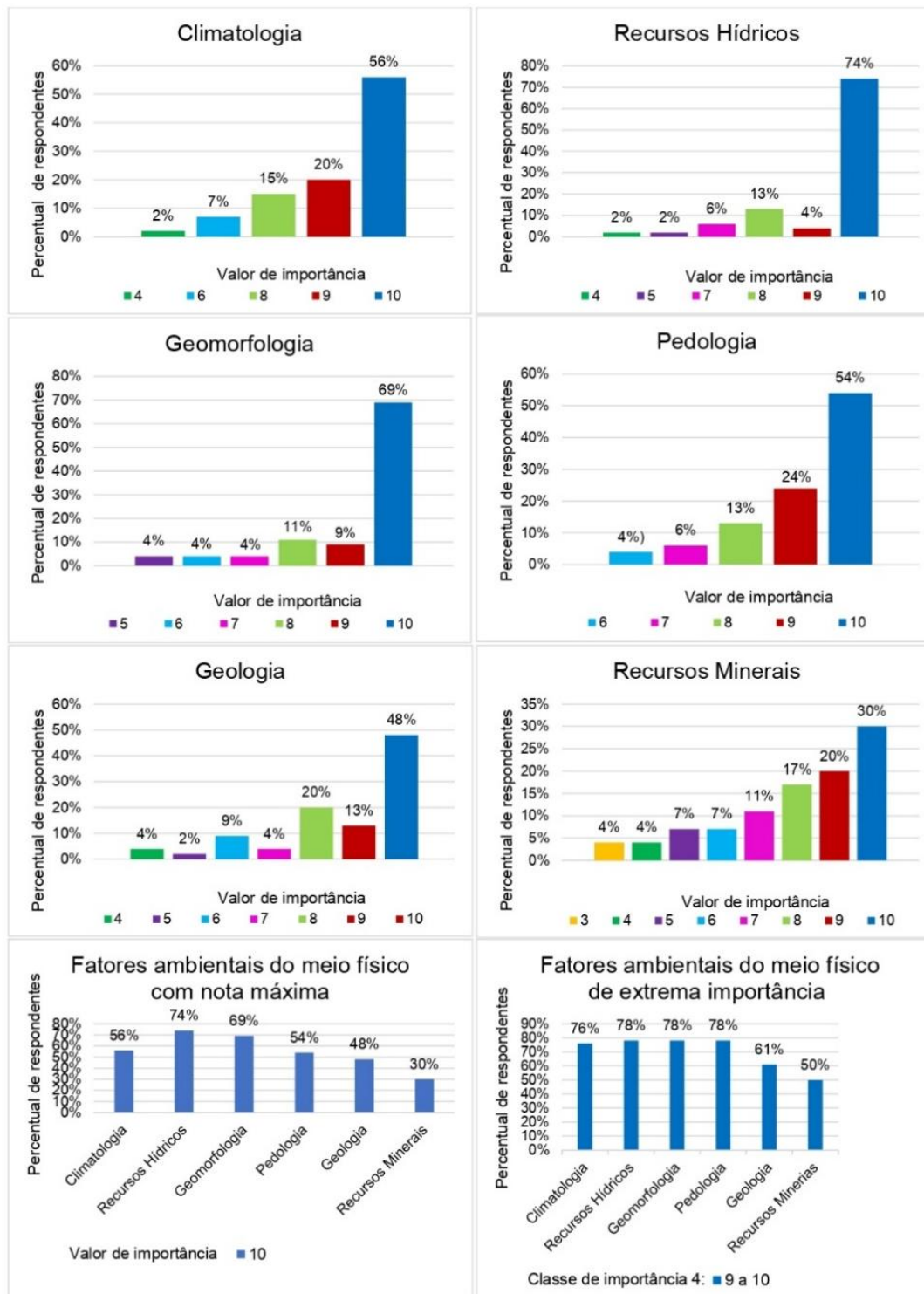


Figura 3 – Grau de importância dos fatores ambientais do meio físico obtido por meio das entrevistas aos especialistas. (Fonte: os autores).

As análises geomorfológicas necessitam das informações de geologia, dos solos, dos climas, das águas, da cobertura vegetal e dos tipos de uso da terra. Por outro lado, os estudos de geomorfologia, a partir do entendimento dos padrões de dissecação e tipologia de vertentes identificadas pela interpretação de fotografias aéreas e imagens de radar e satélite, oferecem fundamental subsídio para a identificação e análise da tipologia de rochas e de solos (Christofolletti, 1980, p. 01). Já a pedologia deve preocupar-se com a caracterização morfológica, física, química e mineralógica dos solos ao mesmo tempo que executa o mapeamento e classificação dos tipos de solos. Os estudos avaliam a aptidão agrícola das terras e subsidiam com informações das características texturais, estruturais e químicas para a análise da dinâmica do relevo, da fragilidade e da funcionalidade dos sistemas ambientais onde cada tipo dominante de solo ocorre.

A exploração de recursos minerais causa impactos negativos ao meio ambiente, assim, sofrem com a desnutrição da vegetação, do relevo, do solo e a poluição dos recursos hídricos, em consequência das atividades de mineração (Ross, 1995). Porém, tudo depende do manejo correto, por meio do método, da tecnologia, dos impactos evitados, dentre outros. Diante disso, é importante monitorar e fiscalizar as atividades de mineração visando impedir as agressões ao meio ambiente.

Do ponto de vista quantitativo, os quatro fatores ambientais do meio biótico (Figura 4) foram hierarquizados considerando os maiores percentuais de grau 10 de importância atribuído pelos especialistas da seguinte forma: vegetação (63%), flora (50%), serviços ambientais (56%) e fauna (46%). Qualitativamente, a hierarquização ficou da seguinte forma: vegetação, flora, serviços ambientais e fauna, que foram classificados como classe 4 (extrema importância) por 87%, 76%, 75% e 65% dos especialistas, respectivamente.

Tricart (1977) diz que os seres vivos é uma das três forças que regem o meio geográfico. Logo, o meio geográfico é, assim, o meio físico mais os seres vivos vistos na abrangência das suas interações e que tem os seres vivos como o seu sujeito de formação (Moreira, 2008). Desta forma, o meio físico é o suporte dos seres vivos e se reparte em dados climáticos e dados edáficos. Nesse sentido, podemos compreender que os seres vivos, plantas e animais, são o elo que integra e dá o caráter de um todo ao meio. O homem por fim, é o ser vivo que confere o sentido de meio ao meio (Moreira, 2008). Para esse entendimento, destaca-se a seguir:

A vegetação desempenha um papel essencial, pois protege, nutre o solo, além de contribuir para a umidade do ar que, por sua vez, contribui para o alto índice pluviométrico e a rica rede hidrográfica desse ecossistema. Com a destruição da floresta, milhares de espécies vegetais e animais são extintos; diminui a umidade e, conseqüentemente, os índices de precipitação, além de provocar o empobrecimento dos solos, que perdem a proteção e os nutrientes fornecidos pela vegetação densa. Dessa maneira, a destruição da floresta, que ocorre em ritmo acelerado, contribui também para o aquecimento da atmosfera, e rompe o equilíbrio do ecossistema. O rompimento desse desequilíbrio tem implicações

globais, portanto, a preservação da floresta é uma necessidade ambiental do planeta terra (Florenzano, 2007, p.69).

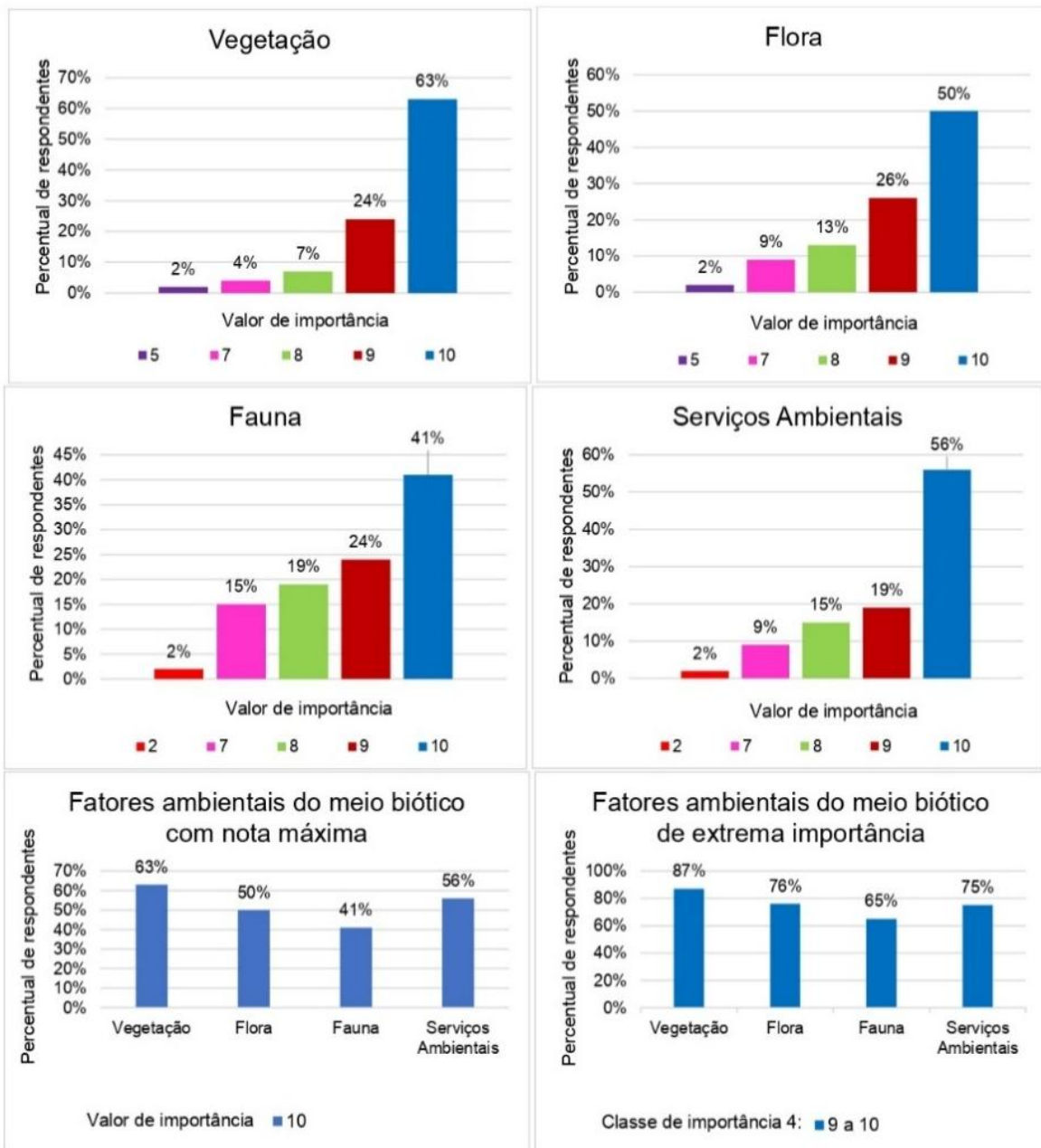


Figura 4 – Grau de importância dos fatores ambientais do meio biótico obtido por meio das entrevistas aos especialistas. (Fonte: os autores).

Conforme Araújo (s.d) a vegetação é um dos componentes mais importantes da biota, seu estado de conservação e de continuidade definem a existência ou não de habitats para as espécies animais, a manutenção de serviços ambientais e o fornecimento de bens essenciais à sobrevivência de populações humanas. Talvez os especialistas não atribuam tanta importância para fauna, pois percebem o papel essencial que a vegetação

desempenha, contribuindo para a existência da vida humana e animal. Ou seja, os homens necessitam do ar, do solo, das águas, dos vegetais e animais; já os vegetais e os animais sintetizam a energia que retiram da atmosfera, hidrosfera e litosfera que servem de alimento aos homens (Ross, 1995, p. 70).

Do ponto de vista quantitativo, os sete *fatores ambientais do meio socioeconômico* foram hierarquizados considerando os maiores percentuais de grau 10 de importância atribuído pelos especialistas da seguinte forma: uso da terra (74%), populações tradicionais (50%), condições de vida da população (46%), economia e gestão do espaço (31%), estudos populacionais (26%), rede urbano-regional (22%) e arqueologia (20%). Qualitativamente, a hierarquização ficou da seguinte forma: uso da terra, condições de vida, populações tradicionais, economia e gestão do espaço, estudos populacionais, rede urbano-regional e arqueologia, que foram classificados como classe 4 (extrema importância) por 93%, 77%, 69%, 66%, 56%, 50% e 37% dos especialistas, respectivamente.

O uso da terra e as populações tradicionais implicam em conhecimento do espaço e suas relações com a sociedade, defendidos por legislações especiais que visam a proteção. Desta forma, os resultados obtidos demonstram que os estudos de uso da terra e das populações tradicionais são considerados os mais importantes fatores ambientais do meio socioeconômico para a elaboração de ZEE.

O entendimento adequado do atual uso dos recursos naturais e o modo como uma determinada comunidade usa e trata a natureza e como a tem tratado e utilizado ao longo da história, possibilita perceber a tendência e antever o “Cenário futuro espontâneo” bem como fornece subsídios para intervir através do planejamento e definir o “Cenário Futuro Projetado” (Ross, 1995).

Do ponto de vista quantitativo, os três *fatores ambientais do meio jurídico institucional* foram hierarquizados considerando os maiores percentuais de grau 10 de importância atribuído pelos especialistas da seguinte forma: aspectos legais (54%), áreas institucionais (37%) e organizações civis (26%). Qualitativamente, a hierarquização ficou da seguinte forma: aspectos legais, áreas institucionais e organizações civis, que foram classificados como classe 4 (extrema importância) por 73%, 70% e 52% dos especialistas, respectivamente. Isto mostra maior percepção dos especialistas quanto a legalidade jurídica e as áreas institucionais, mas pouco interesse pelas organizações civis no escopo dos zoneamentos.

Portanto, o zoneamento de um território deve ser a tradução espacial das políticas econômica, social, cultural e ecológica da sociedade. Para seu funcionamento, deve-se levar em consideração a existência de múltiplos poderes de decisão, individuais e institucionais, que influenciam a organização do espaço (Benatti,

2004). Eles vão desde a lógica do mercado e as particularidades dos sistemas administrativos, até a diversidade das condições socioeconômicas e ambientais de uma região (Benatti, 2004).

Do ponto de vista quantitativo, os cinco *fatores ambientais dos estudos integrados* foram hierarquizados considerando os maiores percentuais de grau 10 de importância atribuído pelos especialistas da seguinte forma: vulnerabilidade ambiental e fragilidade ambiental, ambas com 65%, unidades territoriais básicas e potencialidade socioeconômica, ambas com 50% e aptidão agrícola das terras (43%). Qualitativamente, a hierarquização ficou da seguinte forma: fragilidade ambiental, vulnerabilidade ambiental, potencialidade socioeconômica, unidades territoriais básicas e aptidão agrícola das terras, que foram classificados como classe 4 (extrema importância) por 89%, 84%, 81%, 74% e 71% dos especialistas, respectivamente.

No debate sobre o desenvolvimento sustentável é cada vez mais relevante a noção de gestão integrada dos recursos naturais. Por meio dela indica-se a possibilidade de antever e prevenir os problemas ambientais; de regular as relações entre os sistemas socioculturais e o meio ambiente biofísico e de garantir a renovação ou a preservação dos recursos. Acima de tudo, a noção de gestão integrada aparece como um modo de conciliar preservação e desenvolvimento (Benatti, 2004). Santos (2004) ressalta dois obstáculos para realizar estudos integrados:

O entrave entre os especialistas de cada matéria, que trabalham com conceitos, apropriação de espaços, objetivos, escalas espaciais, evolução temporal e métodos próprios, o que dificulta à elaboração de diagnóstico ambiental de serem aplicados com êxito. Ressalta-se a importância que equipe seja multidisciplinar e selecione o método de integração de forma clara, para formulação das questões tratadas. Muitas vezes a integração é falha, pela falta de entrosamento das equipes multidisciplinar, já que todos devem focar em um único método proposto, colaborar e compartilhar informações pertinentes, de integração com outras disciplinas. E os métodos atuais de integração, visto que a maior parte dos zoneamentos no Brasil, são de avaliação estáticas e qualitativas, com raros estudos probabilístico, sendo na prática, estruturado de forma subjetiva, com necessidade em desenvolver estratégias metodológicas. (Santos, 2004).

Reflexão sobre a prática de interdisciplinaridade entre ciências da natureza e ciências humanas, ressalta alguns problemas importantes (Dobremez et al., 1990 apud Zanoni; Raynaut, 2015): A – Os problemas de metodologia (tempo e os níveis de abordagem) e B – A organização prática do trabalho (interdisciplinaridade, em virtude das diferenças que existem entre as representações, os métodos e as linguagens das diversas disciplinas envolvidas na cooperação).

Nesse sentido, fica claro a importância da interdisciplinaridade no planejamento ambiental visando o diagnóstico ambiental. Conforme Teixeira (1995, p.32) a interdisciplinaridade é o encontro e a cooperação entre duas ou mais disciplinas cada uma das quais trazendo seu corpo próprio de conceitos, sua forma de definir os problemas e seus métodos de pesquisa.

#### IV. CONCLUSÕES

Item O ZEE é um instrumento fundamental para a gestão territorial sustentável no Brasil, mas ainda enfrenta desafios para sua plena implementação. Sendo um deles, superar a etapa de diagnóstico ao qual envolve a coleta e análise de um conjunto de informações essenciais para a construção de um ZEE eficaz e eficiente, representando aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e das atividades humanas relacionadas. E subsequentemente, o longo período de elaboração, o que acaba acarretado em dados desatualizados, entre outros. Eles permitem uma compreensão aprofundada da realidade territorial, facilitando a tomada de decisões e o acompanhamento dos resultados das ações implementadas. Ao selecionar as informações adequadas, é possível garantir que o ZEE seja um instrumento relevante para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Os componentes e fatores avaliados foram considerados importantes pelos especialistas. Porém, sempre se questiona que, quanto mais informações, mais recentes e confiáveis forem as fontes de obtenção das informações, melhores serão as delimitações das zonas homogêneas naturais, socioeconômicas e de gestão. Essas informações podem demonstrar melhor suas homogeneidades e heterogeneidades internas, facilitando a identificação das potencialidades e fragilidades dessas zonas e permitindo fazer recomendações específicas para cada uma delas.

É difícil apresentar um conjunto ideal de componentes e fatores ambientais. Pode-se até afirmar que não existe um conjunto ideal a ser adotado. No entanto, esta pesquisa mostra, na ótica dos especialistas, que houve uma preponderância das variáveis físicas, que foram priorizadas. Desta forma, pode-se dizer que essa atribuição se refere à questão do meio físico, da concretude do espaço, para que a vida se estabeleça e faça com que tais informações sejam dominantes.

Desta forma, a pesquisa não serve apenas como um suporte de parâmetros, mas também como um documento importante que remete a pontos relevantes a serem considerados nos ZEEs. Com a hierarquização dos componentes e fatores ambientais, torna-se mais fácil a exclusão de alguns deles, considerando tempo e recursos financeiros. Isso deve facilitar a execução de diagnósticos para ZEE e estimular os gestores dos Estados brasileiros na elaboração deste instrumento de planejamento.

E, por fim, sugere-se que essa discussão seja levada aos diversos atores envolvidos na temática das ZEEs, a fim de otimizar a coleta de informações ambientais.

---

## V. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: questões de escala e método. Estudos avançados, v. 3, n. 5, p. 4-20, 1989.

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, Fase II – Vol. 1. Rio Branco: SEMA, 2010a. Disponível em: <[https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes\\_estados/Acre/Fase%20/Livro\\_Tematico\\_ZEE\\_Filosofia\\_do\\_ZEE\\_Volume\\_1.pdf](https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_estados/Acre/Fase%20/Livro_Tematico_ZEE_Filosofia_do_ZEE_Volume_1.pdf)>. Acesso em: 26 abril de 2021.

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, Fase II – Vol. 2. Rio Branco: SEMA, 2010b. Disponível em: <[https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes\\_estados/Acre/Fase%20/Livro\\_Tematico\\_ZEE\\_Recursos\\_Naturais\\_Volume\\_2.pdf](https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_estados/Acre/Fase%20/Livro_Tematico_ZEE_Recursos_Naturais_Volume_2.pdf)>. Acesso em: 26 abril de 2021.

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, Fase II – Vol. 3. Rio Branco: SEMA, 2010c. Disponível em: <[https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes\\_estados/Acre/Fase%20/Livro\\_Tematico\\_ZEE\\_Biodiversidade\\_Volume\\_3.pdf](https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_estados/Acre/Fase%20/Livro_Tematico_ZEE_Biodiversidade_Volume_3.pdf)>. Acesso em: 26 abril de 2021.

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, Fase II – Vol. 4. Rio Branco: SEMA, 2010d. Disponível em: <[https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes\\_estados/Acre/Fase%20/Livro\\_Tematico\\_ZEE\\_Cultural\\_Politico\\_Volume\\_4.pdf](https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_estados/Acre/Fase%20/Livro_Tematico_ZEE_Cultural_Politico_Volume_4.pdf)>. Acesso em: 26 abril de 2021.

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, Fase II – Vol. 5. Rio Branco: SEMA, 2010e. Disponível em: <[https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes\\_estados/Acre/Fase%20/Livro\\_Tematico\\_ZEE\\_Aspectos\\_socioeconomicos\\_Volume\\_5.pdf](https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_estados/Acre/Fase%20/Livro_Tematico_ZEE_Aspectos_socioeconomicos_Volume_5.pdf)>. Acesso em: 26 abril de 2021.

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. Síntese do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II. Rio Branco: SEMA, 2010f. Disponível em: <[http://sema.acre.gov.br/wpcontent/uploads/sites/20/2020/04/Documento\\_Sintese.pdf](http://sema.acre.gov.br/wpcontent/uploads/sites/20/2020/04/Documento_Sintese.pdf)>. Acesso em: 26 abril de 2021.

ARAÚJO, P. Biomas. Ministério do Meio Ambiente. [s.d]. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biomas.html>> Acesso em: 15 de abril de 2022.

BENATTI, J. H. Ordenamento territorial e proteção ambiental: aspectos legais e constitucionais do zoneamento ecológico econômico. Série Grandes eventos - Meio Ambiente, p. 13, 2004.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm)>. Acesso em: 10 de março de 2022.

BRASIL. Lei complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de

- agosto de 1981. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm)>. Acesso em: 10 de março de 2022.
- BRASIL. Lei Estadual nº 1.904, de 5 de junho de 2007. Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre – ZEE. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116435>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2021.
- BRASIL. Lei nº 2.006, de 9 de junho de 2008. Altera o art. 32 da Lei n. 1.904, de 5 de junho de 2007, que instituiu o Zoneamento Ecológico – Econômico do Estado do Acre – ZEE. Disponível em: <<https://www.al.ac.leg.br/leis/wp-content/uploads/2014/09/Lei2006.pdf>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2021.
- BRASIL. Lei nº 2.693, de 17 de janeiro de 2013. Altera as Leis ns. 1.904, de 5 de junho de 2007, que “Institui o Zoneamento Ecológico – Econômico do Estado do Acre – ZEE”; e 2.025, de 20 de outubro de 2008, que “Cria o Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre”, e dá outras providências.” Disponível em: <<http://www.legis.ac.gov.br/detalhar/3019>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2021.
- BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)>. Acesso em: 07 de março de 2020.
- CÂMARA, G. Qual o mapa que o Brasil precisa? In: \_\_\_\_\_. Gilberto Câmara home page: palestras. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/gilberto/new\\_page.php?lm=palestras.csv&lr=palestras\\_right.csv](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/new_page.php?lm=palestras.csv&lr=palestras_right.csv)>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2021. Palestra apresentada no GeoBrasil, julho de 2008, São Paulo. Power point.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo, Editora: Edgard Blucher, 2.ed. p. 188, 1980.
- FLORENZANO, T. G. Iniciação em sensoriamento remoto. São Paulo: Oficina de Textos, p. 101, 2007.
- FONTES, R. A.; FONTES, C. F. L.; SILVA, E. R. O processo de elaboração do zoneamento ecológico econômico do Rio de Janeiro: desafios e perspectivas. Nature and Conservation, v. 14, n. 4, p. 167-179, 2021.
- FRITZONS, E.; CORREA, A. P. A. O Zoneamento EcológicoEconômico como instrumento de gestão territorial. Dados eletrônicos. Colombo: Embrapa Florestas, p. 52, 2009.
- GOODMAN, L. A. Snowball Sampling. The Annals of Mathematical Statistics, v.32, n. 1, p. 148-170, 1961.
- IBGE. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/panorama>>. Acesso em: 09 de abril de 2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: População e Domicílios – Primeiros Resultados. Acre. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ac.html>. Acesso em: 13 de junho de 2025.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: População e Domicílios – Primeiros Resultados. Tocantins. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/to.html>. Acesso em: 13 de junho de 2025.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: População e Domicílios – Primeiros Resultados. Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms.html>. Acesso em: 13 de junho de 2025.
- JÚNIOR, A. P. M. Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 688, 2007.
- LOPES, E. R. N.; SOUZA, J. C.; FILHO, J. L. A.; LOURENÇO, R. W. Caminhos e entraves do Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil. Revista Caminhos de Geografia. V. 20, n.69. p. 342-359, 2019.

- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, p. 99, 1986.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa/pesquisa bibliográfica/teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso. São Paulo: Atlas, 2017.
- MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar - SEMAGRO. Zoneamento Ecológico-Econômico de MS (ZEE-MS) Segunda Aproximação. Elementos para construção da sustentabilidade do território sul-matogrossense. Campo Grande: SEMAGRO, 2015. Disponível em: <<https://www.semagro.ms.gov.br/zoneamento-ecologico-economico-de-ms-zee-ms/>>. Acesso em: 25 de setembro de 2020.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. O zoneamento ecológico-econômico na Amazônia Legal: trilhando o caminho do futuro. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recurso Hídricos e Ambiente Urbano. Departamento de Zoneamento Territorial – Brasília: MMA, p. 100, 2016.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: Diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. Brasília: MMA, 112 p + anexos, 2006. Disponível em:<<https://www.mma.gov.br/destaques/item/7529-diretrizes-metodologicas>>. Acesso em: 08 de setembro de 2020.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: ZEE nos Estados - Ministério do Meio Ambiente. 2023. Disponível em: <<https://mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>>. Acesso em: 15 de novembro de 2020.
- MOREIRA, R. O Pensamento geográfico brasileiro-Vol 1: as matrizes clássicas originárias. São Paulo: Editora Contexto, 2008.
- NICOLODI, J. L.; ASMUS, M. L.; TURRA, A.; POLETTE, M. Avaliação dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos Costeiros (ZEEC) do Brasil: Proposta Metodológica. Desenvolvimento e meio ambiente, v. 44, p. 378-404, 2018.
- ROSS, J. L. S. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. Revista do Departamento de Geografia, v. 9, p. 65-75, 1995.
- ROSS, J. L. S. Geomorfologia aplicada aos EIAs-RIMAS. p.291-336. In: GUERRA, A. J.T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia e meio ambiente. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 372 p.
- ROSS, J. L. S.; CUNICO, C.; LOHMANN, M.; DEL PRETTE, M. E.; SOUSA, A. S.; RORIGUES, G. S. S. C.; PIRES, L. P.; FIERZ, M. S. M. Ordenamento territorial do Brasil: potencialidades naturais e vulnerabilidades sociais. 1. ed. Osasco, SP: Ed. Dos Autores, p. 585, 2022.
- SANTOS, M. R. R.; RANIERI, V. E. L. Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. Ambiente e Sociedade, v. 16, p. 43-60, 2013.
- SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, p. 184, 2004.
- TEIXEIRA, O. T. Agricultura, meio ambiente e pesquisa interdisciplinar: alguns elementos para o debate. Agricultura sustentável, Jaguariúna, v.2, n.1, p.31-37, 1995.
- TOCANTINS (Estado). 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. Caracterização dos Atores Sociais. Palmas: Seplan/GIES, vol. I. p. 186, 2016.

TOCANTINS (Estado). 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. Síntese da Compartimentação da Paisagem. Palmas: Seplan/GIES, vol. I. p. 364, 2017a.

TOCANTINS (Estado). 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. Diagnóstico Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Palmas: Seplan/GIES, Vol. I – Meio Natural. 2017b.

TOCANTINS (Estado). 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. Diagnóstico Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Palmas: Seplan/GIES, Vol. II – Meio Antrópico. 2017c.

TOCANTINS (Estado). 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, vol. I. 370 p. 2017d.

TOCANTINS (Estado). Secretaria de Planejamento e Orçamento - SEPLAN. Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais. Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Apresentação das Oficinas Técnicas Participativas Regionais. Palmas: 2017e.

TOCANTINS (Estado). Secretaria de Planejamento e Orçamento - SEPLAN. Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais. Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Cartilha Apresentação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Palmas: 2017f.

TOCANTINS (Estado). 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. Relatório de Consolidação de Resultados das Oficinas Técnicas de Discussão Pública sobre o Pré-Zoneamento. Palmas: Seplan/GIES, vol. I. p. 274, 2017g.

TOCANTINS (Estado). 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. Relatório Consolidado de Resultados das Reuniões Temáticas e das Consultas Públicas sobre as Propostas de Plano de Zoneamento e do Plano de Ação do Zoneamento. Palmas: Seplan/GIES, vol. I. p. 242, 2018a.

TOCANTINS (Estado). Secretaria de Planejamento e Orçamento - SEPLAN. Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais (GIES). Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. Cartilha: Folder e Consultas Públicas Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Palmas: Seplan, junho de 2018b.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Relatório de auditoria de natureza operacional. Brasília (DF): TCU, 2018.

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, diretoria técnica, SUPRÉN, p. 91, 1977.

TUNDISI, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. São Carlos/SP: RiMa, IIE, p. 248, 2003.

VAGULA, P. R.; ULIANA, M. R.; ARANA, A. R. A. Panorama do Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil. Geopauta, v. 5, n. 2, p. e843, 2021.

ZANONI, M.; RAYNAUT, C. Meio ambiente e desenvolvimento: imperativos para a pesquisa e a formação? Reflexões em torno do doutorado da UFPR. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 33, 2015.

---