UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

MARCOS ANTÔNIO DE MELO

**INDICADORES GEOAMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE
AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO AOS PROJETOS DE
ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO NO BRASIL**

São Paulo
2015

MARCOS ANTÔNIO DE MELO

**INDICADORES GEOAMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO DE
AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO AOS PROJETOS DE
ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO NO BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH – Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Área de Concentração: Geografia Física

**Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano
Sanches Ross**

São Paulo
2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Melo, Marcos Antônio de

Indicadores geoambientais como instrumento de avaliação e monitoramento aos projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil. / Marcos Antônio de Melo; orientador Jurandyr Luciano Sanches Ross. - São Paulo, 2015.

319 p..

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

1. Planejamento Territorial. 2. Ordenamento Territorial. 3. Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). 4. Indicadores Geoambientais. 5. Monitoramento e avaliação. I. Ross, Jurandyr Luciano Sanches. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcos Antônio de Melo

Indicadores geoambientais como instrumento de avaliação e monitoramento aos projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof (a). Dr (a). _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

*Dedicado àqueles que fazem a minha existência valer a pena. Aos meus filhos
João Marcos e Mariana.*

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos iniciais às instituições que permitiram a realização deste trabalho. Ao apoio financeiro por meio de Bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Universidade de São Paulo, em especial ao Departamento de Geografia e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. Ao Ministério do Meio Ambiente por meio da Gerência de Zoneamento Ecológico-Econômico. A PBLM Consultoria por dar-me a oportunidade em trabalhar com o tema.

Ao meu orientador, expressão humana de benevolência e sapiência. Muito obrigado pelos ensinamentos e por toda a confiança investida desde os tempos de minha graduação. Muito obrigado Jurandyr Ross !

Aos mestres que tive desde a graduação no Departamento de Geografia, os quais correspondem as minhas referências na prática docente, obrigado ! Dr(a) Sueli Ângelo Furlan, Emerson Galvani, Ailton Luchiari, José P. Queiroz Neto, Eduardo Salinas Chavez (Univ. de Havana) dentre outros. Em memória ao Prof. Dr. Felisberto Cavalheiro, o primeiro a dar-me oportunidades e acreditar em meu potencial.

Aos amigos que ao longo deste período, que ao mínimo incentivo dado (“vai dar tudo certo...”) sempre me motivaram, valeu ! Ana Lúcia Gomes, Nádia Gilma, Sandro Detoni, Marcos R. Pinheiro, Alex de Souza, Marisa Fierz, Waldirene R. Carmo, Maurício Marinho, Maria Cristina Lima, Bruna de Jesus, Juliana de Paula Silva, Julio Chiquetto, Edson Alves Filho, Giorgia Limnios, entre outros que tenha omitido, desculpem, a memória e o espaço são “curtos” rs.

Agradecimento meus queridos “pupilos” colaboradores, Amanda do Nascimento Silva, Thiago Gomes Rios, vocês foram demasiadamente importantes, prossigam em suas escolhas, vocês são brilhantes. Agradeço também Vanessa Paulini pelo auxílio na revisão ortográfica e formatação.

Agradecimentos à família, aos meus irmãos, cunhadas e sobrinhos. Minha tia Cida, cunhado Luís Vinícius e a minha sogra Rosa Zanini por todo o apoio no período. Em especial, ao meu eterno orgulho, minha irmã, amiga, parceira, geógrafa Kelly Cristina Melo.

Muito obrigado ainda seria pouco à minha mãe Sra. Sebastiana Cayres de Melo, àquela que nunca mediu esforços em proporcionar uma vida digna e a transmitir valores aos seus filhos. Ao meu pai Sr. Antônio Correia de Melo, que do alto de sua simplicidade, proporcionou-me os alicerces para alcançar meus objetivos.

Findando, nada seria possível sem a presença de minha esposa Tatiana Zanini. Obrigado por todo o amor e, sobretudo, compreensão e paciência ! um período especial, pois coincidiu com a chegada de nossos filhos, e a eles, João Marcos e Mariana, agradeço também, pois, a cada sincero sorriso me fizeram acreditar em que tudo valeria a pena !

Desde os mais altos escalões do governo e da administração, até o mais simples cidadão, todos tem uma parcela de responsabilidade permanente, no sentido da utilização não predatória dessa herança única que é a paisagem terrestre.

Aziz Nacib Ab'Saber (2003, p.10)

RESUMO

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) corresponde a instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) regulamentado pelo Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002, busca integrar e promover sinergias entre variados aspectos de políticas de ordenamento territorial e está entre aquelas que mais possibilitam impactar as formas de uso e ocupação do território e uso dos recursos naturais, destinando-se a subsidiar a formulação e implementação de programas, planos, políticas e projetos, públicos e privados. As diretrizes e recomendações do ZEE são resultantes da leitura e interação entre potencialidades, vulnerabilidades e dinâmicas territoriais. Compete à União executar os projetos em escala nacional e regional, complementarmente os estados da federação também possuem a prerrogativa em executá-lo com o objetivo de efetivar ações de planejamento, gestão e ordenamento territorial. De maneira geral, o ZEE possui o objetivo de viabilizar o desenvolvimento sustentável a partir da compatibilização do crescimento econômico, avanços sociais e conservação ambiental, partindo da caracterização e o diagnóstico dos componentes dos meios físico e biótico, socioeconômico e aspectos jurídicos e institucionais, além de estabelecer cenários exploratórios para a proposição de estratégias e diretrizes para cada unidade territorial delimitada (zonas), denotando, particularidades ambientais, sociais, econômicas e culturais existentes, além de vulnerabilidades e potencialidades distintas sobre território. As diretrizes metodológicas e a regulamentação legal que estabelecem critérios para a elaboração do ZEE apresentam uma lacuna ao não definir diretamente em seu arcabouço metodológico indicadores de avaliação e monitoramento tanto das etapas de construção, quanto dos diagnósticos executados. Assim, propõem-se a adoção de “indicadores geoambientais” para compor o escopo do ZEE, os quais serão inseridos no âmbito das etapas de desenvolvimento dos projetos. Os indicadores de avaliação atuam desde a fase de planejamento até a de implementação do ZEE, ponderando as transições entre as etapas e aferindo resultados das normatizações de diretrizes. Os indicadores de monitoramento permitem o acompanhamento de mudanças e alterações sazonais ou pontuais a partir de um marco ordenador, permitindo a mensuração das transformações quanto à dinâmica socioespacial em relação às alternâncias nas categorias de uso e ocupação das terras (atividades produtivas, conservação, expansão urbana, etc.) e avanços sociais. Deste modo, fundamentou-se a proposta de dezoito indicadores geoambientais de monitoramento e sete indicadores geoambientais de avaliação ao escopo metodológico e institucional do ZEE no país, indicadores classificados de acordo com as áreas temáticas ambiental, econômica, social e normativa.

Palavras chave: Planejamento Territorial; Ordenamento Territorial; Zoneamento Ecológico-Econômico; Indicadores Geoambientais; Sustentabilidade;

ABSTRACT

The Ecologic-Economic Zoning (EEZ) is a policy instrument of the National Policy for the Environment (NPE), regulated by the *Decreto* (Decree) nº 4.297 from July 10th, 2002. It aims to integrate and promote synergy between several aspects of territorial planning policies. It is among the most efficient tools for land use and occupation planning, as well as managing natural resources, seeking to provide a mutual ground for both the planning and implementation of public and private policies, programs and plans. The evaluation and recommendations from the EEZ are a result of understanding and visualizing potentials, vulnerabilities and territorial dynamics. It is a federal responsibility to execute projects in national and regional scales, however, states are also eligible to execute them towards effective actions in territorial planning, management and ordering. Overall, the EEZ aims to promote sustainable economic development through economic growth, social advance and environmental conservation. By the study and diagnosis of the physical, biological and socioeconomic environment, as well as juridical and institutional aspects, it establishes potential scenarios for the proposition of strategies and guidelines for each defined territorial unit (zones). In this process, environmental, social, economic and cultural characteristics will be considered, as well as potentials and vulnerabilities. The methodological guidelines and legal regulations which set the criteria for the preparation of the EEZ present a gap when not directly defining indicators for the evaluation and monitoring during the many stages of the intended diagnosis. In this context, the use of geo-environmental indicators is proposed in the EEZ objectives, which will be inserted during the different stages of project development. They are valuable tools in all EEZ stages, from planning to implementation, better defining transitions between project stages and evaluating results from guidelines. These indicators allow monitoring of seasonal and smaller-scale changes from a regulating date, improving the monitoring of socio-spatial dynamics in the transitions between land use and land cover categories (productive activities, conservation, urban expansion, etc.) and social advances. Eighteen geo-environmental indicators and seven evaluation indicators have been proposed as part of the methodological set of the EEZ in Brazil, classified in environmental, economic, social and normative areas.

Keywords: Territorial Planning; Territorial Ordering; Ecologic-Economic Zoning; Geo-environmental Indicators; Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.5-1 - Organograma de construção - Indicadores Geoambientais no âmbito do ZEE	17
Figura 1.5-2 - Esquema metodológico e operacional para o desenvolvimento da pesquisa	19
Figura 2.1.1-1 - Conceituação Esquemática dos Geossistemas	30
Figura 2.1.1-2 - Hierarquização do ZEE de acordo com compartimentação em escalas	40
Figura 2.3-1 - Mapa ilustrativo. ZEES de iniciativa da União e validados pelo MMA	80
Figura 2.3-2 - Mapa ilustrativo. ZEES de escala regionais e estaduais validados pelo MMA	81
Figura 2.3-3 - Mapa ilustrativo. ZEES estaduais normatizados por instrumentos legais (Lei, Decretos)	82
Figura 2.3-4 - Mapa ilustrativo. ZEES em escala regional (estados e União) e projetos da União normatizados por instrumentos legais (Lei, Decretos)	83
Figura 2.3.1.1-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Acre	96
Figura 2.3.1.2-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Alagoas	98
Figura 2.3.1.3-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Amapá	99
Figura 2.3.1.4-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Amazonas	101
Figura 2.3.1.5-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado da Bahia	102
Figura 2.3.1.6-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Ceará	104
Figura 2.3.1.7-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do DF	106
Figura 2.3.1.8-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Espírito Santo	107
Figura 2.3.1.9-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Goiás	108

Figura 2.3.1.10-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Maranhão	110
Figura 2.3.1.11-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Mato Grosso	111
Figura 2.3.1.12-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Mato Grosso do Sul	112
Figura 2.3.1.13-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Minas Gerais	113
Figura 2.3.1.14-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Pará	114
Figura 2.3.1.15-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado da Paraíba	115
Figura 2.3.1.16-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Paraná	117
Figura 2.3.1.17-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Pernambuco	118
Figura 2.3.1.18-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Piauí	119
Figura 2.3.1.19-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Rio de Janeiro	120
Figura 2.3.1.20-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Rio Grande do Norte	121
Figura 2.3.1.21-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Rio Grande do Sul	122
Figura 2.3.1.22-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Rondônia	123
Figura 2.3.1.23-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Roraima	124
Figura 2.3.1.24-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Santa Catarina	125
Figura 2.3.1.25-1- Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de São Paulo	126
Figura 2.3.1.26-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Sergipe	128
Figura 2.3.1.27-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Tocantins	129
Figura 3.1-1 - Matriz de vulnerabilidade natural e potencialidade social	135

Figura 3.1-2 - Objetivos (gerais e específicos) para o PZEE no Brasil	138
Figura 3.1-3 - Fluxograma das principais atividades do PZEE Brasil	139
Figura 3.2-1 - Principais etapas dos projetos de ZEE e suas articulações	141
Figura 3.2-2- Fluxograma das principais atividades do PZEE Brasil e suas articulações	149
Figura 3.2-3 - Fluxograma das atividades do MacroZEE do estado do Maranhão	150
Figura 3.2.2-1 - Construção de cenários para ZEE	160
Figura 4.1-1: Pirâmide de informação, modelo conceitual da OCDE	165
Figura 4.1-2 - Síntese das características das categorias de indicadores	166
Figura 4.1-3 – Pirâmide de informação associada ao tipo de utilizador	174
Figura 4.1-4 - Tipos de indicadores e fluxo de implementação de programas	175
Figura 4.1-5 - Indicadores de avaliação mensuráveis para políticas públicas	176
Figura 4.1.2-1 – Categorias de Indicadores sugeridos pela OCDE	184
Figura 4.1.2-2 - Conjunto de Indicadores ambientais da OCDE	185
Figura 4.1.2-3 - Estrutura conceitual do modelo PER da OCDE	187
Figura 4.1.2-4 - Estrutura conceitual do modelo DPSIR proposto pela AEA	189
Figura 4.1.3-1 - Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável IBGE.....	194
Figura 4.1.4-1 - Indagações básicas ao uso de geoindicadores	214
Figura 5.1-1 - Síntese das respostas sobre sugestões de indicadores aos ZEES.....	225
Figura 5.2-1 - Etapas de elaboração do ZEE e respectivas categorias de indicadores geoambientais propostos	226
Figura 5.2.1-1 - Temas relacionados aos indicadores de avaliação propostos	235
Figura 5.2.1-2 - Temas relacionados aos indicadores de monitoramento propostos	239

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1.1-1 - Classificação taxonômica da paisagem	31
Quadro 2.1.1-2 - Estágios de elaboração dos projetos e níveis de informação físico-geográfica	38
Quadro 2.3-1 - Situação atual dos projetos de ZEE sob responsabilidade da União	88
Quadro 2.3-2 - Situação atual dos projetos de ZEE nos Estados	95
Quadro 3.1-1 - Produtos gerados a partir do ZEE	133
Quadro 3.2-1 – Níveis de informação e de escalas indicadas ao planejamento territorial	153
Quadro 4.1-1 - Matriz de classes de IDH e IDHM	169
Quadro 4.1-2 - Variáveis aplicadas aos principais macroindicadores no país	170
Quadro 4.1.2-1 - Síntese de vantagens e limitações da aplicação de indicadores ambientais	190
Quadro 4.1.3-2 - Síntese do Painel de Indicadores de DS elaborado pelo IBGE (versão 2012)	200
Quadro 4.1.3-3 - Indicadores em estudo para compor o PNIA 2014	203
Quadro 4.1.3-4 - Estrutura temática e indicadores do PNIA 2012 e 2014 (propostos)	204
Quadro 4.1.3-5 - Temas, subtemas e indicadores ambientais do PNIA 2012 (vigente)	208
Quadro 4.1.4-1 - Geoindicadores influências naturais x influências humanas	214
Quadro 5.1-1 - Processo de desenvolvimento de indicadores	220
Quadro 5.1-2 - Síntese do roteiro de entrevistas: membros CCZEE	225
Quadro 5.3-1 – Painel de Indicadores geoambientais aplicados ao Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico	244
Quadro 5.3.1.1-1 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	248
Quadro 5.3.1.1-2 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	252
Quadro 5.3.1.1-3 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	253
Quadro 5.3.1.1-4 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	255
Quadro 5.3.1.1-5- Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	257

Quadro 5.3.1.1-6 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	259
Quadro 5.3.1.1-7 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	261
Quadro 5.3.1.1-8 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	263
Quadro 5.3.1.1-9 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	265
Quadro 5.3.1.1-10 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	267
Quadro 5.3.1.1-11 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	269
Quadro 5.3.1.1-12 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental	271
Quadro 5.3.1.2-1 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico.....	273
Quadro 5.3.1.2-2 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico	275
Quadro 5.3.1.2-3 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico	277
Quadro 5.3.1.2-4 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico	280
Quadro 5.3.1.3-1 - Indicador geoambiental de monitoramento. Social	282
Quadro 5.3.1.3-2 - Indicador geoambiental de monitoramento. Social	283
Quadro 5.3.1.4-1 - Indicador geoambiental de avaliação. Normativa	286
Quadro 5.3.1.4-2 - Indicador geoambiental de avaliação. Normativo	289
Quadro 5.3.1.4-3 - Indicador geoambiental de avaliação. Normativo	293

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ADA	Agência de Desenvolvimento da Amazônia
AEA	Agência Ambiental Europeia
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Áreas de Preservação Permanente
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Social
CENSIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CCZEE	Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional
CDS	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
CDES	Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
CDINT	Coordenação-Geral de Diálogo Econômico Internacional
CNUDS	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
COP	Convenção sobre Diversidade Biológica
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CTI	Comitê de Tecnologia da Informação
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DCPDS	Departamento de Coordenação de Políticas e Desenvolvimento Sustentável
DGA	Direção Geral do Ambiente
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
ECOSOC	Conselho Econômico e Social das Nações Unidas
EIA	Estudos de Impacto Ambiental
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
FER	Força motriz - Estado – Resposta
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GERCO	Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro
GIS	Geographic Information System
GTIA	Grupo de Trabalho sobre Indicadores Ambientais
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes da Biodiversidade
ICV	Índice de Condições de Vida
IDEMA	Instituto Estadual de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IDS	Índice de Desenvolvimento Social
IEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IEPA	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá
ILAC	Iniciativa Latino-americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável
INEA	Instituto Estadual de Ambiente
INMETRO	Instituto de Normalização e Qualidade Industrial
INMT	Instituto Nacional de Metrologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IQA	Índice de Qualidade da Água
IQM	Índice de Qualidade Municipal
ISA	Instituto Socioambiental
ITCG	Instituto Estadual de Terras, Cartografia e Geociências
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural
IUGS	União Internacional de Ciências Geológicas
JBRJ	Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
LAGET/UFRJ	Laboratório de Gestão Territorial da Universidade Federal do Rio de Janeiro
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MACROZAE-GO	Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás
MEC	Ministério da Educação
MI	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPEG	Museu Paraense Ernflio Goeldi
MPO	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MT	Ministério dos Transportes
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAE-CE	Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação
PainelBio	Painel Brasileiro de Biodiversidade
PAM	Produção Agrícola Municipal
PAN-Brasil	Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PAS	Plano Amazônia Sustentável
PCS	Programa Cidades Sustentáveis
PDI	Processamento Digital de Imagens
PDCO	Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Centro-Oeste
PDNE	Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste
PDSA	Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido
PEC	Padrão de Exatidão Cartográfica
PEGC	Política Estadual de Gerenciamento Costeiro
PER	Pressão-Estado-Resposta
PIB	Produto Interno Bruto
PIN	Plano de Integração Nacional

PMACI II	Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
PNB	Produto Nacional Bruto
PNDU	Política Nacional de Desenvolvimento Urbano
PNDR	Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNIA	Painel Nacional de Indicadores Ambientais
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNOT	Política Nacional de Ordenamento Territorial
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPA	Plano Plurianual
PPG7	Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais
PRODEAGRO	Programa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Mato Grosso
PRODES	Programa de Avaliação do Desflorestamento na Amazônia Legal
PZEE	Programa Zoneamento Ecológico-Econômico
PZEEAL	Programa de Zoneamento para a Amazônia Legal
RIO-92	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro em 1992
RPPN	Reservas Particulares do Patrimônio Natural
RL	Reserva legal
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SBF	Secretaria de Biodiversidade e Florestas
SDS	Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
SEAMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEANP	Sistema Estadual de Áreas Naturais Protegidas
SECTAM	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia
SECTMA	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
SEDAM	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental
SEDR	Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável
SEMA	Secretaria do Estado do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEMADE	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMA-PA	Secretaria de Meio Ambiente do estado do Pará
SEMAR	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMARCH	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMAS	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SEPLAM	Secretaria Municipal de Planejamento
SEPLAN	Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral
SERHMACT	Secretaria de Estado de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia
SPG	Secretaria de Estado do Planejamento
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente
SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas

SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TAC	Termos de Ajustamento de Conduta
TCU	Tribunal de Contas da União
TdR	Termos de Referência
TI	Terra Indígena
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
UANs	Unidades Ambientais Naturais
UC	Unidade de Conservação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFVR	Universidade Federal de Lavras
UGRHI	Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNCCD	Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USEE	Unidades Sócio-Econômicas-Ecológicas
UTB	Unidade Territorial Básica
WMO	World Meteorological Organization
WWF	World Wildlife Fund
ZA	Zoneamento Ambiental
ZAEE-GO	Comissão Coordenadora do Zoneamento Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro
ZEEU	Zoneamento Ecológico-Econômico Urbano
ZOPOT	Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal
ZSEE	Zoneamento Sócio-ecológico-econômico

SUMÁRIO

FICHA CATALOGRÁFICA	III
FOLHA DE APROVAÇÃO	IV
AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT	IX
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE QUADROS.....	XIII
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	XV
 CAPÍTULO I: JUSTIFICATIVAS, HIPÓTESES, OBJETIVOS E METODOLOGIA....	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 JUSTIFICATIVAS.....	9
1.3 HIPÓTESES	11
1.4 OBJETO.....	13
1.5 OBJETIVOS	13
1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.6 MÉTODO DE PESQUISA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	14
 CAPÍTULO II: COMPARTIMENTAÇÃO DA PAISAGEM E O ORDENAMENTO TERRITORIAL	20
2.1 UNIDADES TERRITORIAIS E PAISAGEM COMO CATEGORIA DE ANÁLISE.....	20
2.1.1 ABORDAGEM GEOSISTÊMICA E A COMPARTIMENTAÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO	28

2.2	CONCEITO DE TERRITÓRIO E SUA DIMENSÃO POLÍTICA E SOCIAL	41
2.2.1	ORDENAMENTO, PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL.....	47
2.2.2	PACTO FEDERATIVO E GOVERNANÇA, O ESTADO COMO PROMOTOR DO PLANEJAMENTO	50
2.2.3	EXPERIÊNCIAS ACERCA DE COMPARTIMENTAÇÕES DO TERRITÓRIO	62
2.3	“ESTADO DA ARTE” DO ZEE NO BRASIL	72
2.3.1	ZEE NOS ESTADOS, SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS.....	96
2.3.1.1	ESTADO DO ACRE	96
2.3.1.2	ESTADO DE ALAGOAS.....	98
2.3.1.3	ESTADO DO AMAPÁ.....	99
2.3.1.4	ESTADO DO AMAZONAS	101
2.3.1.5	ESTADO DA BAHIA.....	102
2.3.1.6	ESTADO DO CEARÁ	104
2.3.1.7	DISTRITO FEDERAL.....	106
2.3.1.8	ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	107
2.3.1.9	ESTADO DE GOIÁS.....	108
2.3.1.10	ESTADO DO MARANHÃO	110
2.3.1.11	ESTADO DO MATO GROSSO	111
2.3.1.12	ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL	112
2.3.1.13	ESTADO DE MINAS GERAIS	113
2.3.1.14	ESTADO DO PARÁ.....	115
2.3.1.15	ESTADO DA PARAÍBA	116

2.3.1.16 ESTADO DO PARANÁ.....	117
2.3.1.17 ESTADO DE PERNAMBUCO	118
2.3.1.18 ESTADO DO PIAUÍ.....	119
2.3.1.19 ESTADO DO RIO DE JANEIRO	120
2.3.1.20 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	121
2.3.1.21 ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	122
2.3.1.22 ESTADO DE RONDÔNIA	123
2.3.1.23 ESTADO DE RORAIMA	124
2.3.1.24 ESTADO DE SANTA CATARINA.....	125
2.3.1.25 ESTADO DE SÃO PAULO	126
2.3.1.26 ESTADO DE SERGIPE.....	128
2.3.1.27 ESTADO DE TOCANTINS.....	129
CAPÍTULO III: ESCOPO METODOLÓGICO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO.....	130
3.1 ARCABOUÇO TEÓRICO-METODOLÓGICO DO ZEE	130
3.2 PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS PARA CONSTRUÇÃO DO ZEE	140
3.2.1 ESCALAS E BASES CARTOGRÁFICAS DO ZEE.....	151
3.2.2 INDICATIVOS DE USO PARA AS ZONAS E RESPECTIVOS CENÁRIOS	156
CAPÍTULO IV: INDICADORES GEOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROJETOS DE ZEE.....	161
4.1 DESENVOLVIMENTO E DEFINIÇÕES DE INDICADORES	161
4.1.1 INDICADORES AMBIENTAIS E DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	177

4.1.2	CENÁRIO INTERNACIONAL E NACIONAL NA CONSTRUÇÃO DE INDICADORES	183
4.1.3	PAINÉIS DE INDICADORES AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL	193
4.1.4	DEFINIÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DOS GEOINDICADORES	211
CAPÍTULO V: PROPOSTA DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS APLICADOS AO ZEE		216
5.1	INDICADORES GEOAMBIENTAIS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	216
5.2	PROPOSTA DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS AO ZEE	226
5.2.1	DEFINIÇÕES DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO AOS INDICADORES GEOAMBIENTAIS	230
5.3	ELABORAÇÃO DO PAINEL DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS	239
5.3.1	DETALHAMENTO DOS INDICADORES GEOAMBIENTAIS PROPOSTOS AO ESCOPO DO ZEE	245
5.3.1.1	ÁREA TEMÁTICA AMBIENTAL (ETAPA DE DIAGNÓSTICO)	248
5.3.1.2	ÁREA TEMÁTICA ECONÔMICA (ETAPA DE DIAGNÓSTICO)	273
5.3.1.3	ÁREA TEMÁTICA SOCIAL (ETAPA DE DIAGNÓSTICO)	281
5.3.1.4	ÁREA TEMÁTICA NORMATIVA (ETAPAS DE PLANEJAMENTO, PROPOSIÇÃO, IMPLANTAÇÃO DO ZEE)	285
CAPÍTULO VI: CONSIDERAÇÕES FINAIS		296
REFERÊNCIAS		302

CAPÍTULO I: JUSTIFICATIVAS, HIPÓTESES, OBJETIVOS E METODOLOGIA

1.1 Introdução

Ao longo da história, a formação territorial do Brasil se deu por meio da conquista dos povos nativos, dos recursos naturais e, sobretudo, a conquista e o controle do território. Terras outrora desconhecidas e inexploradas pelos conquistadores europeus, porém conhecidas e ocupadas de forma autóctone pelos povos nativos. Todo o processo de “conquista” marcou a história do país desde o início do século XVI, originalmente com a Coroa portuguesa cuja atuação foi de fundamental importância para a ampliação do território na recém “descoberta” América para além da Linha de Tordesilhas no tratado firmado ainda no século XV entre os Reinos de Portugal e o recém-formado Reino da Espanha, com o intuito de dividir as terras “descobertas e por descobrir” por ambas as Coroas fora do continente europeu a partir daquele momento (século XV, ano de 1494).

Além da ocupação portuguesa do território pela zona costeira em sua face atlântica, figura nestes primeiros séculos da colonização a fundação das primeiras vilas e cidades, o povoamento adentrando ao continente e a expansão da pecuária pelo sertão nordestino, norte de Minas Gerais e nos denominados Campos Gerais (correspondendo ao interior de São Paulo norte do Paraná), território rio-grandense. Todos estes episódios históricos configuram vetores que fomentaram movimentos demográficos, núcleos de ocupação e povoamento marcaram os primeiros séculos da história do país. Figura, também, a ocupação do território por meio do intenso ciclo minerário (século XVIII) e pelo tropeirismo (condutores de muare, equinos, comerciantes, apogeu da atividade entre os séculos XVII e XVIII), atividades que fomentaram o trânsito e ocupação do território entre o litoral do sudeste, vale do Paraíba paulista e fluminense, e áreas interioranas, denominados à época “sertões”.

Logo após a crise da atividade minerária (ciclo do ouro) início do século XIX, as atividades agrícolas tomam importância ao mesmo tempo em que a economia colonial se reorganiza com base na grande lavoura mercantil exportadora, atividades que buscam novas áreas, ou seja, a conquista de novos territórios. Ao decorrer do século XIX, a expansão das lavouras e de novos núcleos de povoamento tiveram como vetores novas estradas (antigos caminhos, trilhas do bandeirantismo,

tropeirismo e indígenas) e, sobretudo, as ferrovias que adentravam ao interior rumo ao oeste, descentralizando a clássica ocupação do litoral. Todo este cenário perdura por um longo período, porém com a eclosão da Primeira Guerra Mundial no século XX, a matriz exportadora de produtos agrícolas entra em crise, dando espaço ao processo de industrialização, territorialmente alocado e fomentando centros urbanos (novos e remodelando os existentes). Os núcleos urbanizados possuíam a característica de estarem associados às atividades industriais, as quais por sua vez ao demandarem insumos, permitiram a busca de novas fontes de recursos naturais e a busca de novos territórios, criando assim uma nova configuração espacial e econômica da sociedade brasileira.

Ao longo da história, entre momentos de bonança e crise, tanto a indústria como a pecuária, a agricultura e o extrativismo, todos de acordo com fatores sociais, econômicos e políticos (internos e externos) ajudaram a definir a configuração territorial brasileira, processo dinâmico que perdura até os dias atuais.

O cenário do século XX denotou novos rumos em termos econômicos e sociais no que se refere às transformações significativas do modo de vida da sociedade, como o emergente processo de urbanização, migração estrangeira, fluxos imigratórios internos, agropecuária mecanizada e exportadora, exploração florestal e mineral, entre outros fatores que levaram o território brasileiro a se configurar substancialmente nos moldes dos atuais.

Por sua vez, os novos “ares” trazem consigo uma maior demanda pelos recursos naturais, os quais em um primeiro momento passam gradativamente a ser motivo de preocupação estratégica em relação à quantidade e disponibilidade e logística para exploração e, posteriormente, com a preocupação quanto à finitude e impactos ambientais decorrentes do processo de produção e logística. Com os efeitos de um exacerbado modelo de exploração centenário, o qual deixa, desde o início de quaisquer atividades, suas marcas no território como a contaminação de áreas, água, solo, poluição atmosférica, escassez de recursos hídricos e, sobretudo, um crescente quadro de desigualdades sociais; assim, surgem então em meados da segunda metade do século XIX, os primeiros esforços no sentido de proporcionar à sociedade algum tipo de controle, prevenção e minoração dos impactos sobre o meio ambiente promovidos pelas ações antrópicas. Estas preocupações fomentaram os estudos de análises e avaliações de impactos ambientais, com a promoção de

medidas mitigadoras baseadas no que passou a ser conhecido, em poucas décadas do presente, como sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável.

Diante do processo de ocupação do território brasileiro com o Estado nacional preconizando o desenvolvimento, sobretudo econômico, seja ao longo da zona costeira seja para o interior do país e por todo o contexto histórico antecedente (após os anos de 1950), nota-se que, por vezes, todo o processo fora dinamizado por movimentos migratórios vistos como espontâneos ou àqueles decorrentes de ações ou políticas públicas direcionadas. Assim, todas as formas de uso e ocupação do território passaram a exigir algum tipo de intervenção oficial do Estado, mesmo que de forma incipiente e posteriormente reveladora de problemas sociais e ambientais, no entanto, ainda assim o planejamento revelou-se de grande importância e de uma necessidade estratégica em favor do governo instituído. Outrossim, diante do período que corresponde às décadas de 1960 e 1980, o país (sob a égide dos governos militares) foi palco de grandes obras de infraestrutura como hidroelétricas, portos, aeroportos, zonas industriais, e em destaque grandes rodovias de integração nacional, as quais tinham a pretensão de “povoar” e desenvolver economicamente os ditos “rincões” do país, como os domínios do Cerrado e, sobretudo à região amazônica.

Os estudos acerca do conhecimento do território, sendo uma das estratégias fundamentais do planejamento estatal, tornam-se fundamentais no que se refere ao apoio aos projetos de desenvolvimento econômico e povoamento do espaço geográfico, os estudos integrados de caráter geográfico (não necessariamente feitos por geógrafos, mas de caráter espacial), se debruçaram sobre os estudos, diagnósticos e zoneamentos com pretensões de fornecer bases para a gestão territorial e planejamento estratégico regional e local. A segunda metade do século XX pode ser marcada por um exponencial crescimento urbano e industrial intenso e acelerado, dinamizado por um conjunto de medidas institucionais e políticas de crescimento e fomento econômico, intitulada pela historiografia do “Milagre Econômico”, dissociada dos interesses e compromisso com a questão ambiental (ROSS, 2006).

No entanto, desde a década de 1970 e diante de pressões institucionais de organizações políticas e sociais no âmbito internacional, passou-se a vivenciar um momento histórico de questionamento ao modelo de desenvolvimento econômico e

seus decorrentes impactos sociais e ambientais pelas economias mundiais. O cerne do iminente debate internacional sobre a temática ambiental foi no sentido de conhecer e superar as divergências entre crescimento econômico e equidade social, assim, nas décadas e anos seguintes, variadas conferências internacionais passaram a tratar desta temática, bem como passou a ser tema de trabalhos acadêmicos e técnicos em variadas áreas do conhecimento, além do nascimento e formação crescente de movimentos políticos, sociais e ambientalistas, os quais influenciaram novas perspectivas sobre o tema, uma vez que induziram políticas públicas, mecanismos de fiscalização, previsão de impactos, preservação e conservação da biodiversidade entre um grande leque de lutas e conquistas que ainda (século XXI) não se esgotaram no mundo contemporâneo. A partir deste cenário os preceitos de compartimentação territorial por meio do diagnóstico de suas potencialidades e fragilidades ambientais se legitimaram, dentre outras possibilidades e metodologias desenvolvidas.

A demanda pelos estudos de impacto, diagnósticos e avaliações ambientais para variadas atividades humanas são precedentes ao que se denominou como “zoneamento ambiental” ou como “Zoneamento Ecológico e Econômico” nos moldes atuais, o qual em uma perspectiva original corresponde, *stricto sensu*, ao zoneamento ambiental entendido como uma categoria dentre outras possibilidades de compartimentação territorial, tais como o zoneamento industrial, zoneamento agrícola, agroclimático e urbano. Como os demais, pode ser institucionalizado por instrumento normativo (Lei, Decreto) passando a ser pensado numa ordem de grandeza atrelado à perspectiva de ordenamento territorial com viés ambiental e social, contrapondo-se à concepção tradicional de zoneamentos setoriais (específicos) os quais, por exemplo, se limitavam em alocar ou restringir áreas industriais em espaços urbanos muito adensados demograficamente ou definir áreas com potenciais agrícolas.

Em uma nova abordagem, as propostas para um zoneamento ambiental devem refletir a integração de disciplinas técnicas e científicas na medida em que consideram as potencialidades do meio natural, adequando o programa de desenvolvimento e os meios institucionais a uma relação entre sociedade e natureza, cujo princípio básico é o ordenamento territorial calcado nos pressupostos do desenvolvimento com políticas conservacionistas (ROSS, 2006). Deste modo, o

Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) reflete, sobremaneira, a característica de estar embasado nos estudos interdisciplinares, denotando a convergência de disciplinas além da transferência de conceitos teóricos e da combinação de áreas. Mesmo diante do fato de que em determinadas etapas os estudos que compõem um projeto de ZEE tendam a assumir um caráter multidisciplinar, onde os campos do conhecimento estejam em paralelo sem ligações diretas em demandas específicas e necessárias em estudos de fenômenos de processos naturais, biológicos e sociais.

Institucionalmente, o ZEE corresponde a um importante instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981)¹, porém ainda não corresponde a uma realidade nacional em termos de efetividade. Apesar dos avanços, o país ainda vem hesitando na aplicação das políticas públicas na área ambiental, onde muitos dos instrumentos legais ainda são contestados ou simplesmente não cumpridos. Dentre tais instrumentos legais, o zoneamento ambiental figura entre os mais importantes e completos, pois acaba por incorporar o planejamento territorial sob uma ótica de base técnica e científica, disposto de ferramentas de caráter colaborativo e participativo. Assim, desde a década de 1990 através do Programa Zoneamento Ecológico-Econômico (PZEE) e ao priorizar a Amazônia Legal, o ZEE inseriu-se de vez entre os instrumentos oficiais das políticas territoriais no país.

O PZEE corresponde a um projeto de alcance nacional, promovido oficialmente pela União a partir da década de 1990 no marco da competência relativa à promoção de políticas públicas voltadas ao planejamento e implementação de programas e projetos relacionados à temática do desenvolvimento e ordenamento do território em variadas escalas. Enquanto um instrumento técnico e político possui a premissa de otimizar o uso do território em perspectivas sociais e ambientalmente justas e, como instrumento político de regulação do uso do território, visa permitir a integração de políticas públicas de várias áreas ao promover cenários prospectivos, rejeitando o convencional modo de tratamento setorizado do planejamento.

¹ Institui a Política Nacional do Meio Ambiente e o Sistema Nacional do Meio Ambiente, cujo objetivo é o estabelecimento de padrões que tornem possível o desenvolvimento sustentável através de mecanismos e instrumentos capazes de conferir ao meio ambiente uma maior proteção.

Desta forma, a proposta corrobora com as demandas em busca da sustentabilidade e traz consigo o arcabouço legal em suas atribuições ao promover o planejamento e ordenamento do uso e ocupação do território, onde o conceito de sustentabilidade tornou-se uma premissa básica para auxiliar a identificar potencialidades e limitações ecológicas, econômicas e sociais e onde os recursos naturais devam ser utilizados considerando-se os impactos diretos e indiretos para a sociedade e para a natureza. Sob a perspectiva da sustentabilidade, o ZEE procura orientar o usufruto e a conservação dos recursos naturais com critérios e normatizações negociadas com a sociedade e que garantam sua oferta para as gerações vindouras. Ademais, em seu escopo metodológico visa integrar informações em bases geográficas, servindo como base de negociação entre os entes envolvidos, seja União, estados e municípios juntamente com a sociedade.

Decerto, a elaboração do ZEE parte da prerrogativa metodológica de uma análise integrada das características naturais e da dinâmica social de um território previamente definido, seja por suas características biofísicas, seja pelo seu escopo político-institucional, identificando e analisando diferentes fatores sob a perspectiva das dinâmicas do processo de ocupação do espaço geográfico e das relações econômicas e sociais decorrentes. Por tratar do tema território e sua governança, o ZEE remete à busca de uma identidade local (ou mesmo regional) e, com efeito, todo o processo pretérito de uso e ocupação é posto em evidência e influencia sobremaneira o estágio atual e os novos cenários propostos pelo processo de zoneamento territorial.

Ao abarcar o “ecológico” e o “econômico” em unidades territoriais, o ZEE busca integrar, sintetizar e espacializar estas duas dimensões de análise, onde o ecológico busca refletir as potencialidades e possíveis limitações dos recursos naturais e uso sustentado. Por sua vez, a abordagem econômica procura demonstrar o modelo instituído e as aspirações do desenvolvimento humano das comunidades que habitam e exploram determinado território. A definição de zonas (ecológicas e econômicas) resulta de metodologia de análise integrada e do estabelecimento de uma hierarquia de escalas espaciais e temporais, do conhecimento da dinâmica do sistema ambiental e da formação socioeconômica, ou seja, do estabelecimento de interações e articulações entre os componentes da paisagem geográfica.

As entidades geográficas estabelecidas (de acordo com escalas de mapeamento) podem partir de macrozonas, zonas ou subzonas, devem possuir contiguidade espacial e pertencer preferencialmente às classificações topológicas que permitam agrupamentos em diversas ordens de grandeza, as quais podem adotar como uma espécie de matriz paisagística o recorte espacial de uma compartimentação biofísica, como uma bacia hidrográfica, província geomorfológica, planície ou plataforma costeira (litoral), além de recortes administrativos como municípios, distritos, regiões econômicas, metropolitanas, áreas protegidas, unidades de conservação, terras indígenas, entre outras possibilidades de compartimentação territorial natural ou política.

A elaboração de uma proposta zoneamento considera, portanto, os processos naturais, sintetizada em princípios da dinâmica ecológica especializada no espaço (ecodinâmica), e por outro lado, os processos e fenômenos sociais que correspondem à dinâmica econômica e aos objetivos políticos. Ademais, considera aspectos jurídicos e institucionais, sintetizados em terras públicas de usos especiais previstos em legislação específica, que definem e afetam a espacialidade do uso da terra em várias localidades. Com isso, a metodologia tem de forma implícita o desafio de manter as especificidades de cada eixo de análise e, ao mesmo tempo, promover a análise integrada da paisagem em uma concepção teórico-metodológica que remete aos preceitos geográficos de uma abordagem geossistêmica. Diante do arcabouço metodológico que possui em seu cerne o atendimento à demanda de análises integradas, o ZEE atua como instrumento de fomento às políticas públicas (ambientais, econômicas e de ordenamento territorial), porém, acaba por omitir e não mensurar o seu próprio desempenho e aplicabilidade, ficando notória a necessidade do uso de indicadores de avaliação e monitoramento.

Desde as primeiras experiências durante a década de 1990, a única ferramenta com vistas a monitorar ou avaliar os programas de Zoneamento Ecológico-Econômico corresponde ao indicador de quilômetro de área “zoneada” (mapeada em km²) independente de escala ou unidade territorial objeto do projeto. Trata-se, portanto, de um indicador limitado, o qual fomenta discussões e novas propostas para a inclusão de novas formas de monitoramento ao processo de elaboração e aos produtos gerados (caracterização, diagnóstico, propostas de gestão e cenários). As diretrizes metodológicas (e legislação decorrente) normatizam

e estabelecem critérios e definem competências na elaboração e execução, no entanto, não estabelecem indicadores de monitoramento e avaliação nas variadas etapas dos projetos, desde a etapa de planejamento, diagnóstico, propositiva na construção de cenários, definição de zonas e, sobretudo, na implementação e efetivação decorrentes da normatização legal do zoneamento realizado.

Assim, incorporar ao escopo metodológico a proposta de um painel de indicadores de monitoramento e avaliação é de fundamental importância para orientar os projetos, pois os indicadores correspondem aos critérios que analisam e validam o comportamento de variáveis, ou seja, as características, componentes, fatores e elementos que são motivo de estudo, planejamento e tomada de decisões a partir deles. No âmbito do ZEE, os indicadores podem assumir variados tipos e aplicações ao denotarem variáveis socioeconômicas e ambientais, justapostas como desmatamento, disponibilidade hídrica, atividades econômicas, uso e ocupação, urbanização, eixos de expansão e desenvolvimento, fronteiras agrícolas, políticas de ocupação e desenvolvimento, entre outros. Os indicadores podem se apropriar de índices gerais de forma sintética como os que mensuram sustentabilidade, qualidade de vida, nível de renda, qualidade ambiental, dentre outras variáveis, além dos indicadores de desempenho que mensuram projetos (ou etapas) em si, posto que, na realização de ZEE, as realidades social e ambiental se mostram em variadas dimensões de análise, seja de forma quantitativa ou qualitativa.

Portanto, considerando um indicador como uma medida de uma situação passiva de acompanhamento e avaliação e tendo como suporte para a construção métodos qualitativos e quantitativos, os quais ao serem abordados no contexto socioambiental não possuem contradições intrínsecas já que ambos podem conduzir resultados sobre a realidade social e ambiental, não há sentido em atribuir prioridade de um sobre o outro, ou seja, não há quantificação sem qualificação e não há análise estatística sem interpretação da realidade, podendo possuir caráter espacial e temporal ou podendo, ainda, ser um dado, uma informação, um valor ou descrição que retrate uma situação ou um estado de coisas ou situações (BAUER; GASKELL, 2002).

1.2 Justificativas

Por definição o Zoneamento Ecológico-Econômico corresponde a um instrumento com vistas a orientar e normatizar o ordenamento territorial do país, tornando-se de suma importância em buscar equacionar o leque de problemas decorrentes da história de ocupação "desordenada" do território, sobretudo, em regiões historicamente consideradas periféricas (social e economicamente), como a região amazônica. No entanto, diante de experiências de projetos já concluídos (ou inacabados), faz-se necessária uma análise crítica acerca do escopo metodológico e da efetividade do ZEE.

Junto ao escopo metodológico torna-se necessário propor mecanismos que contemplem indicadores de monitoramento e avaliação com o intuito de findar ou minimamente equacionar incertezas quanto à capacidade de o programa materializar-se como orientador do planejamento territorial (variadas escalas, apoiando desenvolvimento econômico, social e ambiental).

A existência e constante realização de projetos de ZEE no país em um período que supera 25 anos acabou por criar expectativas em diversos setores da sociedade, seja no âmbito governamental, setor produtivo, área acadêmica ou na sociedade civil. As demandas foram (e ainda o são) em grande parte centralizadas pela União para que este instrumento seja utilizado de forma estratégica e que contribua para a articulação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento socioeconômico com a ocupação do território de forma ordenada e ambientalmente sustentável.

No entanto, o ZEE não corresponde efetivamente ao único instrumento de promoção do ordenamento territorial, muito embora, devido ao seu caráter e metodologia abrangente ao incorporar o ecológico e o econômico numa perspectiva ambientalmente sustentável, possua potencial para assumir papel de liderança e pleno apoio ao planejamento e gestão territorial do país, uma vez que o Estado brasileiro ainda não possui uma política nacional de ordenamento territorial instituída, mesmo diante da prerrogativa constitucional que define como responsabilidade da União (embasar planos de ordenamento territorial por todo o

território nacional) a instituição da “Política Nacional de Ordenamento Territorial” (PNOT, Artigo 21º)².

Ademais, mesmo ao corresponder a um dos principais instrumentos da PNMA, o ZEE ainda não possui a devida repercussão política e social, tendo sua atuação incipiente acerca da resolução de problemas socioambientais, como desmatamento, queimadas, mineração predatória, perda de solos férteis, crises de abastecimento hídrico, conflitos sociais e fundiários, exploração insustentável de recursos naturais, ocupação e supressão de áreas indígenas e protegidas (em especial unidades de conservação), fato este que necessita mudança dada a importância do instrumento.

Algumas demandas surgiram para a atuação direta do ZEE como constam nos debates sobre mudanças climáticas, eixos de integração econômica, da expansão das fronteiras agrícolas (em especial ao agronegócio), planos diretores municipais e regiões metropolitanas, além das recentes exigências que constam na nova Lei Florestal brasileira (BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012)³ e suas exigências na elaboração de ZEE para todos os estados da federação no prazo de cinco anos a partir da promulgação da lei.

Ademais, o Decreto de Regulamentação que estabelece os critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (BRASIL, Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, artigo 19º)⁴, define que alterações nos produtos do ZEE somente poderão ser realizadas depois de decorrido o “período mínimo de dez anos de sua aprovação, salvo quando a alteração implicar em aumento na rigidez de restrições

² A instituição da “Política Nacional de Ordenamento Territorial” é prerrogativa constitucional e em seu artigo 21º, inciso IX, afirma ser de responsabilidade da União a elaboração de planos de ordenamento territorial, estando sob a atribuição do Ministério da Integração Nacional. No ano de 2006, elaborou-se o projeto “Elaboração de Subsídios Técnicos e Documento Base para a Definição da Política Nacional de Ordenamento do Território – (PNOT)”. Para o decorrer do ano de 2015 o MI “elabora a Política Nacional de Desenvolvimento Regional, em fase de consolidação do projeto de Lei que será encaminhado ao congresso nacional. A agenda de compromisso com o PNOT encontra-se sem perspectivas para tanto no curto prazo” (informação pessoal fornecida por bruno.miguel@mma.gov.br, em 13 de fevereiro de 2015) (Gerência de Zoneamento Ecológico-Econômico Departamento de Zoneamento Territorial Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável Ministério do Meio Ambiente).

³ A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

⁴ Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002 - Regulamenta o artigo 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. Segundo o artigo 19º. “A alteração dos produtos do ZEE, bem como mudanças nos limites das zonas e indicação de novas diretrizes gerais e específicas, poderão ser realizadas após decorridos prazo mínimo de dez anos de conclusão do ZEE, ou de sua última modificação, prazo este não exigível na hipótese de ampliação do rigor da proteção ambiental da zona a ser alterada, ou de atualizações decorrentes de aprimoramento técnico-científico”.

ambientais ou decorrer de aprimoramento técnico-científico”, ou seja, há previsão normativa para revisões ou atualizações metodológicas nos projetos existentes ou realizados no prazo.

A proposta de criação de indicadores geoambientais ao escopo do ZEE, corrobora a iniciativa e experiência ímpar no estabelecimento de indicadores ambientais no país que, de acordo com a proposta do Ministério do Meio Ambiente (MMA) visa criar uma base de dados e informações temáticas no âmbito social e ambiental através da elaboração do “Painel Nacional de Indicadores Ambientais” (PNIA)⁵. A inserção dos indicadores geoambientais no escopo do ZEE estará alinhada a esta plataforma nacional, além de ir ao encontro, também, do cumprimento de medidas estratégicas de consolidação do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA)⁶.

1.3 Hipóteses

A conjectura do ZEE em fornecer uma base de informações temáticas georreferenciadas no âmbito social e ambiental ainda não se fez plenamente eficaz ao longo de quase três décadas de experiências no país. Uma das hipóteses para malfadadas experiências está atribuída à escolha de escalas cartográficas por vezes inadequadas para todo o complexo contexto socioambiental de extensas áreas mapeadas. Pois, a adoção de uma escala inadequada traz consigo incertezas e o desconhecimento das realidades locais, devido ao dinamismo social e econômico ao longo de intervalos históricos, especialmente em localidades inseridas em eixos de desenvolvimento econômico (constantes) e detentoras de recursos naturais vultosos (região amazônica, por exemplo).

⁵ O Painel Nacional de Indicadores Ambientais visa cumprir as medidas estratégicas de consolidação do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente. O Ministério do Meio Ambiente, desde o final dos anos 2000, procura estabelecer e construir uma plataforma nacional de ampla divulgação com vistas a estabelecer uma troca mais eficiente de informações e aprimorar estatísticas e variáveis coletadas periodicamente; as bases de dados do PNIA serão compartilhadas para a construção de um painel único nacional. A primeira etapa consistiu na construção do PNIA em 2014, a qual abrange 34 indicadores organizados em sete grandes temáticas ambientais. A atual etapa (2015-2016) passa por uma fase de aprimoramento e consolidação metodológica (prevendo-se para o segundo semestre de 2015 a publicação do PNIA com um total de cerca de 50 indicadores). Informação pessoal fornecida via email por rui.goncalves@mma.gov.br, em 03 de mai. de 2015. Gerente de Projeto / Coordenação do PNIA. Departamento de Gestão Estratégica – DGE. Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente.

⁶ O SINIMA corresponde a um dos instrumentos da Política Nacional da Meio Ambiente (PNMA - Lei nº 6.938, de 31 agosto de 1981) que traz no artigo 9º, instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, inciso VII, o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente.

Atualmente o ZEE se constitui factível para a formulação de políticas públicas em alguns estados onde foi normatizado. A inclusão de indicadores de avaliação e monitoramento não comprometeria as atribuições do ZEE como instrumento de planejamento, corroborando com o previsto no artigo 6-B do Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002⁷ onde a adoção dos indicadores geoambientais traria significativo avanço para se atingir os objetivos propostos pelos projetos.

A concepção de indicadores geoambientais parte da mesma premissa conceitual da construção de unidades territoriais homogêneas (macro zonas e zonas) resultantes do ZEE, ou seja, partem de uma análise integrada da paisagem. Assim, considerando também os aspectos inerentes ao arcabouço jurídico-institucional, a proposição destes indicadores tende a corroborar e complementar a matriz metodológica e, conseqüentemente, subsidiar a normatização legal para as demandas de políticas públicas de planejamento e ordenamento territorial.

A ausência de indicadores como instrumentos de avaliação e monitoramento, seja no âmbito ecológico (ambiental) ou econômico (social) nos projetos de ZEE, conduzirá a uma permanência no atual estágio, onde muitos dos projetos realizados possuem resultados inconclusivos e insatisfatórios, além da permanência da falta de articulação institucional no momento da normatização legal.

A existência de um painel de indicadores geoambientais alinhados ao PNIA seria de fundamental importância para monitorar e avaliar os projetos de ZEE, pois os indicadores geoambientais atuariam no monitoramento e na avaliação do estágio atual dos projetos de ZEE, além de atuar nos projetos novos e por vezes sinalizar um novo rumo em busca de novos objetivos. De maneira geral, estes indicadores serviriam para informar sobre a evolução de processos dinâmicos ou avanços em direção a determinados objetivos ou metas e, nesse intuito, revelar (ou antecipar) tendências e fenômenos que não seriam imediata e facilmente detectáveis por meio de dados isolados e descontextualizados.

⁷ Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002 - Regulamenta o artigo 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. No artigo 6-B, afirma-se que a União, para fins de uniformidade e compatibilização com as políticas públicas federais, poderá reconhecer os ZEE estaduais, regionais e locais, desde que tenham cumprido os seguintes requisitos: I - referendados pela Comissão Estadual do ZEE; II - aprovados pelas Assembleias Legislativas Estaduais; e III - compatibilização com o ZEE estadual, nas hipóteses dos ZEE regionais e locais. (Incluído pelo Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro 2007).

1.4 Objeto

Ordenamento territorial por meio do instrumento “Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico” no âmbito nacional (Decretos nº 4.297, de 10 de julho de 2002, nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007 e nº 7.378, de 01 de dezembro de 2010) e documento normatizador “Diretrizes Metodológicas para Zoneamento Ecológico-Econômico do ZEE em Território Nacional”, versão vigente (2006), que orienta metodologicamente e estabelece procedimentos operacionais para a execução e implementação do ZEE, formalizando os requisitos necessários à execução de projetos.

1.5 Objetivos

Partindo-se do entendimento dos princípios e conceitos que fundamentam metodologicamente o Zoneamento Ecológico-Econômico, buscar-se-ão proposições à metodologia através do desenvolvimento de ferramentas de avaliação e monitoramento, denominados indicadores geoambientais.

Criar indicadores de avaliação e monitoramento para atuar em diversas etapas dos projetos de ZEE, cumprindo o papel de referenciar os diversos estágios de execução, bem como servir como avalizadores para a promoção de políticas públicas e normatizações de demandas específicas quanto ao planejamento e ordenamento territorial.

Demonstrar que a proposta de um painel de indicadores geoambientais no escopo metodológico do ZEE fomentará um modelo de planejamento que minimamente venha estipular finalidades, objetivos e metas, sobremaneira em programas de longa duração que, mormente, mobilizam aparato técnico (recursos humanos e equipamentos) e significativos recursos financeiros públicos.

1.5.1 Objetivos Específicos

- Análise das competências e âmbito de atuação do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico no país;
- Análise técnica e contribuições na metodologia adotada nos Projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico;

- Revisão do histórico das experiências de zoneamentos territoriais, particularmente os zoneamentos ambientais, como instrumentos de planejamento e gestão no país;
- Proposta e elaboração de instrumentos de avaliação e monitoramento através de indicadores geoambientais que mensurem e avaliem ações e produtos;
- Adequação dos indicadores geoambientais no âmbito do ZEE aos painéis de indicadores ambientais e de sustentabilidade desenvolvidos no país;
- Proposta de construção de um modelo de planejamento que minimamente estabeleça finalidades, objetivos e metas aos projetos de ordenamento territorial.

1.6 Método de pesquisa e procedimentos técnicos

Uma pesquisa científica pode assumir variadas direções no decorrer de seu curso, sendo inicialmente pela escolha do objeto de estudo, seguido pela elucidação de conceitos e por meio de experimentações que constituem uma gama de processos verificadores de hipóteses. Desta forma, pressupõe-se, *a priori*, a existência de um conjunto de hipóteses gerais que condicionam tanto as escolhas de objetos de estudo investigados referentes aos conceitos elucidados discutidos quanto às possíveis formas de proceder em uma investigação ou experimentação. Deste modo, a abordagem científica pode ser aplicada a qualquer ramo do conhecimento, seja ao estudo de um organismo celular, aos processos químico, físico ou biológico presentes na natureza, ao estudo de um fenômeno social, no entendimento de uma manifestação cultural, ou à tratativa de um objeto que careça de elucidação conceitual, a exemplo, os conceitos de paisagem, zoneamento, ordenamento territorial, e indicadores geoambientais ao abordarem como objeto de estudo o ordenamento territorial.

Tradicionalmente, os estudos ambientais trazem consigo uma pluralidade conceitual e científica; no entanto, ao inserir o componente do “ordenamento territorial” como se faz em projetos de zoneamento, denota-se todo um arcabouço teórico e metodológico inerente à ciência geográfica. Ao compartimentar o espaço geográfico em unidades territoriais homogêneas, além de utilizar-se de disciplinas

correlatas como a ecologia, ecogeografia, geoecologia e ecologia da paisagem, as quais também buscam não somente entender o ambiente como um todo (conjunto espaço temporal dinâmico), mas também compreender as inter-relações entre os elementos constituintes, a Geografia faz-se ainda mais presente, considerando a abrangência do tema tratado (ordenamento territorial e compartimentação da paisagem) diante daquilo que os conceitos abordados outorgam em relação às ciências associadas a elas.

Assim, o caminho trilhado para a elaboração desta pesquisa demonstra um pluralismo metodológico no que concerne à proposição de indicadores de avaliação e monitoramento e, por conseguinte, envolve variadas dimensões (ecológicas e socioeconômicas), onde a premissa da pluralidade metodológica se faz ainda mais presente, levando a pesquisa a assumir em determinadas etapas um caráter exploratório-descritivo (GIL, 2007). Diante da premissa formal acadêmica, propõe-se, mesmo em face de uma pesquisa de metodologia plural, delimitar uma marcação na construção do pensamento e no desenvolvimento da tese.

Por sua vez, a ciência geográfica dispõe de aparato técnico e, sobretudo, de um imensurável arcabouço metodológico-conceitual. Em relação à técnica, esta inegavelmente exerce um importante papel no processo de produção científica, auxiliando a obtenção e sistematização de informações as quais subsidiarão uma argumentação metodológica, atribuindo consistência e objetividade. Isto é, a adoção de procedimentos técnicos possibilita a obtenção de dados sobre a realidade que embasarão os caminhos percorridos pelo método de acordo com arcabouço metodológico o qual dispõe de fundamentação teórica, auxiliando o sujeito na organização de seu raciocínio. Se a teoria e o método estão no plano do “pensar” a técnica desenvolve-se no plano do “fazer” (VENTURI, 2005, p. 13). Com tal assertiva, diante da técnica e do método, construiu-se a proposta desta tese, a qual se propõe discutir o escopo teórico metodológico do Programa Zoneamento Ecológico-Econômico com a posterior proposição de indicadores geoambientais de monitoramento e avaliação.

A temática ambiental exige abordagens que percorram vários ramos do conhecimento, além do tratamento de dados por várias técnicas (seja quantitativo ou qualitativo), transformando-os em informações qualificadas e contextualizadas ao espaço geográfico (BAUER; GASKELL, 2002). No entanto, ao mesmo tempo em que

uma pesquisa cujos objetivos estão na interface entre as ciências humanas e naturais, o pluralismo metodológico deve minimamente se adequar a um esforço que estabeleça e determine uma ordem lógica para sua organização e desenvolvimento.

Assim, os procedimentos de pesquisa adotados corroboram com os já aplicados em projetos de “ordenamento ecológico” em experiências internacionais, como as desenvolvidas por profissionais cubanos e mexicanos em convênios acadêmicos institucionais supranacionais. Ademais, a proposta metodológica já fora utilizada em projetos de gestão ambiental e ordenamento territorial em médias e grandes escalas, a exemplo, tem-se os aplicados na província de Hidalgo, localizada no leste do México (delimitada por San Luis Potosí e Veracruz ao norte, ao leste Puebla, *Tlaxcala* e México ao sul, e oeste Querétaro) (CHAVEZ, 2005), as quais possuem similaridades com as propostas de ZEE no país.

O escopo metodológico corresponde a uma abordagem inerente à análise integrada, sistêmica e interdisciplinar, a qual possibilita estabelecer uma matriz ambiental onde se discrimina as áreas de conhecimento que terão como objetivo investigar o sistema ambiental em questão, elencando-se como sistemas e subsistemas as partes dos componentes identificados. Desta forma, cada área do conhecimento possui a possibilidade de elaborar estudos e pareceres específicos, preenchendo as lacunas de conhecimento da matriz elaborada para nortear os estudos.

Ademais, no que concerne à definição dos indicadores geoambientais para aplicabilidade em um projeto de ZEE, seara onde as realidades social e ambiental se revelam em variadas dimensões de análise, o desafio científico consiste em aproximar ao máximo estas realidades. Assim, ao abordar fenômenos sociais e ambientais de acordo com instrumentos de monitoramento e avaliação, tem-se a proposição original de indicadores geoambientais, os quais pelo enquadramento no escopo metodológico do ZEE e sua dimensão institucional, surgem como verdadeiros “elos” de ligação entre os modelos explicativos da teoria e a evidência empírica de fenômenos observados, permitindo sintetizar uma gama de informações sobre uma realidade, agregando o que se tem conceitualmente como indicadores ambientais. No entanto, a dinâmica dos processos naturais carece de uma interpretação e de uma abordagem específica, a qual traz como resposta mudanças no ambiente biofísico, área de abordagem dos geoindicadores, os quais integrados aos indicadores ambientais (e de sustentabilidade) bem como sociais e

considerando uma perspectiva geossistêmica de análise integrada da paisagem, resultam nos propostos indicadores geoambientais (figura 1.5-1).

Figura 1.5-1 - Organograma de construção Indicadores Geoambientais no âmbito do ZEE. Fonte: elaborado pelo autor.

Para a efetivação desta proposta de trabalho, algumas releituras metodológicas foram necessárias para um melhor entendimento do arcabouço teórico e metodológico e, sobretudo, aos procedimentos técnicos operacionais adotados. No entanto, o escopo metodológico seguiu uma “linha mestra” que conduziu estruturalmente a construção desta tese em fases específicas e concomitantes.

O estudo inicia-se com uma etapa de organização, a qual pode ser entendida como uma projeção da pesquisa, onde se inicia a análise de fontes de dados e informações necessárias, identificação dos problemas da investigação, definição dos objetivos e tarefas necessárias para seu cumprimento, assim como estabelecer o cronograma de atividades específicas, equipamentos, entre outros. Inicia-se a compilação de dados secundários, revisão bibliográfica do arcabouço teórico-metodológico dos conceitos que norteiam o objeto (em específico o ZEE no país e sua representação territorial). Contempla, também, a análise da instrumentação legal e normatização das políticas de ordenamento territorial no país e bibliografia sobre indicadores sociais, ambientais, geoindicadores e de conceituação acerca da formulação de indicadores geoambientais.

A fase de caracterização (inventário e análise) compreende a tradução dos dados obtidos no “mundo real” para o “universo conceitual” e, posteriormente, para os universos de representação e de implementação, seja na forma propositiva (indicadores geoambientais) ou cartográfica (mapas temáticos) (MEDEIROS, 1999). Consiste basicamente na compilação e validação de dados secundários, bem como análise das informações e desenvolvimento do arcabouço metodológico proposto. Demonstram-se os resultados das correlações entre os fenômenos e conceitos

levantados no arcabouço teórico e metodológico, a análise do papel do ZEE no ordenamento territorial enquanto teoria e prática, vislumbrando-o como um importante instrumento de planejamento e gestão territoriais, além da caracterização conceitual e praticidade do uso de indicadores de forma geral.

No tocante à fase diagnóstica, trata-se de um nível de caráter interpretativo, o qual a partir das relações de correspondência obtidas em constatações anteriores busca alcançar o entendimento das diretrizes metodológicas, além da interpretação dos indicadores de avaliação e monitoramento ao desenvolvimento do ZEE. Este nível é representado por sínteses, as quais permitem chegar a resultados, pois não utiliza somente variáveis elementares, mas antes se vale da combinação sintética destas variáveis que levam em consideração a totalidade dos dados e informações.

A etapa propositiva busca cogitar as formas de aplicação das propostas formuladas, em específico no que se refere à inserção dos indicadores geoambientais como ferramentas de apoio ao ZEE. No escopo de pesquisa geográfica, este nível representa variadas formas de apresentação dos resultados através de modelos numéricos, mapas temáticos, gráficos, tabelas e interpretações qualitativas das realidades sociais e ambientais, tendo como objeto os projetos de ZEE.

A derradeira fase preconiza alguma forma de execução dos resultados alcançados. De acordo com os objetivos apresentados na presente tese, propor instrumentos de avaliação e monitoramento por meio dos indicadores geoambientais, os quais devem cumprir o papel de referenciar os diversos estágios de execução, bem como servir de avalizadores para a proposição de políticas públicas e normatizações de demandas específicas quanto ao planejamento e ordenamento territorial. A proposição de indicadores geoambientais no escopo metodológico do ZEE busca fomentar um modelo de planejamento que venha estipular finalidades, objetivos e metas, sobremaneira em programas de longa duração que, mormente, mobilizam aparato técnico escasso (recursos humanos e equipamentos) e significativos recursos financeiros públicos.

As respectivas fases descritas anteriormente podem ser entendidas como etapas, pois correspondem a uma sequência inicialmente pontuada pela fase de organização, seguida de caracterização, diagnóstico, propositiva e executiva. A figura número 1.5-2 apresentada a seguir demonstra, no formato de organograma, as fases correspondentes ao desenvolvimento desta pesquisa, além de demonstrar os

produtos gerados com o resultado das pesquisas, discussões, análises técnicas e teóricas desenvolvidas ao longo do trabalho.

Figura 1.5-2 - Esquema metodológico e operacional para o desenvolvimento da pesquisa. Fonte: Chávez (2005), adaptado pelo autor.

CAPÍTULO II: COMPARTIMENTAÇÃO DA PAISAGEM E O ORDENAMENTO TERRITORIAL

2.1 Unidades territoriais e paisagem como categoria de análise

A compartimentação da paisagem busca estabelecer unidades territoriais com maior grau de homogeneidade possível em unidades definidas como “zonas”, de acordo com suas características ecológicas e econômicas e que podem ser entendidas em um primeiro momento como “produto” de todo um esforço técnico, científico e político, o qual resulta em um zoneamento ambiental. Ademais, zonas delimitadas podem ser entendidas (conceitualmente) como “unidades paisagísticas” em uma referência direta ao que seria a compartimentação do espaço geográfico para fins de planejamento e gestão territoriais.

Entende-se também que a própria acepção de “zoneamento” traz consigo um significativo arcabouço de metodologias e abordagens integradoras, em especial ao trazer intrinsecamente o conceito de paisagem e no âmbito da ciência geográfica uma abordagem que remete aos conceitos que abarcam os geossistemas (esforço conceitual da Geografia física a qual ajudou a consolidar-se como área de estudo). Diante do arcabouço teórico oriundo de correntes do pensamento geográfico, buscar-se-á o entendimento de formulações teóricas que norteiem os mecanismos que regem a disposição espacial e mecanismos dos elementos da paisagem dispostos no espaço geográfico em sua acepção política e social, as quais são refletidas no território, “palco” político das ações humanas.

O arcabouço teórico-conceitual do ZEE, objeto desta tese, possui referencial direto na ciência geográfica, indo muito além dos preceitos geossistêmicos e análises integradas da paisagem, referencial histórico das acepções teóricas da Geografia física. Ademais, todo o escopo conceitual possui na negociação de conflitos entre atores sociais, por exemplo, abordagens e procedimentos de articulação e participação social, os quais possuem fundamento na Geografia crítica, ou seja, indo muito além também da Geografia tradicional.

De maneira geral, como espaço geográfico entende-se a expressão da organização espacial, da distribuição ou organização dos objetos fixos ou das formas espaciais sobre a superfície terrestre, sobre a qual ocorrem os fenômenos geográficos (ou estão presentes os objetos geográficos), correspondendo a um

espaço localizável, passivo de ser apropriado, conquistado, compartilhado pela sociedade e, sobretudo, cartografado.

O espaço geográfico na expressão de território está sujeito a ser considerado como “posse”, sobre o qual se exprime uma delicada linha entre o que é feito e o que deve ser feito em relação ao uso dos recursos naturais e das modalidades de uso e ocupação da terra. As decisões de como “fazê-los” são estabelecidas por grupos sociais, estágio tecnológico e poder econômico, cujos interesses e prioridades nem sempre consideram os interesses coletivos. A “posse” submete-se a uma determinada governança, em geral ao Estado e, dentre os mecanismos de governança, está o arcabouço legal e normativo, o qual pode assumir o caráter regulatório e por vezes proibitivo. Neste escopo podem estar as leis ambientais que trazem consigo o caráter de gerar conflitos sobre o território (controle e uso do espaço e recursos naturais). Assim, instrumentos políticos de negociação são necessários onde a implementação de ferramentas que auxiliem o cenário de negociações se faz necessária, estando o ZEE, com efeito, em destaque para suprir esta demanda de instrumento técnico, com sua dimensão política institucional, em auxílio ao desenvolvimento econômico e social.

O ZEE não pode ser visto apenas como um mero instrumento técnico e político, pois traz consigo um interessante arcabouço metodológico e conceitual em relação direta com a ciência geográfica ao abordar categorias de análise como paisagem, território, espaço, zonas, entre outras e mesmo quando compartilhado com outras ciências, seja sociais, biológicas, naturais ou exatas, faz o ZEE legitimar-se conceitualmente ao ser entendido como um esforço multidisciplinar, além de uma ferramenta de planejamento territorial por sua dimensão social e normativa.

Partindo ao entendimento teórico-conceitual do escopo metodológico do ZEE, a categoria de análise da paisagem corresponde a uma base de entendimento consensual, pois se constitui em um legado, um patrimônio histórico, ambiental e cultural da humanidade, estando registrado nele toda a história de sua própria evolução natural e das transformações acometidas pelas ações das sociedades ao longo dos tempos.

Em uma perspectiva histórica, a paisagem comumente fora interpretada como “cenário” para as ações e intervenções da espécie humana, sempre com a supervalorização dos feitos e acontecimentos considerados épicos pela

historiografia. Na História (ciência humana), a periodização sempre fora baseada na datação de documentos, resquícios arqueológicos, registros materiais e imateriais da transmissão de conhecimentos através de gerações, omitindo de certa forma as características e o tempo de resposta da paisagem quanto às mudanças em relação às transformações das ações antrópicas ao longo do tempo, ou seja, a dominante abordagem historicista do legado social da espécie humana comumente nunca considerou uma periodização baseada nas respostas da paisagem aos processos de apropriação e transformações das atividades antrópicas em sua própria dinâmica (MORELLI, 2002). O relatório elaborado para a Agência Europeia do Ambiente e que data do ano de 2000, denominado *European Landscape* tece a seguinte afirmação: “quer seja a escala local, regional, nacional ou ainda internacional, as paisagens exprimem a unicidade e identidade de cada lugar (*genius loci*) refletindo tanto a história natural com cultural de um território, num determinado tempo” (WASHER; JONGMAN, 2000 apud PINTO-CORREIA et al. 2001, p. 198).

Desde o século XIX, concretizando-se no decorrer do século seguinte, o termo paisagem passou a ser amplamente utilizado na Geografia com o objetivo de compreender as relações da sociedade e natureza no espaço terrestre. As escolas geográficas alemã, francesa e russo/ soviética trouxeram distintas concepções sobre o conceito de paisagem. A definição de paisagem na escola alemã é fundamentada por um viés científico, referindo-se a um conjunto de fatores naturais e antrópicos. Na escola francesa, sob a influência de Paul Vidal de La Blache e Jean Rochefort, a paisagem fora abordada como o relacionamento do homem com o seu espaço físico. Porém, tão importante quanto as escolas anteriores, a conceituação da escola russo/ soviética contribuiu de maneira decisiva, pois o conceito passou a buscar um maior entendimento dos fenômenos e interações entre os componentes da paisagem.

A ciência geográfica pode abordar a paisagem em uma perspectiva que remete ao estágio “natural” ou sob o prisma da paisagem “cultural”. Os fatores ligados a toda a estrutura biofísica, como o relevo, litologia, solos, rede hidrográfica, cobertura vegetal, entre outros fatores biofísicos, estão ligados ao que se denominou como paisagem natural, enquanto a paisagem cultural inclui todo o registro das relações, modificações e interações realizadas pelas sociedades humanas ao longo dos tempos históricos. Assim, a paisagem como unidade de análise geográfica procura contemplar em seu escopo o entendimento das correlações e interações dos

componentes integrantes em unidades espaciais compreendidas em variadas escalas, denotando características predominantes da exploração biológica (vegetação, solo e fauna), do potencial ecológico (geomorfologia, clima e hidrologia), como também da ação antrópica.

Como conceito geográfico e conotação científica, o termo paisagem foi introduzido somente no início do século XIX por Alexander Von Humboldt (considerado o grande pioneiro da Geografia física e da geobotânica), definindo paisagem como “*Der Totalcharakter einer Erdgegend*”, ou seja, “caráter total de uma área geográfica”. Humboldt, procurando conhecer as inter-relações entre os componentes da paisagem, tinha como preocupação principal abordar as características físicas do meio ambiente sem, todavia, negligenciar os aspectos humanos (MORELLI, 2002). Com o desenvolvimento das ciências ambientais no ocidente, o significado do termo paisagem foi se estreitando para a caracterização de feições fisiográficas, geológicas e geomorfológicas de determinada região, tornando-se praticamente sinônimo de feições do relevo.

A polissemia do conceito de paisagem apresentou a possibilidade de leituras mais unificadas da expressão por meio de sua interação com sistemas naturais e sociais através de abordagens sistêmicas, apresentando um papel prático e de grande importância na análise da construção do conceito. A evolução do conceito na ciência geográfica apresentou-se, inicialmente, em um momento histórico de questionamento da dicotomia entre a paisagem humana e paisagem natural, embora a visão da paisagem natural ainda predominasse como elemento ideográfico e descritivo, resultando posteriormente nas escolas alemã e russa, as quais desenvolveram sua abordagem acerca da paisagem em torno desta discussão original e, então, interagiram com a escola geográfica francesa que desenvolvia sua perspectiva paralelamente neste momento histórico (DIAS; SANTOS, 2007).

Na escola russo/ soviética (primordialmente oriental) produziram-se estudos e pesquisas com a finalidade de conhecimentos territoriais (um reflexo de uma economia planificada pelo Estado), fatores que legaram interpretações mais abrangentes do conceito de paisagem. O pesquisador V. V. Dokuchaev pode ser considerado como o precursor desta “escola soviética” da paisagem, a qual obteve grande desenvolvimento ao longo do século XX.

Considerado um expoente da Geografia cultural, Carl Sauer⁸ sinaliza, no início do século XX a abordagem da paisagem como um “conhecimento específico” que servia para diferenciá-la, pois poderia ser considerada como uma unidade espacial definida em termos formais, funcionais e genéticos (SILVA, 2007), também, considera a paisagem como detentora de uma qualidade orgânica, onde não se pode entender a natureza de uma área até que se tenha aprendido a vê-la como uma unidade orgânica. Assim, conceitua-se na América do Norte (advento da denominada revolução quantitativa) o termo “*landscape*” na Geografia por influência de Sauer, suplantando a idéia de região. Sugere-se, portanto, que o estudo de um conceito síntese da Geografia - a paisagem, deva se iniciar com a adoção de um sistema crítico delimitado pela fenomenologia da paisagem como método de estudo da relação entre o homem e o ambiente por ele formatado e transformado em habitat, ou seja, a paisagem cultural. Na Alemanha e no restante do leste europeu adotou-se uma visão mais holística e sinérgica da paisagem, denominada “*landschaft*”, que concebe as unidades de paisagem segundo o conjunto dos seus processos biofísicos.

Para muitos, a paisagem possui um significado visual ou mesmo artístico, a palavra do termo germânico deriva de *Landschaftsbild*; no entanto, para outros, significaria um “espaço vivenciado”, ou ainda poderia representar um “espaço limitado com determinadas características”, derivando de *Idiochor*. Outros consideram paisagem apenas aquilo que foi “criado pela própria natureza”, ou seja, *Naturlandschaft*, diferentemente de outra concepção que considera a paisagem como um “espaço criado pela ação do homem”, derivando de *Kulturlandschaft*, ou finalmente em um sentido empregado pelo naturalista Humboldt que definiu paisagem como o “caráter integrado (único) do espaço” (HUMBOLDT, apud TROPMAIR, 2000).

⁸ Carl Sauer (Carl Ortwin Sauer) foi geógrafo estadunidense. Nascimento em 1889. Falecimento em 1975. Sauer é considerado um dos principais nomes da história do pensamento geográfico, sendo um dos precursores da chamada Geografia histórico-cultural da Escola de Berkeley (onde fora professor emérito a partir de 1957). Os trabalhos de Sauer trouxeram novas premissas para a Geografia Cultural que, sob a filiação da escola alemã e de pensadores como Richard Hartshorne, concebia a ideia de diferenciação das paisagens, Sauer, por outro lado, valorizava as relações entre o homem e o ambiente, concebendo a paisagem como um habitat e rompendo com as premissas que traziam esse conceito em uma perspectiva formal, funcional e genética (MATHEWSON; SEEMANN, 2008).

Outras vertentes etimológicas exprimem que o termo está relacionado à palavra italiana *paesaggio*, criada na Renascença em período da história europeia entre fins do século XIII e meados do século XVII (final da Idade Média e início da Idade Moderna), cujo significado seria o que se vê no espaço ou aquilo que o olhar abrange em um único golpe de vista. Em língua portuguesa, a origem mais provável corresponde ao termo francês *paysage*, referente ao vocábulo “*pago*” que designaria, no latim, ‘os marcos’, ou seja, um sinal ou qualquer outra indicação que serviria para demarcar um território, e ao sufixo ‘*agem*’, que estaria relacionado à ação do homem sobre este território previamente demarcado.

Ao representar uma corrente do pensamento geográfico mais ligado às questões epistemológicas, Milton Santos proferiu em variados trabalhos conceituações acerca da paisagem, as quais, essencialmente, ao longo de sua obra define que os conceitos de paisagem e espaço não são sinônimos (SANTOS, 2001), pois paisagem seria um conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. A rigor, a paisagem seria apenas a porção da configuração territorial que é possível abarcar com a visão. Assim, quando se fala em paisagem, há também referência à configuração territorial, dando-se como um conjunto de objetos reais concretos, tornando-a transtemporal, juntando objetos passados e presentes numa construção transversal.

Findando as assertivas que buscam definir o que é paisagem, a contribuição de Bertrand (1972) em artigo intitulado “*Paysage e geographie physique globale*” criou um verdadeiro marco epistemológico da ciência geográfica (inclusive no Brasil). Neste trabalho, o autor explicita as relações entre paisagem e o geossistema onde, de forma geral, o estudo de uma paisagem seria, antes de tudo, uma questão de método e seus estudos deveriam ser estruturados segundo: análise, síntese, dinâmica, tipologia e cartografia, definindo paisagem da seguinte maneira:

[...] não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É numa determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica e, portanto instável de elementos, físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpetua evolução. [...] as paisagens ditas ‘físicas’ são, com efeito, quase sempre remodeladas pela ação antrópica [...]. A função de uma paisagem é função da escala. (BERTRAND, 1972)

Ao longo da primeira metade do século XX, os estudos para classificação e hierarquizações (escalas) da paisagem passam a se basear na concepção da Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy. Tal abordagem (sistêmica) extravasara para todas as disciplinas científicas, incorporando o conceito de “sistema” aos estudos da paisagem, resultando na alcunha de “geossistemas”, a qual fora atribuída o “batismo” ao geógrafo Viktor Borisovich Sotchava, considerado como o pioneiro no uso do termo em obra publicada na década de 1960, em seu artigo “*O Estudo dos Geossistemas*”, traduzida ao português somente no ano de 1977.

No mesmo escopo do desenvolvimento do conceito de paisagem e com o desenvolvimento teórico e conceitual de diversos ramos do conhecimento no decorrer do período histórico entre os séculos XIX e XX, inúmeras contribuições para o desenvolvimento de muitas disciplinas foram discutidas e apresentadas. Neste contexto, o médico, zoólogo e naturalista alemão Haeckel⁹ (considerado o patrono da Ecologia) inaugurou uma nova disciplina, voltada ao estudo das relações dos organismos vivos com seu meio ambiente orgânico e inorgânico, à qual propôs o nome de Ecologia¹⁰. Considerava-a como uma ciência que se preocupava em estudar a fisiologia das relações, em contraste com a biogeografia, a qual deveria se preocupar com a distribuição espacial dos organismos, ressaltando as formas como os animais, plantas e humanos são dependentes de seus respectivos ambientes. A ecologia aportou à ciência da paisagem uma nova forma de conceber os níveis de organização de uma maneira mais precisa e concreta e, conseqüentemente, as noções de integração e totalidade agregada (NUCCI, 2007).

⁹ Ernst Heinrich Philipp August Haeckel, nascido em 1834, falecido em 1919. Haeckel, médico, zoólogo e naturalista alemão, considerado criador da Lei biogenética (evolução dos embriões). Partidário do evolucionismo de Darwin realizou trabalhos sobre a natureza dos organismos inferiores, protozoários e esponjas, além de estabelecer relações entre esses organismos e espécies superiores na classificação animal. No livro “*Generelle Morphologie der organismen*” (1866) pela primeira vez foi empregada a palavra ecologia tornando-se, pois, o criador do termo e disciplina. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/ErnsHeHa.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

¹⁰ Segundo definição do Glossário de Biologia refere-se à ciência que estuda a relação dos seres vivos entre si e com o ambiente físico. Palavra originada do grego, sendo *oikos* = casa ou moradia e *logos* = estudo. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Glossario/e.php>>. Acesso em: 15 de jul. 2015.

No ano de 1935, o botânico inglês Arthur Tansley¹¹ propôs o conceito teórico de “ecossistema”, considerando-o como uma unidade organismo/ ambiente básica. Tansley cria, portanto, um modelo conceitual abstrato e não uma realidade ecológica identificável espacialmente (mapeável) na natureza. A introdução de elementos da Cibernética (fundamentada na teoria do controle dos sistemas e baseada na transferência de informação entre sistema e ambiente) pelo conceito de ecossistema criado e também pelo conceito de “biogeocenose” criado posteriormente pelo russo/ soviético Sukachev¹² em 1942, promovem grande desenvolvimento científico no campo das ciências biológicas. Com as acepções de Tansley, a Ecologia foi um dos primeiros ramos da ciência a se utilizar da Teoria Geral dos Sistemas (TGS)¹³. Assim, o conceito de ecossistema recebeu embasamento conceitual e passou a ser entendido como um “sistema aberto” que abriga em determinada área, fatores físicos e biológicos (elementos bióticos e abióticos) do ambiente e de suas interações (MORELLI, 2002).

Para efeito desta tese, a paisagem torna-se um elemento determinante na compreensão do aspecto ambiental como fenômeno cognitivo, pois os geossistemas, assim como os ecossistemas, podem ser considerados como abstrações, conceitos e modelos teóricos aplicáveis aos estudos da paisagem. Para o geógrafo Carlos Augusto Monteiro (2000), os termos paisagem e geossistema podem até mesmo se equivaler no sentido de complementaridade. Na mesma perspectiva, Delpoux (1974) considera paisagem como um objeto concreto, materialmente palpável, perceptível no terreno, de estrutura complexa, diversificada e dinâmica, mas que pode ser descrita objetivamente, posto que as paisagens são divididas em duas unidades elementares, suporte e cobertura. A primeira com suas características (forma, cor, textura, micro-relevo), por sua vez a segunda unidade, além de considerá-la uma entidade espacial correspondente à soma de um tipo

¹¹ Arthur George Tansley, botânico inglês. Nascimento em 1871, falecimento em 1955. Sir Tansley é considerado como pioneiro na ecologia das plantas e na ciência da ecologia, um dos fundadores da Sociedade Britânica Ecológica e editor do *Journal of Ecology* e revista de botânica *New Phytologist*. Disponível em: <http://www.encyclopedia.com/topic/Sir_Arthur_George_Tansley.aspx>. Acesso em: 15 jul. 2015.

¹² Vladimir Nikolayevich Sukachev, geógrafo e botânico soviético. Nascimento em 1880, falecimento em 1967. Carreira de Sukachev esteve sempre ligada a ecologia florestal, sistemática vegetal, técnica experimental, genética, biologia evolutiva, e geografia. Disponível em: <<http://people.wku.edu/charles.smith/chronob/SUKA1880.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

¹³ A Teoria Geral dos Sistemas foi cunhada por Ludwig Von Bertalanffy no início do Século XIX. Segundo esta teoria, para melhor compreensão de sua adequação às ciências, deve-se basear no estabelecimento de uma ordem hierárquica da natureza, abordando-a como sistemas abertos, com complexidade e organização crescente, uma teoria transdisciplinar com arcabouço conceitual de uma teoria global que interliga e integra um sem número de ramos do conhecimento científico e até mesmo filosófico, seja por procedimentos normativos, quantitativos, descritivos e qualitativos.

geomorfológico (suporte) e de uma cobertura no sentido mais amplo deste termo (da floresta à aglomeração e à zona industrial passando pelas culturas e superfícies aquáticas).

Correlacionando o escopo metodológico do ZEE sob a perspectiva da análise integrada da paisagem em uma abordagem geossistêmica, encontram-se as premissas teóricas que evidenciam variadas similaridades, em especial as que correlacionam variáveis ambientais, sociais e econômicas. A teoria geossistêmica de fato, pode ser considerada como fonte inspiradora, bem como outros modelos que buscavam a integração dos componentes do meio-físico e biótico como apregoavam as escolas dos naturalistas do século XIX “cuja prática foram disseminadas principalmente por meio das nascentes sociedades geográficas do século XX” (RODRIGUES, 2001, p. 70). Deste modo, no cerne metodológico do ZEE e no âmbito da estrutura teórica da análise geossistêmica da paisagem, atestam-se tais correlações.

Na prática, tem-se embasado neste arcabouço teórico e metodológico, a possibilidade de agentes públicos envolvidos com os projetos de zoneamento desenvolverem raciocínios e tomarem decisões apoiados nas teorias e conceitos ecológicos, sociais e econômicos, os quais permitam a classificação e análise de problemas, com a possibilidade de melhor entendimento das principais demandas contribuindo desta forma para a construção e posterior implementação de um projeto de ZEE, visto de fato como um instrumento de política pública integrada aos interesses sociais de maneira sustentada, econômica, social e ambiental.

2.1.1 Abordagem geossistêmica e a compartimentação do espaço geográfico

Os conceitos de paisagem e geossistemas possuem similitudes diante do espaço geográfico, sendo a paisagem considerada até mesmo como a parte fisionômica dos geossistemas, uma verdadeira derivação holística do conceito cunhado pelas escolas geográficas europeias a partir do século XX. As acepções do conceito definem e são vislumbradas nos fenômenos geográficos por integrarem elementos naturais aos sociais, passíveis de análises e espacialização cartográfica. Dimensão espacial que é evidenciada pela cartografia de unidades paisagísticas diante da classificação e hierarquização com base no paradigma

geossistêmico proposto pelas conceituações das escolas russo/ soviética de Viktor Borisovich Sotchava, e da escola francesa de Georges Bertrand e Jean Tricart, os quais desenvolveram uma proposta de cunho geográfico que integrou, correlacionou e, sobretudo, atribuiu uma dimensão espacial ao possibilitar a cartografiação e hierarquização, em escalas espaciais de análise, dos ecossistemas, originalmente um conceito sem dimensão espacial cartografável.

Inspirado nas concepções geoecológicas do biogeógrafo alemão Carl Troll¹⁴, Tricart (1979, 1981) apresenta, entre outros, o conceito de unidades ecodinâmicas, que está integrado ao conceito de ecossistema, o qual define como um conjunto constituído por um grupo de seres vivos de variadas espécies, além de seu meio natural, conjunto este estruturado pelas interações que esses seres vivos exercem uns sobre os outros e sobre o meio. Assim, o entendimento do conceito, foi além da explicação de uma teoria e evidenciou a inspiração da Teoria Geral dos Sistemas articulada por Bertalanffy (apresentada pela primeira vez em 1937).

O advento da TGS marca um período que representa o início de uma visão reducionista das ciências desde o início do século XX (momento histórico marcado pela busca de uma unidade científica). A teoria passou a ser entendida como um conjunto de elementos interdependentes que interagem com objetivos comuns formando um todo e onde cada um dos elementos comporta-se, por sua vez, como um sistema único cujo resultado é maior do que o resultado que as unidades poderiam ter se funcionassem independentemente. Desta forma, qualquer conjunto de partes unidas entre si pode ser considerado um sistema, desde que as relações entre as partes e o comportamento do todo sejam o foco de atenção. A partir deste aparato conceitual, estruturaram-se variados métodos analíticos que possuíam como objetivo organizar determinado conjunto de dados e informações, descritivas ou analíticas.

De acordo com as correlações, ou mesmo interações conceituais, datam-se dos anos de 1960 as primeiras tentativas de elaborar análises da paisagem focadas em uma perspectiva alusiva à conceituação geossistêmica, tendo como base a

¹⁴ Carl Troll (1899-1975). Pioneiro das pesquisas em Ecologia da Paisagem na década de 1930, com a publicação em 1938 do trabalho intitulado "Fotointerpretação e Pesquisa Ecológica". Tal referência destaca que a fotointerpretação ecológica seria a técnica do futuro nas pesquisas de arqueologia, geologia, geomorfologia, prospecção, limnologia, oceanografia, fitogeografia, silvicultura, urbanização e planejamento. Nesta publicação Troll empregou pela primeira vez o termo "*Landschaftsoekologie*", ou seja, "Ecologia da Paisagem" (TROPMAIR, 2000).

Teoria das Paisagens (*Landschaft*), organizada pela escola russa, abarcada e adaptada em um primeiro momento pela escola francesa e difundida nas escolas geográficas pelo mundo desde a segunda metade do século XX, sob a influência direta ou indireta de pesquisadores em missões científicas, convênios acadêmicos e obras publicadas.

Este momento histórico marcou a ciência geográfica, a qual passa a adotar a paisagem como categoria de análise, pois, além do aspecto visual, a paisagem acabou por englobar o entendimento da estrutura sistêmica (não cartografável/ mapeável) que caracteriza o ecossistema (TRICART, 1971), tornando-se, assim, a paisagem como um verdadeiro sinônimo de geossistema (desde então um paradigma para a Geografia física), embasada na paisagem como unidade de análise geográfica ao contemplar em seu escopo o entendimento das correlações e interações dos componentes integrantes em unidades espaciais compreendidas em variadas escalas, de acordo com as características predominantes da exploração biológica (vegetação, solo e fauna), do potencial ecológico (geomorfologia, clima e hidrologia), como também da ação antrópica, resultando no que se conceitua como geossistemas (BERTRAND, 1972).

Figura 2.1.1-1 - Conceituação Esquemática dos Geossistemas. Fonte: Bertrand (1972), adaptado pelo autor.

Com as definições do conceito de paisagem e diante do desenvolvimento teórico do conceito de geossistemas, como a representação conceitual da estrutura e funcionamento da mesma, pode-se aferir que os geossistemas são de fato categorias de análise da Geografia física e, dentro desta perspectiva, converge às relações ambientais, sociais e da organização do espaço.

Partindo-se da assertiva de que a paisagem é algo concreto e mapeável, materialmente “palpável” e diretamente perceptível a quem observa, e que esta possui estrutura complexa, diversificada e dinâmica, mas que pode ser descrita

objetivamente, a ideia de escala torna-se iminente. Na concepção de Victor Sotchava, expressa similitudes, principalmente no tocante às subdivisões e, sobretudo, por ter a paisagem como categoria de análise, tendo o geossistema subdividido em três ordens dimensionais: planetária, regional e topológica, onde as classes de unidades homogêneas são chamadas de geômeros e as unidades de estrutura diferenciada de geócoros (SOTCHAVA, 1978).

Ademais, tão importantes são as contribuições de André Cailleux e Jean Tricart, que subsidiaram também as noções de escala, consideradas como inseparáveis da análise taxonômica das paisagens, definindo de forma hierarquizada as unidades: zona, domínio, região natural, geossistema, geofácies e geótopo, unidades cujas definições possuem inspiração das escolas geomorfológicas, utilizadas como base geral de referência para representar os fenômenos geográficos, diferentes das classificações oriundas das escolas russo/ soviéticas, onde os atributos principais para a classificação de unidades de paisagem correspondem as grandes formações biogeográficas, considerando domínios morfoclimáticos e formações florestais homogêneas fisionomicamente. A classificação taxonômica da paisagem oriunda das inspirações de Cailleux e Tricart pode ser vista com análise do quadro número 2.1.1-1, a seguir:

UNIDADES DA PAISAGEM	ESCALA TEMPORO ESPACIAL (A. CAILLEUX; J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM	UNIDADES ELEMENTARES				
			RELEVO	CLIMA	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADE TRABALHADA PELO HOMEM
ZONA	Grandeza I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
DOMÍNIO	Grandeza II	Canaatábrico	Domínio estrutural	Regional			Domínio Região
REGIÃO NATURAL	Grandeza III-IV	Picos da Europa	Região estrutural		Andar Série		Quateirão rural ou urbano
GEOSSISTEMA	Grandeza IV-V	Geossistema atlântico montanhês	Unidade estrutural	Local		Zona equipotencial	
GEOFÁCEIS	Grandeza VI	Prado de ceifa com "Molinio-Arrhenatheretea" em solo lixivado hidromórfico...			Estádio Agrupamento		Exploração ou quateirão parcelado (peq. ilha em cidade)
GEÓTOPO	Grandeza VII	"Lapiès" de dissolução com "Aspidium Lonchitsa Sw" em microsolo úmido carbonato...		Microclima		Biótopo Bioce-nose	Parcela (casa em cidade)

Quadro 2.1.1-1 - Classificação taxonômica da paisagem. Fonte: Bertrand (1972), adaptado pelo autor.

Desta forma, as discussões teóricas acerca de paisagem e dos geossistemas corroboram com o escopo metodológico do programa de Zoneamento Ecológico-Econômico no país. O entendimento de todo este arcabouço teórico-metodológico possui fundamental importância para o estabelecimento de unidades de intervenção, as referidas zonas ecológicas e econômicas, seja pelos critérios da compartimentação da paisagem de acordo com hierarquia de escalas e homogeneidade de suporte (potencial ecológico) e cobertura (exploração biológica), seja pelos critérios de compartimentação da paisagem por meio dos princípios da vulnerabilidade natural e potencialidade social.

No que concerne às escolas geográficas brasileiras, o paradigma dos geossistemas apropriou-se, sobretudo, das concepções de Bertrand (influências das origens francesas da Geografia brasileira, primordialmente na Universidade de São Paulo nos anos 1930)¹⁵, as quais se fortaleceram apoiadas nas considerações e produção científica acerca do tema que já remonta a mais de 50 anos, principalmente por nomes como Aziz Nacib Ab'Saber, Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, Nelson De La Corte, Olga Cruz, Adilson de Abreu, entre outros.

Diante de abordagens distintas e por vezes complementares, destacam-se as acepções proferidas por Monteiro ao considerar o potencial biológico da ocupação de determinada paisagem por meio da própria identificação de unidades paisagísticas, sugerindo o termo associado à escala para simplificar as classificações dantes propostas. Ademais, Monteiro buscou também desenvolver a aplicação das proposições quanto à paisagem, desenvolvendo métodos para tal e, instrumentalizando os estudos da paisagem com vistas a colaborar com planejamento e ordenamento territorial, traduzindo uma relação direta das unidades de paisagem com a escala sem diferenciações complexas quanto aos termos empregados, ou mesmo conceitos de níveis de compartimentação paisagem (geótopo, geofácia, geócoro, etc). Assim, para Monteiro (2000, p. 39) paisagem corresponde:

¹⁵ Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP tem sua origem no ano de 1934, o primeiro ensino universitário de Geografia foi inaugurado com a cátedra de Geografia sob responsabilidade do Prof. Pierre Deffontaines, vindo especialmente da França para ocupá-la. Em 1939 a cátedra de Geografia foi desdobrada em Geografia Humana e Física. A primeira foi ocupada pelo Prof. Pierre Monbeig até o ano de 1946, a segunda sob a responsabilidade do Prof. João Dias da Silveira. Em 1946, foi criado o Departamento de Geografia no interior da então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Em 1956, por força de Lei federal, o curso de Geografia foi desmembrado do curso de História, passando ao Departamento a função principal de formação em Geografia. Disponível em: <<http://www.geografia.ffe.usp.br/inferior/apresentacao.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

[...] entidades espaciais delimitadas segundo um nível de resolução do pesquisador a partir dos objetos centrais da análise, de qualquer modo sempre resultado de integração dinâmica, portanto instável dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos) expressa em partes delimitáveis infinitamente mas individualizadas através das relações entre elas, que organizam um todo complexo verdadeiro conjunto em perpetua evolução.

Pode-se inferir que os conceitos paisagem e geossistema possuem certa equivalência em um sentido de complementaridade, pois o geossistema (assim como o ecossistema) pode ser considerado como uma abstração, um modelo teórico aplicável aos estudos da paisagem, e diferentemente do ecossistema é mapeável, possuindo dimensão espacial. Ademais, sob esta abordagem onde se vislumbra a possibilidade de cartografar os fenômenos e componentes da paisagem, acrescenta-se o viés ecológico, atribuindo uma projeção do geossistema em um espaço multidimensional.

Na proposta metodológica vigente para a elaboração do programa de Zoneamento Ecológico-Econômico no país, delineou-se o conceito de Unidade Territorial Básica (UTB), as quais correspondem, sobremaneira, às unidades paisagísticas, pois trazem consigo avaliações quantitativas e qualitativas segundo princípios da vulnerabilidade natural e a potencialidade social de acordo com as contribuições do geógrafo francês Jean Tricart sobre ecodinâmica, além das contribuições desenvolvidas por geomorfólogos brasileiros como Jurandyr Ross e Edison Crepani, entre outros, os quais no âmago de suas pesquisas sempre desenvolveram conceitos e aplicabilidade com base nas análises dos componentes da paisagem sob a perspectiva geossistêmica (CPLA/SMA, 2012).

De forma concisa, para a avaliação da vulnerabilidade natural toma-se como base a relação entre morfogênese e pedogênese, onde a estabilidade da paisagem é diretamente proporcional ao domínio do processo de pedogênese (formação de solos no local por intemperismo) e inversamente proporcional à dinâmica da morfogênese (pressupõe o transporte do material por erosão). Por sua vez, a potencialidade social significa a capacidade de a sociedade usufruir os bens naturais aí inclusos os serviços ambientais, sem degradá-los e, portanto, constitui um dos aspectos fundamentais do processo de desenvolvimento que garante a sustentabilidade.

A compartimentação territorial elencada por unidades paisagísticas e mapeada por critérios de zonificação corresponde a um tipo de hierarquização cujas escalas possuem níveis espaciais distintos. A compartimentação pode partir de um nível escalar planetário, onde as paisagens podem ser classificadas de acordo com as grandes faixas climáticas. Outras dimensões territoriais se distinguem em escalas regionais, ou seja, os Biomas e domínios abrangem desde continentes até regiões geográficas (são consideradas como geossistemas) com estruturas complexas interiormente heterogêneas formadas pela associação não apenas de unidades locais elementares, como também de unidades regionais. A compartimentação da paisagem em nível local (ou topológico) não se apresenta apenas em unidades menores territorialmente porque, também em sua origem, além dos fatores planetários e globais da diferenciação espacial (zonalidade latitudinal e hidrotérmica), levam em conta os resultados do autodesenvolvimento interno dos geossistemas, ou seja, a interação complexa entre os diversos componentes.

Não obstante, diante do caráter nacional, o ZEE vem sendo executado de maneira descentralizada pelos estados e por entidades da administração pública do próprio governo federal. O arcabouço teórico e metodológico define-o de maneira geral como instrumento de planejamento com capacidade de atender aos objetivos de conciliar a utilização produtiva dos recursos naturais, buscando harmonizar a conservação da natureza sob a ótica do desenvolvimento sustentável em uma perspectiva de caráter holístico e sistêmico (alusão seja feita ao conceito de paisagem), e oficialmente um marco de competência da União relativa ao ordenamento territorial do país.

Por sua vez, uma variedade significativa de propostas metodológicas para compartimentação da paisagem por meio de “zoneamentos” consta em vasta literatura. Segundo Medeiros (1999), várias propostas na perspectiva dos zoneamentos aplicados ao planejamento ambiental são importantes referências no âmbito nacional, as quais apresentam variadas visões e abordagens acerca do tema, os quais desenvolveram vários projetos, produção técnica, científica bem como orientações acadêmicas.

Cabe ressaltar que a consolidação do conceito de zoneamento teve sua evolução interligada ao conceito de sustentabilidade. Uma vez que, inicialmente, se preconizava uma cisão total entre crescimento econômico e restrição ambiental e o

zoneamento era visto como tão somente como um instrumento para a proteção de áreas sensíveis e a legitimação de outras para uso por atividades variadas até o esgotamento. Com o amadurecimento de ambos os conceitos ao longo da década de 1980 a posterior, a visão da compatibilização dos recursos disponíveis em função do bem estar social fomentou aos zoneamentos uma aplicação mais estratégica ao ser utilizado como um instrumento de gestão territorial que possibilitaria a tomada de decisões orientadas pelas necessidades de conservação e recuperação ambiental, atuando de maneira propositiva, indicando áreas prioritárias para proteção, além de áreas que necessitariam de intervenções quanto a recuperação (ATTANASIO, 2005).

As experiências de zoneamentos no Brasil estão historicamente relacionadas às regulamentações de uso do solo urbano (tendo como preocupação central a saúde, salubridade, higienização) e ao zoneamento agrícola ou agroecológico, industrial (visando o planejamento espacial de atividades produtivas). Somente a partir dos anos de 1980 surge uma terceira tradição de “zoneamento ambiental”, com a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, assumindo ele, então, um caráter normativo e restritivo, para fins de proteção do meio ambiente (MILLIKAN, 1998).

Ao corresponder a uma maneira ou a um método para ordenação de feições, individualizações e compartimentação territorial com base em um conjunto de interações e ações da sociedade, o conceito de zoneamento traz consigo uma série de entendimentos prévios e como técnica necessita de multidisciplinaridade plena, devido à pretensão de identificar potencialidades ou fragilidades do território. Assim, diante do objetivo de compartimentar e classificar o espaço geográfico, com base em características da paisagem, o zoneamento serve como suporte técnico (com viés científico) para o planejamento e gestão ambiental, estabelecimento de estratégias e políticas de cunho econômico, social e ambiental sobre o território, tal como pode ser previsto na legislação ambiental brasileira desde os anos de 1980 com o advento da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) e posteriormente por meio da edição do Decreto que estabelece os critérios para o ZEE (BRASIL, Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002).

Pode-se inferir que o zoneamento apresenta duas características básicas: uma enfatiza a técnica de compartimentação territorial, outra enfatiza o processo de tomada de decisões. O viés técnico remete a um processo de “zonificação” da

paisagem, uma compartimentação utilizando-se de descrição, análise e classificação. Outra faceta do zoneamento remete à sua dimensão política, na qual o conhecimento técnico é embasado para a adoção de diretrizes e normatização legal, cujos objetivos correspondem a metas predispostas. Para Ross (1998), um dos procedimentos para identificação de áreas recebe a denominação genérica de *land systems*, o qual utiliza como referencial os padrões fisionômicos do terreno e geram como resultados produtos temáticos analíticos e/ou sintéticos, onde o espaço geográfico é constituído por diversas unidades de paisagem (*land units*) que retratam particularidades (climáticas, geológicas, geomorfológicas, pedológicas, da cobertura vegetal, do uso da terra e socioeconomia) que as individualizam.

Outras maneiras de realizar um zoneamento estariam focadas em pesquisas ambientais multitemáticas, onde em uma primeira fase são gerados produtos temáticos e analíticos que tratam de forma setorizada os temas da natureza (clima, litologia, relevo, solos, vegetação e fauna) e da socioeconomia (demografia, qualidade de vida, legislação, uso da terra para fins de exploração econômica, estruturas regionais e urbanas). Posteriormente, estes produtos são integrados de maneira a atender aos objetivos propostos. Em termos operacionais, faz-se uma divisão lógica em busca de uma compartimentação homogênea da paisagem e em agrupamentos de acordo com similaridades, caracterizando zonas ecológico e econômicas, ou mesmo áreas ou subáreas do espaço geográfico, onde o zoneamento ambiental (ZA) pode ser considerado como um instrumento de planejamento territorial em variadas escalas (ROSS, 1998).

Compartimentar a paisagem sob a ótica de “zoneá-la” traz consigo um apanhado de conceitos e significados. A origem da palavra “zona” pode ser atribuída ao grego *zónē*, inserida (compartilhada) no latim como *zona*, ambas as origens significam algo como uma região que se caracterizaria por certas particularidades (SOUZA, 2008). Em busca de um significado de maior abrangência e não se limitando por um substantivo, tem-se o verbo derivado “zonear”, o qual corresponde a dividir, compartimentar, fracionar algo segundo algum critério e propósito. Deste modo, a alcunha “zoneamento” significaria o ato ou efeito de zonear, tendo também o sentido de propor uma divisão racional de uma área em setores, portanto estando sobre um “território” sujeito às normas específicas para o desenvolvimento de determinadas atividades humanas (SOUZA, op.cit.).

Outra origem da palavra pode ser atribuída a uma tradução do termo em língua inglesa *zoning*, onde a denominação zoneamento possui implicações normativas. Corroborando com o conceito de “zona” aplicado ao ZEE, o qual possui uma aproximação literal dos termos *land use planing* (de língua inglesa, influência do modelo de planejamento, oriundo da América do Norte adotado no país). Segundo Schubart (1994) o modelo de ZEE adotado no país demonstra-se com uma motivação política, pois, somente se materializa quando conduzido no contexto de um arcabouço político-administrativo voltado para a gestão territorial (modelo de planejamento). Em outras palavras, a definição intrínseca ao termo zoneamento se refere ao ato de criar zonas em uma extensão territorial segundo objetivos específicos e pré-determinados.

A elaboração de um zoneamento considera, também, o estabelecimento de uma hierarquia de escalas espaciais, a dinâmica do sistema ambiental e da formatação socioeconômica, estabelecendo interações e articulações entre seus componentes. O zoneamento em uma perspectiva de análise integrada da paisagem visa mensurar e estabelecer parâmetros de potencialidade, vulnerabilidade e sustentabilidade do espaço geográfico, permitindo, assim, a prognose de seu comportamento futuro diante das diversas alternativas de expansão e integração da estrutura produtiva regional no processo de ocupação e uso do território (BECKER; EGLER, 1997).

A definição de escalas pode demonstrar estágios de elaboração para projetos e níveis de informação físico-geográfica, demonstrando como as formas podem ser sistematizadas segundo as hierarquizações, as quais podem ser aplicadas na elaboração de projetos dimensionados no território ou para o entendimento dos níveis da informação físico geográfica.

Para fins de planejamento, o estabelecimento de zonas carece da adoção de escalas; ademais, sob o ponto de vista operacional e, sobretudo cartográfico, a escolha de escalas torna-se de fundamental importância para os diagnósticos ambientais (zoneamento propriamente dito). A cartografia auxiliada com o aparato técnico do geoprocessamento permite a utilização de inúmeras possibilidades de representações em diferentes ordens de grandeza da realidade. Segundo as diferentes grandezas dos fenômenos geográficos, a escolha da escala está relacionada com a representação mais adequada da realidade considerando o grau

de aprofundamento da análise. Portanto, a noção de escala é inseparável do estudo das paisagens, uma vez que, independentemente da abordagem em determinada compartimentação (classificação) buscar-se-á sempre a definição quanto às escalas espaciais. Segundo o sistema territorial abordado, as escalas tendem a adequar-se de maneira hierárquica aos objetivos propostos; o quadro número 2.1.1-2 (escalas e níveis de informação sugeridos) demonstra uma proposta de hierarquização de acordo com os estágios de elaboração de projetos cujos objetivos e finalidades correspondem a alguma maneira de compartimentação e ordenamento territorial, os quais podem ser entendidos no âmbito da escolha das escalas aplicáveis aos zoneamentos ambientais em especial aos projetos de ZEE.

SISTEMA TERRITORIAL	ESTÁGIO DE PROJEÇÃO	ESCALA	NÍVEIS DE INFORMAÇÃO MATERIAIS FÍSICO GEOGRÁFICOS
País	Esquema geral	1:5.000.000 1:1.000.000	1. Regionalização físico-geográfica (países, zonas, subzonas)
Estado, Região econômica	Esquema regional	1:1.000.000 1:500.000	2. Regionalização físico-geográfica 3. Mapa paisagístico tipológico em pequena escala
Grupos e Distritos	Esquema de planejamento regional	1:300.000	4. Mapa das paisagens em escala média 5. Regiões físico-geográficas, mapa de processos físico-geográficos atuais (difusão)
Distritos, Grupos de Regiões	Projeto de planejamento regional	1:100.000 1:50.000	6. Mapa de paisagens em escala média (localidades) 7. Mapa de intensidade dos processos 8. Mapas avaliativos
Região Administrativa	Fundamentação técnico-econômica do plano geral	1:50.000 1:25.000	9. Mapa de paisagens (localidades, comarcas) 10. Mapas de prognósticos
Povoados, Cidades	Plano Geral	1:25.000 1:5.000	11. Mapas de paisagens (comarcas, fácies)
Localidade	Projeto de planejamento regional	1:2.000 e maior	12. Mapas de paisagens (estado dos fácies) 13. Caracterização de regimes naturais-estabilidade

Quadro 2.1.1-2 - Estágios de elaboração dos projetos e níveis de informação físico-geográfica. Fonte: Rodriguez et al. (2004), adaptado pelo autor.

Os zoneamentos incorporam, sobretudo, o potencial e limitações dos recursos humanos e naturais em busca da sustentabilidade. Segundo Ross e Prette (1998), embora se considere as características físico-bióticas e as socioeconômicas, se tem como resultante dos zoneamentos basicamente três diferentes tipos de áreas de intervenção, as quais podem ser classificadas como: a) regiões produtivas, b) não produtivas ou aquelas c) reguladas por legislação específica (como as áreas de proteção ambiental ou unidades de conservação).

Na abordagem geográfica dos diagnósticos ambientais, diversos produtos analíticos e de síntese dão suporte para o estabelecimento de prognósticos socioeconômicos e ambientais. Os prognósticos se revelam pela definição de instrumentos de gestão, legislação específica e, sobretudo, da determinação de diretrizes gerais e específicas que possibilitam antever e projetar cenários. Tais diretrizes devem estar calcadas em pressupostos básicos como da potencialidade dos recursos naturais e humanos, das fragilidades dos ambientes naturais, além de conter um programa de metas a serem atingidas a curto, médio e longo prazo. De acordo com Ross (1998) devem contemplar minimamente:

- a) Planos de desenvolvimento econômico e social calcados no suporte fornecido pelo diagnóstico e nas aspirações da sociedade diretamente envolvida dentro de uma política de apropriação dos recursos naturais com conservação da natureza (adequação de usos e manejos dos recursos naturais);
- b) Planos de Preservação Ambiental para áreas de interesse ecológico com vistas à manutenção de bancos genéticos, preservação de fauna e flora, sustentação da biodiversidade, paisagens valorizadas pela beleza cênica, preservação de mananciais com vistas à manutenção da qualidade dos recursos hídricos, entre outros;
- c) Planos de Recuperação Ambiental de áreas degradadas ou com forte tendência à degradação como, por exemplo, recursos hídricos de superfície poluídos, solos depauperados pela erosão pluvial, reservas vegetais tais como florestas ciliares, bosques de matas nativas, campos rupestres, pantanais, banhados, mangues, ambientes estuarino-lagunares, ambientes dunares, entre outros de grande importância como áreas de reprodução da fauna e flora e de manutenção do equilíbrio ambiental.

A compartimentação do espaço geográfico de acordo com o estabelecimento de escalas cartográficas consta nas diretrizes definidas por meio do Decreto presidencial

que estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil e dá outras providências (BRASIL, Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007)¹⁶.

Segundo os objetivos propostos, a compartimentação territorial considera os zoneamentos em escalas hierarquizadas. A normatização legal remete ao “MacroZEE” referentes às escalas entre 1:5.000.000 e 1:1.000.000, compatíveis com as funções estabelecidas no Decreto para indicativos estratégicos de uso do território. Por sua vez, adota as escalas de 1:250.000 ou maiores para indicativos de gestão e ordenamento territorial estadual ou regional, e as escalas 1:100.000 ou maiores para os indicativos operacionais de gestão e ordenamento territorial em compartimentações que carecem de maior detalhamento, como os planos diretores municipais, planos de gestão ambiental e territorial locais, regiões administrativas, sub-bacias hidrográficas e áreas prioritárias estabelecidas de acordo com critérios da análise integrada da paisagem.

A figura número 2.1.1-2 abaixo demonstra a definição das escalas estabelecidas pela normatização legal do ZEE no país.

Figura 2.1.1-2 - Hierarquização do ZEE de acordo com compartimentação em escalas. Fonte: Decreto nº 6.288, de 24 de maio de 2007, artigo 6-A, adaptado pelo autor.

¹⁶ O Decreto nº 6.288 de 24 de maio de 2007 dá nova redação ao artigo 6º e acresce os arts. 6-A, 6-B, 6-C, 13-A e 21-A ao Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002 (regulamenta o artigo 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 dando outras providências). O artigo 6º: passa a vigorar com a seguinte redação: “Compete ao Poder Público Federal elaborar e executar o ZEE nacional e regionais quando tiver por objeto biomas brasileiros ou territórios abrangidos por planos e projetos prioritários estabelecidos pelo Governo Federal. § 1º O Poder Público Federal poderá, mediante celebração de termo apropriado, elaborar e executar o ZEE em articulação e cooperação com os Estados, cumpridos os requisitos previstos neste Decreto. § 2º O Poder Público Federal deverá reunir e sistematizar as informações geradas, inclusive pelos Estados e Municípios, bem como disponibilizá-las publicamente.” (BRASIL, 2007).

2.2 Conceito de território e sua dimensão política e social

Dentre as categorias de análise da ciência geográfica, o território corrobora com importantes discussões no campo teórico e epistemológico. O conceito, derivado de inúmeras elucubrações, perfaz importante papel não somente no campo da Geografia, mas também na ciência política, nas relações internacionais e na geopolítica, mesmo que originalmente o conceito advenha das ciências naturais e biológicas.

Para a contextualização do conceito de território ao escopo metodológico do ZEE e, por sua vez, à pesquisa desenvolvida, podem-se considerar três abordagens sobre o conceito de território como fundamentais. A primeira abordagem advém da organização, a segunda refere-se ao enfoque do ordenamento e por fim, a terceira abordagem remete à gestão do território.

A organização do território se deu pela interação da sociedade com o meio natural durante períodos históricos em uma perspectiva que remete à “escolha” de sítios para o estabelecimento de atividades e abrigo (morada). O ordenamento apresenta-se como um conjunto de normas que regulam o uso e apropriação no sentido de garantir o usufruto pela sociedade, a propriedade, a função social e em uma tendência contemporânea à conservação (ou mesmo preservação) do patrimônio natural e cultural.

Por fim, o conceito de gestão revela-se através de um caráter dinâmico e adaptativo, o qual foi difundido no Brasil pela geógrafa Bertha K. Becker através de um componente teórico, científico e metodológico o qual parte do conhecimento sobre os processos que ocorrem no território e de um componente institucional resultante da negociação social para a implementação de decisões oficiais na promoção do desenvolvimento sustentável (CPLA/SMA, 2012).

A gestão do território, segundo foi definido por Becker (1991) citada no “Documento base para a definição da política nacional de ordenamento territorial - PNOT” (ABIPTI/MI/UNB/IICA, 2006, p.183) possui destaque, pois, pode atuar em diferentes níveis de ação e governança:

[...] se refere à definição de critérios de seleção, regulação e estímulo de atividades e espaços, segundo a filosofia e a estratégia de desenvolvimento definidas pelo conjunto da sociedade nacional. Ao nível regional e local, é prioritária para a gestão a participação da população e do saber local na formulação e na execução de estratégias, táticas e técnicas a serem utilizadas [...].

De forma mais ampla, o conceito de ordenamento e gestão territorial significa uma definição em um contexto normativo (expresso em leis, normatizações e códigos regulatórios), onde a configuração territorial torna-se produto de um modo de ordenamento. O ordenamento estabelecido define, por exemplo, as possibilidades de investimentos condicionados à direção dos processos de concentração e desconcentração de uma economia. No entanto, a materialização deste contexto se dá pela articulação entre as estratégias concorrenciais dos setores produtivos, dos processos sociais e pelas ações do Estado (em seus três níveis de governo).

Resgatando uma perspectiva histórica, os primeiros registros do conceito de território segundo a bibliografia consultada deram-se em trabalhos e estudos de botânica ou zoologia datados do final do século XVIII. À época, os naturalistas atribuíam o conceito a uma determinada “área de dominância” de uma espécie vegetal ou animal para definir os espaços de manifestação destas espécies em dado momento de sua história evolutiva. Assim, o conceito de território veicularia todo um sentido de domínio de uma determinada espécie sobre porções da superfície terrestre, sentido este extrapolado à espécie humana em abordagens que remetem ao etnocentrismo, etnoconservacionismo, entre outras correntes do pensamento. Destarte, a “noção” de território é inerente às funções do poder com relação ao espaço, não somente associada da forma biológica à espécie humana, mas a outras espécies animais, como condição de vida ou garantia de sobrevivência das espécies (individualmente ou em grupo). A territorialidade humana é uma relação com o espaço geográfico a qual procura afetar, influenciar ou controlar ações através do controle do mesmo.

A origem etimológica é controversa, ora se atribui à relação com os termos latinos *terro* ou *territorim*, cujos significados se assemelhavam a “terror” ou “aterrar”, daí surgem interpretações nas quais se vincula território ao exercício do poder de coação (por parte do Estado) em suas variadas formas de manifestação, ou mesmo da adição do também latino termo *torium*, significando “lugar”, ou seja, território (ao “pé-da-letra”) seria um “lugar da terra”. Em especial no escopo das ciências sociais, a definição conceitual de território estaria ligada à ideia de expressar um poder político centralizado na soberania política vinculada a um plano social, denominando-se “territorialidade”. O território, portanto, expressaria a intenção de

delimitar e estabelecer influências sobre uma área geográfica, pois expressa uma porção da superfície terrestre pertencente a uma nação, região, província ou mesmo a uma jurisdição em uma atribuição oficial sob a égide de um determinado grupo social, uma “autoridade” instituída.

Deste modo, pode-se aferir que geograficamente se atribuiu ao conceito de território um uso histórico com referência ao domínio, sobretudo de terras; por outro lado, há um uso atual que, embora mantenha explicitamente esta referência, faz menção às características sociais dessa territorialidade, delimitada em sua dimensão jurídica de efetivo domínio e jurisprudência.

O cerne epistemológico da Geografia tradicional remonta ao positivismo para definir o seu objeto, momento em que a Geografia afirma-se como uma ciência empírica, pautada na observação e indo além ao ser considerada como a ciência do contato entre o domínio da natureza e do homem. Torna-se salutar definir que a Geografia tradicional tem como base o ideário de vários autores ao trabalhar o conceito de território e sua dimensão política e social, porém grande influência pode ser atribuída aos deterministas e possibilistas, como os pensadores Ratzel e La Blache respectivamente.

O conceito de território é central na proposta formulada por Ratzel no que se formulou como “Antropogeografia”. Na concepção ratzeliana o território define-se pela propriedade, isto é, representa uma parcela do espaço terrestre identificada pela posse, trata-se de uma área que “alguém” (individual ou coletivo) possui (detém), o espaço dominado por uma comunidade ou uma entidade. O autor, ao legitimar o expansionismo da Alemanha no século XIX, definiu o estudo da influência das condições naturais sobre a humanidade (análises baseadas tão somente na observação e descrição) como seu “objeto geográfico”. Definiu que o comportamento da natureza influencia na constituição social, seja pela disponibilidade dos recursos naturais, onde o homem utiliza-se dos recursos da natureza para atender suas primeiras necessidades (alimentação e moradia) criando, uma dependência com o território, seja pelos fatores naturais ao atuarem na fisiologia (somatismo) e psicologia (caráter) dos indivíduos. O avanço deste pensamento denota-se quando a sociedade se organiza para defender o território ao qual está vinculada, esta mesma sociedade deriva o Estado (o pensamento radicalizado de Ratzel fundamentou a escola do determinismo geográfico).

Ratzel preconiza que o Estado deva defender o seu território e, por sua vez, da mesma forma a sociedade se organize para defendê-lo, transformando-o em “Estado-nação”, o qual passa a ser identificado como o espaço nacional e, por conseguinte, uma área controlada. A formação de um território dá às pessoas que nele habitam a consciência de sua participação e integração mútua. As relações de poder se manifestam sobre o espaço através de seu arcabouço institucional, exprimindo o comportamento político da sociedade sobre o território. As formas e expressões de poder comumente não se apresentam de forma estática e imutável, pois as diretrizes políticas evoluem constantemente para novas situações e as leis alteram-se regularmente.

Coube também a Ratzel a formulação do conceito derivado do território, denominado “espaço vital”, o qual corresponde a uma representação de equilíbrio entre a população de uma dada sociedade com os recursos disponíveis para suprir suas necessidades básicas de sobrevivência vital, definindo assim suas potencialidades em progredir socialmente ou estagnar-se econômica e, sobretudo, culturalmente.

Em contraponto ao pensamento determinista, tem-se o contemporâneo francês Vidal de La Blache, ao condenar a vinculação entre o pensamento geográfico e os interesses políticos, descomprometendo o saber da prática social e dissimulando seu conteúdo ideológico. Define o objeto da Geografia pela relação entre o homem e a natureza (em uma perspectiva da análise integrada da paisagem), onde o homem é um ser ativo com a capacidade de buscar alternativas para satisfazer as suas necessidades a partir das condições naturais, não se limitando por razão da “falta” delas. Assim, a natureza apresenta “possibilidades” para a ação humana, cabendo ao homem o poder da escolha, ou seja, como vai se valer das condições naturais e não a natureza determinando as suas ações. Resulta desta argumentação o nome da escola “possibilismo geográfico”.

Com a consolidação da figura do Estado-nação a partir do século XIX, o território passou a identificar-se com o “espaço” institucionalizado, uma dimensão física e espacial de uma soberania. Deste modo, o conceito está relacionado à noção de poder e ao controle (soberania), além de conter uma dimensão simbólica, uma evidência de construção compartilhada e um papel no fomento de identidades

sociais. Em um contexto jurídico, o território corresponde a uma extensão ou base geográfica do Estado sobre a qual exerce a sua soberania.

Diante das variadas assertivas acerca do conceito de território e em uma visão genética da formação deste, o território aparece também na obra do filósofo alemão Karl Marx (1818-1883) ao defini-lo não somente pelo domínio, mas também pelo uso, tornando-se a apropriação e não a propriedade como fator fundamental, o qual o credencia como tal. Desta forma, o trabalho social é que qualifica o espaço, gerando o território. No mesmo sentido, o conceito de território em uma definição proposta por Raffestin (1980), Sack (1993) e Becker (1988) resulta no sentido do “espaço da prática”, como o produto da prática espacial, o qual inclui a apropriação efetiva ou simbólica do espaço, implicando na noção de limite físico e manifestando a intenção de poder sobre uma porção precisa do espaço (RAFFESTIN, 1980 et al. apud ABIPTI/MI/UNB/IICA, 2006).

As “forças” que regem o Estado são os principais agentes de transformações do território. O impacto das ações destes agentes sobre o território determina toda uma dinâmica social e econômica. O entendimento de como estes agentes e a intensidade de suas ações impactam o território torna-se fundamental para alcançar os objetivos de qualquer ação de ordenação territorial. Portanto, em Geografia, o uso do conceito de território serve para compreender a relação sociedade-natureza, a qual constitui uma tentativa de superar o tratamento frequentemente “naturalizado” dessa relação decorrente da visão “romantizada” das grandes expedições, dos relatos de naturalistas e dos documentários televisivos.

O território envolve poder a partir de critérios políticos. Assim, o ZEE pode auxiliar na criação, de acordo com características políticas, de um modelo de planejamento territorial que distribua as atividades no território em função de limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como dos riscos e potencialidades de uso. A análise das inter-relações espaciais entre os sistemas ambientais, culturais e socioeconômicos, identificando problemas e riscos que determinada área pode sofrer pelo uso inadequado, constitui-se em uma contribuição do ZEE ao possibilitar a visão espacial do território com seus diferentes atributos e relações. Ademais, o conceito de território foi herdado da tradição jurídica como base geográfica tradicional e tem sido reformulado pelo pensamento geográfico abarcando, além das relações de poder, a própria definição dos agentes

sociais e de suas formas de atuação sobre o espaço, podendo ser construído ou desconstruído em escalas temporais e espaciais diferentes (MMA, 2006).

As ações de um Estado sobre um território são também legitimadas pela existência de fronteiras, as quais delimitam a governança nacional e limites. As fronteiras aparecem como molduras dos Estados-nações de modo que tanto o seu estabelecimento como eventuais modificações são manifestações de transformações que estão se processando no interior das sociedades ou mesmo por influência das relações de vizinhança. As fronteiras e limites ocupam faixas projetadas, as quais constituem verdadeiras “zonas”.

Com a necessidade da regularização da propriedade da terra privada e estatal, as fronteiras passaram a não somente ser representadas, mas também projetadas, inclusive sobre terras desconhecidas sem necessariamente a presença e quem a delimita ou cartografa (propulsor desenvolvimento da cartografia), pois a tarefa de construção de “limites e fronteiras” coube originalmente aos juristas ao buscar eliminar ambiguidades em termos das competências político-administrativas e legais exercidas em cada território. Desta forma, a jurisprudência de um zoneamento ambiental possui uma extensão territorial de acordo com os limites de suas unidades federativas, provinciais, regionais e municipais, as quais não são conceitualmente fronteiras, mas delimitam a governança em relação às políticas públicas vigentes.

A respeito de sua governança, os limites internos de um Estado podem ser classificados como regionais e interestaduais. Os limites interestaduais possuem um território bem delimitado pelo poder institucionalizado (por constituição interna), a formatação física geralmente corresponde a limites claros e existe moção a similaridades históricas, culturais e economicamente homogêneas (mesmo diante de movimentos emancipatórios ou que visem alterar os limites vigentes). As fronteiras regionais podem seguir os mesmos critérios dos limites interestaduais; no entanto, tendem a possuir pouca nitidez, uma vez que o nível de detalhe pretendido pela delimitação pode ir se decompondo indefinidamente, pois as variáveis que caracterizam as delimitações podem ser múltiplas e dinâmicas (sociais, econômicas, naturais, etc.).

2.2.1 Ordenamento, planejamento e gestão territorial

O conceito derivado do entendimento de “ordenamento territorial” (da mesma maneira de paisagem) é polissêmico. No entanto, no cerne da proposta aplicada ao ZEE o conceito traz consigo a clara noção do planejamento aplicado à organização da ocupação, uso e transformações do território com objetivos da satisfação de demandas sociais, econômicas e ambientais com vistas ao desenvolvimento sustentável. O ordenamento territorial perfaz a ideia do planejamento e gestão aplicados ao desenho de políticas públicas setoriais, além da elaboração de estratégias de alcance territorial integrado ao desenvolvimento social, econômico e ambiental (em diferentes escalas espaciais e temporais).

A acepção do conceito de ordenamento territorial remonta ao entendimento do verbo “ordenar” (organizar, classificar) em conjunto com o substantivo “território” (com toda a riqueza etimológica do termo). A junção das duas expressões remete ao significado de “pôr em ordem”, “arranjar” o território. Segundo apurou-se em variadas referências bibliográficas, a origem do conceito “ordenamento territorial” como se aplica atualmente remonta à influência francesa quanto aos modelos planejamento difundidos no mundo após século XX, sendo o conceito derivado da alcunha “*aménagement du territoire*”.

No Brasil, o termo ao ser traduzido nos anos de 1960 assumiu a conotação e o emprego ao planejamento de áreas urbanas e estudos regionais de desenvolvimento econômico, coincidindo com o momento histórico ao qual o país atravessava, diante de um Estado nacional cujo poder estava centralizado e estabelecendo projetos políticos objetivados como planos quinquenais de desenvolvimento econômico, além do fomento dos grandes projetos de infraestrutura de âmbito nacional, principalmente, aqueles que visavam a integração regional e ocupação do território por meio de políticas de colonização.

Mesmo diante da aceitação da origem francesa ao termo (conceito) do originalmente *aménagement du territoire*, e o mesmo advir de uma construção conceitual observada em estudos urbanos (preocupação com a função das cidades, das relações internas e entre elas e o campo), o conceito derivado foi adaptado à ampla realidade brasileira, onde o urbano e rural coexistem em um contexto social e político que permite (frequentemente) extensas áreas pleiteadas para expansão

urbana (zonas de expansão urbana, áreas “rururbanas”) mesmo diante de identidades culturais e potencialidade ambiental que remetem as atividades rurais.

Assim, no país, diante deste cenário amplo e dinâmico, o conceito de “ordenamento territorial” se consolidou social e institucionalmente até os dias atuais. Sobre este ponto de vista, a pluralidade do tema relacionado ao ordenamento territorial implica levar em conta a evolução da concepção de planejamento com o viés territorial, pois planejar e implementar ações ligadas às questões econômicas, sociais, ambientais e culturais, tanto em esferas locais como globais, requer, no mínimo, um amplo diálogo e negociação com diversos agentes sociais, com o meio acadêmico e científico, com o setor público em variadas instâncias e com agentes privados. Em uma concepção atual, o termo é utilizado de forma genérica como uma expressão complementar à ideia de planejamento ou gestão quando se tende a “especializar” algum fenômeno. No entanto, constitui-se uma expressão de uso definido e que faz referência a uma prática de trabalho cujas funções ainda se encontram em amadurecimento devido a, até o momento, haver uma aplicação incipiente por parte dos órgãos de planejamento, motivo pelo qual a efetivação do ZEE se faz presente.

Segundo BOAS (2001), a alcunha do ordenamento territorial passa atualmente por uma fase de amadurecimento, a qual permite justamente que seja empregada uma multiplicidade de outros termos, de significados próximos, os quais podem conter ou não exatamente o mesmo teor e objetivo. Assim, tem-se a gestão e o gerenciamento, sejam eles ambientais ou territoriais, e com o mesmo foco de atenção, em certas instâncias, o Zoneamento Ecológico-Econômico. De acordo com o mesmo autor, os termos gestão e gerenciamento têm origem na administração e se viram transpostos para a área ambiental pelo caminho da administração pública, uma vez que esta se vê encarregada do controle da qualidade do meio ambiente e da apropriada utilização dos recursos naturais e o uso do território. Em especial, a partir da Resolução nº 01 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)¹⁷, promulgada no ano de 1986 e que determina e regulamenta os “Estudos de Impacto

¹⁷ Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente, instituído pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. O CONAMA é composto por Plenário, Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do MMA.

Ambiental” (EIA) no país, os termos gestão, gerenciamento e planejamento começaram a ser utilizados cada vez com maior ênfase, entrando no escopo legal, institucional e para ampla difusão social.

O Estado é uma instituição de base territorial, portanto quaisquer que sejam suas ações e decisões há refração e reflexos sobre o espaço e deste sobre suas ações, sendo necessário a compreensão do significado da malha institucional em diferentes escalas. No cerne do conceito de ordenamento territorial existe intrinsecamente um modelo de governabilidade, o qual pode ser entendido como as formas que se conjugam as ações do Estado com a sociedade civil e o ambiente econômico (através do mercado) para que exista uma capacidade de implementação e administração dos processos de decisão incorporados em políticas territoriais.

A governança do território incorpora também um modelo de gestão, o qual se constitui na adoção de políticas públicas que busquem o equilíbrio regional e a organização física do espaço com o objetivo de criar uma nova racionalidade. Deste modo, o ZEE pode ser considerado com um instrumento de planejamento compartilhado, pois traz possibilidades de construir novas articulações políticas no território, traz consigo no âmbito de sua construção (planejamento, diagnóstico, proposições, normativo) sínteses de informações, conflitos e decisões, resultando na expressão espacial de uma rede de relações de poder e governança. Como ferramenta ao estabelecimento do uso e ocupação do território, integra em diferentes planos de informação as bases geográficas (cartográficas e informativas) que servirão de apoio à negociação entre os diversos setores sociais e econômicos. Ademais, possui o papel também de identificar as potencialidades e as limitações do uso dos recursos naturais com base em um diagnóstico socioambiental, que inclui a realização de processos participativos por meio de consultas públicas, construindo assim uma política de desenvolvimento integrado para o território.

Ao longo do curso histórico recente do país, o significado que se atribuiu ao ZEE foi de uma transição do modelo desenvolvimentista dos idos tempos autoritários para o modelo de planejamento integrado com viés democrático, cujas características se denotam ao longo prazo, descentralizado politicamente e com bases sociais e ambientais de acordo com tendência mundial das últimas décadas (onde a demanda pelo desenvolvimento sustentável decorre da fase tecnocientífica do capitalismo moderno e respectiva crise ambiental do século XX).

No artigo 21º, inciso IX da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), consta como atribuição da União “elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social”. Ocorre, portanto, uma objetiva vinculação legal dos planos nacionais e regionais de ordenação do território aos de desenvolvimento econômico e social sob a responsabilidade do Estado nacional e seus entes federativos.

De maneira geral, as políticas de ordenamento territorial cabem à União, mesmo que a carta magna tenha reduzido o poder “centralizado” e tenha revalorizado o papel dos estados e a autonomia dos municípios. O cenário político à época da promulgação constitucional buscava a democratização do país, onde a descentralização do poder foi à medida considerada na vanguarda dos estados democráticos pelo mundo. No entanto, esta descentralização teve como efeito em médio e longo prazo, além das políticas locais desarticuladas às demandas nacionais e mesmo regionais. No entanto, mesmo diante da autonomia municipal e estadual, a prerrogativa de ordenar o território foi assumida em papel estratégico pela União, ao estabelecer diretrizes gerais e normatizações, salientando o papel consultivo dos municípios e deliberativos dos estados nos projetos de zoneamento realizados.

2.2.2 Pacto federativo e governança, o Estado como promotor do planejamento

O pacto federativo é, por definição, um pacto de base territorial, no qual grupos localizados organizam-se em busca de harmonização entre suas demandas particulares e interesses gerais. Existe, portanto, uma constante tensão neste “pacto”, cabendo aos arranjos institucionais acomodarem variados interesses e controlarem conflitos de toda ordem. Trata-se de uma engenharia política que tem como objetivo a difícil tarefa de preservar (respeitar) a diversidade, unificando e conciliando objetivos muitas vezes antagônicos no arranjo social.

O cenário para a institucionalização do pacto federativo é o Estado federalizado, onde as unidades administrativas que o compõe gozam de autonomia, embora não possam considerar-se independentes (como institui a Constituição brasileira), contrapondo-se aos chamados estados unitários cujo território é dividido

em unidades administrativas governadas pelo poder central, seja diretamente ou por meio de delegados nomeados. Em uma confederação, os estados ou províncias que a compõem têm soberania, podendo, em geral, retirar-se da mesma, tendo desse modo o chamado direito de sucessão.

Historicamente, configura-se um Estado quando coexistem três elementos: povo, território e governo. A vivência de um Estado pressupõe a existência desses três elementos, mas quando a referência é uma nação, sabe-se da existência de apenas dois elementos, povo e território, e quando se faz referência ao povo, abstraem-se outros elementos, desde que ele se encontre disperso por territórios diferentes, como é o caso de “povos sem Estado”, por exemplo, o povo cigano entre povos nômades pelo mundo.

Do ponto de vista da espacialidade concreta (territorializados), o pacto federativo constitui um arranjo institucional para definir limites e competências das escalas territoriais de cada esfera do poder decisório. Trata-se de um modo institucional de acomodação dos interesses sociais que são em sua essência territorializados e impõem demandas diferenciadas e complexas na medida em que as projeções territoriais das necessidades também o são. O eixo desta argumentação corresponde a todo fenômeno que se circunscreve a uma escala, que lhe confere significado, e a engenharia política deve contemplar esta escala significativa ou haverá disfunção entre o que é prescrito pelo sistema e a prática social, intrinsecamente referenciada a uma escala.

Na particularidade do Estado brasileiro, o processo de construção passou por um dinamismo peculiar, considerado pela historiografia como um “movimento em sentido contrário”, ou seja, a República adotou uma estrutura federativa como mecanismo de descentralização do poder imperial, definindo três esferas: a federal, a estadual e a municipal. Porém, os mecanismos do federalismo no Brasil não garantiram nem a autonomia das decisões dessas esferas, nem asseguraram o controle democrático da política. Em sentido contrário, o pacto federativo brasileiro permitiu a contraditória convivência entre um centralismo que apenas em curtos períodos da história, como aquele entre a implantação da República e a Revolução de 1930, foi mais brando, um “mandonismo” local, apesar da modernização do país não ter sido capaz de eliminar, além da existência posterior de um longo período de poder autoritário (CAMARGO, 1992).

O Brasil esteve, desde o período colonial, ora sob um sistema centralizado, ora sob um sistema descentralizado de poder. No quadro geopolítico contemporâneo, podemos afirmar que a descentralização e a adoção de um regime federativo de estado ocorreram com a Proclamação da República, a partir de 1889, a partir da concessão de autonomia às antigas províncias (resultado da influência norte-americana). No entanto, diferentemente da situação brasileira, nos Estados Unidos à federação resultou de um movimento centrípeto – eram colônias que se separaram da metrópole e se uniam em uma confederação e, em seguida, em uma federação – enquanto no Brasil resultaram de um movimento centrífugo, uma vez que o Império era uma unidade administrativa que evoluía para a formação de unidades autônomas, mas não independentes (CAMARGO, 1992).

Interessante correlacionar a visão de ordenamento territorial entre o Brasil e a União Européia. Na Europa, a lógica do ordenamento é a de construir um espaço transnacional, reduzindo o poder dos Estados-nação que a compõem, enquanto no Brasil, pelo contrário, a lógica do ordenamento visa resgatar o papel do Estado em novas bases. Ainda assim, considerando a extensão territorial do Brasil, o longo processo de construção de ordenamento da UE iniciado em fins da década da década de 1980 e ainda não concluído, oferece lições úteis quanto aos problemas e meios utilizados para a integração espacial. Em especial quanto ao desenvolvimento espacial e não mais planejamento espacial, no sentido de promover o desenvolvimento econômico em bases sustentáveis e com diminuição efetiva das desigualdades sociais e regionais, efetivação da construção de um referencial estratégico para o desenvolvimento territorial, entre outros avanços obtidos pelos europeus em objetivos comuns (ABIPTI/MI/UNB/IICA, 2006).

A complexa estrutura administrativa para gestão das atribuições de cada esfera do poder federativo corresponde, sobremaneira, a três escalas territoriais diferenciadas: nacional, estadual e municipal, esta, no entanto, também não garantiu historicamente a eficiência e adequabilidade entre os problemas e os aparatos institucionais para a administração de cada uma. Assim, destoa sem dúvida uma das dimensões dos problemas na disfunção do aparato político-institucional do Estado brasileiro refletido em suas três escalas de gestão. Em cada escala definidora de uma esfera de poder constitucional há um significado particular nos interesses políticos. Na escala municipal torna-se significativa uma perspectiva de demandas

localistas nas quais os vínculos interpessoais são mais expressivos como a visibilidade dos problemas locais de maior percepção. A escala estadual corresponde às relações políticas federativas, sendo este nível de poder o mediador entre as demandas particulares e o conjunto da unidade federada. Por sua vez, a escala nacional é significativa da direção que é dada à sociedade como um todo e ao território da nação em um amplo conjunto.

Diante das esferas de poder do estado brasileiro, determinados temas de importância estratégica são constitucionalmente atribuições da própria União, a qual está incumbida de fornecer diretrizes gerais mesmo diante da autonomia dos entes federados e municípios. Ao realizar alguma espécie de zoneamento, seja no âmbito econômico ou seja nos âmbitos social, agrícola e ambiental, as diretrizes e normatizações relacionadas às unidades de intervenção mapeadas (zonas) estão sujeitas previamente a obedecer as diretrizes estabelecidas pela União, a exemplo, em temas relacionados ao uso e ocupação da terra com a definição de atividades produtivas que careçam de anuência do governo federal por meio do seu aparato legal e normativo, como o Código de mineração, das águas, pesca e caça, unidades de conservação, lei florestal, entre outros que denotem a relativa autonomia dos entes da federação sobre a governança do território.

Portanto, para a legitimação do processo de construção do ZEE, seja por iniciativa dos estados ou da União, torna-se de suma importância considerar a instrumentação legal existente. Assim, mesmo sob a governança de um ente federativo como um estado da federação, no ato do estabelecimento de diretrizes quanto ao uso e ocupação de determinadas zonas (estabelecidas no ZEE), por exemplo, quando da destinação de implementação de políticas agrícolas, há de se considerar a existência (ou não) de programas oficiais oriundos da União, ou de órgãos regionais, como também considerar a presença de áreas conflituosas quanto à titulação e posse de propriedades, considerando zonas de expansão das fronteiras agropecuárias entre outros aspectos que possam vir a interferir no estabelecimento de determinada “zonação” do território em escala estadual, mas com interface em interesses regionais e da União.

No entanto, diante do cenário político brasileiro onde mesmo diante das atribuições legais de competências entre os agentes públicos, torna-se recorrente o direcionamento e personificação de políticas públicas, seja por alinhamentos

políticos partidários ou mesmo por resultado de acordos político no âmbito legislativo ou executivo. Desta forma, por toda a relevância da temática ambiental, faz-se necessário o estabelecimento de mecanismos de articulação e compatibilidade dos instrumentos para elaboração de projetos de zoneamentos ambientais (e gestão territorial) nas diferentes escalas e competências de atuação do estado, mesmo relacionado a um contexto onde a apropriação dos resultados das informações decorrentes dos diagnósticos comumente seja utilizada para implementar estratégias de integração geopolítica por meio de modelos de desenvolvimento econômico vigentes, nem sempre ditados por políticas internas, mas sim atendendo à interesses econômicos externos. Trata-se de uma realidade este fim, ao citar os zoneamentos realizados na região amazônica (MacroZEE da Amazônia Legal ou dos estados da região, como Acre, Amapá, Rondônia, Roraima ou Amazonas) os quais em grandes escalas de mapeamento e caracterização (zoneamentos) denotam extensas áreas com significativas restrições (fragilidades) ambientais, como a extração de madeira ou mesmo mineral, ou ainda destinação de áreas para a expansão de fronteiras agropecuárias, destoando assim das reais demandas ditadas pelas comunidades locais, as quais por vezes tendem a divergir do que fora imposto por um poder central considerado externo e sem a percepção da realidade sob as demandas sociais, culturais e ambientais da escala local (GUTBERLET, 2002).

Seja o Estado democrático ou autoritário, compete a ele “planejar” o uso e o modo de ocupação de seu território. Em uma visão mais ampla no que concerne ao planejamento, pressupõe-se uma série de medidas, normatizações e orientações a fim da tomada de decisões e ações para sanar e atender às demandas da sociedade. O Estado, em seu aparato administrativo, procura adotar estratégias para dinamizar e otimizar suas atribuições, como na adoção de políticas públicas através de “programas” como uma das estratégias de planejamento.

Os programas estatais possuem o caráter de imprimir uma descentralização de obrigações a todo o aparato estatal, o qual se utiliza de instrumentos de sua própria estrutura (ministérios, secretarias, agências, autarquias, empresas mistas, etc.). Mesmo diante de uma pluralidade de instrumentos de planejamento, os programas procuram romper a visão centralizadora das organizações do setor público em abordagens atuais onde buscam introduzir, nas organizações públicas, estratégias gerenciais muitas vezes migradas do meio empresarial e do setor privado.

Diante de novas propostas de planejamento, em especial relativas ao escopo do ordenamento territorial, contemporaneamente observa-se com maior ênfase e importância o viés ambiental com o apelo ao desenvolvimento sustentável (ou sustentabilidade). Neste escopo, planos diretores de municípios, gestão de bacias hidrográficas, planos de manejo de Unidades de Conservação, eixos de integração, planos de desenvolvimento territorial entre outros, dentre os quais a melhor expressão pelo caráter metodológico e possibilidade em planejar o uso e gestão do território, está o Zoneamento Ecológico-Econômico.

De acordo com o que preconiza o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2001), o planejamento territorial (com fins a formulação de zoneamentos) possui quatro níveis de abordagem:

1. Federal: quando abrange mais de uma região, podendo chegar ao nível federal;
2. Regional: quando extrapola os limites de um ou mais estados, respeitando os limites regionais;
3. Estadual: quando envolve mais de um município no mesmo estado;
4. Local: o mesmo que municipal, ou seja, quando não se ultrapassa os limites municipais.

Desta forma, tem-se no ZEE a possibilidade de planejar a busca pelo desenvolvimento sustentável, inserido em um processo contínuo que envolve coleta, organização e análise sistematizada de informações por meio de procedimentos e métodos que almejam decisões ou escolhas acerca de melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis em função de suas potencialidades e fragilidades. Enquanto instrumento previsto na legislação brasileira, é uma forma de se efetivar a concepção de planejamento territorial e ambiental de uma maneira abrangente (sabendo-se que o ZEE não é o único instrumento institucional).

Pode-se afirmar o quanto a sua potencialidade vai além dos modelos reducionistas que caracterizaram os instrumentos de compartimentação do território (zoneamentos específicos) até o final dos anos de 1980 (ditos zoneamentos agrícolas, hidrológicos, florestais, etc), pois esta nova visão de zoneamento veio possibilitar a compreensão da organização e funcionalidade do espaço geográfico,

além de disponibilizar os meios para prognosticar o comportamento por meio da construção de cenários, sejam eles tendenciais ou almejados (MEDEIROS, 1999).

Desde a década de 2000, o ZEE adquiriu institucionalmente o papel de instrumento de ordenamento territorial a ser “obrigatoriamente”, de acordo com os critérios metodológicos para a sua realização e seu reconhecimento, como ferramenta de organização do território, conforme define o seu Decreto de regulamentação (BRASIL, Decreto nº 4297, de 10 de julho de 2002), o qual em seu artigo 2º define:

(Art. 2º) O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguida na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, ao estabelecer medidas e padrões de proteção ambiental com vistas a assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Variadas políticas públicas, programas, instrumentos de cooperação e normatizações foram instituídos (ou mesmo criados) ao longo das últimas décadas de coexistência do ZEE, tendo como base os preceitos de sustentabilidade, proteção de paisagens e da biodiversidade, comunidades tradicionais, povos nativos, entre outros. Todas as iniciativas basearam-se de forma direta ou indireta no escopo normativo do ZEE e foram institucionalizadas tanto no âmbito da União como em outros níveis de governança¹⁸.

Faz-se também importante mencionar a atuação de outros instrumentos (políticas públicas) relacionados com o ordenamento territorial sob a responsabilidade de outras esferas de governo e objetivos, tais como a Política Nacional de Desenvolvimento Regional¹⁹ (PNDR), a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano²⁰ (PNDU) e a Política Nacional de Desenvolvimento

¹⁸ A Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011 fixa normas para a cooperação entre estes entes no exercício da competência comum relativa ao meio ambiente (Artigo 23º da Constituição Federal) 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.

¹⁹ Decreto nº 6.047, de 22 de fevereiro de 2007. Política Nacional de Desenvolvimento Regional - PNDR tem como objetivo a redução das desigualdades de nível de vida entre as regiões brasileiras e a promoção da equidade no acesso a oportunidades de desenvolvimento, e deve orientar os programas e ações federais no Território Nacional, atendendo ao disposto no inciso III, do artigo 3º da Constituição.

²⁰ Com a criação do Ministério das Cidades no ano de 2003, órgão coordenador, gestor e formulador da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU), institui-se também uma nova Política Nacional de Habitação (PNH), a qual foi aprovada pelo Conselho das Cidades em 2004.

Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais²¹ (PNPCT), dentre outras que direta ou indiretamente repercutem na temática do ordenamento e planejamento territorial e são consideradas (obrigatoriamente devem ser consultadas) no âmbito da elaboração de um projeto de ZEE (seja estadual ou regional).

Cabe destaque ao temário de instrumentos de ordenamento territorial constantes na Política Nacional de Desenvolvimento Regional, a qual fora idealizada para auxiliar a redução das desigualdades regionais e para a ativação das potencialidades de desenvolvimento das regiões brasileiras buscando, sobretudo, a valorização das diversidades regionais.

Dentre os principais instrumentos deste programa estão os planos regionais e sub-regionais, como o Plano Amazônia Sustentável²² (PAS) e o BR-163 Sustentável, além de planos setoriais para o Nordeste (PNDE), Centro-Oeste (PDCO), Semi-árido (PDSA), entre outros. As localidades selecionadas pelo PNDR são objeto de ação dos programas de redução de desigualdade regional definidos no âmbito dos demais programas existentes dentro do Ministério da Integração Nacional (MI), bem como da articulação entre outras políticas e ações de diferentes esferas de governo.

Dentre as iniciativas do PNDR denotando o importante papel do Estado como agente promotor de políticas públicas, tem-se com relevante repercussão institucional, por exemplo, o Plano Amazônia Sustentável. Trata-se de uma proposta de desenvolvimento regional que tinha como objetivo original servir de modelo às outras regiões do país. O plano correspondia a um conjunto de estratégias e orientações para políticas da União e governos estaduais da Amazônia Legal com vistas ao delineamento do uso, ocupação das terras e desenvolvimento socioeconômico da região amazônica. O PAS adotou como recorte espacial o

²¹ Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007. Política é uma ação do Governo Federal que busca promover o desenvolvimento sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições.

²² O Plano Amazônia Sustentável corresponde a um “plano estratégico” idealizado pela União no ano de 2008. O objetivo consiste em definir as diretrizes para o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira de acordo com diretrizes gerais e as recomendações para sua implementação. As ações operacionais serão planos sub-regionais (alguns já elaborados ou em processo de elaboração). Dentre as políticas e ações em andamento na região sob orientação das diretrizes estratégicas do PAS, destacam-se: Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da BR 163; Operações de combate aos desmatamentos ilegais e à grilagem de terras públicas na Amazônia, implementadas no âmbito do Plano de Prevenção e Controle ao Desmatamento da Amazônia Legal (PPCDAM); Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável para o Arquipélago do Marajó (PA); Criação do mosaico de unidades de conservação no entorno da BR-163 e Terra do Meio; Ações que integram o recém-lançado Programa Território da Cidadania. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 16 maio 2015.

perímetro da Amazônia Legal, o qual foi dividido em três sub-regiões: Macrorregião de povoamento adensado, Amazônia Central e Amazônia Ocidental; diante das estratégias de ordenamento territorial várias propostas foram delineadas, dentre eixos temáticos, sendo:

- a) gestão ambiental e o ordenamento territorial;
- b) produção sustentável com inovação e competitividade;
- c) inclusão social e a cidadania;
- d) infraestrutura para o desenvolvimento;
- e) novo padrão de financiamentos.

Portanto, o Plano Amazônia Sustentável possuía o objetivo de implementar um novo modelo de desenvolvimento na Amazônia brasileira pautado na valorização das potencialidades de seu patrimônio natural, social e cultural. Assim, outras iniciativas foram fomentadas, dentre estas se destaca o “Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável da Área de Influência da rodovia Cuiabá-Santarém” (BR-163), o qual por iniciativa da União buscava implementar um novo modelo de desenvolvimento e planejamento do desenvolvimento (econômico e social) para a Amazônia por conta da duplicação de uma rodovia federal de grande extensão, sabidamente um vetor de ocupação e desenvolvimento regional. Em decorrência do PAS da BR-163 resultou-se, então, o “Zoneamento Ecológico-Econômico da área de influência da BR-163” elaborado na escala de 1:250.000, correspondendo ao trecho paraense da rodovia de aproximados 1.000 quilômetros de extensão (segundo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes [DNIT] - o trecho da rodovia no estado do Pará possui 996,6 quilômetros²³) além de um perímetro delimitado como área de influência com aproximados 315.000km², envolvendo 18 municípios no estado do Pará.

A elaboração do ZEE da BR-163 teve a participação cooperativa e executiva de varias instituições, como a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA); Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); Instituto Brasileiro de

²³ A BR-163 é uma rodovia longitudinal que possui um total de 3.467 quilômetros de extensão. Integra o Sul ao Centro-Oeste e Norte do Brasil, de Tenente Portela, no Rio Grande do Sul, a Santarém, no Pará. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2015

Geografia e Estatística (IBGE); Museu Paraense Ernflío Goeldi (MPEG); Serviço Geológico do Brasil (CPRM); Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM); Universidade Federal do Pará (UFPA); Secretaria de Meio Ambiente do estado do Pará (Sema-PA) e do Ministério do Meio Ambiente por meio do consórcio ZEE Brasil²⁴ sob a coordenação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)²⁵ no ano de 2007.

Originalmente, a estratégia de gestão do Plano BR-163 Sustentável com decorrente ZEE tinha como base a estruturação de um sistema de informações, incluindo bases de dados georreferenciados sobre as características biofísicas do território, dinâmica de ocupação territorial e utilização dos recursos naturais, bem como indicadores de desenvolvimento sustentável. O Zoneamento Ecológico-Econômico da área de influência da rodovia BR 163 buscava, portanto, auxiliar e subsidiar a formulação de políticas de ordenamento do território da área de influência da BR 163. Além, ainda, de buscar orientar os diversos níveis decisórios para a adoção de políticas convergentes com as diretrizes de planejamento estratégico do PAS, e de propor soluções de proteção ambiental e de desenvolvimento que considerem a melhoria das condições de vida da população e a redução dos riscos de perda do patrimônio natural. Com efeito, o zoneamento foi normatizado por meio da Lei Estadual nº 7.243, de 09 de janeiro de 2009²⁶, a qual incorporou ao estado o projeto como “ZEE da Zona Oeste do estado do Pará (área de influência das rodovias BR-163 e BR-230)”.

O ordenamento territorial está diretamente vinculado ao planejamento, o qual busca novos modelos para sua idealização com base na integração de variados instrumentos de gestão, monitoramento e orçamento, organizados segundo variados horizontes de tempo. No Brasil, de acordo com a vigência política de mandatos dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, comumente o horizonte temporal

²⁴ Disponível em: <http://zeebr163.cpatu.embrapa.br/>. Acesso em: 10 fev. 2015

²⁵ O projeto do ZEE da área de influência da BR-163 foi coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA - Amazônia Oriental), criada em 26 de abril de 1973 e é vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com a participação cooperativa e executiva de várias instituições públicas, em nível federal e estadual (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil o Departamento Nacional de Produção Mineral, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia, o Museu Paraense Emílio Goeldi, a Universidade Federal do Pará e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (SECTAM). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/> / <http://zeebr163.cpatu.embrapa.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2015

²⁶ Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Influência das Rodovias BR-163 (Cuiabá-Santarém) e BR-230 (Transamazônica) no Estado do Pará - Zona Oeste.

instituído corresponde a oito anos (ou pouco mais), em quatro anos, ou em intervalos menores segundo especificidades.

O horizonte de planejamento considerado “ideal” deve oferecer uma visão estratégica do desenvolvimento ao longo prazo, referenciado ao território para os próximos 20 anos (pode ser revisto ou atualizado em intervalos intermediários). Trata-se de uma visão de futuro orientada também para resultados concretos, por isso se traduz em portfólio (projeções de custos financeiros) de investimentos necessários ao crescimento econômico de forma equilibrada e integrada a todas as regiões do país.

No escopo das ações do Estado como indutor do planejamento e ordenamento territorial, cabe diferenciar o que corresponde ao Programa ZEE e aos projetos de ZEE no país. O Programa ZEE refere-se a uma ação instituída no Plano Plurianual (PPA) elaborado pela União a cada início de ciclo de governo. Neste escopo, tem-se o PPA como o principal instrumento (porém, não o único) de planejamento (e orçamento) da União, previsto no artigo 125º da Constituição Federal (BRASIL, 1988)²⁷. Por sua vez, os projetos de ZEE correspondem a iniciativas pontuais dos estados, Distrito Federal, municípios e instituições, podendo atender a demandas federais, mas não necessariamente correspondem a um “programa” oficial de macro dimensão ao atender às demandas da União, as quais constam nos programas federais de planejamento e desenvolvimento em escala regional.

O Plano Plurianual, usualmente conhecido como “PPA”, corresponde a um instrumento de planejamento de médio prazo ao estabelecer diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública no período indicado (vigência quadrienal, sendo seu início no segundo ano do mandato presidencial e término no primeiro ano do mandato subsequente), o qual procura organizar as ações da administração pública através de ações diretas, políticas públicas ou mesmo por programas e diretrizes ministeriais. Destarte, o PPA corresponde a um plano normativo para todo o setor público federal e estabelece diretrizes, objetivos e metas a serem seguidos ao longo de um período de quatro anos, são eles: 1996-1999: Plano Brasil em Ação; 2000-2003: Plano Avança Brasil; 2004-2007: Plano Brasil de Todos; 2008-2011:

²⁷ Plano Plurianual, previsto no artigo 165º da Constituição Federal, regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998. O artigo 165º se refere às Leis de iniciativa do Poder Executivo, que estabelecerão: I - o plano plurianual; II - as diretrizes orçamentárias; III - os orçamentos anuais. § 1º - A Lei que instituir o plano plurianual estabelecerá, de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada [...].

Desenvolvimento com Inclusão Social e Educação de Qualidade; 2012-2015: Plano Mais Brasil.

O ZEE passou a integrar de forma direta os Planos Plurianuais a partir do ciclo (2000-2003) sob a denominação oficial de “Programa Zoneamento Ecológico-Econômico”, ou seja, pela primeira vez foi inserido o ZEE como um dos programas do governo federal. Desde os anos 2000 a União projeta cenários em médio prazo de cerca de oito ou quatro anos. Para o respectivo ciclo, projetou-se a elaboração dos “Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento”²⁸, os quais tinham como objetivo a criação, no âmbito do Ministério da Integração Nacional, de um sistema de “Planejamento e Gerenciamento Estratégico para execução do Zoneamento Ecológico-Econômico Federal”, considerando-se as regiões abrangidas pelos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento.

Estimava-se como período de abrangência o intervalo entre os anos de 2000 e 2007, ou seja, uma primeira fase para o período 2000-2003 prosseguindo no PPA seguinte. Todas as ações previstas foram organizadas em 365 programas, com objetivos (macro) formulados a partir do estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento²⁹ (além das propostas do presidente eleito à época - Fernando Henrique Cardoso). No entanto, os eixos nacionais de integração ficaram apenas na fase de planejamento, dando espaço efetivo aos ZEEs regionais e estaduais de acordo com recortes espaciais e escalas específicas às demandas vindouras.

Cabe ressaltar que a iniciativa da definição dos eixos de integração nacional tinha como objetivo levantar as realidades regionais e identificar potencialidades e obstáculos ao crescimento econômico. Os estudos prévios que fomentaram a proposta adotaram um enfoque geoeconômico no sentido de privilegiar os aspectos de complementaridade entre as regiões e, sobretudo, valorizar uma nova forma de identificação dos aspectos estratégicos para cada região. Os “eixos” foram previamente definidos por meio do contrato celebrado entre a Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável (SDS) do MMA e a Embrapa e, assim, elaborou-se a referida proposta (Zoneamento Ecológico-Econômico dos Eixos

²⁸ Disponível em: <<http://www.zeeppa.cnpm.embrapa.br/index.html>>. Acesso em: 10 fev. 2015

²⁹ O estudo destes eixos, totalizando nove, a saber: Eixo Madeira Amazonas, Araguaia Tocantins, São Francisco, Transnordestino e Arco Norte, além dos Eixos Oeste, Sudeste, Sul e Sudoeste, contemplariam todo o território nacional. O objetivo do zoneamento destas porções territoriais seria a de realizar um diagnóstico dos grandes problemas nacionais, além de suas potencialidades, adotando a escala nacional como a ideal para levantar as realidades regionais.

Nacionais de Integração e Desenvolvimento); no entanto, a iniciativa ficou apenas na fase de “proposta preliminar” não sendo de fato efetivada.

2.2.3 Experiências acerca de compartimentações do território

A Constituição brasileira mostrou um importante avanço nas questões socioambientais ao expressar desde a década de 1980 os preceitos básicos (incorporando o nascente debate vigente à época) do que viria a ser amplamente debatido e divulgado na atualidade tal como atualmente. O artigo 225º do Capítulo VI (Meio Ambiente) da Carta Magna traz uma definição genérica do tema socioambiental, ao expressar que todos:

[...] têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

De acordo com esta premissa, pôde-se fomentar posteriormente um vasto legado de políticas públicas voltadas à equidade ambiental com repercussão nas questões sociais e, por sua vez, refletindo também ao temário relacionado ao ordenamento territorial. Ademais, o conceito de ordenamento territorial é mencionado no artigo 21º da Constituição, onde consta como uma prerrogativa da União, onde se lê que “compete à União: IX - elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento *econômico e social*” (BRASIL, Constituição, 1988). No artigo 30º constam também prerrogativas direcionadas à governança e fomento de políticas urbanas, como função de gestão própria aos municípios (reflexo da descentralização de poder).

O histórico no país em experiências relacionadas às iniciativas e projetos de compartimentação e ordenamento territorial, organização do território, dentre outras medidas, antecede até mesmo a promulgação das variadas Constituições no país, mesmo inseridas no contexto relacionado à própria independência do Brasil e anteriormente à formação do próprio Estado Nacional (Constituições de 1824 inserida no contexto de pós-independência; 1891, contexto relacionado à pós-proclamação da República; 1934 e 1937, contexto político da denominada “Era Vargas”; 1946, no contexto estava a redemocratização do país; 1967, inserida em

uma nova ditadura, agora a militar; 1988 até os dias atuais, reestabelecendo a redemocratização do país).

Em busca de fatos históricos para ilustrar este contexto, mesmo anteriormente ao momento histórico do “descobrimento” oficial no ano de 1500, por exemplo, ainda sob a égide do Estado Ibérico, pode-se pontuar no século XV o denominado “Tratado de Tordesilhas”, acordo pelo qual se projetava uma linha imaginária de “370 léguas” ao oeste do arquipélago de Cabo Verde (à época, colônia portuguesa desde 1460) para servir de referência para a divisão das terras conquistadas entre Portugal e Espanha a partir no ano de 1494 (até 1750 com o Tratado de Madri)³⁰. O acordo deveria contemplar os interesses de ambos os reinos no tocante à descoberta, exploração e colonização das “novas terras”. As terras ao oeste desta linha ficariam sob o domínio espanhol, enquanto as terras ao leste sob o domínio português.

Destarte, diante da relação direta ao tema “ordenamento do território” a existência de um Estado, ressaltar-se-á algumas experiências institucionalizadas em uma perspectiva de um aparato estatal instrumentalizado, cujos objetivos (com êxito ou malfadados) tinham a busca do desenvolvimento econômico e, por consequência, também o desenvolvimento social, e em uma demanda atual (pós anos 1990) contemplando o viés ambiental. Considerando os conceitos de zoneamentos ambientais, compartimentações da paisagem, biomas, unidades litológicas, geomorfológicas, bacias hidrográficas, além de unidades administrativas, variados projetos utilizaram-se de métodos e técnicas (de forma direta ou indireta) com vistas ao levantamento, caracterização e diagnóstico do território ao longo das últimas décadas. Assim, pode-se enumerar a realização de alguns projetos que tiveram estes objetivos, mesmo que o seu escopo não disponha diretamente de relação com algum tipo de zoneamento propriamente dito, mas certamente corroboraram com as bases metodológicas, experiências e legado de base de dados e informações (*expertise*) dos projetos de zoneamento variados e ao ZEE propriamente dito.

³⁰ O Tratado de Madri foi instituído em 1750, revogando o Tratado de Tordesilhas. As coroas portuguesa e espanhola estabeleceram novos limites de divisão territorial para suas colônias na América do Sul. Este acordo visava colocar fim às disputas entre os dois países, pois, o Tratado de Tordesilhas não havia sido respeitado por ambas as partes. Portugueses (e brasileiros) não respeitaram o tratado original e ocuparam as terras que seriam espanholas, definindo de forma “espontânea” os primeiros limites da atual configuração do território nacional.

Em comum, acerca do escopo metodológico, estes projetos documentam a utilização da metodologia de estudos integrados (interdisciplinares e multidisciplinares), os quais partem do princípio da adoção de uma abordagem de características holísticas e sistêmicas para o entendimento das interdependências entre os componentes físicos e bióticos como das ações antrópicas sobre o espaço geográfico.

De maneira geral, o ordenamento territorial na acepção de zoneamento (sem a alcunha de Zoneamento Ecológico-Econômico) foi introduzido no país no contexto de ordenar o uso e ocupação de regiões ainda em processo de expansão (urbana e desenvolvimento econômico) em especial na região amazônica no início da década de 1960, na conjuntura da demanda (ainda presente) de regularização da situação fundiária, um vetor constante de sérios conflitos sociais no país. Assim, com o Estatuto da Terra (BRASIL, Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964), o zoneamento agrário foi indicado como um dos instrumentos legais para subsidiar ações de Reforma Agrária (MILLIKAN, 1998), mesmo que tímidas e ineficazes do ponto de vista social e econômico à época, diante de um regime político centralizador e autoritário. No entanto, o Estatuto da Terra no país passou a ter regulamentação somente no ano de 1975, por meio do Decreto nº 55.891, de 31 de março de 1965. Neste momento histórico já se definia zoneamento, porém, agrícolas que tinham como objetivo identificar regiões potencialmente homogêneas do ponto de vista da potencialidade produtiva (LIMA, 2006). No mesmo período, através da Lei Federal nº 6.151, de 04 de dezembro 1974, foi aprovado o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) que, ao abordar o desenvolvimento urbano definiu a necessidade de implantação do zoneamento industrial com finalidade de controlar a poluição e preservar o meio ambiente. Também se pode listar o Decreto-lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, o qual dispôs sobre as áreas críticas de poluição e estabeleceu que o zoneamento urbano deveria viabilizar alternativas locacionais para indústrias poluentes. Toda esta regulamentação legal da década de 1970 é decorrente dos reflexos diretos da conferência de Estocolmo (realizada em 1972) (LIMA, op.cit).

Desde os anos de 1970, segundo Gutberlet (2002), as primeiras experiências de levantamentos que deram início aos processos mais recentes de produção de diagnósticos (precedem e embasam os zoneamentos) receberam recursos do Banco

Mundial e, desde então, os organismos internacionais começaram a exigir a realização de algum tipo de “zoneamento” para conceder a liberação de recursos financeiros (reflexo dos acordos internacionais firmados nas conferências sobre meio ambiente). No entanto, o principal enfoque dos diagnósticos produzidos desde então, enfatizavam, sobretudo, levantamentos biofísicos e potencial econômico de recursos naturais visando a expansão de atividades agropecuárias e ocupação de novos assentamentos. Portanto, em sua concepção original (e oficial) o zoneamento foi entendido por várias décadas como uma ferramenta de auxílio ao planejamento das atividades econômicas e produtivas, pois compreendia apenas estudos sistemáticos sobre a base de recursos naturais (solo, geologia, geomorfologia, vegetação, clima), em contrapartida aos fatores sociais e culturais locais, os quais recebiam pouca atenção pelos órgãos executores. Contudo, com a crescente preocupação com as questões ambientais e com o reconhecimento da importância dos aspectos socioambientais, os organismos financiadores (chancelados pela Organização das Nações Unidas [ONU], Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento [PNUD], Banco Interamericano de Desenvolvimento [BID], etc.), passaram a exigir estudos mais complexos, completos e dinâmicos, adotando de vez os fatores sociais em uma perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Assim, desde os anos de 1970 se desenvolveu experiências de zoneamentos agrícolas ou agroecológico. De maneira geral, este tipo de zoneamento enfoca o desenvolvimento considerando a diversidade sistêmica e de ocupação. Durante sua elaboração são desenvolvidos estudos para disponibilizar conhecimentos do meio físico, biótico e social com vistas ao sucesso de projetos agrários, compatibilizando o uso do solo com a capacidade de suporte, além de fomentar o estudo de novas técnicas de manejo relacionando as características locais. Por sua vez, uma evolução conceitual aplicada a realidades específicas, como é o caso do estado do Mato Grosso na década de 2000, adaptou o escopo metodológico do que se entendia como zoneamentos e realizou o Zoneamento Sócio-ecológico-econômico (ZSEE) do estado. Definindo-o como instrumento de ordenamento e gestão de base territorial e econômica voltado a:

[...] propiciar a promoção de intervenções e ações em seu território por meio de planos de ordenação territorial, do condicionamento da propriedade à sua função social, da regionalização coordenada dos serviços e obras estaduais, da tributação, da articulação com os municípios visando estimular e coordenar seus planos urbanísticos, do incentivo e estímulos indutores das atividades privadas e da articulação e participação da sociedade [...]. (MATO GROSSO, 2004).

Em uma tentativa de enumerar cronologicamente variadas experiências, faz-se jus mencionar como a iniciativa da realização do Projeto Radam Brasil³¹ realizou um sistemático levantamento dos recursos naturais no país a partir da década de 1970, possibilitando a montagem de uma base de informações territoriais sistematizadas e detalhadas, o qual pode ser considerado um marco em projetos de ordenamento territorial, sobretudo acerca dos levantamentos dos recursos naturais no país, operando entre os anos de 1970 até o ano de 1985.

O projeto utilizou-se de metodologias que foram além dos diagnósticos e inventários dos recursos naturais (em especial minerários), pois foram introduzidas ao escopo análises complementares quanto ao uso da terra e aptidões à produção agrícola em relação ao potencial natural de cada área mapeada de acordo com as escalas adotadas. Em um dos legados, a região Amazônica passou a dispor de valioso acervo de conhecimento de seus recursos naturais, com o levantamento sistemático destes recursos com base na interpretação de imagens de radar aerotransportado e com o mapeamento na escala 1:1.000.000 de inúmeros temas como geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, aptidão agrícola, uso potencial da terra, dentre outros, além das análises integradas e vasto acervo exposto em relatórios técnicos, imagens (fotografias, radar) e mapas temáticos.

De acordo com metodologia e aparato técnico (tecnológico) da época, o projeto identificou (preliminarmente) áreas de acordo com sua vocação natural, com destaque para os aspectos favoráveis ao aproveitamento dos recursos naturais. Com tal legado (base de dados, informações e *expertise*), pode-se fazer um paralelismo entre o legado do Projeto Radam ao que se fez em vários zoneamentos

³¹ Projeto coordenado pelo Ministério de Minas e Energia através do DNPM, com recursos do Plano de Integração Nacional (PIN). Uso estratégico e pioneiro do radar de visada lateral (SLAR - *side-looking airborne radar*) para o levantamento de recursos naturais do território por meio do mapeamento geológico, geomorfológico, cobertura vegetal, hidrografia, uso e ocupação, entre outros temas correlatos, que subsidiariam com caracterizações, descrições, acervo fotográfico e cartográfico os órgãos de planejamento oficiais com dados e informações até hoje utilizadas.

realizados na região amazônica (além de experiências de zoneamentos agroecológicos, aptidão agrícola, atividades de lavra e pesquisa mineral, realizado em regiões que abrigam potencial de exploração mineral, com as experiências que acabaram por ter caracterizações em alto nível de generalização (tendo em vista as metodologias adotadas). De acordo com o conteúdo dos levantamentos, diagnósticos e respectivos mapeamentos, experiências que atenderam minimamente aos seus objetivos originais e legaram importante acervo aos órgãos de governo (promotores dos projetos, dentre outros) e, sobretudo à sociedade civil, meio técnico e comunidade científica. O legado do projeto se faz presente, fato este comprovado pela constante consulta e utilização por décadas (ainda atualmente) de todo o material produzido e, atualmente, amplamente disponibilizado (publicações e acesso por sítios da internet).

Ao início da década de 1980 institucionaliza-se de fato o instrumento de planejamento e ordenamento do território, denominado “zoneamento”, por meio da Lei Federal nº 6.803, de 02 de julho de 1980³², a qual traz as diretrizes básicas para o que viria a ser o “zoneamento industrial” em áreas críticas de poluição, definindo zonas distintas para a instalação de plantas industriais, obrigando legalmente os empreendimentos a atenderem as conformidades dos zoneamentos urbanos locais instituídos. Porém, no contexto político e econômico da época (regime autoritário), apesar do papel de suma importância dos zoneamentos estratégicos e sua aplicabilidade, muitos estudos prévios, bem como diagnósticos, foram mal dimensionados (má qualidade técnica, omissões de dados e situações, dentre outros problemas) e plantas industriais acabaram por ser instaladas em áreas ambientalmente frágeis e com grande impacto socioambiental sobre a sociedade como um todo.

Contemporaneamente ao início da década de 1980, institucionaliza-se a Política Nacional do Meio Ambiente, adotando agora o conceito de “zoneamento ambiental” (uma evolução conceitual em relação ao zoneamento industrial) e posteriormente o conceito de “zoneamento ecológico e econômico”, os quais

³² Lei Federal nº 6.803, de 02 de julho de 1980, dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências. Em seu artigo 1º define: nas áreas críticas de poluição a que se refere o artigo 4º do Decreto-lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, as zonas destinadas à instalação de indústrias serão definidas em esquema de zoneamento urbano, aprovado por Lei, que compatibilize as atividades industriais com a proteção ambiental: § 1º: As zonas de que trata este artigo serão classificadas nas seguintes categorias: a) zonas de uso estritamente industrial; b) zonas de uso predominantemente industrial; c) zonas de uso diversificado [...].

passam a integrar todo um escopo legal, que iniciara sua evolução e aprimoramento até os dias atuais.

O conceito de zoneamento ambiental consta no artigo 9º, inciso II, da Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981)³³ a qual posteriormente passou a ser regulamentada sob a alcunha de Zoneamento Ecológico-Econômico por meio dos critérios estabelecidos no Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002, alterado pelo Decreto Federal nº 6.288, de 6 de dezembro de 2007, que rege legalmente o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil e, ainda, por critérios definidos pelo Decreto Presidencial nº 7.378, de 1º de dezembro de 2010³⁴, definindo-o de fato como instrumento da PNMA.

Com o avanço das discussões e ampla utilização dos preceitos do conceito de zoneamento, desde a década de 1980 (até meados de 1990) o IBGE produziu uma série de estudos ambientais integrados em variadas regiões do país. Do mesmo modo do Radam, o atual ZEE acabou por incorporar em seu escopo metodológico significativos avanços técnicos obtidos ao longo destas experiências e que auxiliaram na formatação do escopo metodológico do ZEE ao realizar caracterizações e diagnósticos integrados do meio físico aos aspectos sociais. Entre as experiências detalhadas do período citado, o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006, p. 91) lista os seguintes projetos:

³³ A Política Nacional do Meio Ambiente foi estabelecida mediante a edição da Lei nº 6.938, de 07 de julho de 1981, criando o SISAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente). Seu objetivo é o estabelecimento de padrões que tornem possível o desenvolvimento sustentável através de mecanismos e instrumentos capazes de conferir ao meio ambiente uma maior proteção. As diretrizes desta política são elaboradas através de normas e planos destinados a orientar os entes públicos da federação, em conformidade com os princípios elencados no artigo 2º da mesma Lei. Os instrumentos da PNMA, distintos dos instrumentos materiais noticiados pela Constituição, dos instrumentos processuais, legislativos e administrativos são apresentados pelo artigo 9º. A estrutura básica do SISAMA congrega os órgãos e instituições ambientais da União, dos estados, dos municípios e do Distrito Federal, cuja finalidade primordial é dar cumprimento aos princípios constitucionalmente previstos e nas normas instituídas, apresenta (à época) a seguinte estrutura: Conselho de governo, CONAMA, MMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), órgãos seccionais, órgãos locais.

³⁴ Decreto 7.378, de 01 de dezembro de 2010 aprova o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal (MacroZEE da Amazônia Legal), e altera o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002 e dá outras providências. O artigo 16º do Decreto nº 4.297/02 fica acrescido do seguinte artigo 13-B: Na elaboração do ZEE mencionado no inciso I do § 1º do artigo 6-A, os critérios para divisão territorial e seus conteúdos serão definidos com o objetivo de assegurar as finalidades, integração e compatibilização dos diferentes níveis administrativos e escalas do zoneamento e do planejamento territorial, observados os objetivos e princípios gerais deste Decreto. Parágrafo único. Compete à Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional (CCZEE) aprovar diretrizes metodológicas com o objetivo de padronizar a divisão territorial do ZEE referido no caput.

- Subsídios à formulação de Estratégia de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Rio Curaçá, da Bacia do Rio Utinga;
- Diagnóstico Geoambiental e Socioeconômico da Bacia do Rio Paraguaçu – Diretrizes para Ordenamento do Território;
- Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico da Bacia do Rio Itapecuru – MA;
- Globalização do Espaço Nordestino;
- Zoneamento Ecológico-Econômico do Nordeste (1ª fase Geoambiental), áreas do Oeste Baiano, Alto Piauí e Alto Parnaíba;
- Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal, do Nordeste, do Litoral de Santa Catarina, Macrozoneamento Geoambiental da Bacia do Rio Parnaíba, além do Diagnóstico da Qualidade Ambiental da Bacia do Rio São Francisco (área do Oeste baiano e Sobradinho).

Adentrando a década de 1990, além de variados convênios do IBGE com outras instituições públicas, dentre elas o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)³⁵, legou-se no ano de 1994 o “Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas (PMACI II)”, projeto onde se observa a inserção conceitual mais aperfeiçoada de zoneamento ambiental. No escopo do projeto, apresenta-se um diagnóstico geoambiental e socioeconômico, além do capítulo referente aos subsídios para o ordenamento territorial o qual é norteado por princípios do ecodesenvolvimento, conceituando-se o “zoneamento ecológico e econômico” com a definição dos “usos adequados a cada zona equíproblemática de acordo com a perspectiva de desenvolvimento socioeconômico, compatibilizado com a proteção e conservação do ambiente e manutenção da produtividade”, acrescenta também que o zoneamento corresponde:

[...] instrumento indispensável de planejamento, fornecendo as diretrizes técnicas que, apoiadas em instrumentos jurídico-administrativos, consubstanciam o Plano de Ordenação do Território. Através do zoneamento definem-se os objetivos, a seleção de critérios, normas e padrões técnicos para a implementação do plano. Sua execução envolve uma série de procedimentos, concentrados em etapas, para obtenção dos elementos que norteiam a aplicação das políticas públicas [...] (IBGE; IPEA, 1994. p. 127).

Seguindo todo um escopo metodológico e procedimentos operacionais (técnicos) semelhantes, no decorrer da década de 1990, também organizado pelo IBGE, tem-se a elaboração do mapa do “Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal” (ZOPOT), apresentado na escala

³⁵ Fundação pública federal vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Suas atividades de pesquisa fornecem suporte técnico e institucional às ações governamentais para a formulação e reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

1:2.500.000. Mapeou-se em escala regionalizada o planejamento do uso dos grandes espaços amazônicos e as potencialidades dos recursos naturais (solos, florestais, minerais, e energéticos). Porém, a crítica que se faz a esta experiência de diagnóstico e decorrente zoneamento concentra-se na ausência do componente ambiental de forma integrada, na indicação de áreas protegidas (unidades de conservação e preservação), mas tampouco indicou fragilidades ou vulnerabilidades paisagísticas em função das formas de uso, ocupação e aproveitamento de recursos naturais.

Muitos estudos, projetos e programas foram desenvolvidos desde a década de 1990 em experiências de estudos de regulamentação de áreas de proteção ambiental, versando por treinamento de equipes técnicas multidisciplinares, e no embasadas na elaboração de Termos de Referência (TdR)³⁶ para a contratação de serviços e produtos (empresas, profissionais) e definição de diretrizes dos projetos de ordenamento territorial.

A instituição do “Programa de Defesa do Complexo de Ecossistemas da Amazônia Legal”³⁷ datado do ano de 1988, o qual convencionou-se como “Programa Nossa Natureza”, corresponde a um projeto que demandou, à época, um efetivo esforço de compartilhamento institucional, voltando-se para a integração de ações e políticas públicas territoriais. O objetivo do programa Nossa Natureza era o de estabelecer condições, conforme preconiza o Decreto de criação (BRASIL, Decreto nº 96.944, de 12 de outubro de 1988):

[...] Art. 1º Fica criado o Programa de Defesa do Complexo de Ecossistemas da Amazônia Legal, denominado Programa Nossa Natureza, com a finalidade de estabelecer condições para a utilização e a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis na Amazônia Legal, mediante a concentração de esforços de todos os órgãos governamentais e a cooperação dos demais segmentos da sociedade com atuação na preservação do meio ambiente [...]

³⁶ Termo de Referência corresponde a um documento no qual uma instituição contratante estabelece os termos pelos quais um serviço deve ser prestado ou um produto deve ser entregue por potenciais contratados. Os termos de referência precedem a assinatura do contrato e tem com função principal informar potenciais contratados sobre as especificações do serviço ou produto. No âmbito da administração pública trata-se de um instrumento usado na modalidade pregões e nas modalidades da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (concorrência, tomada de preço, convite).

³⁷ O perímetro e conceito de “Amazônia Legal” foi criado através da Lei nº 1.806, de 06 de janeiro de 1953, a qual dispõe sobre o “Plano de Valorização Econômica da Amazônia”, perímetro cuja finalidade se dá para fins administrativos e de planejamento econômico, englobando os estados: Amazonas, Pará, Acre, Amapá, Roraima, Rondônia, Tocantins, em sua totalidade e parte dos estados do Maranhão (Nordeste) e Mato Grosso (Centro-Oeste).

A iniciativa deste programa resultou na proposta e realização do Macrozoneamento da Amazônia Legal³⁸, marco referencial do programa de zoneamento instaurado no país em 1990, elaborado na escala de 1:1.000.000 para uma área aproximada de 5,2 milhões de km² a partir do Mapa Integrado do ZEE dos estados da região.

Inúmeras experiências se mostraram úteis em contribuições ao planejamento, gestão e ordenamento territorial no país, pode-se citar como parte deste legado o “macrodiagnóstico” da Zona Costeira do Brasil, originalmente publicado no ano de 1996, o qual gerou subsídios para o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO). A proposta original para o zoneamento costeiro previa uma padronização da escala em 1:100.000, onde a produção de mapas temáticos teria como orientação os levantamentos dos aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico. Este trabalho também demonstrou as tendências de ocupação, caracterização física e natural, potencial de risco ambiental, unidades de conservação existentes, levantamento da legislação e ainda os níveis de criticidade quanto à gestão ambiental da faixa litorânea.

O GERCO foi concebido e implantado por meio da Lei nº 7.661, de 16 de março de 1988, constituindo-se de três instrumentos de ação: o primeiro se refere à própria criação de um Sistema Nacional de Informações do Gerenciamento Costeiro, composto de um banco de dados georreferenciado e rede informatizada. Outra ação correspondia à implementação de um programa de zoneamento costeiro, executado de forma descentralizada pelos órgãos estaduais de meio ambiente e de planejamento, e por fim, a elaboração de planos de gestão e programas de monitoramento, incluindo-se a esfera municipal. No ano de 2004, por meio do Decreto nº 5.300, de 07 de dezembro³⁹, após quase 20 anos, regulamentou-se a Lei de 1988, dispondo sobre regras de uso e ocupação da zona costeira, estabelecendo critérios de gestão da orla marítima. No artigo 7º do Decreto de regulamentação do

³⁸ De acordo com o artigo 6º-C do Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, estabeleceu a necessidade de elaboração do MacroZEE da Amazônia Legal, a partir do Mapa Integrado dos ZEE dos estados da região. Aprovado pelo Decreto federal nº 7.378, de 01 de Dezembro de 2010.

³⁹ Decreto nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004, regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Artigo 7º, parágrafo VIII: VIII - Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro: orienta o processo de ordenamento territorial necessário para a obtenção das condições de sustentabilidade do desenvolvimento da zona costeira, em consonância com as diretrizes do Zoneamento Ecológico-Econômico do território nacional, como mecanismo de apoio às ações de monitoramento, licenciamento, fiscalização e gestão.

ZEE costeiro (ZEEC), faz-se referência a um dos instrumentos de gestão da zona costeira. O artigo 15º estabelece aos estados que não dispuserem de ZEEC a orientação por meio de outros instrumentos de ordenamento territorial, como zoneamentos regionais ou agrícolas, zoneamento de unidades de conservação e diagnósticos socioambientais que permitam avaliar as condições naturais e socioeconômicas relacionadas à implantação de novos empreendimentos, dentre outras referências ao uso e ocupação da zona costeira e marítima.

2.3 “Estado da arte” do ZEE no Brasil

O Zoneamento Ecológico-Econômico corresponde a um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e tem por diretrizes norteadoras fomentar a ocupação racional do território e a promoção do uso sustentável dos recursos naturais, com objetivos de orientar a equidade no nível de desenvolvimento regional em busca de minorar as disparidades econômicas entre as diversas realidades regionais no país.

Dentro de um plano de ações institucionais voltadas para estabelecer estratégias ao planejamento, sobretudo quanto ao ordenamento territorial, algumas regiões do território nacional foram contempladas para os primeiros projetos de ZEE na década de 1990. Em um primeiro momento na Amazônia Legal (PZEEAL), onde o ordenamento do território passou a ser entendido como a expressão espacial do planejamento de políticas públicas de âmbito econômico, social, cultural e ambiental, tendo como finalidade promover o desenvolvimento sustentado, configurando assim a construção de uma base de conhecimento sobre o território sob várias escalas e com acervo de dados e informações multivariadas.

Após o lançamento do “Programa Nossa Natureza” em 1988, o qual resultou nas bases para o ZEE da Amazônia Legal, institui-se dois anos depois, por meio do Decreto Federal nº 99.193, de 27 de março de 1990, um grupo de trabalho interministerial com o encargo de conhecer e analisar os trabalhos dos zoneamentos existentes no país. Dentre as primeiras medidas, recomendou-se a criação de uma comissão coordenadora cujos objetivos seriam de orientar a execução de todos os projetos de zoneamento em território nacional vindouros, deste modo, institui-se então a Comissão Coordenadora de Zoneamento Ecológico-Econômico, criada pelo Decreto Federal nº

99.540, de 21 de setembro de 1990, a qual foi restabelecida e reformulada após uma ampla reforma ministerial uma década depois, resultando na formação do atual consórcio de instituições públicas, denominado Consórcio ZEE-Brasil, instituído pela revogação do Decreto anterior, com os Decretos Federais, S/N, de 28 de dezembro de 2001⁴⁰ e posteriormente com o Decreto S/N, de 19 de agosto de 2008⁴¹.

O Consórcio ZEE Brasil corresponde a um órgão técnico composto por 15 instituições públicas (Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República; Ministérios da Justiça, Defesa, Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior, Minas e Energia, Transportes, Desenvolvimento Agrário, Planejamento, Orçamento e Gestão, Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente, Integração Nacional, Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Ministério das Cidades). Instituições como Agência Nacional de Águas (ANA), CPRM, Embrapa e IBGE, além da CCZEE, estas instituições reúnem-se periodicamente, além de representantes de 13 ministérios e a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República⁴².

Em caráter consultivo, as demandas dos projetos de ZEE desde a consolidação, no início da década de 2000, das diretrizes metodológicas e decorrente regulamentação legal (e reconhecimento técnico, científico) do processo de implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico (Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002), o Consórcio ZEE-Brasil passou a ter a atribuição do atendimento e acompanhamento das constantes inovações e novas demandas diante das experiências instituídas, avanços tecnológicos (advento do geoprocessamento, sistemas informatizados), mecanismos de participação social; em suma, novos elementos que passaram a ser considerados no arcabouço metodológico outrora definido, e constantemente ainda são debatidos e readequados. Atualmente, o trabalho de assessoria para elaboração (apoio técnico, institucional, elaborar metodologias e orientar a elaboração dos termos de referência) dos projetos de ZEE nos estados, e nos projetos da própria União, ocorre

⁴⁰ Dispõe sobre a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional e o Grupo de Trabalho Permanente para a Execução do ZEE, institui o Grupo de Trabalho Permanente para a Execução do ZEE, denominado de Consórcio ZEE-Brasil, e dá outras providências.

⁴¹ Dá nova redação ao artigo 2º do Decreto de 28 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional e o Grupo de Trabalho Permanente para a Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico e institui o Grupo de Trabalho Permanente para a Execução do ZEE, denominado de Consórcio ZEE - Brasil.

⁴² Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/estrutura-e-funcionamento>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

por meio da coordenação do Ministério do Meio Ambiente, através do “Departamento de Zoneamento Territorial” com a participação efetiva do Consórcio ZEE-Brasil.

Ademais, com o intuito de ampliar o comprometimento dos diversos setores da sociedade na adoção das estratégias propostas, desde a elaboração dos termos de referência para novos projetos e elaboração efetiva, corpo técnico dos governos estaduais, municipais e da sociedade civil, a sociedade é frequentemente mobilizada e envolvida durante várias etapas do processo (construção do ZEE) em uma nova prerrogativa democrática que visa a transparência e ampla divulgação dos projetos públicos.

De acordo com o previsto na Constituição Federal, os “Planos Plurianuais” correspondem a um instrumento de planejamento ao estabelecer diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública em um período definido (quadrienal). Desde o ciclo 2000-2003, o Zoneamento Ecológico-Econômico passou a integrar as ações da administração pública por meio de programas e diretrizes ministeriais. O PPA 2000-2003, o primeiro a considerar o instrumento do Zoneamento Ecológico-Econômico, tinha em seus programas o ZEE dos “Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento”, cujo objetivo (não alcançado) seria a criação de um “Sistema de Planejamento e Gerenciamento Estratégico” por meio da elaboração de um ZEE no âmbito federal, considerando-se as regiões abrangidas pelos eixos definidos.

Nas edições seguintes do PPA, vigências 2004-2007 e 2008-2011, no âmbito do planejamento territorial, estabeleceu-se como princípio a preocupação em solucionar os problemas relacionados às desigualdades sociais do país, as quais passariam por um enfrentamento mediante a adoção de políticas de desenvolvimento regional e pelo fortalecimento do planejamento territorial do setor público ao concentrar esforços no desenvolvimento de instrumentos de apoio ao planejamento e gestão (elaboração e implementação de políticas, planos e programas que têm como objetivo a redução das desigualdades regionais e intra-regionais). Existe o reconhecimento de o desenvolvimento tem sido territorialmente desigual e que a atual configuração territorial da dinâmica econômica e social apresenta-se com grandes desafios. O processo de desconcentração produtiva precisa ser impulsionado com o lastro em uma rede policêntrica de cidades que dê suporte a uma interiorização do desenvolvimento brasileiro, de modo que atinja uma

parcela cada vez maior da população e dê condições de acesso universal à cidadania (BRASIL, 2007).

Neste período (2004), iniciou-se a elaboração da PNOT, ainda em trâmite no Ministério da Integração Nacional e na pauta do Congresso Nacional (exercício do ano de 2015), a qual visa à promoção e articulação de instrumentos de ordenamento do uso e da ocupação racional e sustentável do território. Apesar dos entraves da institucionalização da PNOT persistirem a mais de uma década, algumas iniciativas relacionadas foram desdobradas em diversos planos de desenvolvimento, dentre estes, o PAS, o Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste (PDNE), o Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido, o Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Centro-Oeste (PDCO), além do Plano de Desenvolvimento da BR-163, o qual culminou no ZEE da área de influência do trecho paraense da rodovia em 2007 (BRASIL, 2008).

O Plano Plurianual denominado “Desenvolvimento Regional e Territorial Sustentável e Economia Solidária”, o qual abrange o período 2012-2015 (Instituído pela Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012)⁴³ no tocante ao ordenamento territorial possui dentre seus programas a elaboração e implementação do “Zoneamento Ecológico-Econômico para a promoção do ordenamento e da gestão ambiental territorial”, tendo como órgão executor responsável o Ministério do Meio Ambiente. Dentre as metas relacionadas no programa, estão a de “elaborar o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Cerrado” e a elaboração do “ZEE em ao menos dez municípios com maiores índices de desmatamento na Amazônia Legal” (BRASIL, 2014, p. 190).

⁴³ Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012, Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 à 2015. Artigo 1º Esta Lei institui o PPA da União para o período de 2012 à 2015 (PPA 2012-2015), em cumprimento ao disposto no § 1º do artigo 165º da Constituição Federal. Artigo 2º O planejamento governamental é a atividade que, a partir de diagnósticos e estudos prospectivos, orienta as escolhas de políticas públicas. Artigo 3º O PPA 2012-2015 é instrumento de planejamento governamental que define diretrizes, objetivos e metas com o propósito de viabilizar a implementação e a gestão das políticas públicas, orientar a definição de prioridades e auxiliar na promoção do desenvolvimento sustentável. Artigo 4º O PPA 2012-2015 terá como diretrizes: I - a garantia dos direitos humanos com redução das desigualdades sociais, regionais, étnico-raciais e de gênero; II - a ampliação da participação social; III - a promoção da sustentabilidade ambiental; IV - a valorização da diversidade cultural e da identidade nacional; V - a excelência na gestão para garantir o provimento de bens e serviços à sociedade; VI - a garantia da soberania nacional; VII - o aumento da eficiência dos gastos públicos; VIII - o crescimento econômico sustentável; e IX - o estímulo e a valorização da educação, da ciência e da tecnologia.

No ano de 2015 o programa de elaboração do MacroZEE do Bioma Cerrado apresenta-se em fase conclusiva, o projeto passou a integrar a agenda política desde o ano de 2005, com o lançamento do “Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado” (Programa Cerrado Sustentável, instituído por meio do Decreto Federal nº 5.577, 08 de novembro de 2005)⁴⁴, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente.

De acordo com as diretrizes do Programa Cerrado Sustentável, apenas no ano de 2009 iniciou-se a elaboração do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no bioma Cerrado e, por meio do Decreto Federal (S/N) de 15 de setembro de 2010 institui-se o programa, dentre outras ações na área prevendo, de acordo com o PPA, a realização do “MacroZoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Cerrado”, instrumento fundamental para o planejamento territorial. Foi elaborado em escala 1:1.000.000, constituindo-se em um instrumento de conhecimentos integrados das várias escalas e dimensões que compõem o território deste bioma. Atualmente (primeiro semestre do ano de 2015), o projeto encontra-se em fase de normatização e validação federal e sob plenas discussões acerca das propostas de gestão, carecendo ainda de normatização e validação do crivo federal.

O PPA com vigência 2012-2015 instituiu também algumas prerrogativas (iniciativas) para atingir metas, contudo não necessariamente tais iniciativas já existam ou estejam em execução (caso do MacroZEE Bioma Cerrado); no entanto seguem concomitantes às diretrizes estabelecidas no PPA atual (BRASIL, 2014, p. 189), sendo:

- Compatibilização dos projetos de ZEE em diferentes escalas e sua integração ao Zoneamento Agrícola;
- Disponibilização e manutenção do banco de dados sobre zoneamento e gestão ambiental territorial e promoção da elaboração de bases cartográficas;
- Elaboração e implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico do território nacional, em suas múltiplas escalas;
- Integração do Zoneamento Ecológico-Econômico com os demais instrumentos de planejamento ambiental territorial, em especial as Agendas 21, os planos diretores e os planos de bacias hidrográficas.

⁴⁴ Decreto federal nº 5.577, 08 de novembro de 2005, Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado - Programa Cerrado Sustentável, e dá outras providências.

O cenário atual do ZEE no país, segundo a avaliação do Tribunal de Contas da União (TCU)⁴⁵ em relatório de auditoria expedido no ano de 2008 em decorrência do cumprimento do “Plano de Fiscalização do Tribunal de 2008” (TCU, 2008)⁴⁶, reconhece a importância do ZEE como instrumento de planejamento diante do seu potencial para formulação, articulação e monitoramento de políticas públicas. Ademais, o relatório denota a importância e deficiências na condução dos projetos executados e nos produtos gerados, a assertiva que segue expõe de forma clara uma síntese da opinião proferida pelos técnicos (auditores) do Tribunal de Contas da União (TCU, 2008. p. 02):

[...] é recorrente nos trabalhos e discussões envolvendo a região amazônica a referência à ausência de articulação entre as políticas de governo dada a inexistência de um planejamento estatal nacional para a região. Nesse contexto, vem sendo implementado o Zoneamento do Território Nacional por meio do ZEE, o qual é elaborado a partir dos ZEEs estaduais. A implementação do ZEE vem gerando expectativa nos diversos interessados do governo, do setor produtivo privado e de “populações tradicionais” no sentido de que esse instrumento contribua fortemente para a articulação de políticas e para a ocupação da Amazônia Legal de forma ordenada e ambientalmente sustentável, sobretudo mediante a orientação da atividade produtiva na região. Vale destacar que o ZEE é associado a programa do Governo Federal. Destarte, nessa oportunidade, propõe-se examinar a potencial eficácia do ZEE como instrumento de planejamento estatal [...].

A análise do TCU demonstra a importância do ZEE, sobretudo para os estados da Amazônia Legal, uma vez que, para dar materialidade às ações de desenvolvimento regional (sustentável), ressalta-se a sua importância como instrumento estratégico para o planejamento e a integração regional. Dentre as conclusões do TCU aos novos rumos do ZEE, está a sistematização deste como efetivo instrumento de planejamento estatal, o qual segundo o órgão possui um “grande potencial para formulação, articulação e monitoramento das políticas públicas dos diversos entes federativos”. No entanto, aponta que apesar de o ZEE

⁴⁵ Instituição com autonomia administrativa, financeira e orçamentária, de acordo com o disposto na Constituição Brasileira de 1988. Conforme o artigo 71º, dentre as principais competências está a de exercer a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta. O TCU não está ligado diretamente a nenhum dos Poderes (Legislativo, Judiciário e Executivo), o que faz com que seja um órgão independente. Além dos instrumentos legais que também atribuem atividades específicas ao TCU, como a Lei complementar nº 101, de 04 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a Lei nº 4.320, de 14 de março de 1964 (Disposições sobre Direito Financeiro) e a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (Lei de Licitações e Contratos).

⁴⁶ Relatório de Auditoria de Natureza Operacional, resultante da análise da adequação do Zoneamento Ecológico-Econômico Federal e de alguns estados integrantes da Amazônia Legal realizados pelo Tribunal de Contas da União, através de auditoria decorrente do cumprimento do Plano de Fiscalização do Tribunal de 2008, o qual contou com a participação de vários especialistas na área.

apresentar este grande potencial, fatores como “falta de orientação estratégica, ausência de critérios claros na atividade de licenciamento, regulamentação incipiente, problemas de articulação institucional” (TCU, 2008, p. 117) contribuem para a incerteza quanto à capacidade de materializar-se como orientador do planejamento. Ademais, aponta que na União, ao contrário do que se percebe nos estados, há dificuldades em abordar o ZEE do ponto de vista prático nas rotinas do setor público federal, pois (no entendimento do órgão), não há um direcionamento para que os resultados dos projetos sejam úteis aos demais ministérios e entes públicos e se constitua em critério para as atividades estatais.

Todo este cenário, como demonstra o TCU quando da análise da então situação dos projetos de zoneamento (ano de 2008), se deve à ausência de “clareza na regulamentação e na definição fática, e não apenas formal, das finalidades do ZEE na União” (TCU, 2008, p. 117), esses fatores põem em risco não só o prognóstico que venha a ser adotado pela União, mas de todos os entes federativos que formulem os projetos na expectativa de que a União recorra a validação. No entanto, legalmente todos os estados devem encaminhar seus projetos ao crivo da União, de acordo com o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, o qual regulamenta e estabelece os critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (e dá outras providências), no artigo 6B destaca-se que a União possui o encargo de “validar”, ou seja, reconhecer os ZEES estaduais, regionais e locais:

Art. 6º-B. A União, para fins de uniformidade e compatibilização com as políticas públicas federais, poderá reconhecer os ZEE estaduais, regionais e locais, desde que tenham cumprido os seguintes requisitos: (Incluído pelo Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007).

I - referendados pela Comissão Estadual do ZEE; II - aprovados pelas Assembleias Legislativas Estaduais; III - compatibilização com o ZEE estadual, nas hipóteses dos ZEE regionais e locais.

Parágrafo único. O reconhecimento a que se refere o caput será realizado pela Comissão Coordenadora do ZEE do Território Nacional, ouvido o Consórcio ZEE Brasil (BRASIL, Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002).

Denota-se, assim, o objetivo de compatibilizá-los com as políticas públicas federais, com o reconhecimento por meio da Comissão Coordenadora de Zoneamento Ecológico-Econômico e do Consórcio ZEE Brasil, os quais realizam reuniões específicas com essa finalidade. No entanto, para que tal validação ocorra existe a necessidade de aprovação dos zoneamentos pelas Assembleias

Legislativas dos respectivos estados (por meio de lei ordinária). Assim sendo, alguns projetos por questões internas dos estados (técnicas ou políticas) acabaram incompletos, inacabados ou insatisfatórios, resultando na falta de condições de encaminhamento ao rito legal de validação ou mesmo foram legitimados por outros atos normativos sem o crivo legal das Assembleias Legislativas locais e, portanto, não puderam ser reconhecidos pela União.

As experiências de projetos de ZEE no país totalizam pouco mais de 50 projetos no ano de 2015 (primeiro semestre). Aproximando-se dos 30 anos das primeiras experiências (MacroZEE da Amazônia Legal em 1990), inúmeras iniciativas federais e estaduais podem ser listadas. A situação dos projetos é diversificada (*status*), uma vez que experiências variadas atingiram patamares distintos ao longo deste período. Alguns foram concluídos, outros passaram por processo de atualização ou aproximação de escala espacial (indo de MacroZEE na escala 1:1.000.000 para ZEE na escala 1:250.000, a maior, por exemplo). Em algumas ocasiões os projetos não foram concretizados de acordo com o planejamento inicial ou foram parcialmente executados (não atingiram a fase de prognósticos ou propostas de gestão).

Atualmente, muitos se encontram em variadas fases no processo de execução: da fase de planejamento ao diagnóstico ou ao prognóstico, ou mesmo discutem propostas de gestão e normatização. Desta forma, o montante de pouco mais de 50 projetos não necessariamente corresponde a uma cobertura satisfatória quanto ao território nacional (sem considerar o estágio de execução em que se encontra ou se o processo foi interrompido). Os mapas apresentados nas figuras nº 2.3-1 até nº 2.3-4 procuram ilustrar todo o panorama dos projetos de ZEE no país, de acordo com o status relacionado a validação federal e normatização (União ou estados). Variados recortes espaciais foram proferidos ao longo do período, considerando ZEEs regionais no âmbito da União, ZEE regionais no âmbito dos estados e, ZEE dos estados, todas estas experiências em variadas escalas (entre 1:1.000.000 e 1:50.000).

O mapa representado na figura nº 2.3-1, denota os ZEEs de iniciativa da União com validação pelo MMA. Das quatro experiências, dois projetos obtiveram o crivo do MMA: ZEE do Baixo Rio Parnaíba e MacroZEE da Amazônia Legal, sendo o último com normatização legal por meio do Decreto federal nº 7.378 de 1º de dezembro de

2010. Os MacroZEE do Bioma Cerrado e Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco não foram concluídos, portanto, não passaram pela análise do MMA e CZEE Brasil.

Figura 2.3-1 - Mapa ilustrativo. ZEES de iniciativa da União e validados pelo MMA. Fonte: MMA (2015), atualização em maio de 2015. Bases digitais: IBGE. Adaptado pelo autor.

O mapa seguinte, representado na figura nº 2.3-2 denota os ZEEs inseridos em escalas regionais e estaduais validados pelo MMA. Os projetos que obtiveram o crivo do MMA e CZEE Brasil foram: ZEE do Estado do Acre (Fase II), MacroZEE do Estado do Amazonas, MacroZEE do Estado do Mato Grosso do Sul, MacroZEE do Estado do Pará e ZEE do Estado de Rondônia (2ª aproximação). Os regionais foram: ZEE da Sub-região do Purus e ZEE da Sub-região do Madeira no estado do Amazonas, ZEE da Zona Oeste e Leste e Calha Norte do Estado do Pará.

Figura 2.3-2 - Mapa ilustrativo. ZEEs de escala regionais e estaduais validados pelo MMA. Fonte: MMA (2015), atualização em maio de 2015. Bases digitais: IBGE. Adaptado pelo autor.

Outro importante aspecto quanto à efetivação das políticas públicas é o fato de os ZEEs estaduais serem normatizados pelas Assembleias Legislativas dos estados, ou mesmo por ato de Decreto do Poder Executivo. O mapa que consta na figura nº 2.3-3 ilustra os ZEEs estaduais normatizados (ou não) por instrumentos legais. Os estados que possuem normatização são: ZEE do estado do Acre (Fase II) - Lei Estadual nº 1.904, de 05 de junho de 2007; MacroZEE do estado do Amazonas - Lei Estadual nº 3.417, de 31 de julho de 2009; MacroZEE do estado do Mato Grosso - Lei Estadual nº 5.993, de 03 de junho de 1992 e ZEE do estado do Mato Grosso - Lei Estadual nº 9.523 de 20 de abril de 2011; MacroZEE do estado do Mato Grosso do Sul - Lei Estadual nº 3.839, de 28 de dezembro de 2009; ZEE do estado de Minas Gerais - Deliberação normativa nº 129, de 27 de novembro de 2008; MacroZEE do estado do Pará - Lei Estadual nº 6.745, de 06 de maio de 2005; ZEE do estado de Rondônia (1ª e

2ª aproximação) - Leis complementares nº 52, de 20 de dezembro de 1991, nº 233, de 06 de junho de 2000 e nº 312, de 06 de maio de 2005; ZEE do Estado de Roraima - Leis complementares nº 143, de 15 de janeiro de 2009 e nº 144, de 06 de março de 2009.

Figura 2.3-3 - Mapa ilustrativo. ZEEs estaduais normatizados por instrumentos legais (Lei, Decretos). Fonte: MMA (2015), atualização em maio de 2015. Bases digitais: IBGE. Adaptado pelo autor.

Por sua vez, os ZEEs regionais, no âmbito dos estados e União normatizados correspondem aos ilustrados na figura nº 2.3-4, sendo ZEE da Sub-região do Purus, AM - Lei Estadual nº 3.645, de 08 de agosto de 2011; ZEE da Zona Oeste do estado do Pará - Lei Estadual nº 7.243, de 09 de janeiro de 2009; ZEE da Zona Leste e Calha Norte do estado do Pará - Lei Estadual nº 7.398, de 16 de abril de 2010; ZEE do Litoral Sul do estado de Pernambuco - Decreto estadual nº 21.972, de 29 de dezembro de 1999; ZEE do Litoral Norte do estado de Pernambuco - Decreto estadual

nº 24.017, de 07 de fevereiro de 2002; ZEE do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte - Lei Estadual nº 7.871, de 20 de julho de 2000; ZEE do Litoral Norte do estado de São Paulo - Decreto estadual nº 49.215, de 07 de dezembro de 2004; ZEE da Baixada Santista - Decreto estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013; ZEE do Norte do estado do Tocantins - Lei Estadual nº 2.656, de 06 de dezembro de 2012.

Figura 2.3-4 - Mapa ilustrativo. ZEES em escala regional (estados e União) e projetos da União normalizados por instrumentos legais (Lei, Decretos). Fonte: MMA (2015), atualização em maio de 2015. Bases digitais: IBGE. Adaptado pelo autor.

A importância do ZEE assumiu maior destaque nos últimos anos em razão dos debates e ampla discussão social, com acepções favoráveis principalmente dos setores econômicos e entes políticos ou, ainda, posições amplamente desfavoráveis da comunidade científica e de movimentos sociais quanto à revogação do antigo

“Código Florestal” (e seus desdobramentos legais) e o advento da regulamentação, em maio do ano de 2012, da nova lei florestal⁴⁷.

A nova legislação passou, portanto, a abordar diretamente o ZEE em vários momentos (artigos), demonstrando a importância deste instrumento para o planejamento e ordenamento territorial em variadas escalas, aplicações e fundamentalmente ao fornecimento de informações acerca dos aspectos biofísicos e socioeconômicos do território. Especificamente os artigos no corpo da lei correspondentes aos de número 11-A, 12, 13 e 14, os quais dispõem também sobre a proteção da vegetação nativa⁴⁸, cabe-se tecer uma exposição e análise destes aspectos legais, ressaltando menção ao ZEE de forma direta ou mesmo indireta em várias passagens da lei.

No artigo 11-A define-se o uso sustentável de apicuns e salgados e sua área de ocupação definida (podendo ser ampliada de acordo com indicativos do ZEE abrangente da área), sendo (artigo 11-A, §5º, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012):

[...] ampliação da ocupação de apicuns e salgados respeitará o Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira - ZEEZOC, com a individualização das áreas ainda passíveis de uso, em escala mínima de 1:10.000, que deverá ser concluído por cada Estado no prazo máximo de 1 (um) ano a partir da data da publicação desta Lei [...].

Por sua vez, o artigo 12º define que todos os imóveis rurais devem manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal (RL)⁴⁹, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP)⁵⁰, de acordo com percentuais mínimos em relação à área do imóvel (excetuados os casos previstos no artigo 68º desta mesma lei). No parágrafo 5º, de

⁴⁷ Nova Lei Florestal Brasileira, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, revoga as Leis nº 4.771 de 02 de novembro de 1965 (Código Florestal), 7.754, de 14 de abril de 1989, Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, além de dispor sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

⁴⁸ Altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981; 9.393, de 19 de dezembro de 1996; 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

⁴⁹ De acordo com a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, artigo 3º: Para os efeitos desta Lei, entende-se por: [...] III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do artigo 12º, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa; RL: I - localizado na Amazônia Legal: a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas; b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado; c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais; II - localizado nas demais regiões do país: 20% (vinte por cento).

⁵⁰ De acordo com a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, artigo 3º: Para os efeitos desta Lei, entende-se por: [...] II - Área de Preservação Permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

acordo com a referida lei, o poder público estadual, desde que possua ZEE, poderá reduzir a área de RL para até 50%.

[...] nos casos da alínea a do inciso I, o poder público estadual, ouvido o Conselho Estadual de Meio Ambiente, poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), quando o Estado tiver Zoneamento Ecológico-Econômico aprovado e mais de 65% (sessenta e cinco por cento) do seu território ocupado por unidades de conservação da natureza de domínio público, devidamente regularizadas, e por terras indígenas homologadas [...] (BRASIL, artigo 12º, §5º, Lei nº 12. 651, de 25 de maio de 2012).

Um dos pontos de maior discussão à lei florestal refere-se aos parâmetros para que os estados indiquem, delimitem e regularizem as suas respectivas Reservas Legais, desde quando indicadas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (realizado segundo metodologia unificada); assim, o poder público federal poderá, de acordo com a legislação:

[...] I - reduzir, exclusivamente para fins de regularização, mediante recomposição, regeneração ou compensação da Reserva Legal de imóveis com área rural consolidada, situados em área de floresta localizada na Amazônia Legal, para até 50% (cinquenta por cento) da propriedade, excluídas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e os corredores ecológicos;
II - ampliar as áreas de Reserva Legal em até 50% (cinquenta por cento) dos percentuais previstos nesta lei, para cumprimento de metas nacionais de proteção à biodiversidade ou de redução de emissão de gases de efeito estufa.

§ 1º No caso previsto no inciso I do caput, o proprietário ou possuidor de imóvel rural que mantiver Reserva Legal conservada e averbada em área superior aos percentuais exigidos no referido inciso poderá instituir servidão ambiental sobre a área excedente, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e Cota de Reserva Ambiental [...] (BRASIL, artigo 13º, Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012).

Definiu-se, portanto, complementando o artigo anterior, que a localização da área de Reserva Legal em imóvel rural deve levar em consideração alguns estudos e critérios, dentre estes o Zoneamento Ecológico-Econômico (artigo 14º, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012):

[...] A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios:

I - o plano de bacia hidrográfica;

II - o Zoneamento Ecológico-Econômico

III - a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida;

IV - as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; e

V - as áreas de maior fragilidade ambiental [...]

De suma importância, o parágrafo 2º do artigo (§ 2º) traz a determinação aos:

[...] Estados que não possuem seus Zoneamentos Ecológico-Econômicos - ZEEs segundo a metodologia unificada, estabelecida em norma federal, terão o prazo de 5 (cinco) anos, a partir da data da publicação desta lei, para a sua elaboração e aprovação.

O Quadro número 2.3-1 e 2.3.2 foram elaborados a partir do levantamento da situação dos projetos de ZEE por iniciativa da União ou projetos realizados pelos estados. Os quadros são datados do primeiro semestre do ano de 2015 e trazem todo o cenário dos projetos até o momento da apuração para a elaboração dessa tese. Ressalta-se o caráter dinâmico do tema, fato este que pode propiciar mudanças no quadro apresentado, em especial, quanto ao estágio dos projetos.

Os projetos de iniciativa da União (MMA) ocorreram em recortes espaciais regionais, totalizando quatro projetos, como o ZEE do Baixo rio Parnaíba em escala 1:100.000 e os MacroZEEs da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, do Bioma Cerrado e da Amazônia Legal, todos na escala de 1:1000.000. Dentre estes, somente o MacroZEE da Amazônia Legal atingiu o estágio de normatização legal (Decreto Federal nº 7.378, de 01 de dezembro de 2010)⁵¹. O quadro de número 2.3-1 demonstra a síntese da situação (*status*) destes projetos coordenados pelo Ministério do Meio Ambiente.

⁵¹ Decreto Federal nº 7.378, de 01 de dezembro de 2010, aprova o MacroZoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal - MacroZEE da Amazônia Legal, altera o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, e dá outras providências.

As iniciativas estaduais (e Distrito Federal) abarcam o montante de 25 ZEEs que contemplam todo o território das unidades federativas. Dentre os enumerados, alguns se apresentam em fase inicial de elaboração (planejamento ou diagnóstico), outros em fase conclusiva (prognóstico ou proposta de gestão) ou encontram-se no aguardo de normatização legal (via projeto de lei, apreciado pelas Assembleias Legislativas ou no aguardo de Decreto por parte do poder executivo). Alguns estados possuem experiências de ZEE ao longo de duas décadas executando variadas “aproximações”, ou seja, detalhamentos de suas escalas e, assim, possuem mais de uma versão de seu ZEE. Ademais, muitos foram normatizados como instrumento de planejamento e ordenamento territorial de seus respectivos territórios (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rondônia e Roraima). As escalas espaciais e elaboração destas experiências, sobremaneira de acordo com o escopo metodológico, estiveram entre a escala de 1:1000.000 até a escala de 1:250.000, com alguns projetos em maior detalhe por conta da extensão territorial diminuta do estado (na escala 1:100.000 no caso de Sergipe, Rio de Janeiro, e o Distrito Federal).

Dentre os ZEES que contemplaram toda a extensão territorial dos estados, alguns, de forma complementar, optaram por elaborar projetos em recortes espaciais que remetem às regiões específicas, em busca do conhecimento e soluções de demandas específicas regionalizadas sobre parte de seu território. Os estados de Alagoas, Amapá, Ceará, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo realizaram zoneamentos de setores ou da totalidade de suas áreas costeiras (zonas costeiras), integrando e atendendo às demandas do GEACRO. Outras experiências abarcaram variadas compartimentações da paisagem, como biomas, bacias hidrográficas (cariris paraibanos, áreas suscetíveis à desertificação e caatinga no Ceará), quadro número 2.3-2.

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL											
INICIATIVAS FEDERAIS											
Região	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
Baixo Rio Parnaíba	ZEE do Baixo Rio Parnaíba	Ministério do Meio Ambiente	1:100.000	concluído	concluído	concluído	concluído	não	sim	10.520	
Amazônia Legal	MacroZEE da Amazônia Legal	Ministério do Meio Ambiente	1:1.000.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	sim (Decreto federal nº 7.378, de 1º de dezembro de 2010)	sim	5.219.619	O art. 6º-C do Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, estabeleceu a necessidade de elaboração do MacroZEE da Amazônia Legal, a partir do Mapa Integrado dos ZEEs dos estados da região.
Bioma Cerrado	MacroZEE do Bioma Cerrado	Ministério do Meio Ambiente	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	em andamento	não	não	2.052.463	O art. 3º-D do Decreto s/nº, de 03 de julho de 2003 estabeleceu a necessidade de elaboração do MacroZEE do Bioma Cerrado.
Baixo Rio Parnaíba	MacroZEE da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Ministério do Meio Ambiente	1:1.000.000	concluído	concluído	não iniciado	não iniciado	não	não	637.536	

Quadro 2.3-1 - Situação atual dos projetos de ZEE sob responsabilidade da União. Fonte: informação pessoal.⁵²

⁵² Mensagem recebida de bruno.miguel@mma.gov.br em 06 de março de 2015 (Gerência de Zoneamento Ecológico-Econômico Departamento de Zoneamento Territorial Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável Ministério do Meio Ambiente.).

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL (Continua)											
INICIATIVAS ESTADUAIS											
Estado	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
Acre	ZEE do Estado do Acre - Fase I	Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema)	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	concluído	não	não	164.123	O Decreto estadual nº 503, de 06 de abril de 1999, criou o Programa Estadual de ZEE e instituiu a Comissão Estadual do ZEE.
	ZEE do Estado do Acre - Fase II	Sema	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 1.904, de 05 de junho de 2007)	sim	164.123	
Alagoas	ZEE da Zona Costeira do Estado de Alagoas	Universidade Federal de Alagoas (Ufal)	1:100.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não	4.873	
Amapá	ZEE da Área Sul do Estado do Amapá	Instituto de Estudos e Pesquisas do Estado do Amapá (Iepa)	1:250.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não		O Decreto estadual nº 277, de 18 de dezembro de 1991, instituiu a Comissão Estadual do ZEE, enquanto a Lei Estadual nº 919, de 18 de agosto de 2005, dispôs sobre o ordenamento territorial do Estado do Amapá.
	ZEE do Estado do Amapá	Iepa	1:250.000	concluído	em andamento	não iniciado	não iniciado	não	não	142.82825.346	
Amazonas	MacroZEE do Estado do Amazonas	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS)	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 3.417, de 31 de julho de 2009)	sim	1.559.159	O Decreto estadual nº 23.477, de 16 de junho de 2003, modificado pelo Decreto estadual nº 24.048, de 18 de fevereiro de 2004, instituiu a Comissão Estadual de ZEE.
	ZEE da Sub-região do Purus	SDS	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei estadual nº 3.645, de 08 de agosto de 2011)	sim	252.985	
	ZEE da Sub-região do Madeira	SDS	1:250.000	concluído	em andamento	não iniciado	não iniciado	não	não	221.035	
Bahia	ZEE do Estado da Bahia	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema) e Secretaria de Estado de Planejamento (Seplan)	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	não	não	564.733	O Decreto Estadual nº 9.091, de 04 de maio de 2004, instituiu a Comissão Especial do ZEE, enquanto o Decreto estadual nº 14.530, de 04 de junho de 2013, regulamenta a implementação do ZEE do Estado da Bahia

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL (Continua)											
INICIATIVAS ESTADUAIS											
Estado	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
Ceará	ZEE da Zona Costeira do Estado do Ceará	Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace)	1:25.000 (1:10.000 nas áreas de mangue)	concluído	concluído	concluído	concluído	não	não	23.248	A seção II da Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, que institui a Política Estadual do Gerenciamento Costeiro, dispõe sobre o ZEE da Zona Costeira do Estado do Ceará.
	ZEE da Caatinga e Serras Úmidas do Estado do Ceará	Semace	1:750.000	concluído	concluído	concluído	concluído	não	não	125.672	
	ZEE das Áreas Suscetíveis à Desertificação do Estado do Ceará	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme)	1:100.000	concluído	concluído	em andamento	em andamento	não	não	20.501	
Distrito Federal	ZEE do Distrito Federal	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh)	1:100.000	concluído	concluído	concluído	em andamento	não	não	5.779	O Decreto distrital nº 28.369, de 19 de outubro de 2007, dispõe sobre o ZEE do Distrito Federal e instituiu a Comissão Distrital do ZEE.
Espírito Santo	ZEE do Estado do Espírito Santo	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Seama)	1:250.000 (1:100.000 na zona costeira)	concluído	concluído	não elaborado	concluído*	não	não	46.095	O Decreto Estadual nº 2.086-r, de 01º de julho de 2008, instituiu o Programa Estadual de ZEE e a Comissão Estadual de ZEE.
Goiás	ZEE da Área do Entorno do Distrito Federal	Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação (Seplan)	1:250.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não	38.142	O Decreto Estadual nº 6.707, de 28 de dezembro de 2007, instituiu a Comissão Coordenadora do ZEE de Goiás.
	ZEE da Microrregião do Meia Ponte	Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Habitação (Semarh)	1:250.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não	21.165	
	ZEE do Aglomerado Urbano de Goiânia	Secretaria Municipal de Planejamento (Seplan)	1:50.000	concluído	concluído	concluído	concluído	não	não	726	
	MacroZEE do Estado de Goiás	Secretaria de Estado de Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (Sicam)	1:1.000.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não	340.111	

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL (Continua)											
INICIATIVAS ESTADUAIS											
Estado	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
Maranhão	MacroZEE do Estado do Maranhão	Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento (Seplan)	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	concluído	não	não	331.937	O Decreto estadual nº 29.359, de 11 de setembro de 2013, instituiu a Comissão Estadual de ZEE e o Comitê Técnico-Científico do ZEE do Estado do Maranhão.
	ZEE do Estado do Maranhão	Seplan	1:250.000	concluído	não iniciado	não iniciado	não iniciado	não	não	331.937	
Mato Grosso	MacroZEE do Estado do Mato Grosso	Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (Seplan)	1:1.500.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 5.993, de 03 de junho de 1992)	não	903.366	O Decreto Estadual nº 1.139, de 31 de janeiro de 2008, instituiu a Comissão Estadual do ZEE.
	ZEE do Estado do Mato Grosso	Seplan e Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema)	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 9.523, de 20 de abril de 2011) - sob liminar judicial	não	903.366	
Mato Grosso do Sul	MacroZEE do Estado do Mato Grosso do Sul	Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (Semac)	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 3.839, de 28 de dezembro de 2009)	sim	357.145	A Lei Estadual nº 3.839, de 28 de dezembro de 2009, também instituiu o Programa de Gestão Territorial (PGT) do Estado de Mato Grosso do Sul, a Comissão Coordenadora do PGT e o Grupo de Trabalho do PGT, responsável pela elaboração, atualização e revisão do ZEE.
Minas Gerais	ZEE do Estado de Minas Gerais	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad)	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído*	sim (deliberação normativa nº 129, de 27 de novembro de 2008, do Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam)	não	586.522	A diretiva do Copam nº 02, de 25 de maio de 2009, tem como um de seus fundamentos a utilização do ZEE na revisão das normas regulamentares do Copam, especialmente aquelas referentes aos mecanismos e critérios para a classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente sujeitos à regularização ambiental.

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL (Continua)											
INICIATIVAS ESTADUAIS											
Estado	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
Pará	MacroZEE do Estado do Pará	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (Sectam)	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 6.745, de 06 de maio de 2005)	sim	1.247.954	O Decreto Estadual nº 1.026, de 05 de junho de 2008, Instituiu o Comitê Supervisor do ZEE, o Comitê Técnico-Científico e o Grupo de Trabalho, responsáveis pela coordenação e execução do ZEE do Estado do Pará.
	ZEE da Zona Oeste do Estado do Pará (área de influência das rodovias BR-163 e BR-230)	Secretaria de Estado de Projetos Estratégicos (Sepe)	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 7.243, de 09 de janeiro de 2009)	sim	334.450	
	ZEE da Zona Leste e Calha Norte do Estado do Pará	Sepe	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei Estadual nº 7.398, de 16 de abril de 2010)	sim	820.716	
	ZEE da Zona Costeira do Estado do Pará	Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema)	1:100.000	em andamento	não iniciado	não iniciado	não iniciado	não	não	a definir	
Paraíba	ZEE dos Cariris Paraibanos	Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, dos Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia (SERHMACT)	1:100.000	concluído	não iniciado	não iniciado	não iniciado	não	não	11.240	O Decreto Estadual nº 15.149, de 19 de fevereiro de 1993, criou o Projeto ZEE do Estado da Paraíba e instituiu a Comissão Estadual do ZEE.
Paraná	ZEE do Litoral do Estado do Paraná	Instituto Estadual de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG)	1:50.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não	6.333	O Decreto Estadual nº 7.750, de 14 de julho de 2010, instituiu a Comissão Coordenadora do ZEE do Estado do Paraná, no âmbito da qual foi criada a Comissão Executiva do ZEE do Paraná.
	ZEE do Estado do Paraná	ITCG	1:250.000	concluído	concluído	em andamento	não iniciado	não	não	192.974	

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL (Continua)											
INICIATIVAS ESTADUAIS											
Estado	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
Pernambuco	ZEE do Litoral Sul do Estado de Pernambuco	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA)	1:100.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	sim (Decreto estadual nº 21.972, de 29 de dezembro de 1999)	não	2.086	O art. 3º da Lei Estadual nº 14.258, de 23 de dezembro de 2010, que instituiu a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), estabelece o ZEE costeiro como um dos instrumentos da PEGC.
	ZEE do Litoral Norte do Estado de Pernambuco	SECTMA	1:100.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	sim (Decreto Estadual nº 24.017, de 07 de fevereiro de 2002)	não	1.822	
	ZEE do Núcleo Metropolitano do Recife	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas)	1:100.000	concluído	concluído	não iniciado	não iniciado	não	não	1.032	
Piauí	MacroZEE do Estado do Piauí	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semar)	1:1.000.000 (1:250.000 nos cerrados piauienses)	concluído	concluído	concluído	concluído	não	não	251.577	O Decreto Estadual nº 14.504, de 20 de junho de 2011, instituiu a Comissão Interinstitucional Coordenadora do ZEE do Estado do Piauí.
Rio de Janeiro	ZEE do Estado do Rio de Janeiro	Secretaria de Estado do Ambiente (SEA)	1:100.000	concluído	em revisão	não iniciado	não iniciado	não	não	43.780	A Lei Estadual nº 5.067, de 09 de julho de 2007, dispõe sobre o ZEE do Estado do Rio de Janeiro, enquanto o Decreto estadual nº 41.099, de 27 de dezembro de 2007, instituiu a Comissão do ZEE do Estado do Rio de Janeiro.
	ZEE costeiro da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande	Instituto Estadual do Ambiente (Inea)	1:25.000	concluído	concluído	não iniciado	não iniciado	não	não	2.356	
Rio Grande do Norte	ZEE do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte	Instituto Estadual de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (Idema)	1:50.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	sim (Lei Estadual nº 7.871, de 20 de julho de 2000)	não	4.608	

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL (Continua)											
INICIATIVAS ESTADUAIS											
Estado	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
Rio Grande do Sul	ZEE do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul	Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam)	1:100.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não	3.700	A resolução Consema nº 280, de 18 de outubro de 2013, criou Câmara Técnica Provisória (com duração prevista de dois anos) para tratar do ZEE do Estado do Rio Grande do Sul.
	ZEE do Estado do Rio Grande do Sul	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema)	1:250.000	concluído	em andamento	não iniciado	não iniciado	não	não	281.730	
Rondônia	ZEE do Estado de Rondônia - 1ª aproximação	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (Sedam)	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei complementar nº 52, de 20 de dezembro de 1991)	não	237.590	
	ZEE do Estado de Rondônia - 2ª aproximação	Sedam	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei complementar Estadual nº 233, de 06 de junho de 2000, retificada pela Lei complementar estadual nº 312, de 06 de maio de 2005)	sim	237.590	
Roraima	ZEE do Estado de Roraima	Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento (Seplan) e Instituto de Amparo à Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Roraima (lacti)	1:250.000	concluído	concluído	concluído	concluído	sim (Lei complementar Estadual nº 143, de 15 de janeiro de 2009, retificada pela Lei complementar estadual nº 144, de 06 de março de 2009)	não	224.300	O Decreto Estadual nº 6.817-e, de 28 de dezembro de 2005, instituiu o Comitê Gestor de Geotecnologia, Cartografia, Planejamento e Ordenamento Territorial e o Grupo de Trabalho Permanente para a execução e detalhamento do ZEE do Estado de Roraima.
Santa Catarina	ZEE da Zona Costeira do Estado de Santa Catarina	Secretaria de Estado do Planejamento (SPG)	1:50.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	não	não	9.166	O art. 8º do Decreto Estadual nº 5.010, de 22 de dezembro de 2006, que regulamenta o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), estabelece o ZEE costeiro como um dos instrumentos do PEGC.

SITUAÇÃO ATUAL DO ZEE NO BRASIL (Conclusão)											
INICIATIVAS ESTADUAIS											
Estado	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão	Normatização	Validação federal	Área (km²)	Observações
São Paulo	ZEE do Litoral Norte do Estado de São Paulo	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema)	1:50.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	sim (Decreto estadual nº 49.215, de 07 de dezembro de 2004)	não	1.977	O art. 9º da Lei Estadual nº 10.019, de 3 de julho de 1998, que dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), estabelece o ZEE costeiro como um dos instrumentos do PEGC. Já o projeto de Lei nº 396, de 05 de junho de 2012, busca instituir o ZEE e a Comissão Estadual do ZEE.
	ZEE da Baixada Santista	Sema	1:50.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	sim (Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013)	não	2.418	
	ZEE do Vale do Ribeira	Sema	1:50.000	concluído	concluído	não elaborado	em andamento	não	não	13.846	
	ZEE do Estado de São Paulo	Sema	1:250.000	concluído	em andamento	não iniciado	não iniciado	não	não	243.827	
Sergipe	ZEE do Estado de Sergipe	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh)	1:100.000	concluído	não iniciado	não iniciado	não iniciado	não	não	21.915	
Tocantins	ZEE do Norte do Estado do Tocantins (Bico do Papagaio)	Secretaria de Estado do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (Seplan)	1:250.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído	sim (Lei Estadual nº 2.656, de 06 de dezembro de 2012)	não	33.434	O Decreto nº 5.562, de 30 de abril de 1992, instituiu a Comissão Estadual de ZEE.
	ZEE do Estado do Tocantins	Seplan	1:250.000	concluído	em andamento	não iniciado	não iniciado	não	não	277.720	

Quadro 2.3-2 - Situação atual dos projetos de ZEE nos Estados. Fonte: MMA (2015)⁵³, atualização em maio de 2015, elaborado pelo autor.

⁵³ Mensagem recebida de bruno.miguel@mma.gov.br em 06 de março de 2015 (Gerência de Zoneamento Ecológico-Econômico Departamento de Zoneamento Territorial Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável Ministério do Meio Ambiente).

2.3.1 ZEE nos estados, situação atual e perspectivas

Dentre as unidades da federação que elaboraram zoneamentos em todo o seu território ou de forma regionalizada, independentemente da conclusão ou não, ou mesmo em relação àquelas que, no atual momento, estejam em fase de elaboração, far-se-á uma análise com base em levantamentos realizados até o início do segundo semestre do ano de 2015. A apuração do *status* de cada projeto levou em consideração o histórico de criação, a abrangência espacial (território estadual ou áreas específicas), normatização legal (quando concluído), validação federal e situação atual. A fonte de informações correspondeu às plataformas públicas de ampla divulgação (sítios da internet, publicações). Apresentar-se-á a avaliação descritiva dos projetos dos 26 estados e Distrito Federal (subitens 2.3.1.1 ao 2.3.1.27)⁵⁴.

2.3.1.1 Estado do Acre

Mapa do ZEE do estado do Acre (ilustrativo)

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Acre, 2010.

Histórico:

ZEE do Estado do Acre - Fase I - escala 1:1.000.000, ano 2006.

ZEE do Estado do Acre - Fase II, - escala 1:250.000, ano 2010.

Normatização:

Lei estadual nº 1.904, de 05 de junho de 2007.

Decreto Presidencial nº 6.469, de 30 de maio de 2008.

Figura 2.3.1.1-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Acre. Fonte: SEMA, AC, 2010, adaptado pelo autor.

O Programa Estadual de ZEE do estado do Acre foi realizado em duas fases. A primeira fase corresponde ao período do ano de 1999 a 2000, onde por

⁵⁴ O critério adotado para organização da apresentação dos Estados e respectivas experiências de ZEES seguirá uma sequência alfabética para fins de organização. Tal critério não estabelece nenhuma relação hierárquica ou cronológica, tampouco tem relação com algum julgamento da qualidade dos produtos gerados. Ademais, as figuras apresentadas, possuem o caráter meramente ilustrativo, são reproduções dos mapas em figuras (sem escala e definição visual) vinculados em documentos e páginas da internet dos estados. Sendo assim, não houve a possibilidade de maiores análises dos zoneamentos realizados.

meio do Decreto estadual nº 503, de 06 de abril de 1999⁵⁵ foram instituídos o PZEE, bem como a Comissão Estadual, resultante corresponde ao MacroZEE do estado, na escala de 1:1.000.000. A denominada “fase II” foi elaborada na escala de 1:250.000, sendo instituída pela Lei Estadual nº 1904, de 05 de junho de 2007, em um processo que teve início no ano de 2003 (ACRE, 2010). O território de abrangência dos ZEEs elaborados no estado corresponde a totalidade do território estadual (aproximados 1.64.123 km²).

De acordo com o governo do estado do Acre,⁵⁶ no MacroZEE (fase I) foram gerados 48 mapas temáticos (digitais, georreferenciados), além de banco de dados associado, e o projeto trabalhou na perspectiva de construir diretrizes normativas, a qual teve por objetivo criar orientação às ações políticas e legais relacionadas ao ordenamento territorial. Com base em informações técnicas e políticas procurou-se buscar a elaboração de diretrizes que dariam suporte ao manejo e preservação dos recursos naturais. Os resultados globais foram as contribuições para a viabilização de um novo padrão de desenvolvimento regional sustentável, tendo como metas o combate à pobreza, o respeito à diversidade cultural, a utilização eficiente e duradoura dos recursos naturais, a viabilidade econômica das atividades produtivas, a conservação do patrimônio natural e a consolidação de um Estado democrático, atuando em prol do verdadeiro interesse público.

O ZEE fase I resultou em variadas políticas públicas, dentre elas a regularização de Terras Indígenas, criação da Lei Estadual Florestal nº 1.426, de 27 de dezembro de 2001 instituindo o Sistema Estadual de Áreas Naturais Protegidas (SEANP) (integrando o Corredor Ecológico Oeste-Amazônico) e a criação de unidades de conservação. De maneira geral, os indicativos contidos no ZEE Acre Fase I nortearam o desenvolvimento do estado, orientando a ocupação do território e investimentos na economia direcionados ao manejo florestal comunitário e empresarial, à agropecuária sustentável e aos negócios florestais sustentáveis (ACRE, 2010).

⁵⁵ Decreto nº 503, de 06 de abril de 1999: "institui o Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, e dá outras providências".

⁵⁶ Disponível em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/noticias/acre/zee>>. Acesso em: 13 abr. 2014.

O ZEE Fase II, na escala 1:250.000, foi elaborado no período de 2003 a 2006 e expressa uma visão estratégica do governo e da sociedade no planejamento regional e gestão do território, além da formulação de políticas públicas. Elaborou-se produto síntese, denominado Mapa de Gestão na escala 1:250.000 com o cruzamento de informações dos eixos de recursos naturais, socioeconomia e cultural-político. No ano 2007, sancionou-se a Lei Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico, Lei nº 1904, de 06 de março de 2007. No âmbito federal, a CCZEE, a qual busca apoiar os estados na execução de suas iniciativas de trabalho de ZEE, através do Consórcio ZEE Brasil, validou os resultados e produtos do ZEE do estado.

2.3.1.2 Estado de Alagoas

Mapa do ZEE da Zona Costeira do estado de Alagoas.
Fonte: UFAL e Fundação Universitária de Desenvolvimento, de Pesquisa e Extensão, CORREIA, 2003.

Histórico:

ZEE da Zona Costeira do Estado de Alagoas, escala 1:100.000 elaborado pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) no ano de 2001.

Normatização:

Não possui.

Figura 2.3.1.2-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Alagoas. Fonte: UFAL, 2001, adaptado pelo autor.

O estado de Alagoas instituiu o Programa Estadual de ZEE da Zona Costeira, subdividindo o território em zona Norte, Central e zona Sul. O projeto foi elaborado entre os anos de 2001 e 2003, elaborado pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) considerando-se as características ambientais e os aspectos socioeconômicos regionais.

O território de abrangência do ZEE da Zona Costeira alagoana está sob gestão do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC/GERCO) de acordo com o Decreto Federal nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004 (regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988 e institui o PNGC). Assim, o recorte espacial considerado pelo estado está sob esta normatização legal quanto às regras de uso e ocupação da zona costeira, critérios de gestão da orla marítima. A faixa litorânea possui ao Norte 09 municípios, ao Centro 06 municípios e ao Sul 07 municípios, correspondendo a uma extensão de 228 km e uma área de 5.824,91 km².

Com base nos dados ambientais e socioeconômicos, foram identificados e classificados diferentes usos, com intensidades variadas para as áreas litorâneas existentes ao longo das zonas costeiras do estado do Alagoas e, assim, optou-se por considerar duas classificações: as Áreas de Importância Ecológica e as Áreas de Importância Socioeconômica.

Com o levantamento e classificação destas áreas de “importância” foram elaborados mapas na escala 1:100.000, relatórios de planejamento e diagnósticos das áreas. Algumas porções do território não foram contempladas, como o caso de várias áreas para serem mapeadas e analisadas, as quais variam em extensão conforme os municípios.

2.3.1.3 Estado do Amapá

Figura - 2.3.1.3-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Amapá. Fonte: IEPA, 2000, adaptado pelo autor.

A Comissão Estadual do ZEE foi instituída no ano de 1991 por meio do Decreto Estadual nº 277, de 18 de dezembro, enquanto a Lei Estadual nº 919, de 18 de agosto de 2005 dispôs sobre o ordenamento territorial do estado do Amapá. O estado, no início da década de 2000, realizou “Macrodiagnóstico” na escala de 1:1.000.000, que serviu de subsídio para a elaboração do ZEE do estado na escala 1:250.000, iniciado no ano de 2005.

No entanto, na área Sul do estado (municípios de Laranjal do Jari, Mazagão e Vitória do Jari) elaborou-se o ZEE na escala 1:250.000, concluído sob a coordenação do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá (IEPA).

Por meio da Lei Estadual nº 835, de 27 de maio 2004, conhecida como “Lei das Ressacas”⁵⁷, o IEPA em cooperação técnica com o Ministério Público do estado do Amapá (PRODEMAC/MP), elaborou o ZEEU das Áreas de Ressacas de Macapá e Santana do Amapá, na escala 1:10.000, no ano de 2011. O ZEEU das Áreas de Ressacas de Macapá e Santana do Amapá considerou zonas distintas baseadas em critérios de uso e ocupação, paisagem geográfica, densidade populacional, existência de desenho urbano e condições de vida da população. Para cada uma das zonas, além da localização na forma de produtos cartográficos, foram construídos cenários futuros e indicadas as ações para alcance dos cenários. Toda a construção foi realizada a partir de pesquisas oriundas da execução do projeto em diversas áreas do conhecimento (TAKIYAMA, 2012).

⁵⁷ Dispõe sobre a ocupação urbana e periurbana, reordenamento territorial, uso econômico e gestão ambiental das áreas de ressaca e várzea localizadas no Estado do Amapá. Artigo 10º: Esta Lei será regulamentada pelo Poder Executivo, no prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias após a realização do Zoneamento Ecológico-Econômico Urbano (ZEEU).

2.3.1.4 Estado do Amazonas

Figura 2.3.1.4-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Amazonas. Fonte: SDS, AM, 2008, adaptado pelo autor.

O estado do Amazonas elaborou três projetos ZEE, subdividindo o território em sub-regiões: MacroZEE do Amazonas, o ZEE Purus e Sub-região do Madeira, além de o estado compor o ZEE da Amazônia Legal. Por meio do Decreto Estadual nº 23.477, de 16 de junho de 2003, modificado pelo Decreto nº 24.048, de 18 de fevereiro de 2004 o estado institui a Comissão Estadual de ZEE.

O MacroZEE do Amazonas foi instituído pela Lei Estadual nº 3.417, de 31 de julho de 2009, elaborado na escala de 1:1.000.000, abrangendo uma área de aproximadamente 1.559.159 km². Foram gerados diagnósticos e uma série de 19 mapas temáticos e respectivo relatório executivo, apresenta nove Zonas Ecológicas Econômicas subdivididas em três categorias de usos que estão entre usos consolidados ou a consolidar, usos controlados e usos especiais. As potencialidades de uso e ocupação estão definidas na descrição das características das zonas ecológicas econômicas definidas no mapa síntese. Pelas zonas torna-se possível identificar áreas para usos florestais, extrativistas, madeireiros, agrícolas, pecuários e minerário; expansão de atividade produtiva instalada; áreas com necessidades de ação de controle de ocupação; áreas destinadas à proteção e conservação e áreas com incidência de espécies florestais frágeis.

O ZEE da Sub-região do Purus foi elaborado em 2011 na escala 1:250.000, por meio da Lei nº 3.645, de 08 de agosto de 2011. De acordo com o governo do estado na Sub-região do Purus foram elaborados diagnósticos e estudos de cenários futuros, a criação de cinco comissões municipais, consultas públicas. O diagnóstico identificou áreas de uso consolidadas em 4.216,84 km² (1,68% da Sub-região de Purus), indicando áreas com alto potencial social dotadas de infraestrutura correspondente a áreas com ocupações mais antigas em projetos (SDS, 2010).

Por sua vez, o ZEE da Sub-região do Madeira foi elaborado pela Secretaria de estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável na escala 1:250.000. O período de execução prevista corresponde aos anos de 2013 até 2015, nos municípios Apuí, Borba, Humaitá, Manicoré e Novo Aripuanã, ocupando uma área de aproximadamente 221.035 km².

2.3.1.5 Estado da Bahia

Figura 2.3.1.5-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado da Bahia. Fonte: SEMAP, 2004, adaptado pelo autor.

O ZEE do estado da Bahia foi elaborado na escala de 1:250.000, abrange uma área de aproximadamente 564.733 km². O projeto foi coordenado pelas secretarias de Planejamento e do Meio Ambiente do estado, com a participação de outras 13 secretarias de governo que integram a Comissão Especial do ZEE do estado da Bahia, instituída pelo Decreto Estadual nº 9.091, de 04 de maio de 2004.

O objetivo central do ZEE da Bahia corresponde a orientar o planejamento, a gestão, as atividades e as decisões do poder público, do setor privado e da sociedade em geral, relacionadas ao uso e ocupação do território. O ZEE definiu cinco macrorregiões do Estado – Litoral Norte, Região Metropolitana de Salvador e Recôncavo, Litoral Sul, Semiárido e Oeste, sendo que o Decreto estadual nº 14.530, de 04 de junho de 2013 regulamenta a implementação do zoneamento no estado. O território baiano foi dividido em 36 zonas que reúnem características físicas, ambientais e socioeconômicas similares. Foram propostas diretrizes gerais e específicas visando o uso e a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, com orientações relacionadas ao uso e ocupação do solo em cada Zona, considerando a sua vulnerabilidade natural e social, fragilidade ambiental e potencialidades socioeconômicas.

Os mapas das zonas por territórios de identidade demonstram as peculiaridades de cada uma das duas formas de divisão espacial. Os territórios de identidade foram constituídos pelas convergências culturais, sociais e históricas de um conjunto de municípios. As zonas ecológico-econômicas se formaram com base nas convergências geoambientais e de uso do solo. Os mapas apresentam, em destaque, as zonas contidas nos territórios de identidade e também estão marcadas as unidades de paisagem. As áreas das zonas que estão fora do território indicado seguem com cores mais leves, menos destacadas, mas demonstrando que se tratam de recortes espaciais distintos, ainda que complementares.

A versão preliminar do ZEE foi objeto de discussão com a sociedade em uma série de audiências públicas realizadas durante o segundo semestre de 2013 e ano de 2014. Atualmente, a partir das contribuições recebidas durante o processo de consulta à sociedade, o ZEE encontra-se em fase de finalização, ao mesmo tempo em que está em curso a definição do marco legal que disporá sobre o instrumento⁵⁸.

⁵⁸ Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/index.php>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

2.3.1.6 Estado do Ceará

Histórico:

ZEE da Zona Costeira do Estado do Ceará, escala 1:25.000 (e 1:10.000 nas áreas de mangue).

ZEE da Caatinga e Serras Úmidas do Estado do Ceará, escala 1:750.000.

ZEE das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Estado do Ceará, escala 100:000., ainda em fase de finalização.

Normatização:

A seção II da Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, que institui a Política Estadual do Gerenciamento Costeiro, dispõe sobre o ZEE da Zona Costeira do Estado do Ceará.

Figura - 2.3.1.6-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Ceará. Fonte: SEMACE, adaptado pelo autor.

O estado do Ceará realizou três propostas de ZEE, sendo que a primeira compreende a zona costeira cearense, elaborado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) na escala 1:25.000 (nas áreas de mangue 1:10.000), totalizando 23.248 km² de área zoneada. O segundo corresponde ao da Caatinga e Serras Úmidas do estado do Ceará, elaborado na escala 1:750.000, com aproximadamente 125.652 km², e por fim, o ZEE corresponde às Áreas Susceptíveis à Desertificação do estado, elaborado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), na escala 1:100.000, com aproximadamente 20.501 km²⁵⁹.

No ano de 2006 foi concluído o ZEE da Zona Costeira, o qual contemplou todos os municípios da zona costeira em uma extensão de 573 km. A seção II da Lei Estadual nº 13.796, de 30 de junho de 2006, institui a Política Estadual do Gerenciamento Costeiro e dispõe sobre o ZEE da Zona Costeira do Estado do Ceará. Todo o desenvolvimento do projeto foi elaborado focando alguns aspectos como caracterização e diagnóstico ambiental, uso e ocupação da terra, aspectos hidrológicos, condições da biota, caracterização socioeconômica, bem como aspectos jurídicos. Foi elaborado numa escala de 1:25.000 e se enquadra no enfoque tático em nível local distrital, objetivando apoiar o gerenciamento de ações que possam proteger e preservar os recursos naturais em nível local, subsidiar

⁵⁹ Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/zee/>>. Acesso em: 12 maio 2015.

planos diretores, contribuir no manejo de unidades de conservação e monitorar os impactos ambientais em áreas urbanas (SEMACE, 2006).

Apesar de o ZEE ter sido concluído no ano de 2006, o seu Decreto estadual ainda não foi publicado em função de uma série de discussões ainda existentes referentes a esse estudo, em especial, questionamentos acerca dos licenciamentos ambientais ao longo da costa. Existe ainda grande discussão jurídica acerca da publicação do Decreto do ZEE da zona costeira tendo em vista a existência de uma grande diversidade de normas jurídicas responsáveis pela tutela da área (normas jurídicas federais e estaduais) (BASTOS; SILVA, 2010).

Para o restante do território, o estado optou por fazê-lo de acordo com seus biomas, elaborando-se o ZEE do bioma caatinga e serras úmidas. O ZEE do bioma Caatinga e Serras Úmidas foi formulado em consonância com a metodologia prevista pelo Ministério do Meio Ambiente, a qual foi consolidada a partir de consulta pública, em que as diretrizes metodológicas foram debatidas durante diversos seminários nacionais e regionais e forneceram um padrão geral para os ZEEs. Considerando essencialmente a ecodinâmica da paisagem, o ZEE cearense compreende três tipos de unidades de intervenção: (a) áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis; (b) áreas medianamente frágeis com ecodinâmica de ambientes de transição e; (c) áreas medianamente estáveis com ecodinâmica de ambientes estáveis (NOBREGA FILHO, 2009).

Ademais, o estado dentro do processo de elaboração do seu Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação (PAE-CE) e de acordo com o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) estabeleceu diretrizes, instrumentos legais e institucionais, visando otimizar a formulação e execução de políticas públicas e investimentos privados. Assim, por meio da FUNCEME elaborou o ZEE das Áreas Susceptíveis à Desertificação do estado do Ceará, na escala 1:100.000, em uma área aproximada em 20.501 km², no qual o prognóstico e propostas de gestão encontram-se em andamento.

2.3.1.7 Distrito Federal

Figura 2.3.1.7-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do DF. Fonte: SEMARCH, 2012, adaptado pelo autor.

A coordenação geral do ZEE do Distrito Federal compõe-se por quatro secretarias do governo distrital (Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Gestão Territorial e Habitação, Secretaria de Agricultura e Secretaria de Economia e Desenvolvimento Sustentável), porém, a execução do projeto está a cargo da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARCH) acompanhada pela Comissão Distrital do ZEE (instituída pelo Decreto Distrital nº 28.369, 19 de outubro de 2007).

O ZEE do DF foi elaborado segundo as áreas especiais, definidas como prioritárias para se realizar um detalhamento da sua situação atual e, assim, proporcionar um melhor entendimento das inter-relações existentes, além de subsidiar a formação de estratégias de gestão que estimulem o ordenamento e o planejamento da ocupação do território.

As áreas estão enquadradas em três tipologias distintas, cada qual caracterizada por situações e dinâmicas específicas, no qual são elas: I - localidades urbanas propensas ao adensamento populacional que caracterize as tendências de ocupações, as articulações presentes e potenciais com as áreas adjacentes, assim como com outras áreas do DF e entorno; II - áreas rurais que se encontram em intenso processo de ocupação das terras, onde existe uma considerável exploração dos recursos naturais, importantes ativos ambientais ou, ainda, situações de conflito/

tensão; III - áreas com remanescentes significativos do bioma Cerrado, com aptidão para sua conservação e preservação, garantida pela integridade dos ecossistemas, riqueza de biodiversidade, beleza cênica e cultural. A área de abrangência é de aproximadamente 5.779 km². A previsão de finalização dos estudos e da minuta do projeto de lei corresponde ao final do segundo semestre de 2015⁶⁰.

2.3.1.8 Estado do Espírito Santo

Figura 2.3.1.8-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Espírito Santo. Fonte: IEAMA, 2010, adaptado pelo autor.

De acordo com o Decreto Estadual nº 2.086, de 01 de julho de 2008 institui-se o Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado do Espírito Santo, celebrando acordo de cooperação técnica entre o Ministério do Meio Ambiente e governo do estado para a elaboração do ZEE em todo o território capixaba, área de abrangência de 46.095 km², na escala de 1:250.000, com detalhamento na escala de 1:100.000 na zona costeira.

No ano de 2008 a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) celebrou convênio com a Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais (UFVR) com o objetivo de elaborar o ZEE-ES. Os produtos obtidos resultaram em cartas temáticas: Carta de Qualidade Ambiental, Cartas de Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação, Carta de Risco Ambiental, Disponibilidade Atual de Água, Carta de Intensidade de Atividades

⁶⁰ Mensagem recebida de mariasilvia.semadf@gmail.com em 22 de jul. de 2015 (Subsecretaria de Planejamento Ambiental e Monitoramento Secretaria de Meio Ambiente / GDF).

Humanas sobre o meio natural, Carta de Vulnerabilidade Natural, Carta de Potencialidade Social e Zoneamento Ecológico-Econômico.

As cartas temáticas correspondem às correlações de informações das classes de potencialidades sociais com as classes de vulnerabilidade natural, assim surgiram classes do “Índice Ecológico Econômico” no ZEE: 1- elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais; 2 - elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais; 3 - potencial social intermediário e baixa vulnerabilidade natural que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem maior poder de resiliência, aumentando a efetividade das ações mitigadoras; 4 - potencial social intermediário e alta vulnerabilidade natural que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem baixo poder de resiliência, diminuindo a efetividade ou inviabilizando ações mitigadoras. 5 - baixo potencial social e baixa vulnerabilidade natural dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou governo federal em áreas básicas de desenvolvimento; 6 - baixo potencial social e alta vulnerabilidade natural dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou governo federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural é um elemento limitante (ESPÍRITO SANTO, 2010).

2.3.1.9 Estado de Goiás

Figura: 2.3.1.9-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Goiás. Fonte: SEPLAN, 2007, adaptado pelo autor.

O território do estado de Goiás foi objeto de quatro projetos de ZEE, em variadas escalas e recortes espaciais: MacroZAEE do estado de Goiás, que abrange cerca de 340.111 km², ZEE da Área do Entorno do Distrito Federal, ZEE da Microrregião do Meia Ponte e o ZEE do Aglomerado Urbano de Goiânia.

No ano de 2007, por meio do Decreto nº 6.707, de 28 de dezembro de 2007 instituiu-se a Comissão Coordenadora do Zoneamento Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás (ZAEE-GO). Para a execução dos trabalhos foram adotadas as diretrizes metodológicas do ZEE-Brasil, no entanto, adotou-se o conceito de sustentabilidade agroecológica. A primeira fase de trabalho foi a do Planejamento, denominada de Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás (MACROZAEE-GO) que teve como objetivo a elaboração de quatro produtos: elaboração do Banco de Dados Geográfico, mapa de Aptidão Agrícola do estado, atualização do mapa de Uso da Terra e Cobertura Vegetal do estado e elaboração do Termo de Referência para a consecução das etapas seguintes, ou seja: diagnóstico, prognóstico e implementação das ações. A partir da elaboração do Banco de Dados Geográficos do MACROZAEE-GO, no qual foram sistematizadas as informações existentes e disponíveis no estado em escalas variadas (1:1.000.000 até 1:250.000), elaborou-se o mapa das Zonas Ecológico-Econômicas⁶¹.

O ZEE da Área do Entorno do Distrito Federal foi elaborado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN), escala 1:250.000, em uma área de aproximadamente 38.142 km²; o prognóstico desse projeto está na fase de finalização, ainda sem normatização. O ZEE da Microrregião do Meia Ponte foi elaborado pela (SEMARH), na escala 1:250.000; sua área de abrangência é de 21.165 km² e também está na fase de finalização do prognóstico, ainda sem normatização. Por fim, o ZEE do Aglomerado Urbano de Goiânia foi elaborado pela Secretaria Municipal de Planejamento (SEPLAM), escala 1:50.000, em uma área de aproximadamente 726 km², com todas as etapas do projeto finalizadas, apenas aguardando uma lei própria para validar legalmente o ZEE.

⁶¹ Disponível em: <<http://www.zee.go.gov.br/>>. Acesso em 12 de abr. 2015

2.3.1.10 Estado do Maranhão

Figura 2.3.1.10-1: Mapa ilustrativo, histórico e normalização do ZEE do estado do Maranhão. Fonte: SEMA, 2014, adaptado pelo autor.

No ano de 2014 houve a aprovação do MacroZEE do estado do Maranhão pela Comissão Estadual do ZEE e pelo Comitê Técnico-Científico do ZEE, instituídos pelo Decreto Estadual nº 29.359, de 11 de setembro de 2013 para planejar, coordenar, acompanhar, avaliar e referendar a elaboração e implementação do ZEE. O MacroZEE foi elaborado na escala de 1:1.000.000 sob a responsabilidade técnica da Embrapa Monitoramento por Satélite.

Ademais, o estado, com o acompanhamento do Ministério do Meio Ambiente, já iniciou a elaboração do termo de referência para o detalhamento do MacroZEE, na escala de 1:250.000, tendo sido realizada consulta pública para o recebimento de críticas e sugestões ao documento, já que o primeiro estudo foi elaborado em uma escala menor, ou seja, com menor detalhamento e, assim, dificultando as diretrizes de planejamento do estado. O MacroZEE do Estado do Maranhão abrange uma área de cerca de 331.937 km² e as diretrizes das zonas instituídas ainda não possuem normatização legal⁶².

⁶² Disponível em: <www.zee.ma.gog.br>. Acesso em: 14 jul. 2015.

2.3.1.11 Estado do Mato Grosso

Figura 2.3.1.11-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Mato Grosso. Fonte: SEPLAN, 1992, adaptado pelo autor.

A primeira experiência no estado corresponde ao MacroZEE na escala de 1:1.500.000, em uma área de 903.366 km², realizado pela SEPLAN, normatizado pela Lei Estadual nº 5.993, de 03 de junho de 1992, a qual define Política de Ordenamento Territorial do Estado de Mato Grosso e ações para sua consolidação, objetivando, sobretudo, o uso racional dos recursos naturais das áreas rurais do estado.

Já a elaboração do ZEE do estado do Mato Grosso, na escala de 1:250.000, foi concebida de forma vinculada ao Programa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO). A metodologia utilizada foi a partir do levantamento das características “equiprobabilísticas” das denominadas Unidades Sócio-Econômicas-Ecológicas (USEE). Estas unidades foram definidas a partir das características das similaridades e distinções das potencialidades naturais, econômicas e sociais das áreas. Levando em consideração essas unidades, foram definidas para cada categoria de intervenção diretrizes de fomento, controle e recuperação, apropriação do espaço e dos recursos naturais e ações voltadas ao estabelecimento ou reestabelecimento do manejo adequado de apropriação dos bens naturais, de modo a compatibilizar o desenvolvimento econômico e social e proteção dos recursos naturais. Foram identificadas as seguintes categorias de usos: usos restritos; usos controlados; usos a readaptar; usos a consolidar e usos especiais. Nos casos em que a área compreendida pela zona exige maior detalhamento das intervenções e diretrizes

específicas, esta é subdividida, estabelecendo-se subzonas, que obedecem à diretriz geral da zona à qual está vinculada.

No ano de 2008 deu-se a validação pela Comissão Estadual do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico (instituída pelo Decreto estadual nº 1.139, de 31 de janeiro de 2008), encaminhando-se Projeto de lei para a Assembleia, instituindo, assim, a Política de Planejamento e Ordenamento Territorial do Estado de Mato Grosso, sendo o ZEE seu principal instrumento. Diante de toda a análise das demandas e propostas apresentadas durante os seminários técnicos e as audiências públicas, culminou a elaboração de três substitutivos integrais ao projeto de Lei nº 238, de 28 de março de 2008, tendo a sanção do terceiro substitutivo integral pelo governador do estado, por meio da Lei Estadual nº 9.523, de 20 de abril de 2011 (a institui a política de planejamento e ordenamento territorial do estado).

2.3.1.12 Estado do Mato Grosso do Sul

Figura 2.3.1.12-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Mato Grosso do Sul. Fonte: SEMAC, 2004, adaptado pelo autor.

A primeira aproximação do ZEE do estado foi elaborada na escala de 1:1.000.000, em uma área de cerca de 357.145 km², executada sob a coordenação da Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e de Tecnologia, com apoio técnico e financeiro do Ministério do Meio Ambiente e Consórcio ZEE Brasil. O ZEE foi normatizado pela Lei Estadual nº 3.839, de 28 de dezembro de 2009.

Foram definidas configurações territoriais e questões transversais que serviram de eixo temático para a elaboração da primeira aproximação: agroenergia, valorização do capital humano, substituição de culturas agrícolas, formas de manejo agropecuário, recursos hídricos, articulação com a política estadual de desenvolvimento, turismo, biodiversidade, recursos minerais e industrialização. Ademais, foram elaboradas cartas de Vulnerabilidade Natural, Potencialidade Socioeconômica, Carta de Sobreposição Vulnerabilidade/ Potencialidade e Gestão Territorial e de Ações Estratégicas. A carta de Gestão Territorial e de Ações Estratégicas corresponde à principal carta de zoneamento do território.

O ordenamento geral de uso e ocupação do território sul-mato-grossense fez com que a elaboração do ZEE no estado fosse subdividida em três etapas posteriores à própria normatização. A primeira corresponde a uma aproximação geral, fixando-se normas e conceitos e datada do ano de 2014, a segunda etapa promoveu o detalhamento dos estudos realizados e a compatibilização com a metodologia geral do ZEE-Brasil e a terceira etapa (ainda em fase de conclusão) deverá viabilizar condições gerais técnicas e apoiar a realização do ZEE no estado em escala local, municipal e regional⁶³.

2.3.1.13 Estado de Minas Gerais

Figura 2.3.1.13-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Minas Gerais. Fonte: SEMAD, 2008, adaptado pelo autor.

⁶³ Informação disponível em: <<http://www.semam.ms.gov.br/zeems/>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

O ZEE do estado foi elaborado na escala de 1:250.000 em uma área de 586.522 km², executado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). A aprovação e normatização se deu por ato de Deliberação Normativa nº 129, de 27 de novembro de 2008 pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). No ano de 2009, o COPAM publicou Diretiva (COPAM, nº 02) que delibera a utilização do ZEE para atuar nos mecanismos e critérios para a classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente sujeitos à regularização ambiental⁶⁴.

O ZEE do estado de Minas Gerais criou um índice (Índice Ecológico-Econômico) cujo resultado corresponde a um padrão lógico e intuitivo dos vários níveis de potencialidade social com os de vulnerabilidade natural. Foram elaboradas três cartas principais de zoneamento: Carta de Vulnerabilidade Natural, Carta de Potencialidade Social e Carta de Zonas Ecológico-Econômica (definidas em seis zonas de ZEE de desenvolvimento). As zonas definidas foram sobrepostas às Zonas de Desenvolvimento, considerando-se as zonas demarcadas em: zona urbana, zona de uso potencial e especial para mineração, zona de proteção integral, zona de uso especial sustentável e áreas indígenas. Além das Cartas temáticas, elaborou-se um Manual de Aplicação de *SIGWEB* do ZEE-MG como ferramenta de disponibilização de informações produzidas e disseminação de dados geográficos e alfanuméricos⁶⁵.

⁶⁴ Informação disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

⁶⁵ Disponível em: <<http://www.zee.mg.gov.br/>>. Acesso em: 16 abr. de 2015.

2.3.1.14 Estado do Pará

Figura 2.3.1.14-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Pará. Fonte: SEPE, 2012, adaptado pelo autor.

O estado do Pará possui quatro experiências em ZEE, sendo que uma se encontra em andamento (ano de 2015). Correspondem ao MacroZEE do estado do Pará os: ZEE da Zona Oeste do estado do Pará (área de influência das rodovias BR-163 e BR-230), ZEE da Zona Leste e Calha Norte do Estado do Pará e o ZEE da Zona Costeira do Estado do Pará. O Decreto Estadual nº 1.026, de 05 de junho de 2008 instituiu o Comitê Supervisor do ZEE, o Comitê técnico científico e grupo de trabalho, responsáveis pela coordenação e execução dos projetos de ZEE no estado.

O MacroZEE do Estado do Pará foi elaborado pela SECTAM, na escala 1:1.000.000, em área de aproximadamente 1.247.954 km² e foi normatizado pela Lei Estadual nº 6.745, de maio de 2005. Com a conclusão do MacroZEE foram detalhadas outras regiões prioritárias, como a área de influência da BR-163 e BR-230, elaborado pela Embrapa e nomeado como ZEE da Zona Oeste do estado do Pará, na escala de 1:250:000, instituída pela Lei Estadual nº 7.243, de 09 de janeiro de 2009 (área 334.450 km²). O projeto do ZEE do Oeste do Pará, que faz parte do novo modelo de desenvolvimento para a Amazônia Legal está representando pelo Plano Amazônia Sustentável. O projeto da zona Leste e Calha Norte do Estado do Pará foi instituído pela Lei Estadual nº 7.398, de 16 de abril de 2010, na escala 1:250.000 (área de 820.716 km²).

O ZEE da zona costeira do estado, na escala de 1:100.000, com a cooperação institucional e técnica do Ministério do Meio Ambiente, envolve 39 municípios e tem por objetivo a busca do equilíbrio ecológico, climático bem como o uso sustentável dos recursos naturais terrestres e marinhos. Posteriormente, o estado pretende realizar projetos em escala 1:100.000 em outras regiões do estado, como Marabá, Paragominas, Redenção, Itupiranga, municípios de influência da BR 163 e Rodovia Transamazônica, dentre outros⁶⁶.

2.3.1.15 Estado da Paraíba

Figura 2.3.1.15-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado da Paraíba. Fonte: PAE, 2011, adaptado pelo autor.

Através do Decreto Estadual nº 15.149, de 19 de fevereiro de 1993 o estado da Paraíba instituiu sua Comissão Estadual para o ZEE. Como área prioritária, elaborou-se o ZEE dos Cariris Paraibanos, sob a coordenação da Secretaria de Estado de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia (SERHMACT). O ZEE abrange uma área de 11.240 km², com o objetivo de controle ambiental no processo de desertificação que se expande por essa sub-região do estado. A área escolhida como prioritária para iniciar o ZEE está inserida na região

⁶⁶ Disponível em: <<http://www.semas.pa.gov.br/servicos/zee/>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

semi-árida do estado, envolvendo duas microrregiões; o Cariri Oriental e Cariri Ocidental, totalizando 25 municípios⁶⁷.

A prioridade a esta região se dá pelo apoio ao Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no estado, atuante desde o ano de 2011, com o objetivo de minimizar os efeitos de desertificação e prevenir os processos de seca no semiárido.

2.3.1.16 Estado do Paraná

Figura 2.3.1.16-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Paraná. Fonte: ITCG, 2015, adaptado pelo autor.

O Decreto estadual nº 7.750, de 14 de julho de 2010 instituiu a Comissão Coordenadora do ZEE do estado do Paraná, no âmbito da qual foi criada a Comissão Executiva do ZEE do Paraná. O estado possui duas experiências em ZEE, sendo: ZEE do Litoral do estado e de todo o território paranaense. Entre os anos de 2011 e 2012 elaborou-se o ZEE do Litoral do estado na escala 1:50.000, em uma área de cerca de 6.333 km². Por sua vez, o ZEE estadual foi elaborado na escala 1:250.000, em uma área de cerca de 192.974 km², ambos sob a coordenação do Instituto Estadual de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG).

O ZEE-PR procura subsidiar os processos de planejamento norteados pelos princípios dos desenvolvimentos ambiental, social e econômico, visando à implementação de políticas públicas integrais, de planejamento regional e

⁶⁷ Disponível em: <<http://www.paraiba.pb.gov.br/meio-ambiente-dos-recursos-hidricos-e-da-ciencia-e-tecnologia/zee/>>. Acesso em: 13 ago. 2015

ordenamento territorial, servir de apoio técnico, científico e operacional para os gestores públicos, entidades privadas e comunidades, assim como auxiliar na elaboração de planos, programas e projetos, propondo alternativas para a tomada de decisão segundo o enfoque da compatibilização das atividades socioeconômicas com o ambiente natural. A metodologia utilizada para definição das áreas foi a adoção das Unidades Ambientais Naturais (UANs), áreas identificadas com a integração das variáveis do componente da geodiversidade, tendo como base as informações provenientes da geologia, geomorfologia e pedologia, ou seja, definidas como um produto da relação entre o substrato rochoso, o relevo e os solos, complementados com informações sobre o clima e a cobertura vegetal natural⁶⁸.

2.3.1.17 Estado de Pernambuco

Figura 2.3.1.17-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Pernambuco. Fonte: SECTMA, 1999, adaptado pelo autor.

O ZEE do Litoral Sul do Estado de Pernambuco foi elaborado pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA) na escala 1:100.000, em uma área aproximada de 2.086 km². Correspondeu à primeira aproximação de zoneamento do Estado, estabelecido pelo Decreto Estadual nº 21.972, de 29 de dezembro de 1999. O projeto corrobora com o artigo 3º da Lei Estadual nº 14.258, de 23 de dezembro de 2010 que instituiu a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), a qual estabelece o ZEE costeiro como um dos

⁶⁸ Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7>>. Acesso em: 15 abr. 2015

instrumentos da PEGC. Na zona costeira estão concentrados 44% da população do estado e as diversas atividades econômicas, industriais, portuárias, recreação e turismo, dentre outras, bem como os problemas ambientais delas decorrentes.

Da mesma maneira, tem-se o ZEE do Litoral Norte do estado elaborado na escala 1:100.000 também pela SECTMA, abrangendo uma área de 1.822 km² e instituído pelo Decreto Estadual nº 24.017, de 07 de fevereiro de 2002.

O ZEE na escala 1:100.000 que abarca a região do Núcleo Metropolitano do Recife encontra-se na fase de elaboração (segundo semestre 2015) da etapa de prognósticos, sob a coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).

2.3.1.18 Estado do Piauí

Figura 2.3.1.18-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Piauí. Fonte: SEMAR, 2011, adaptado pelo autor.

O Decreto Estadual nº 14.504, de 20 de junho de 2011 instituiu a Comissão Interinstitucional Coordenadora do ZEE do Estado do Piauí. Elaborado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR), o MacroZEE foi desenvolvido na escala de 1:1.000.000 e com detalhamento para a região dos cerrados na escala 1:250.000. A metodologia utilizada versou pelo levantamento de informações sobre meios físico, biótico e socioeconômico em escalas de amplitude municipal, identificando-se “entidades” (dados específicos) nas quais observaram-se aspectos acerca da aptidão agrícola, áreas prioritárias de conservação, cidades,

declividade, erosão laminar, geologia, geomorfologia, geossistemas, hidrografia, hipsometria, potencial mineral, pontos de beleza cênica, reserva da biosfera, sistemas de aquíferos, solos, unidades de conservação e uso do solo e vegetação⁶⁹.

2.3.1.19 Estado do Rio de Janeiro

Figura 2.3.1.19-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Rio de Janeiro. Fonte: SEA, 2009, adaptado pelo autor.

A Lei Estadual nº 5.067, de 09 de julho de 2007 regulamenta o Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Rio de Janeiro e conferiu competência à Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) para coordenação da elaboração e implementação do projeto. Ademais, serviços de consultoria para o diagnóstico de Análise e Qualificação Sócio-Ambiental do Estado do Rio de Janeiro na escala 1:100.000 (subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico) foram contratados junto ao Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A Comissão ZEE-RJ realizou, junto às equipes de consultoria, reuniões para proposição da estrutura básica de construção metodológica para desenvolvimento do projeto. Em função da complexidade do território do estado, foram estabelecidas três macrorregiões para análises na escala 1:100.000, contemplando-se, assim, as 10 regiões hidrográficas previstas por lei.

⁶⁹ Disponível em: <<http://www.semar.pi.gov.br/noticia.php?id=2285>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

normatizado por meio da Lei Estadual nº 7.871, de 20 de julho de 2000, objetivando orientar a implantação das atividades socioeconômicas e as condições de ocupação do solo da região, que compreende 17 municípios do estado.

O projeto realizou o mapeamento geoambiental do litoral setentrional do RN, identificando unidades geoambientais, estudando suas capacidades de suporte, usando técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e campanhas de campo. Foram identificados três ambientes nos quais foram englobadas todas as unidades: Frente Marinha, Corredor e Terras Altas.

2.3.1.21 Estado do Rio Grande do Sul

Figura 2.3.1.21-1: Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Rio Grande do Sul. Fonte: FEPAN, 2013, adaptado pelo autor.

Por meio de resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) nº 280, de 18 de outubro de 2013, criou-se a Câmara Técnica Provisória para tratar do ZEE do Estado do Rio Grande do Sul. O estado elaborou o ZEE do Litoral, porção norte na escala 1:100.000, elaborado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), em uma primeira aproximação de zoneamento do estado, correspondendo a área de abrangência de 3.700 km² e que deu norteamento para o zoneamento para todo o território do RS. As diretrizes estabelecidas reconhecem que a manutenção da qualidade ambiental da região é também um elemento estratégico para o seu desenvolvimento socioeconômico em longo prazo. A preservação dos importantes ecossistemas da região só será

possível se essa preocupação for incorporada ao cotidiano dos municípios através das prefeituras e suas comunidades e em suas leis municipais, em particular nos planos diretores⁷¹.

O governo do estado elaborou o planejamento para a realização do ZEE de todo o território do estado na escala 1:250.000, sob a coordenação da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA).

2.3.1.22 Estado de Rondônia

Figura 2.3.1.22-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Rondônia. Fonte: SEDAM, 2009, adaptado pelo autor.

O estado de Rondônia possui duas fases na elaboração de seu ZEE. Realizou, no final da década de 1980, o MacroZEE do estado na escala de 1:1.000.000, elaborado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), o qual foi instituído pela Lei complementar Estadual nº 52, de 20 de dezembro de 1991 e corresponde à primeira aproximação de zoneamento do estado, em uma área de 237.590 km².

A concepção metodológica que norteou a primeira aproximação do zoneamento apoiou-se no reconhecimento da ocupação territorial, na identificação da alteração da cobertura florestal e na evidência dos condicionamentos “geofitoecológicos” e edafoclimáticos dos “Sistemas Ambientais” de ocupação. O Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia foi o primeiro no

⁷¹ Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/programas/zee/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

Brasil a ser aprovado e reconhecido pelo Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura e pelo CONAMA, validando em todas as estâncias e culminando com a manifestação da Casa Civil da Presidência da República, através do Decreto nº 5.875, de 15 de agosto de 2006.

O aprofundamento dos estudos do zoneamento deu origem à segunda aproximação, que gerou informações básicas para o ordenamento territorial segundo a capacidade de oferta ambiental, de modo a subsidiar o planejamento das intervenções públicas e privadas, a fim de atingir a autossustentabilidade dos recursos naturais, mediante emprego de processos de exploração economicamente viáveis e ecologicamente equilibrados. Nesta segunda aproximação, a escala adotada correspondeu a 1:250.000, instituído pela Lei Complementar estadual nº 233, de 06 de junho de 2000, modificada pela Lei complementar nº 312, de 6 de maio de 2005, servindo hoje de subsídio para os processos de licenciamento ambiental das propriedades rurais e de regularização fundiária no estado⁷², dentre outros.

2.3.1.23 Estado de Roraima

Figura 2.3.1.23-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Roraima. Fonte: CPRM, 2002, adaptado pelo autor.

O Decreto Estadual nº 6.817-E, de 28 de dezembro de 2005 instituiu o Comitê Gestor de Geotecnologia, Cartografia, Planejamento e Ordenamento

⁷² Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

Territorial, além do Grupo de Trabalho Permanente para a execução e detalhamento do ZEE do estado de Roraima. O ZEE foi elaborado na escala de 1:250.000, com uma área de abrangência de 224.300 km² e instituído pela Lei complementar nº 143, de 15 de janeiro de 2009, modificada pela Lei complementar nº 144, de 21 de outubro de 2009.

O diagnóstico e os prognósticos ambientais e socioeconômicos tiveram como base três níveis de abrangência: nacional pan-amazônico; regional – estadual (escala 1:500.000) e sub-regional (escala 1:250.000). Foram elaborados mapas temáticos na escala 1:100.000 com variados temas, como geologia, recursos minerais, hidrogeológico, solos, aptidão agrícola, geomorfológico, vegetação, uso e ocupação, cobertura vegetal, biodiversidade e hidroclimatológico. A partir dos mapas temáticos desenvolvidos, foram criados mapas de síntese fornecendo subsídios à gestão territorial, os quais são: mapa de vulnerabilidade natural à erosão, degradação ambiental e riscos; mapa de potencialidade social x desenvolvimento social; mapa de macrozonas ambientais e mapa síntese dos subsídios à gestão territorial⁷³.

2.3.1.24 Estado de Santa Catarina

Figura 2.3.1.24-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Santa Catarina. Fonte: GERCO-SC, 2008, adaptado pelo autor.

⁷³ Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>> e <http://www.seplan.rr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=41:zoneamento-ecologico-economico-do-estado-de-roraima-zeerr&catid=40>. Acesso em: 15 abr. 2015.

[illegible]

O estado de São Paulo possui três ZEEs finalizados e um em fase de planejamento (de todo o território estadual). Os ZEEs realizados possuem delimitação segundo as Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do estado, sendo: Litoral Norte, Baixada Santista e Vale do Ribeira, todos na escala 1:50.000 e elaborados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA)⁷⁵.

O ZEE do Litoral Norte abrange quatro municípios em uma área de 1.977 km², foi instituído pelo Decreto Estadual nº 49.215, de 07 de dezembro de 2004, na escala 1:50.000. Os municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba compõe esse zoneamento, o qual foi definido tendo em vista constituir-se numa região caracterizada pela potencialidade turística e pela existência de problemas ambientais relacionados à especulação imobiliária, parcelamento irregular do solo, pesca predatória, estruturas náuticas e atividades portuárias em desconformidade com a conservação dos recursos marinhos.

O ZEE da Baixada Santista abrange nove municípios em uma área de 2.418 km² e foi instituído pelo Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013, também elaborado na escala 1:50.000. Os municípios que compõem esse zoneamento são os de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, e foi estabelecido por constituir-se como uma região de características metropolitanas, por apresentar impactos ambientais decorrentes da implantação do pólo industrial em Cubatão e por apresentar um intenso e consolidado processo de ocupação habitacional em áreas protegidas e/ ou em áreas de risco.

Por sua vez, o ZEE do Vale do Ribeira encontra-se em fase de articulação dos órgãos públicos, objetivo de audiências públicas para o ano de 2015 e 2016 e abrange uma área de 13.846 km². Os municípios que compõem esse ZEE são os de Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, Iporanga, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí, embora não faça parte da zona costeira, foi estabelecido por influenciar sobremaneira a biodiversidade e os recursos hídricos em uma escala regional.

⁷⁵ Disponível em: <www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>. Acesso em: 16 abr. 2015

O governo do estado articula a realização do ZEE, na escala de 1:250.000, de todo o território, o qual abrange uma área de 243.827 km². Encontra-se, no ano de 2015, em fase de planejamento e diagnósticos para a definição das unidades territoriais base para a definição das zonas.

2.3.1.26 Estado de Sergipe

Figura 2.3.1.26-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado de Sergipe. Fonte: ADEMA, 2000, adaptado pelo autor.

O estado de Sergipe encontra-se em articulação com o MMA para apoio na formulação do Termo de Referência para a contratação de consultoria especializada que será responsável pela elaboração do ZEE do estado, na escala de 1:100.000, com recursos do “Programa Águas de Sergipe”, financiado pelo Banco Mundial. A área de abrangência do zoneamento é de 21.915 km⁷⁶.

Em parceria com a Embrapa, o estado elabora o Zoneamento Agroecológico na escala de 1:100.000, cujo objetivo é fornecer conjunto de informações técnicas sobre as condições agroecológicas do estado, além de apoiar os trâmites nos processos de aprovação de assentamentos rurais, a ocupação de novos setores nas cidades e exploração de recursos naturais devem ser realizadas de acordo com o zoneamento⁷⁷.

⁷⁶ Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

⁷⁷ Disponível em: <<http://www.semarh.se.gov.br/qualidadeambiental/modules/tinyd1/index.php?id=5>>. Acesso em: 02 maio 2015.

2.3.1.27 Estado de Tocantins

Figura 2.3.1.27-1 - Mapa ilustrativo, histórico e normatização do ZEE do estado do Tocantins. Fonte: SEPLAN, 2006, adaptado pelo autor.

A Comissão Estadual de ZEE foi instituída pelo Decreto nº 5.562, de 30 de abril de 1992, tendo supervisionado a elaboração do ZEE da região norte do estado (Bico do Papagaio) na escala de 1:250.000, normatizado pela Lei Estadual nº 2.656, de 06 de dezembro de 2012. O ZEE do Bico do Papagaio abrange uma área de 33.434 km².

Para a totalidade do território, o estado iniciou o processo de diagnóstico para a realização do ZEE na escala 1:250.000 em uma área de 277.720 km². Este ZEE está sob a coordenação da SEPLAN em parceria com o Ministério do Meio Ambiente no âmbito da transferência de recursos financeiros visando auxiliar a execução do zoneamento, mediante a elaboração do diagnóstico socioeconômico do território tocantinense⁷⁸. Os procedimentos metodológicos seguem as diretrizes do MMA, incluindo: montagem de base de dados em sistema de informações geográficas; uso de imagens de sensores óticos orbitais, bem como trabalhos de campo para temas dos meios físicos, bióticos e antrópicos.

⁷⁸ Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>>. Acesso em: 02 maio 2015.

CAPÍTULO III: ESCOPO METODOLÓGICO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

3.1 Arcabouço teórico-metodológico do ZEE

No ano de 2008, diante de um cenário de quase duas décadas de experiências efetivas de ZEE no país, o TCU elaborou um relatório de auditoria do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico (considerando todos os projetos até então realizados, independente do recorte espacial ou responsável, tendo como base as diretrizes do Decreto de regulamentação do ZEE). A análise reconheceu a importância do ZEE como instrumento de planejamento estatal, pois segundo o parecer, apresenta grande potencial para formulação, articulação e monitoramento das políticas públicas dos diversos entes federativos. Porém, mesmo diante de todo o potencial como instrumento normativo, o ZEE demonstrou carecer do estabelecimento de critérios de avaliação e monitoramento, “suprimindo a ideia que políticas de repressão ao setor privado apresentam resultados melhores que políticas voltadas para orientação de atividades” (TCU, 2008, p.117).

O escopo da análise tratou em específico da dimensão dos temas relacionados à ocupação territorial da região amazônica, tendo como norte o potencial e eficácia do ZEE como instrumento do Planejamento Estatal no âmbito da União, sobretudo para a Amazônia Legal. Deste modo, delinear-se-iam algumas análises à metodologia e resultados diante ao escopo metodológico e entendeu-se que o ZEE corresponde a um “processo” elaborado em três fases distintas, iniciando-se em uma etapa “técnico-científica”, seguindo-se de uma etapa “técnico-política”, findando-se em uma etapa denominada como “política”.

De maneira geral, a fase correspondente à etapa técnico-científica corresponde à organização de uma estrutura institucional, iniciando-se estudos para a formulação do diagnóstico e caracterização do território objeto do ZEE. Esse diagnóstico é obtido pela geração de dados primários (pesquisas inéditas e expedições em campo) e pelo tratamento de dados secundários. Uma vez que o diagnóstico constata um determinado grau de uniformidades sociais, econômicas, jurídicas e institucionais, biofísicas e de determinadas porções do território é possível, a partir da adoção de determinados critérios definidos na metodologia, uniformizá-lo em unidades de maior homogeneidade, as quais resultaram no

“desenho” das unidades territoriais coesas (zonas). Concluída a fase de diagnóstico, deve ser possível uma espacialização de potencialidades, vulnerabilidades e limitações do território dividido em unidades zonais. Diante do diagnóstico, formulam-se cenários futuros para cada unidade territorial, ou mesmo caso mantidas as condições atuais, identifica-se o denominado cenário tendencial. Nessa fase, denominada técnico-política, a equipe técnica responsável pelo diagnóstico em conjunto com as instituições e agentes econômicos que atuam na área e acompanham o processo de trabalho, discutem e avaliam a efetividade de cenários possíveis e propostas alternativas para a região. A consolidação de propostas forma o prognóstico do ZEE, que, no processo de zoneamento do território nacional, deve ser objeto de debates em audiência junto à sociedade e, posteriormente, submetido à apreciação das Assembleias Legislativas dos estados para conversão em Lei, correspondendo então à fase política (TCU, 2008).

Diversos procedimentos específicos foram criados pelo país na execução de ZEEs em variadas escalas e recortes espaciais, demonstrando uma variedade de experiências. Assim, o escopo metodológico apesar de possuir uma “linha mestra”, tende a sofrer as influências do dinamismo social, econômico e da crescente demanda em busca do desenvolvimento sustentável. Desta forma, o cerne metodológico modifica-se a cada nova experiência, acrescido de novas inserções e demandas, como é o caso da temática do pagamento por serviços ambientais, da contemplação de áreas protegidas em variadas modalidades e escalas (APP, UC, dentre outras), da inserção de cenários tendenciais e prospectivos em escalas de curto, médio e longo prazo, dentre outras demandas.

Todo e quaisquer projeto de zoneamento ambiental no país, de acordo com a PNMA deve seguir as diretrizes metodológicas institucionalizadas pelo Ministério do Meio Ambiente (normatização legal, publicações e orientações técnicas), e ao corresponder a um projeto de ZEE a iniciativa deve ter como base o recomendado no documento “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional” (MMA, 2006). Desta forma, toda a realização de um projeto, tanto nos estados e municípios como em projetos da própria União devem necessariamente seguir tais diretrizes com a indicação de previamente consultar a assessoria da Coordenação do

Departamento de Zoneamento Territorial⁷⁹ e o acompanhamento do Consórcio ZEE Brasil⁸⁰, estrutura e colegiados incumbidos do apoio técnico, institucional, metodológico, bem como da elaboração de termos de referência dos projetos de ZEE no país.

No modelo adotado (comissão, consórcio, departamento específico) para a formalização e andamento das iniciativas de zoneamento, ressalta-se a tentativa de uma constante integração intersetorial (participação e envolvimento de vários ministérios e secretarias) e multidisciplinar, seja através das instituições e respectivos corpos técnicos, como da promoção de políticas públicas, orientando estratégias para o planejamento e gestão, fomentando parcerias e instrumentos participativos para a sociedade como um todo.

A metodologia desenvolvida ao longo dos anos sofreu adaptações e evoluções quanto ao conteúdo proposto e diretrizes. No ano de 2001, o Ministério do Meio Ambiente e a secretaria vinculada de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável editaram e publicaram o documento básico: Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (MMA, 2001). O documento pode ser considerado referência para a realização do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal, a partir do Mapa Integrado dos ZEEs dos estados da Amazônia Legal (formulou-se entre os anos de 2004 e 2005). Nesta referência, à época o escopo metodológico estabelece que o ZEE deve produzir no mínimo como suporte, bases cartográficas, imagens e um banco de dados geográfico para gerar como produtos pertinentes, de acordo com o Quadro número 3.1-1:

⁷⁹ Departamento ligado à Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável, de acordo com o Decreto nº 6101, de 26 de abril de 2007, que estabeleceu sua organização e competências do Ministério do Meio Ambiente.

⁸⁰ Para a execução do ZEE em nível federal foi instituída, pelo Decreto nº 99.540, de 21 de setembro de 1990, uma Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico e o Consórcio ZEE Brasil, cujas atribuições foram definidas pelos Decretos de 28 de dezembro de 2001 e 12 de fevereiro de 2004. A proposta da Coordenação de Zoneamento Ambiental é aplicar a metodologia no âmbito dos ZEEs.

1 - Banco de Dados - organização sistemática das informações produzidas para servirem de dados ao desenvolvimento das pesquisas;

2 - Sínteses Intermediárias: mapas das unidades dos sistemas naturais, relatórios e mapas sobre a fragilidade natural potencial: vulnerabilidade à perda de solos, biodiversidade, qualidade das águas; relatórios e mapas das tendências de organização regional, indicadores sociais agregados, mapa das áreas legais protegidas; relatórios e mapa das incompatibilidades legais e os impactos ambientais.

3 - Situação Atual: relatório de avaliação e mapa da situação atual;

4 - Avaliação da potencialidade e limitações dos recursos naturais;

5 - Cenários Tendenciais: relatórios e simulações;

6 - Mapa das unidades de intervenção propostas;

7 - Mapa das zonas e relatório sobre as diretrizes gerais e específicas propostas.

Quadro 3.1-1 - Produtos gerados a partir do ZEE. Fonte: modificado de MMA, 2001a.

Assim, quanto ao histórico da formatação do norte metodológico para a elaboração dos projetos de ZEE no país, acumulam-se vários esforços, resultando no atual documento norteador denominado “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional”, instituído no ano de 2006 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006)⁸¹, documento este que remonta às discussões do caráter técnico e do embasamento científico das metodologias predominantes dos zoneamentos ambientais até meados da década de 1990, momento em que a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE) atentou para a necessidade de se definirem claramente os procedimentos para elaboração do ZEE⁸².

Naquele momento, com amplo debate técnico-institucional, foram solicitadas por meio de convites, variadas consultas a diversos especialistas pelo país no tocante às propostas de novas metodologias com vistas aos “zoneamentos” integrados da paisagem. Ocasão na qual o Ministério do Meio Ambiente solicitou, então, novas propostas para a implementação do “Programa Zoneamento Ecológico-

⁸¹ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. 3 ed. 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 05 ago. 2010.

⁸² Tal necessidade foi despertada pelos zoneamentos já em processo de execução na Amazônia Legal e, principalmente, para orientar mais efetivamente as ações de zoneamento apoiadas pelo Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais (PPG7). Em 1999 com a reforma ministerial, extinguiu-se a SAE, por meio da medida provisória nº 1.795, de 01 de janeiro de 1999, a responsabilidade pela ordenação territorial foi transferida para o Ministério da Integração Nacional, enquanto ao Ministério do Meio Ambiente foi atribuída a responsabilidade pelo ZEE. Essa atribuição foi confirmada posteriormente, pela Lei federal nº 10.683, de 28 de maio de 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao/item/8186>>. Acesso em: 08 mai. 2012.

Econômico” da Amazônia Legal (revisão, aproximação da escala e atualização do MacroZEE da Amazônia Legal para os estados da região), elaborando novos projetos ao território nacional, considerando desde então variadas escalas e recortes espaciais (biomas, bacias hidrográficas, unidades federativas, dentre outros).

O laboratório de gestão territorial da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LAGET/UFRJ)⁸³ em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), apresentou uma proposta consolidada a qual foi colocada em debate público (meio técnico, institucional e Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico) e posteriormente publicada no ano de 1997, resultando no documento técnico intitulado “Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos estados da Amazônia Legal” (BECKER; EGLER, 1997) sob a autoria e coordenação dos professores da UFRJ Bertha Koiffmann Becker e Claudio Antônio Gonçalves Egler. A publicação pode ser considerada um marco metodológico para a elaboração de zoneamentos ambientais e posteriormente forneceu embasamento teórico e metodológico para a consolidação das diretrizes para os projetos de ZEE futuros.

Originalmente, esta proposta metodológica partiu da formulação de uma matriz organizacional, a qual definiu, com base nos princípios de vulnerabilidades e potencialidades, unidades de intervenção denominadas conceitualmente como “Unidades Territoriais Básicas”, as quais não representam apenas uma unidade natural, tampouco uma unidade social ou política, mas procuram representar todo um processo de articulação entre duas estruturas conceituais, ou seja, a dinâmica da natureza com o movimento dos processos sociais.

Estas unidades territoriais podem ser avaliadas de forma quantitativa e qualitativa, segundo os princípios da vulnerabilidade natural, além de considerar os fatores da potencialidade social. A matriz conceitual original, diante da consolidação do escopo metodológico do ZEE para a definição de suas unidades de intervenção (zonas propriamente ditas), pode ser analisada por meio da figura 3.1-1 a seguir:

⁸³ O Laboratório de Gestão do Território - LAGET - foi criado em abril de 1987, através de convênio entre o Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Departamento de Geografia da Fundação IBGE, com a finalidade de estimular o ensino e a pesquisa sobre a dinâmica espacial do desenvolvimento, com vistas a contribuir para uma gestão sustentável do território. Disponível em: <<http://www.laget.eco.br/>>. Acesso em: 01 out. 2010

Figura 3.1-1 - Matriz de vulnerabilidade natural e potencialidade social. Fonte: MMA (2006).

De acordo com Carlos Egler (CPLA/SMA, 2012), a definição de unidades de intervenção através das UTB traz o cerne dos princípios dos conceitos de “vulnerabilidade natural”, o qual possui como aporte conceitual as acepções do geógrafo francês Jean Tricart ao abordar o tema ecodinâmica, além de resgatar as abordagens de outros pesquisadores e geomorfólogos brasileiros, como Jurandyr Ross e Edison Crepani em variados projetos relacionados à compartimentação e classificação do relevo ou zoneamentos ambientais.

Entende-se como vulnerabilidade natural de determinado ambiente a relação que se estabelece entre os processos de morfogênese e pedogênese, fenômenos geomorfológicos pelos quais a estabilidade da paisagem torna-se diretamente proporcional ao domínio do processo de pedogênese (formação de solos no local por intemperismo) e à toda a dinâmica da morfogênese (pressupõe o transporte do material por erosão). Ademais, tem-se também na matriz a tratativa da “potencialidade social” em uma abordagem acerca das interferências humanas na definição das unidades (zonas), a qual significaria a capacidade de a sociedade usufruir os bens naturais, ali dispostos os serviços ambientais, constituindo-se um dos pilares do processo de desenvolvimento que resultaria no estágio de sustentabilidade.

No referido trabalho intitulado “Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos estados da Amazônia Legal” (BECKER; EGLER, 1997) foram definidas, à época, toda a instrumentação legal a ser

contemplada para a elaboração dos projetos de zoneamento e respectivo estabelecimento de unidades territoriais de acordo com a escala e interesses envolvidos, sendo imprescindível considerar (tendo a Amazônia Legal como referência, mas considerando para outras localidades a legislação de alcance nacional), portanto:

- Estatuto da Terra - Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Título II (Reforma Agrária), capítulo IV, seção II, artigo 43: “estudos para zoneamento em regiões homogêneas do ponto de vista socioeconômico e das características da estrutura agrária, visando definir...” (BRASIL, 1964);
- Áreas Especiais e Locais de Interesse Turístico - Lei nº 6.513, de 20 de dezembro de 1977. Dispõe sobre a criação dessas áreas e locais de interesse;
- Criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental - Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981;
- Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece o zoneamento ambiental como um de seus instrumentos;
- Política Agrícola - Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991 - que reconhece a diferenciação de áreas, bem como a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento do uso;
- Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros - Decreto nº 84.017, de 21 de setembro de 1979, que estabelece as zonas dos parques a serem considerados nos planos de manejo;
- Reservas Extrativistas - Decreto nº 98.897, de 30 de janeiro de 1990, que dispõe sobre essas unidades;
- Populações Indígenas - particularmente os Decretos nº 24 e 25/1991, referentes respectivamente à proteção do meio ambiente, programa e projetos para autossustentação em terras indígenas;
- Código de Mineração - Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, institui regime de permissão de lavra garimpeira, outorgada pelo DNPM;
- Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, estabelece o licenciamento da lavra garimpeira pelo IBAMA e órgão Estadual competente - Decreto nº 98.812, de 09 de janeiro de 1990;
- Código das Águas de 1934 - alterado pelo Decreto-lei nº 852, de 11 de novembro de 1938;
- Pesca - Decreto-lei nº 794, de 19 de outubro de 1938 (Aprova e baixa o Código de Pesca) e Lei nº 5.438, de 25 de julho de 1968 (Dispõe sobre ação de alimentos e dá outras providências);
- Lei de Proteção às florestas nas nascentes dos rios - Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989, a qual foi revogada pela Lei florestal nº 12.651,⁸⁴ de 25 de maio de 2012. Estabelece e institui as regras gerais sobre onde e de que forma a vegetação nativa do território brasileiro pode ser explorada, determina as áreas que devem ser preservadas e quais regiões são autorizadas a receber os diferentes tipos de produção rural. (BECKER; EGLER, 1997, p. 27-28).

⁸⁴ Inclusão feita a título de atualização da legislação.

Diante dos primeiros esforços para a consolidação de uma metodologia unificadora, desde o final dos anos 1990 e considerando novas experiências de zoneamentos (ambientais, agrícolas, dentre outros) com a inclusão do tema na agenda política nacional, foram realizadas uma variedade de eventos, seminários, debates, “*workshops*”, além de estudos técnicos e trabalhos acadêmicos acerca do tema e diante de todos os esforços, consolidou-se o aparato metodológico quanto à articulação de procedimentos operacionais e metodológicos considerando-se as variadas escalas de atuação.

Os resultados materializaram-se no documento “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional”, ferramenta que consolida e sistematiza as discussões acerca da metodologia, definindo diretrizes e procedimentos operacionais para a execução e implementação (níveis táticos e estratégicos), formalizando requisitos necessários à execução de projetos de ZEE no país. Ademais, o documento apresenta uma “ordem de grandeza” de escala regional à local, especificação dos objetivos e metas através de correlações entre as regiões e estados, oferecendo novas dimensões de planejamento ao poder público, ampliando, o alcance do programa ao fornecer maiores subsídios e possibilidades de governança à gestão do território.

O projeto ZEE Brasil, programa pelo qual o documento de diretrizes foi originalmente elaborado, traz em seu escopo um leque de objetivos gerais e específicos. As finalidades de um ZEE podem variar de acordo com a escala e área de abrangência, atuando no nível de planejamento tático (objetivos específicos, direcionamento do planejamento a decisões facilmente revistas) ou mesmo estratégico (planejamento executado com uma visão de longo prazo, com impactos mais amplos, profundos e duradouros), cuja estratégia de execução, embora indique padrões elementares gerais de procedimentos, permite variações com ênfase em temas específicos de acordo com as realidades regionais. Os objetivos listados na proposta do “Programa Zoneamento Ecológico-Econômico” podem ser analisados na figura número 3.1-2:

Figura 3.1-2 - Objetivos (gerais e específicos) para o PZEE no Brasil. Fonte: MMA (2006), modificado pelo autor.

A elaboração de um projeto de ZEE compreende a adoção de procedimentos técnicos e operacionais (fundamentados conceitualmente) que norteiam todo o processo de construção inerente aos estudos interdisciplinares (convergência de disciplinas, transferência de conceitos teóricos, combinação de áreas), mesmo que em determinadas etapas os estudos que compõem um projeto de ZEE tendam em assumir um caráter multidisciplinar (campos do conhecimento em paralelo sem ligações diretas entre os mesmos). Esta característica de interdisciplinaridade está na base do arcabouço teórico metodológico, refletindo na adoção de procedimentos técnicos e operacionais das iniciativas de projetos. Não obstante, a diversidade é necessária, uma vez que os profissionais e instituições envolvidas carecem do estabelecimento de uma arena de debates a fim de acertar os pontos comuns para sanar e esclarecer divergências. Neste escopo, diversas disciplinas devem ter a oportunidade de demonstrar suas perspectivas em relação às abordagens expressas e aos problemas ambientais, sociais, econômicos e institucionais encontrando afinidades e campos comuns de atuação.

De maneira geral, o ZEE define uma matriz socioeconômica, onde se delimitam vocações sociais e econômicas, as quais correspondem a subsídios para qualificar o planejamento e gestão do território. Define também uma matriz reconhecida como ecológica, delimitando de certa forma aproximação à capacidade de suporte do ambiente, como as potencialidades e fragilidades. Em suma, denota (unidades de intervenção) vocações econômicas, padrões de uso e ocupação, potencialidades e vulnerabilidades, perfil de quem ocupa o território (população), atividades econômicas, e por fim, vislumbra-se (cenários) o que se procura (motivação, potenciais alavancas) com vistas à capacidade de suporte, potencialidades e fragilidades, em garantir funções ecossistêmicas, integridade da paisagem. As matrizes, unidades de intervenção estabelecidas, cenários e definição do zoneamento e respectivas diretrizes podem ser avaliadas de acordo A figura de número 3.1-3, a qual corresponde ao fluxograma de execução de um projeto de ZEE, de acordo com as diretrizes metodológicas elencadas e publicadas pelo MMA no documento de “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional” (MMA, 2006).

Figura 3.1-3 - Fluxograma das principais atividades do PZEE Brasil. Modificado de MMA (2006, p. 93).

3.2 Procedimentos técnico-operacionais para construção do ZEE

A área de atuação do ZEE corresponde além da figura de um instrumento legal (estático), uma vez que sua execução envolve uma série de procedimentos concentrados em etapas para obtenção dos elementos que podem nortear e subsidiar a aplicação de políticas públicas, a exemplo do que é o zoneamento urbano, dos planos diretores, além de ser uma ferramenta de trabalho (dinâmico) para uso no planejamento de forma geral, ou ainda como uma ação própria das esferas de tomada de decisão e monitoramento em variados níveis de governança. Assim, configura-se em um instrumento indispensável de planejamento, pois fornece diretrizes técnicas que, sustentadas por instrumentos legais e atos administrativos, corroboram com as prerrogativas de ordenação do território por meio dos objetivos, seleção de critérios, normas e padrões técnicos para a implementação dos mesmos.

O processo de materialização institucional e metodológica pelo qual o ZEE passou ao longo das últimas décadas o consolidou como uma ferramenta de planejamento e de gestão territorial. A principal característica consiste na constante interação dos elementos dos meios físico e biótico, além de considerar toda a dimensão socioeconômica e político-institucional, tudo isso em escalas que visam compatibilidade com os instrumentos de gestão e características naturais do território (potencialidades e limitações).

Diante de todo o arcabouço teórico e metodológico interdisciplinar que norteia um projeto de ZEE, a elaboração do mesmo carece da adoção de procedimentos técnicos e operacionais para a organização e sistematização da condução de sua idealização. A adoção de tais procedimentos possibilita, portanto, a obtenção de dados sobre a realidade que embasará os caminhos percorridos pelo método. A condução de um projeto de zoneamento se dá por meio de quatro etapas básicas de trabalho, de acordo com o que preconiza o documento de “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional” (MMA, 2006), produto de um esforço institucional publicado originalmente no ano de 2001, atualizado em 2003 até sua última versão no ano de 2006.

De maneira geral, tem-se as fases de planejamento, diagnóstico, prognóstico e implementação. Cada uma dessas etapas necessita assumir estratégias de conexão de atividades, tarefas e produtos bem definidos a fim de proporcionar uma

rotina de aperfeiçoamento e realimentação. De acordo com o estabelecido pelo roteiro metodológico, as principais fases e etapas de execução do ZEE Brasil e suas articulações podem ser analisadas de acordo com o que está materializado no fluxograma da figura número 3.2-1 a seguir:

Figura 3.2-1 - Principais etapas dos projetos de ZEE e suas articulações. Fonte: MMA (2006).

Ao especificar cada etapa, o documento que traz à luz as diretrizes metodológicas para o ZEE, denota as fases de construção de projeto, adequando as etapas em grandes eixos estruturais partindo do planejamento, o qual possui a característica de analisar e estruturar os dados e respectiva base de informações, levando a consolidação de uma efetiva base de informações com o advento das etapas de diagnóstico e prognóstico, findando o projeto com o fornecimento de um centro de informações ao proporcionar subsídios à implementação de um projeto de ZEE direcionado ao ordenamento territorial sob a perspectiva ecológica e econômica em demandas ambientalmente sustentáveis.

Nesta itemização proposta, a fase de planejamento antecede aos estudos técnicos que irão compor o projeto, pois o ato de planejar corresponde à mobilização de recursos humanos, técnicos e financeiros e, ainda, à projeção da execução dos trabalhos de acordo com os objetivos propostos (problemas a serem resolvidos). Nesta etapa, é fundamental a articulação institucional com aparato do suporte legal, administrativo e financeiro dos interessados (agentes sociais e institucionais, públicos e privados, relacionados aos objetivos e atividades do ZEE). Por meio do Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002, o Consórcio ZEE-Brasil passou a ter a atribuição de atendimento e acompanhamento, devendo ocorrer a articulação entre as instituições do Consórcio ZEE Brasil e corpo técnico das entidades e

empresas estatais, estaduais e setoriais. No entanto, sempre existe a necessidade da definição de equipes técnicas e formalização da participação dos envolvidos através de instrumentos legais, administrativos e financeiros (convênios, consórcios e termos de cooperação). Ademais, o envolvimento de organizações civis desde este momento torna-se fundamental, pois a partir desta fase podem contribuir com demandas e orientação das diretrizes e ação dos projetos vindouros.

Na fase de planejamento a provisão de recursos financeiros, além do dimensionamento dos recursos humanos, deve ser realizada, uma vez que pela abrangência do ZEE nenhuma instituição de forma isolada pode executá-lo, pois todo o processo carece de equipes convergentes e qualificadas em variadas especialidades. Os dividendos financeiros podem ter origem em variadas fontes, desde provisões orçamentárias da União (alocados pelo PPA) ou oriundas de receitas estaduais, municipais, de financiamentos internacionais ou mesmo de convênios e contrapartidas financeiras; em suma, de acordo com fontes legalmente instituídas, através de ações coordenadas entre os órgãos que dispõem (ou captam) de recursos e os executores dos trabalhos. O montante de recursos deve ser aplicado tanto para estrutura gerencial do projeto quanto para sua execução e implementação.

Pertinente também à esta fase está a análise e estruturação de dados, a qual consiste em fundamental importância estratégica, pois procura-se a viabilização da construção de uma base de informações prévias ao serem levantados e compilados documentos, série de dados primários e secundários, além de apontar a necessidade de aquisição de material e da atualização de informações existentes. Todos os dados sistematizados já permitem a definição prévia do banco de dados georreferenciados que será criado e “alimentado” nas etapas seguintes. Desta forma, tem-se, portanto, a consolidação do planejamento a um projeto de ZEE, com prioridades, demandas, objetivos definidos, detalhamento do cronograma de execução, áreas prioritárias de diagnóstico, bem como das limitações e desafios a serem superados.

As etapas de diagnóstico e prognóstico correspondem, sobremaneira, à formação e consolidação de uma base de informações (socioeconômicas, ambientais e institucionais). A construção desta base de informações tem início na etapa de diagnóstico e perdura até a fase de prognóstico, até que ambas

consolidadas ofereçam subsídios à implementação de um projeto de ZEE. Formata-se efetivamente um banco de dados geográfico por meio das ferramentas dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG)⁸⁵, os quais correspondem a sistemas para gerenciamento de informações (permitem a entrada, armazenamento, transformação e saída de informações geográficas georreferenciadas). Neste banco de dados contemplam-se informações oriundas das componentes cartográficas em bases digitais descritivas (numéricas e documentais) e textuais com informações espacializadas (georreferenciadas), considerando-se três grandes áreas segundo diretrizes metodológicas, entre meio físico-biótico, dinâmica socioeconômica e organização jurídico-institucional.

A fase de diagnóstico corresponde a uma etapa orientada para o atendimento aos objetivos pactuados na fase de planejamento com a produção de inventários e relatórios de caracterização, de acordo com escopo teórico-metodológico definido, buscando contemplar a integração sistematizada das análises setoriais com referências acerca dos ambientes naturais, da organização social e do ordenamento institucional (e legal). Embora os fins de compreensão integrada da realidade sejam condicionantes às experiências de ZEE, torna-se necessária uma divisão do trabalho técnico para interpretação e análise dos dados significativos, onde a operacionalização desta integração exige a realização de reuniões, colóquios periódicos entre as equipes técnicas envolvidas a fim de evitar a setorização de temas inerentes às especializações decorrentes das inúmeras formações dos profissionais envolvidos. Esta divisão apresenta-se em níveis diferenciados de integração do meio natural, dos aspectos socioeconômicos e da organização jurídico-institucional. As correlações proporcionam, em um primeiro momento, subsídios para análises das limitações e potencialidades naturais e socioeconômicas que denotam cenários atuais; no entanto, fatores e fenômenos pretéritos são abarcados, como as projeções para cenários futuros.

⁸⁵ Originalmente o SIG indicado para a utilização nos projetos ZEE Brasil correspondia ao “Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING)”. Pois o programa computacional possui funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais, sendo um projeto da Divisão de Processamento de Imagens do INPE, ferramenta elaborada por instituição integrante do Consórcio ZEE Brasil, de domínio público, com tecnologia brasileira, e apresentando a vantagem de fornecer equipe de suporte (informações adicionais sobre o SIG disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/>).

Os estudos do meio físico e biótico contemplam uma face da base de informações e devem, sobremaneira, representar uma análise integrada do ambiente natural, de forma a construir unidades naturais (unidades paisagísticas) que expressem a integração de seus diferentes componentes. Ademais, as unidades de paisagem caracterizadas devem apontar os aspectos dos sistemas naturais com suas potencialidades e limitações (fragilidades). A correlação de sínteses interdisciplinares permite identificar arranjos espaciais pela convergência de semelhanças de seus componentes físicos e bióticos (e de sua dinâmica) constituindo-se em sistemas ambientais, os quais serão atributos para a definição de unidades naturais (diferentes tipos de cobertura vegetal, de solo, de relevo e hidrografia).

Quanto aos objetivos dos estudos socioeconômicos, estes consistem em compreender a dinâmica da ocupação territorial, padrão de uso e ocupação da terra, bem como uso dos recursos naturais, considerando a forma como a ação dos agentes sociais se manifesta sobre o território. O diagnóstico perfaz o perfil socioeconômico por meio da compilação e análise de estudos demográficos, econômicos, urbano-regionais e de condições de vida. Assim, o diagnóstico com a respectiva geração de produtos de síntese deve buscar parâmetros e critérios que identifiquem as formas diferenciadas de ocupação do território. As resultantes das pesquisas devem contemplar e especializar em unidades territoriais o atual estágio, além das tendências de ocupação e articulação regional, pois a regionalização tende a delimitar subespaços para os quais possam ser definidos programas e ações governamentais mais adequados às suas especificidades.

Como análise social, entende-se a espacialização de indicadores sociais básicos que refletem as condições de vida da população, notadamente aqueles relativos ao trabalho e renda, educação e saúde, constituindo-se em produtos síntese da dimensão socioeconômica. A análise dos indicadores sociais permite incorporar o estudo das desigualdades sociais com vistas a abordar, de forma mais direta, os limites e possibilidades das políticas públicas propostas em nível nacional e suas interconexões territoriais a serem, de alguma forma, dimensionadas nas análises de projeções de cenários do ZEE.

A dimensão política e institucional interfere e pode influenciar formalmente as ações da sociedade sobre o território. Com o entendimento de que o estado está

sempre reorganizando o território por meio de novos recortes, a materialização jurídica desse processo está, no caso do Brasil, na Constituição Federal e em outras normatizações que regulamentam a atuação do Estado sobre o território. Esta é uma seara cujos estudos devem identificar os aspectos formais da legislação, os programas de governo pertinentes (federais, estaduais e municipais), a organização burocrática da administração pública e a dinâmica das forças atuantes da sociedade civil, com vistas a estabelecer uma base para a concepção de propostas de normatização factíveis em relação à realidade nacional e, principalmente, às especificidades regionais.

A etapa de diagnóstico traz indicativos das limitações e potencialidades e perfaz o papel de orientação aos tomadores de decisão quanto às ações de desenvolvimento sustentável. Denotando, portanto, o fato de o ZEE atuar como um instrumento de planejamento ao fornecer subsídios técnico-científicos e programáticos para elaboração das políticas ambientais e de desenvolvimento, adentrando, portanto, na etapa corresponde a de prognósticos.

A concretização dos diagnósticos e análises decorrentes resulta em unidades de intervenção espacial definidas como “zoneamento”, de acordo com uma hierarquia de escalas espaciais, com o mapeamento da dinâmica do sistema ambiental e da formação socioeconômica, com o estabelecimento de interações e com articulações entre os componentes.

O desenho das unidades de intervenção possui a correlação dos produtos sintéticos gerados nas fases anteriores, correspondendo aos elementos básicos resultantes da partição do espaço geográfico em função de características semelhantes que as individualizam. Portanto, as variadas unidades de intervenção são detalhadas de acordo com função, tipo de intervenção humana e prioridades de ações almejadas quanto ao uso e ocupação. Ademais, as predições decorrentes devem propor a regulamentação e promoção de usos compatíveis com a sustentabilidade (ecológica, social e econômica) de diferentes unidades ambientais definidas, além dos critérios e princípios que orientem o desenvolvimento, permitindo corrigir e superar desequilíbrios econômicos e ambientais, conservando os recursos naturais e elevando a qualidade de vida da população.

A viabilidade das propostas relacionadas à gestão e ordenamento do território e respectivos usos dos recursos naturais estão condicionadas a uma efetiva

integração de políticas públicas, planos e projetos, cuja concretização se dará por intermédio de parcerias e compartilhamento de ações, de acordo com o aproveitamento dos esforços institucionais conjuntos, recursos físico-financeiros e humanos.

O processo de seleção e definição de zonas (zonificação) corrobora com a etapa de subsídios para a implementação do ZEE, pois historicamente trata os zoneamentos em sua consolidação normativa. Fase esta onde o processo de consolidar e implementar o ZEE deve considerar os aspectos legais e programáticos da normatização, bem como a sua integração aos planos de gestão. No entanto, várias experiências ao longo de quase três décadas mostraram-se infrutíferas visto que os diagnósticos acabaram por não traduzir as realidades locais, ou mesmo a legislação decorrente não surtiu efeitos diretos (normatização), sendo consideradas em muitos casos como “letras mortas” (alcunha jurídica à legislação incipiente, não efetiva) frente à realidade social e econômica do país.

A fase de prognóstico conclui-se pelo estabelecimento de um conjunto de direcionamentos, considerados como ferramentas para a integração do ZEE aos sistemas de planejamento e gestão territoriais.

De modo geral, tais propostas devem contribuir para uma série de áreas, ações e avanços econômicos e sociais, segundo o documento “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional” (MMA, 2006, p. 17-18), as contribuições diretas dar-se-ão por meio de:

- Elevar o conhecimento técnico-científico da realidade, sistematizando informações de modo a subsidiar o planejamento;
- Capacitar, quanto à gestão do território, os gestores públicos para aperfeiçoar o desempenho das atividades de planejamento regional e ambiental;
- Ordenar e planejar a expansão dos setores agrícola e industrial, considerando as condições ambientais e socioeconômicas oferecidas pelas diferentes regiões;
- Controlar e mitigar as repercussões negativas das instalações e melhorias da infraestrutura viária em implantação e as já implantadas;
- Orientar a aplicação de investimentos públicos e privados em bases ambientalmente sustentáveis;
- Subsidiar a implantação e o gerenciamento de Unidades de Conservação;
- Subsidiar as decisões de projetos e programas de ampliação de infraestrutura;

- Subsidiar a busca de soluções alternativas para o aproveitamento dos recursos naturais, avaliando e propondo soluções para a atividade madeireira, extração de minérios e formas de garimpo, exploração agropecuária, extrativismo vegetal e da fauna aquática e terrestre e demais atividades extrativistas;
- Propor atividades produtivas que atendam às necessidades de melhoria das condições de vida da população e fortaleçam a economia regional, procurando articular pequenas e médias atividades produtivas com grandes investimentos que exijam a participação conjunta no fluxo de produção.

Assim, no tocante aos indicadores geoambientais (de acordo com a fundamentação teórica que embasará a integração dos indicadores ambientais, sociais, desenvolvimento sustentável e geoindicadores) objeto desta tese, os mesmos ao serem definidos, integrarão desde a fase de planejamento de um projeto de ZEE. Os indicadores geoambientais podem assumir o papel de indicador temático com mecanismos de monitoramento ou mesmo de avaliação e desempenho.

A legitimação do ZEE não corresponde tão somente aos trâmites legais discutidos no meio técnico ao entendimento do legislativo, deve obedecer aos princípios da participação informada, contemplando a participação social, em diversas dimensões (ONGS, sindicatos, associações civis, etc.). A ampla participação, principalmente no que diz respeito à escolha dos critérios para a definição de zonas tende a refletir de alguma forma os anseios na busca de soluções para os problemas socioambientais regionais e locais. Deste modo, o fator da participação social na prática, deve contemplar a realização de seminários, oficinas e ampla divulgação, pois, caso a participação social não ocorrer de maneira efetiva o ZEE tende a constituir-se em um exercício meramente tecnocrático.

No Decreto de regulamentação do ZEE (Decreto 4.297, de 10 de Julho de 2002), os artigos 4º e 5º fazem referência à participação popular no processo, assim:

Art. 4º O processo de elaboração e implementação do ZEE: II - contará com ampla participação democrática, compartilhando suas ações e responsabilidades entre os diferentes níveis da administração pública e da sociedade civil;

Art. 5º O ZEE orientar-se-á pela Política Nacional do Meio Ambiente, estatuída nos arts. 21, inciso IX, 170, inciso VI, 186, inciso II, e 225 da Constituição, na Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, pelos diplomas legais aplicáveis, e obedecerá aos princípios da função sócio-ambiental da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador, da participação informada, do acesso equitativo e da integração.

Todas as atividades que envolvem a elaboração de um ZEE podem ser organizadas em fluxogramas (apresentados adiante). A figura de número 3.2-2 corresponde ao fluxograma sugerido nas recomendações gerais do programa ZEE Brasil de acordo com as diretrizes metodológicas elencadas e publicadas pelo MMA no documento de “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional” (MMA, 2006). Por sua vez, o fluxograma apresentado na figura seguinte (figura número 3.2-2) corresponde a uma adaptação deste mesmo fluxograma original (MMA) à realidade da execução do MacroZEE do estado do Maranhão, em escala de 1:1.000.000, realizado em parceria do governo do estado com a coordenação técnica da Embrapa entre os anos de 2013 e 2014.

Cabe ressaltar que ambos os fluxogramas procuram demonstrar a representação das correlações entre as etapas básicas (planejamento, diagnóstico, prognóstico, implementação) com demandas, produtos da caracterização, análises dos diagnósticos, definição de unidades de intervenção, tendências de ocupação, articulação regional, indicadores de qualidade de vida e identificação de áreas institucionais, dentre outras, resultantes do processo de levantamento de dados e tratamento de informações. Dentre as propostas expostas nos fluxogramas (2006, 2014), pode-se identificar como “tronco” metodológico a proposta de análises integradas dos componentes da paisagem expostos na definição das unidades de intervenção, ou seja, nas UTBs, além das tendências de ocupação e articulação, indicadores da formulação de índices de condições da qualidade de vida das populações. Obviamente, a caracterização e resultados decorrentes estão relacionados ao detalhamento condicionado pela escala de abordagem e pela “qualidade” dos dados secundários e estratégia de aquisição de dados primários, porém, o norte metodológico para a formulação e definição das “zonas” corresponde, em ambas, às exemplificações ao mesmo.

Figura 3.2-2 - Fluxograma das principais atividades do PZEE Brasil e suas articulações. Fonte: MMA (2006, p. 93).

Figura 3.2-3 - Fluxograma das atividades do MacroZEE do estado do Maranhão. Fonte: Embrapa, (2014), adaptado de MMA (2006).

3.2.1 Escalas e bases cartográficas do ZEE

De acordo com a metodologia do ZEE, segundo importante avaliação feita por Becker e Egler (1997), considera-se a produção cartográfica como fundamental produto síntese de integração de dados e dos procedimentos adotados (teóricos e operacionais). Para a construção cartográfica (bases, mapas temáticos, mapas sintéticos) o ZEE tende (e deve) a produzir o máximo de correlações dos fenômenos (sociais e naturais) em cartas temáticas, setoriais ou de síntese.

Os procedimentos para compartimentar a paisagem carecem, em um primeiro momento, da definição de escalas espaciais. Sendo um instrumento oficial de ordenamento e gestão territorial, para o ZEE as escalas são definidas por meio do Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007 (este Decreto “dá nova redação ao artigo 6º e acresce os artigos 6-A, 6-B, 6-C, 13-A e 21-A ao Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002”), as quais corroboram com os objetivos e recortes espaciais segundo o território mapeado. Especificamente o artigo 6-A trata da definição de escalas. Segundo preconiza o Decreto, tem-se:

[...] Art. 2º O Decreto nº 4.297, de 2002, fica acrescido dos arts. 6-A, 6-B, 6-C, 13-A e 21-A:

Art. 6-A. O ZEE para fins de reconhecimento pelo Poder Público Federal deverá gerar produtos e informações nas seguintes escalas:

I - ZEE nacional na escala de apresentação 1:5.000.000 e de referência 1:1.000.000; II - ZEE macrorregionais na escala de referência de 1:1.000.000 ou maiores; III - ZEE dos Estados ou de Regiões nas escalas de referência de 1:1.000.000 à de 1:250.000, nas Macro Regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste e de 1:250.000 a 1:100.000 nas Macro Regiões Sudeste, Sul e na Zona Costeira; e IV - ZEE local nas escalas de referência de 1:100.000 e maiores.

§ 1º O ZEE desempenhará funções diversas, segundo as seguintes escalas:

I - nas escalas de 1:1.000.000, para indicativos estratégicos de uso do território, definição de áreas para detalhamento do ZEE, utilização como referência para definição de prioridades em planejamento territorial e gestão de ecossistemas. II - nas escalas de 1:250.000 e maiores, para indicativos de gestão e ordenamento territorial estadual ou regional, tais como, definição dos percentuais para fins de recomposição ou aumento de reserva legal, nos termos do § 5º do art. 16 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e III - nas escalas locais de 1:100.000 e maiores, para indicativos operacionais de gestão e ordenamento territorial, tais como, planos diretores municipais, planos de gestão ambiental e territorial locais, usos de Áreas de Preservação Permanente, nos termos do art. 4º da Lei nº 4.771, de 1965.

§ 2º Os órgãos públicos federais, distritais, estaduais e municipais poderão inserir o ZEE nos seus sistemas de planejamento, bem como os produtos disponibilizados pela Comissão Coordenadora do ZEE do Território Nacional, instituída pelo Decreto de 28 de dezembro de 2001, e pelas Comissões Estaduais de ZEE.

§ 3º Para fins do disposto neste Decreto, considera-se região ou regional a área que compreende partes de um ou mais Estados [...] (BRASIL, Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007).

Em suma, o artigo 6-A estabelece, para as os considerados “Macro” ZEE, escalas pequenas, ficando entre 1:5.000.000 e 1:1.000.000 e, portanto, compatíveis com as funções estabelecidas para indicativos estratégicos de uso do território, definição prévia de áreas para detalhamento do ZEE em escalas maiores e utilização como referência para definição de prioridades em planejamento territorial e gestão de ecossistemas (biomas e bacias hidrográficas de grande extensão territorial). Nas escalas de 1:250.000 ou maiores, destinam-se para indicativos de gestão e ordenamento territorial estadual ou regional; e finalmente nas escalas 1:100.000 ou maiores, para indicativos operacionais de gestão e ordenamento territorial, tais como planos diretores municipais, planos de gestão ambiental e territorial locais.

Segundo Souza (2008, p. 28), o ZEE, na condição de instrumento político de gestão territorial, “tem como prerrogativa fornecer subsídios para o desenvolvimento sustentável”, porém, pode-se considerar a existência de uma lacuna metodológica (**além dos indicadores**) (grifo nosso), principalmente quando se define a adoção de escalas espaciais por Decreto, em especial aos ZEE locais, comumente iniciativas dos governos estaduais e que possuem o potencial para proporcionar a participação dos atores sociais locais nas decisões de planejamentos, desenvolvimento e ordenamento do território nestas escalas (1:1.000.000 a 1:50.000), envolvendo inclusive instituições públicas, organizações sociais privadas, dentre outras representações.

A adoção de uma escala depende do enfoque que demanda um nível referencial de percepção dos componentes da paisagem, bem como de uma escala de referência a uma abordagem de tratamento de informações, além da apresentação gráfica. Em cartografia, cada enfoque e ordem de grandeza implica em diferentes procedimentos operacionais, linguagens específicas, produtos e público-alvo para a transmissão das informações contidas nos produtos

cartográficos. O planejamento territorial, por sua vez, deve incorporar e traduzir esta linguagem aos seus objetivos e aos anseios coletivos, adotando as devidas ordens de grandeza inerentes às escalas necessárias e sua consecução.

A tradição cartográfica incorporada ao planejamento no tocante à compartimentação territorial (espaço geográfico) possui alguns nortes quanto às escalas de representação de acordo com as estruturas político-administrativas. No país, por sua dimensão espacial e tradição do planejamento estatal em escala regional, o enfoque estratégico (político) adota escalas consideradas pequenas quanto ao nível de decisão tático (operacional), as escalas passam, portanto, a assumir uma maior ordem de grandeza. Todos estes níveis de informação foram incorporados no documento de “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional” (MMA, 2006) e são sugeridas aos projetos de ZEE nos recortes espaciais adotados nos diagnósticos e no estabelecimento de unidades de intervenção. A representação dos níveis estratégico e tático consta no quadro número 3.2-1:

ENFOQUE	ABRANGÊNCIA TERRITORIAL	NÍVEL POLÍTICO-ADMINISTRATIVO	ORDENS DE GRANDEZA
ESTRATÉGICO (POLÍTICO)	Continental	Federal	1:10.000.000 / 1:5.000.000
	Nacional	Federal	1:2.500.000 / 1:1.000.000
	Regional	Federal/Estadual	1:1.000.000 / 1:250.000
TÁTICO (OPERACIONAL)	Estadual	Estadual/Municipal	1:250.000 / 1:100.000
	Municipal	Municipal	1:100.000 / 1:50.000
	Local	Distrital	1:50.000 / 1:1.000

Quadro 3.2-1 – Níveis de informação e de escalas indicadas ao planejamento territorial. Adaptado de MMA (op.cit).

A adoção de indicadores geoambientais deve atender ao nível de detalhamento inerente às respectivas escalas de mapeamento, seja no nível estratégico político ou tático operacional.

As escalas relacionadas diretamente ao enfoque estratégico estão no âmbito político-gerencial e expressam os prognósticos de um ZEE, uma vez que, os resultados das interações entre potencialidades e limitações acabam por delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União. Os objetivos principais buscam esclarecer aos administradores e à sociedade civil sobre as

demandas e possibilidades de resolução de problemas, bem como procuram demonstrar oportunidades que o território dispõe à sociedade. Esta abordagem busca definir políticas, planos e programas, servindo de instrumento de negociação entre macrorregiões econômicas e demandas locais quanto ao uso e custos dos recursos naturais e seus benefícios comuns. O enfoque estratégico também visa fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais, onde a primeira traduz a situação socioeconômica das populações envolvidas e a segunda o caráter e disponibilidade dos recursos naturais. Este enfoque requer dois níveis de escalas geográficas, conforme preconizam as diretrizes metodológicas do ZEE (MMA, 2006):

- Escalas de reconhecimento, iguais ou menores que 1:500.000 (até 1:10.000.000). Constituem um modelo de representação espacial, com generalização cartográfica que proporciona a visão das grandes estruturas e processos regionais, objetivando uma síntese das complexas relações existentes no território a ser planejado;
- Escalas intermediárias, entre 1:500.000 e 1:250.000. Usualmente utilizadas nos projetos de ZEE elaborados pelos estados. Podem variar em função das necessidades e disponibilidade de informações (1:1000.000 a 1:50.000).

Em relação enfoque tático, o nível de informações está sob a tutela das administrações estaduais e municipais (ou mesmo empresas). Possui o caráter operacional ao apoiar o gerenciamento de ações, como a preservação e proteção dos recursos naturais em nível local e quanto a reduzir os riscos de perda do capital natural em empreendimentos econômicos. Tende em adotar tanto os indicadores de monitoramento e avaliação, pois tratam de temas relacionados a políticas de avaliação de impactos ambientais, planos diretores em áreas urbanas, planos de manejo de unidades de conservação, planos de gestão de sub-bacias hidrográficas, dentre outros. Para este enfoque, se sugerem as escalas geográficas:

- Escalas consideradas de “semidetalhe”, maiores que 1:250.000 ao zoneamento estadual até 1:100.000, chegando à escala de 1:50.000 para as unidades federativas de menor extensão territorial;

- Escalas consideradas de “detalhe”, maiores que 1:50.000, destinadas à alçada administrativa municipal, distrital ou equivalente.

Decerto, um enfoque estratégico ou tático deve envolver dimensões físico-territoriais, sociais, econômicas e político-institucionais, dentro dos limites de viabilidade de implantação direta ou mesmo de apoio às ações de outros atores públicos que convirjam para os objetivos comuns. Mesmo diante de diretrizes gerais expressas (comumente no enfoque estratégico e apresentadas pela União). Muitas diretrizes específicas (nível tático) podem apontar quais ações governamentais devem ser priorizadas em um ZEE, direcionando-as para cada unidade de intervenção, ou seja, em cada área zoneada.

Diante da evolução das discussões acerca das diretrizes metodológicas para o ZEE, as matérias relativas aos temas que tratam do uso e ocupação da terra e gestão do território passaram a ter algumas abordagens relacionadas à adoção de escalas espaciais. Uma abordagem denota uma abrangência geral, indicadas para o desenvolvimento sustentável, independentemente da divisão em zonas. Outra abordagem traz a abrangência específica para cada unidade de intervenção (zonas) através de setores, de acordo com a singularidade das características que as compõem, levando em conta, sobretudo, a adoção e abordagem em escalas diferenciadas, onde critérios e princípios compatíveis com os problemas sociais e ambientais identificados, potencialidades dos recursos naturais e humanos, fragilidades ambientais e riscos existentes de degradação são abordados de forma genérica ou particularizada.

O monitoramento e atualização das zonas definidas podem atualmente ocorrer com a utilização de modernas técnicas informatizadas de coleta, tratamento e análise de informações geográficas (georreferenciadas, dados tabulares e estatísticos), onde os Sistemas de Informações Geográficas podem assumir o caráter de manipulação de dados e transmissão de informações, as quais permitem o estabelecimento de relações espaciais entre informações temáticas georreferenciadas e, por exemplo, da rede mundial de computadores (internet) como plataforma de acesso e divulgação, atualização e disponibilização das informações.

O Decreto Federal de nº 89.817, de 20 de julho de 1984 estabelece as “Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional”, indicando o

“Padrão de Exatidão Cartográfica” (conhecido como PEC) ao qual toda a produção cartográfica oficial deve obedecer. No tocante à produção cartográfica do ZEE, de acordo com as escalas adotadas, as instruções dizem que a exatidão planimétrica das cartas deve ser “definida segundo um padrão de exatidão cartográfica planimétrico de 0,5 milímetros” (erro padrão isolado de 0,3 mm), ambos na escala da carta, ou seja, para uma escala comum de um projeto de ZEE, na escala de ordem 1:250.000 o erro máximo tolerado é de 125 metros para o PEC, os produtos dos mapeamentos gerados pelo ZEE correspondem, sobremaneira, a um acervo de cartas e mapas temáticos, além da oferta do banco de dados de todo o esforço de levantamentos, compilações e produção técnica e científica sobre o território. A representação temática distintamente exprime conhecimentos particulares para uso geral do território em escalas que atendem aos padrões cartográficos vigentes no país.

3.2.2 Indicativos de uso para as zonas e respectivos cenários

A identificação e respectivo mapeamento de zonas (ou mesmo unidades paisagísticas) adquirem, sobremaneira, como referencial, os padrões fisionômicos da paisagem, feições do relevo, compartimentações geomorfológicas, unidades ambientais relevantes e peculiares (formações vegetais e ecossistemas), dentre outras unidades oriundas da resultante de produtos temáticos correlacionais analítico-sintéticos de fatores físicos e bióticos. Estas unidades podem ser categorizadas segundo objetivos específicos propostos na fase propositiva de um projeto de ZEE como áreas produtivas plenas, potenciais ou mesmo como áreas institucionais (como as áreas protegidas). Esta compartimentação deve servir de subsídio à gestão do território, a qual deve submeter-se ao crivo representado pelo poder político e anuência social participativa (a qual sempre deve legitimar a tomada de decisões diante de interesses públicos e privados existentes na ocupação do território).

O estabelecimento destas entidades geográficas denominadas zonas, unidades territoriais básicas, deve possuir contiguidade espacial e pertencer a uma classificação tipológica que permita seu agrupamento em diversas ordens de grandeza (escalas espaciais). Existem várias entidades espaciais geográficas que atendem a esses requisitos básicos. Cada uma dessas classificações responde a critérios próprios, que vão desde condições naturais até propósitos políticos e

administrativos e não podem ser ignoradas, pois correspondem a importantes informações, adotando-se de maneira integral, parcial ou de forma consorciada alguma destas unidades espaciais.

O conceito de zona “ecológica e econômica” sintetiza duas dimensões de análise básicas em sua formulação. Na dimensão considerada ecológica estão inseridos aspectos da “funcionalidade” dos elementos naturais, além dos fatores que demonstram as limitações e potencialidades do uso sustentado dos recursos naturais (o foco da análise está no “uso” pela sociedade dos recursos naturais). A dimensão econômica, por sua vez, manifesta as aspirações de desenvolvimento humano sob o prisma da equidade (econômica) das comunidades que habitam e exploram o território. Segundo Becker e Egler (1997, p. 13), o que se entende como “zona ecológico-econômica” possui dois atributos que lhe são próprios, sendo um que exprime o “conceito geográfico de zonalidade, isto é, certa uniformidade ecológica em função da distribuição de energia na superfície terrestre” e, outro que atribui a zona um “perímetro bem definido no território, onde as normas de regulação de uso devem ser socialmente aceitas e cumpridas”.

Destarte, a elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico considera, portanto, uma hierarquia de escalas espaciais e temporais e a dinâmica do sistema ambiental e da formação socioeconômica ao estabelecer interações e articulações entre seus componentes. A representatividade destas interações e o grau de articulação devem denotar o grau de sustentabilidade e de vulnerabilidade do ambiente, permitindo, mensurar aspectos de seu comportamento futuro diante das diversas alternativas de expansão e integração da estrutura produtiva regional no processo de ocupação e uso do território (BECKER; EGLER, op. cit.).

A dimensão cartográfica do zoneamento corresponde a uma espacialização de unidades de intervenção decorrentes de um amplo processo de discussão e negociação entre os agentes envolvidos e com base nas resultantes da caracterização e diagnóstico (todas as suas fases e temas). As zonas estabelecidas tendem a promover a promoção de diretrizes (gerais e específicas) por iniciativa de órgãos públicos que possuam atribuições e que desempenhem ações na região geográfica em que está inserida a respectiva unidade (zona). As intervenções podem se dar por meio de planos, projetos e programas, atendendo às aspirações do poder público local, estadual ou federal, ou mesmo ser fonte de investimentos privados. No entanto, uma

das críticas que se faz à efetividade dos ZEE está na falta de compatibilidade entre as intervenções requeridas e os investimentos em programas na área social, ambiental, infraestrutura econômica, conservação dos recursos naturais, dentre outras importantes demandas que acabam por sofrer ações descompassadas com o que se definiu como prioridades nas diretrizes do ZEE.

A busca pelo estágio de sustentabilidade pode fomentar o indicativo para a definição de zonas, projetando cenários futuros almejavéis com a busca de metas sustentáveis. Pode-se definir que o conceito de sustentabilidade, o qual possui origem nas ciências biológicas, tem sido aplicado aos sistemas antrópicos por analogia por meio das ciências humanas. O uso do conceito para os sistemas humanos se deu pela crescente preocupação mundial com os efeitos negativos do desenvolvimento econômico desde o pós-Revolução Industrial (Século XVIII), devido ao constante (desde então) aumento da demanda por matérias-primas e fontes de energia por parte dos países industrializados, concomitante com a explosão populacional dos países em desenvolvimento. No Brasil, os princípios de “sustentabilidade” fundamentados pela Agenda 21 Brasileira, a qual foi instituída para o atendimento de acordos internacionais pelo Ministério do Meio Ambiente, estabeleceram seis temas centrais diante do tema com vistas ao alcance da sustentabilidade (MMA, 2001 apud SOUZA, 2008, p. 46):

1. Agricultura sustentável;
2. Cidades sustentáveis;
3. Infraestrutura e integração regional;
4. Gestão dos recursos naturais;
5. Redução das desigualdades sociais;
6. Ciência e tecnologia.

A formulação de cenários (independentes de metas de sustentabilidade) visa propor e avaliar tendências de evolução (positivas ou negativas) em médio e longo prazo. A idealização apresenta-se na etapa de prognósticos de um projeto de ZEE, proporcionando projeções de situações futuras, propondo soluções aos problemas previamente diagnosticados tendo em vista melhorarias às condições presentes (ou tendências em médio prazo).

Os cenários podem assumir o caráter de ser “tendencial”, ou seja, tendem em acontecer numa evolução futura com base em projeções de tendências históricas, ou podem ser classificados como “exploratórios”, aquilo que pode acontecer a partir

da possibilidade de futuros alternativos propostos. A elaboração de cenários pode ter também o caráter “normativo”, ou seja, o que deve acontecer diante das potencialidades desejáveis.

Os objetivos para a definição de cenários resultam na simulação de situações (estados) e ao mesmo tempo vislumbram e orientam soluções (quando existam problemas) possíveis entre alternativas das demandas apresentadas. De maneira geral, os cenários prospectivos apresentam diretrizes, proposições e ações de articulações político-institucionais para a execução do ZEE como política pública e instrumento normatizador do uso e ocupação da terra. Algumas possibilidades de ação dos cenários podem ser destacadas, como a identificação de ameaças e oportunidades decorrentes das variações de contextos (social, econômico e político), o auxílio na tomada de decisões para a formulação de objetivos e estratégias institucionais alternativas aos cenários tendenciais e vigentes, além de subsidiar a elaboração de planos voltados à implementação do ZEE quando este, por razões políticas/ institucionais, não for de fato efetivado.

Definir cenários compreende o desenvolvimento de uma técnica (cenarização), a qual pode ser desenvolvida de acordo com etapas preparatórias que visam à identificação e avaliação de elementos estruturadores do território. Por fim, formulam-se hipóteses e alternativas que, de forma combinada, possibilitam a criação de presumíveis cenários vislumbrados para o território em análise, considerando as respectivas unidades de intervenção estabelecidas (zonas), sendo estas passíveis de alteração segundo resultantes dos cenários. No processo de construção de cenários, identificam-se variáveis estruturantes de um verdadeiro “sistema”, quaisquer que sejam as “variáveis” determinantes e os atores sociais envolvidos.

Entende-se por “cenários” a descrição de um futuro possível, imaginável ou desejável para um sistema e seu contexto, e do caminho ou trajetória que o conecta com a situação inicial deste sistema e contexto. Como ponto de partida para o estabelecimento de indicadores, todas as etapas do processo de elaboração devem estar em constante monitoramento, desde as etapas de planejamento ao ponto de execução das diretrizes e, quando o caso, de políticas públicas.

Os cenários correspondem a um conjunto coerente e hierarquizado de eventos ou fatos portadores de futuro, que se identificam e se caracterizam no contexto de uma situação favorável (oportunidades) ou desfavorável (condicionantes) em uma dada situação. A montagem dos cenários requer a organização coerente e lógica destes eventos portadores de futuro diante de suas oportunidades e condicionantes, com auxílio de várias técnicas especializadas (*Brainstorming*⁸⁶, *Delphi*⁸⁷, dentre outras) e que, uma vez elegendo a trajetória mais plausível nesta organização, configurará o(s) cenário(s) para situações favoráveis ou desfavoráveis.

Os indicadores devem corroborar com o desenvolvimento de cenários, sendo a construção dos mesmos de acordo com os resultados obtidos nas variadas etapas do ZEE. Com base nas resultantes do monitoramento e avaliação, os cenários propostos devem se basear na simulação de variáveis socioeconômicas, do suporte físico e territorial, indicando fragilidades e potencialidades ambientais, além das condições de vida da população de acordo com a adoção de parâmetros definidos (indicadores) os quais irão permitir dimensionar as consequências das ações tomadas em todas as fases dos programas, conforme Figura número 3.2.2-1.

Figura 3.2.2-1 - Construção de cenários para ZEE. Fonte: elaborado pelo autor

⁸⁶ Também conhecido como *tempestade de idéias* o “brainstorming” corresponde a uma técnica administrativa baseada no estímulo à criatividade, onde um grupo de pessoas fornece uma grande quantidade de idéias em um curto espaço de tempo, visando encontrar a causa do problema ou diversas soluções. Ferramenta reconhecida no mundo corporativo e nas comunidades acadêmicas de áreas técnicas e gerenciais. A tempestade de idéias tem como foco principal auxiliar outras ferramentas no processo de tomada de decisões em uma situação problemática. Disponível em: <<http://www.portalgerenciais.com.br/brainstorm.php>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

⁸⁷ Corresponde a um método para estruturar um processo de comunicação grupal de maneira que o processo torna-se efetivo em permitir a um grupo de indivíduos a lidar com um problema complexo. Delphi corresponde a uma ferramenta de pesquisa qualitativa que busca um consenso de opiniões de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros. Isto é feito estabelecendo-se três condições básicas: o anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição dos resultados, e o feedback de respostas do grupo para reavaliação nas rodadas subsequentes. Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online/art22>. Acesso em: 15 mar. 2014.

CAPÍTULO IV: INDICADORES GEOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROJETOS DE ZEE

4.1 Desenvolvimento e definições de indicadores

De maneira geral, um indicador corresponde a uma espécie de “observação empírica”, a qual procura sintetizar aspectos de um fenômeno, cujo resultado se constitui em um fator importante para um ou mais propósitos analíticos e práticos. Podem ser definidos como um critério para valorizar, analisar e validar o comportamento de um rol de variáveis, ou seja, relacionados às características, componentes, fatores e elementos que são motivo de estudo, planejamento e tomada de decisões. Ademais, os indicadores se diferem dos “dados estatísticos” puros e simples, uma vez que os indicadores são dirigidos especificamente para uma aplicação técnica e política, não podendo ser visto como uma simples mensuração de um parâmetro (dado ou valor) isolado, mas sim uma informação que provém do significado desta mensuração (possibilidade de avaliar situações e tendências sociais, econômicas, ambientais).

Desde o advento do positivismo, em meados do século XVIII, sua influência no campo científico acabou por institucionalizar-se, em um primeiro momento, às ciências naturais e exatas e posteriormente, com a difusão de todo o conhecimento científico, também influenciou as ciências humanas e sociais, as quais passaram definitivamente a ocupar seus lugares. No entanto, se exigiu destas áreas do conhecimento (humanas e sociais) processos de legitimação de similar e equivalente rigor das denominadas ciências exatas e naturais. A Matemática acabou por subsidiar este processo de institucionalização das ciências no momento em que foi interpretada como a “Chave do Conhecimento”, criando um verdadeiro paradigma na ciência moderna, apoiado na razão e na quantificação dos fenômenos naturais e sociais, onde a quantificação e os trabalhos estatísticos se institucionalizaram como instrumentos que permitiriam um conhecimento mais “objetivo” sobre a natureza e sociedade (e sobre os homens) (RODRIGUES, 2010).

Neste contexto histórico, destaca-se a criação e a utilização de indicadores de variados formatos e finalidades através de métodos matemáticos e estatísticos, surgiram como ferramentas de legitimidade de informações, possuem como marco conceitual o final do século XIX com a elaboração de índices e indicadores

econômicos. Informações estas que passaram a refletir condições e aspectos da vida social, tornando a divulgação e análise comuns não somente aos gestores públicos, mas de interesse a toda sociedade ao atribuir medidas aos fenômenos observados e torná-los comensuráveis (RODRIGUES, 2010).

Assim, como conceito aplicado originalmente às ciências sociais e econômicas, um indicador pode ser definido por meio de variadas interpretações, pois há uma extensa literatura especializada sobre o tema, com peculiaridades às áreas em que são estudados e aplicados. Após o século XX, passou a ser recorrente o uso das expressões relacionadas aos indicadores econômicos, sociais, urbanos, e recentemente ambientais, ou mesmo derivações como os índices e indicativos, os quais são utilizados em diversas esferas desde acadêmicas, políticas e reproduzidos na imprensa (mídia escrita, televisionada ou páginas da internet). No entanto, alguns equívocos e uso indevido são frequentes, pois acabam por omitir (pela maneira em que são abordados ou divulgados) as causas, sejam positivas ou negativas, dos resultados expostos, em especial ao se tratar de informações no âmbito econômico e indicadores sociais.

Ao que se denomina como indicador, segundo a bibliografia referente ao tema, a definição e datação acerca do conceito não demonstra precisão e tampouco torna-se conclusiva. Porém, o aspecto válido dessa reflexão não se limita a um marco temporal, mas sim em uma compreensão que denote a forma em que dados numéricos passaram a ser agregados para “matematizar” uma dada realidade empírica, ou, ainda, para operacionalizar conceitos sociais e econômicos abstratos e torná-los mensuráveis (em exemplo, qualidade de vida, inflação, produto interno bruto, dentre outros).

Diante da imprecisão conceitual, a origem da palavra “indicador” torna-se controversa, supondo-se que a expressão tenha raiz etimológica no latim. Derivadas da considerada “língua mãe”, as expressões *indicare* (alcunha que corresponde aos verbos “indicar”, “salientar” ou “revelar”), ou mesmo a expressão *indicator/indicatoris*, as quais significariam “descobridor” e/ou “sinalizador”, revelam o sentido original do latim para a(s) palavra(s) derivada(s), como *index*, cujo significado corresponde a “índice”, ou seja, um indicador, revelador, ou registro, catálogo, lista.

O indicador, quando faz alusão à mensuração de um dado, faz referência à uma medida, quantidade ou observação de uma propriedade (parâmetro), que pode ser apresentado de diversas formas (como números, descrições, caracteres ou mesmo símbolos); desta maneira, os dados podem ser considerados como a “base” para os indicadores, pois dados, índices e informações por si só não podem ser usados para interpretar mudanças ou condições e carecem, portanto, de uma “tradução” na forma de interpretação e divulgação.

A construção de indicadores e índices traduzem, ao conhecimento geral, fórmulas matemáticas, representando a agregação de informações estatísticas seguindo lógicas sequenciais. Os dados correspondem a números brutos, resultados de algum tipo de coleta onde somente a partir do tratamento destes ou diante de algum tipo de agregação, tem-se a formulação de um indicador (e da sua agregação tem-se um *índice*). Deste modo, configuram-se parâmetros (dados ou variáveis mensuráveis), índices e indicadores (ponderações numéricas de conjunto de variáveis) (RODRIGUES, 2010).

Um fenômeno social ao longo do tempo pode variar e tais variações podem ser quantificadas e, posteriormente, passarem por algum tipo de processo de validação por meio de uma qualificação. Um exemplo a ser citado está ao se referir às variáveis “idade e renda”, dimensões de análise fundamentais para compor o processo de recenseamento de uma população. O número absoluto apresentado para definir esta população de acordo com a variável etária e econômica apresenta-se de forma quantitativa, enquanto ao classificar a mesma população de acordo com o parâmetro “gênero” ou “ocupação” (dentre outras possibilidades ou variáveis) as variáveis adquirem um valor qualitativo. Portanto, a construção de indicadores envolve a tradução de dimensões de conceitos oriundos das ciências humanas (indicadores sociais) com discussões, difusão de caráter qualitativo, porém, atribuindo-se mensurações e valores de ordem quantitativos.

Os indicadores podem ser qualificados segundo sua aplicação e, correspondem, sobretudo, a duas categorias de análise, ou seja, indicadores temáticos ou de monitoramento (como é o caso de indicadores ambientais, sociais e mesmo geoambientais) e outra categoria denominada como indicadores de desempenho ou de avaliação.

Correspondendo a um conjunto de indicadores focados em um determinado tema, estão os indicadores de monitoramento. Procuram demonstrar as realidades social, ambiental ou a área de atuação do poder público (transporte, educação, saúde, segurança, meio ambiente, dentre outros) com a prerrogativa de monitorar resultados ou mesmo a efetividade de ações de determinada atuação. Os indicadores que avaliam desempenho atuam em finalidades programáticas, ou seja, em uma ação ou projeto, política direcionada (etc.), portanto, estão embasados em análises contextualizadas e comparativas dos registros estatísticos no tempo e espaço, referentes à avaliação de desempenho com relação às metas previamente fixadas (JANUZZI, 2006).

Os índices podem ser avaliados como indicadores sintéticos, pois correspondem a instrumentos de disseminação de informações para o debate público, uma vez que sintetizam em um “único” número ou adjetivo, uma complexidade de fatores usualmente de difícil compreensão para um público mais amplo. O monitoramento dos resultados condensados nos índices corresponde à construção de um indicador.

Os indicadores sintéticos podem apresentar um problema recorrente, ao “apagar” os contrastes entre diferentes dimensões, diluindo-as em médias aritméticas. Por isso, mais interessante do que elaborar fórmulas matemáticas, seria elaborar tipologias baseadas na confrontação entre desempenho e diferentes dimensões dos índices. Ademais, as críticas que se fazem a este tipo de abordagem também se dão pelo risco de uma leitura “simplista” da realidade, desconsiderando a complexidade dos processos que condicionam a realidade social.

Em uma representação esquemática de forma hierarquizada, os indicadores e os índices estariam situados em posições distintas e correlacionados. Os índices estariam situados no “topo”, em um nível de elevada condensação de informações e abaixo os indicadores demonstrariam os resultados de uma gama de dados analisados previamente, onde a base desta representação piramidal estaria representada pela informação original não tratada (massa de informações, variáveis, dados brutos) com menores níveis de seleção e tratamento (agregação de dados e sínteses), conforme está representado na figura de número 4.1-1:

Figura 4.1-1 - Pirâmide de informação, modelo conceitual da OCDE. Fonte: USEPA/ FSU e DGA, (2000, p. 11).

Um indicador de desempenho procura tratar de um fenômeno direto, uma ação ou decisão pertinente de algum aspecto que careça de uma avaliação característica. No âmbito das políticas públicas, tais indicadores são elementos norteadores para mensurar o alcance e eficiência de projetos e programas oficiais. Um indicador de avaliação pode ser entendido também como um “institucional”, pois corresponde a medidas que permitem operacionalizar a avaliação do grau de eficácia/ qualidade dos objetivos almejados por uma instituição, além da efetividade e impacto de suas ações ao longo do tempo (e no seu meio organizacional), a partir de informações estruturadas de diversas fontes de dados e pesquisas, internas e externas. A figura 4.1-2 procura sintetizar os objetivos e características principais dos indicadores temáticos de monitoramento, além dos indicadores de desempenho que visam, sobretudo, a avaliação de projetos e programas.

Figura 4.1-2 - Síntese das características das categorias de indicadores. Elaborado pelo autor.

Ao considerar um indicador, almeja-se que se tenha consistência e aplicabilidade, de acordo com a relevância das variáveis, de sua capacidade em descrever fenômenos, bem como a avaliação e monitoramento de sua evolução, sendo um fator de fundamental importância a comparabilidade dos mesmos, como fator-chave para a elaboração de séries históricas e contraste com realidades similares. Tem-se, também, a disponibilidade, cobertura e periodicidade de atualização dos dados. Ademais, para a eficácia de um indicador em sua fundamentação teórica, deve haver a premissa da eficiência e coerência, pois não basta apenas uma boa seleção de variáveis, necessita-se que os indicadores componham uma embasada leitura da realidade na qual eles estão inseridos e serão aplicados, como possuir um potencial explicativo coerente aos propósitos e realidade retratada.

Contudo, no aspecto técnico e conceitual, os indicadores são derivados e decorrentes de um dado ou uma série destes, ou mesmo de informações condensadas, portanto a qualidade destes (dados e informações) estaria baseada na qualidade informacional, ou seja, na capacidade de transmitir informações por meio de interpretação direta, tornando-se um dado em um indicador quando sua compreensão ultrapassar o número ou a mensuração, em um sentido de adquirir significado através da informação interpretada (GOMES, 2011).

Neste momento, torna-se importante distinguir conceitualmente (análise pelo viés das políticas públicas) os termos “estatísticas públicas” e “indicadores”. O primeiro corresponde a dados sociais na sua forma bruta, dados oriundos de censos, estimativas amostrais e registros administrativos, ou seja, correspondem à “matéria-prima” para a construção dos indicadores, os quais se tornam informações contextualizadas da realidade social através de números, modelos, gráficos e ilustrações, as quais trazem consigo um compêndio de informações. Outrossim, os indicadores são formas de avaliação de fenômenos dentro dos mais variados aspectos sociais, pois se mostram como medidas e posteriormente como informações (JANUZZI, 2006).

A produção e consequente difusão de indicadores tem ganhado grande importância desde o início do Século XX, com grande atenção da sociedade em âmbito internacional. A generalização do uso de indicadores tem como marco dois momentos, a medição nos países do Produto Interno Bruto (PIB) no período “pós-

guerra” do ano de 1947⁸⁸ e, posteriormente nos anos de 1990 com a mensuração do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido e difundido pelo PNUD⁸⁹ para um grande número de países associados.

A ampla aceitação do indicador PIB deu-se pela associação de dados econômicos e posteriormente dados demográficos com a formulação do PIB *per capita*, disseminando-o como um indicador de desenvolvimento. O Produto Interno Bruto foi criado a pedido do Congresso norte americano para medir os efeitos da “Grande Depressão” que se instaurou naquele país na década de 1930. O indicador corresponde a tão somente uma quantificação macroeconômica, a qual foi favorecida pela sua simplicidade e fácil disponibilidade e uniformidade de dados aos países, permitindo assim uma comparabilidade. O PIB se disseminou pelos países ao utilizar-se também da dimensão *per capita*, a qual mede teoricamente a distribuição equitativa das riquezas dos cidadãos de determinada economia.

Por sua vez, o Índice de Desenvolvimento Humano passou a ser um indicador publicado anualmente desde o ano de 1990. Foi idealizado a partir da evolução teórica na definição “quantitativa” de desenvolvimento humano, o qual quantifica as realizações sociais médias de um país ou região em três dimensões básicas as quais dispõem de informações com maior regularidade (anual, decenal) em diversos países, incluindo as dimensões do nível educacional (computado a partir da taxa de alfabetização de adultos e a taxa de escolarização), da esperança de vida (medida síntese das condições de saúde e riscos à morbimortalidade) além do PIB *per capita* (ajustado segundo uma técnica específica, de modo a refletir melhor a necessidade de recursos monetários para compra de bens e serviços indispensáveis à sobrevivência material em cada país).

De maneira específica e sob uma escala de maior detalhe, os indicadores, em especial os sociais, surgiram como mecanismos que visam possibilitar o monitoramento das condições de vida e bem-estar de determinada:

⁸⁸ A fórmula/critérios para a medição do Produto Interno Bruto foi criada pelo Nobel em Economia (em 1971) Simon Kuznets, economista russo naturalizado estadunidense.

⁸⁹ O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento foi criado em 1965, corresponde a um órgão da ONU que tem por mandato promover o desenvolvimento e eliminar a pobreza no mundo. O PNUD produz relatórios e estudos sobre o desenvolvimento humano e condições de vida das populações, executa projetos que contribuam para melhorar essas condições de vida nos 170 países onde possui representação.

[...] população por parte do poder público e sociedade civil e permitir aprofundamento da investigação acadêmica sobre a mudança social e sobre os determinantes dos diferentes fenômenos sociais. (JANNUZZI, 2002, p. 02).

Assim, a consolidação das atividades de planejamento do setor público ao longo do século XX demandou o desenvolvimento e o surgimento de novos indicativos que possibilitassem a aferição do impacto das políticas sociais, em especial no campo da saúde e economia. Muitos dos dados sobre uma variedade de fenômenos são combinados, informações que denotam índices complexos, sintetizados de forma generalizada para variadas situações práticas e os quais buscam resumir, em uma única figura, as mudanças de um conjunto de variáveis, estando no mais alto nível de uma “pirâmide de informações” (JANNUZZI, 2002)

Atuando em uma escala que demonstra um nível de maior generalização, alguns indicadores podem ser objeto de adaptações e adequações. Particular exemplo corresponde ao Brasil em relação ao IDH em escala municipal, o denominado IDHM⁹⁰. Corresponde a um indicador de formulação semelhante ao original, cobrindo as mesmas dimensões de análise; no entanto, além da escala de aplicação ser a local, existem diferenças em algumas variáveis, principalmente para as dimensões renda e educação. Para o campo educacional, trabalha com o número médio de anos de estudo, enquanto o IDH original trabalha com o nível de matrícula no conjunto dos três níveis de ensino. Para a dimensão renda, utiliza-se como variável a renda familiar *per capita* média, enquanto no IDH é adotado o PIB *per capita* médio com a moeda Dólar como unidade monetária de referência.

Tanto para aferição e divulgação, ambos usam uma medida comum padrão através do estabelecimento de um valor mínimo e máximo para cada dimensão e, em seguida, indica a posição de cada unidade (país, estado, município) em relação aos extremos, estabelecendo um índice numérico que varia entre 0,0 e 1,0, os quais mensuram conceitos qualitativos, variando do “baixo”, “médio” e “bom”, como pode ser analisado no quadro número 4.1-1 a seguir:

⁹⁰ O IDHM é um índice composto que agrega três das mais importantes dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável, de ter acesso ao conhecimento e ter um padrão de vida que garanta as necessidades básicas, representadas pela saúde, educação e renda. A origem dos dados advém dos Censos Demográficos do IBGE, por meio das unidades territoriais de pesquisa e análise denominadas Setores Censitários as quais o conjunto corresponde aos municípios brasileiros. Disponível em: < <http://www.pnud.org.br/idh/IDHM>>. Acesso em: 11 jul. 2015

Baixo desenvolvimento humano: valor menor que 0,500;
Médio desenvolvimento humano: para valores entre 0,500 e 0,800;
Alto desenvolvimento humano: valor superior a 0,800.

Quadro 4.1-1 - Matriz de classes de IDH e IDHM. Fonte: elaborado pelo autor.

Adotando da mesma maneira como recorte espacial da unidade administrativa do município, a Fundação João Pinheiro e o IPEA desenvolveram o Índice de Condições de Vida (ICV)⁹¹. O indicador corresponde a uma extensão do IDHM, o qual incorpora além das dimensões longevidade, educação e renda, outros índices destinados a avaliar as dimensões infância e habitação, além de captar outros aspectos das dimensões longevidade, educação e renda, que já estavam presentes no IDHM. No entanto, o ICV não é comparável ao IDHM e IDH, mesmo quando os índices se referem a uma mesma unidade geográfica e ao mesmo período.

Em escala nacional, desagregado em cinco regiões, 26 e Distrito Federal e nove Regiões Metropolitanas, tem-se o Índice de Desenvolvimento Social (IDS), formulado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES)⁹² a partir de outros indicativos oriundos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) (disponibilizado desde o ano de 1995). Trata-se de um índice composto por três variáveis, sendo: renda, calculada pelo rendimento médio mensal domiciliar *per capita*; saúde, composta pela média de três variáveis: esperança de vida ao nascer, percentual de domicílios com canalização interna de água e o percentual de domicílios com rede coletora ou fossa séptica ligada à rede; e educação, obtido através da média de duas variáveis: taxa de alfabetização e média de anos de estudo da população ocupada.

⁹¹ O ICV foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Fundação João Pinheiro e do IPEA, para um estudo pioneiro sobre o desenvolvimento humano nos municípios mineiros, realizado em 1996.

⁹² O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social empresa pública federal cujo principal objetivo é financiar a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, de âmbito social, regional e ambiental. Foi criado pela Lei nº 1.628, de 20 de junho de 1952, com o nome de Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), como uma autarquia federal, sendo depois repassado ao Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, pelo Decreto nº 60.900, de 26 de junho de 1967. Foi modificado pela Lei nº 5.662, de 21 de junho de 1971, transformando-o em empresa pública, de personalidade jurídica de direito privado, permanecendo vinculado ao Ministério do Planejamento e Coordenação Geral.

O quadro número 4.1-2 traz um comparativo entre os fatores que compõem os três principais indicadores generalistas utilizados no país, conforme os ditados anteriormente IDH, ICV e IDS.

IDS	ICV	IDH
<ul style="list-style-type: none"> •renda •saúde •educação 	<ul style="list-style-type: none"> •longevidade •educação •renda •infância •habitação 	<ul style="list-style-type: none"> •longevidade •educação •renda

Quadro 4.1-2 - Variáveis aplicadas aos principais macroindicadores no país. Fonte: elaborado pelo autor.

Outro indicador de referência corresponde ao Coeficiente de GINI (também chamado de Índice de Gini). Trata-se de um dado estatístico utilizado para avaliar a distribuição de riquezas de uma unidade territorial. O índice é mensurado em uma escala que varia entre 0,0 a 1,0, tal qual o valor 0,0 representaria uma unidade (frequentemente um país) totalmente igualitária (teoricamente toda a sua população possuía a mesma renda) em contrapartida 1,0 representaria uma unidade em total desigualdade social em que apenas uma parcela muito restrita da população concentre a renda existente. O coeficiente de GINI traz uma medida de desigualdade calculada por meio de uma análise de razão, ao invés de uma variável representativa da maioria da população, como se faz ao obter a Renda per capita ou o PIB.

De maneira geral, a definição conceitual acerca de indicadores e sua aplicação está atrelada originalmente a uma abordagem relacionada às ciências econômicas e sociais. A atribuição de parâmetros relacionados ao meio ambiente e de alguma forma alusivos à sustentabilidade passaram a ser tendência recente tanto devido à evolução do conceito e aplicação ao planejamento, quanto pela aceitação por organismos e agências de fomento internacionais.

A preocupação com o desenvolvimento sustentável está inserida nos anseios que conduzem um grande número de países, os quais passaram gradativamente (ao longo das últimas décadas) a orientar cada vez mais suas políticas públicas, econômicas, industriais, sociais (entre outras) ao incorporar instrumentos de previsão de impactos ambientais em variados aspectos (fontes de poluição, contaminação do ar e solo, recursos hídricos, etc.) além de estabelecer

referências aos interesses das questões de meio ambiente dentro das decisões setoriais, bem como de cooperação internacional.

O desenvolvimento de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável traz consigo dificuldades similares aos da construção dos indicadores sociais ou econômicos. A elucidação de conceitos que embasam muitos indicadores os remetem às variadas aplicações. Portanto, não esgotando o debate, algumas outras definições podem ser proferidas sem demérito das anteriores, como as apresentadas por Olave (2003) por conta da formulação de um painel de indicadores de um programa de gestão de riscos para desastres naturais aplicados em localidades na Colômbia durante as décadas de 1990 e 2000 (OLAVE, op. cit., p. 01). Esta autora define indicador como algo que vai além de um dado estatístico, pois, compreende um importante aspecto e função social e define, portanto indicador como:

[...] Um indicador é mais do que uma estatística, é uma variável que, dependendo do valor assumido em determinado momento, se desdobra em significados que não são imediatamente aparentes e que os utilizadores decodificaram além do que eles mostram diretamente porque existe um construtor cultural e um significado social associado à ele [...] um indicador é uma peça de informação que faz parte de um processo de gestão específica, o que pode ser comparado com os objetivos da administração ao qual tenha sido atribuído um significado além de valor de face [...] (tradução nossa).⁹³

As entidades e organismos supranacionais produzem e se utilizam de indicadores dos mais variados níveis para análises e promoção de acordos internacionais e consequentemente políticas públicas, bem como para a institucionalização de programas, fomento de linhas de financiamento, dentre outras atribuições que lhes competem. Neste escopo, pode-se citar a Agência Ambiental Europeia (EEA – sigla em inglês - ou AEA⁹⁴) e o Programa das Nações Unidas para

⁹³ Un indicador es más que una estadística, es una variable que en función del valor que asume em determinado momento, despliega significados que no son aparentes inmediatamente, y que los usuarios decodificarán más allá de lo que muestran directamente, porque existe un constructor cultural y de significado social que se asocia al mismo [...]. Un indicador es una pieza de información que es parte de un proceso específico de gestión, que puede ser comparado con los objetivos de dicha gestión y a la que ha sido asignada una significancia más allá de su valor aparente (OLAVE, 2003, p. 1)

⁹⁴ A Agência Europeia do Ambiente (AEA) ou EEA (European Environment Agency) é um órgão sob a administração da União Europeia. Foi criada em 1990 e entrou em vigor em final de 1993, sua sede fica em Copenhagen, Dinamarca. Atualmente a AEA é constituída por 33 países membros. A principal função da Agência Europeia do Ambiente é de caráter informativo, baseada em informações fornecidas por outras organizações com as quais colabora coordenando as suas funções a nível europeu. Disponível em: <<http://www.eea.europa.eu/pt>>. Acesso em: 01 nov. 2013

o Meio Ambiente (PNUMA)⁹⁵. Para o organismo ligado a ONU, um indicador pode ser definido como “recursos de informações”, ou seja, entende-os como pacotes de informação onde a estatística fornece algum tipo de medida a um fenômeno particular de preocupação (RODRIGUES, 2010).

Por sua vez, no âmbito da União Europeia, um indicador pode ser reconhecido como uma medida, geralmente quantitativa, que pode ser usada para ilustrar e comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo (EEA, 2003).

Tanto o PNUMA como a AEA abordam os indicadores de maneira generalista, sejam estes retratando aspectos econômicos ou sociais. No entanto, algumas entidades supranacionais desenvolveram painéis de indicadores setoriais de acordo com fenômenos e demandas específicas. Neste escopo, tem-se dentre as organizações e instituições o desenvolvimento de indicadores de ampla aceitação e difusão internacional, em destaque estariam os desenvolvidos pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)⁹⁶. A organização corresponde a um fórum de cooperação internacional originalmente no tocante ao fomento e desenvolvimento econômico, coordenação de políticas (internas e internacionais) no âmbito social, econômico e ambiental. A OCDE possui vasto referencial em contribuições na criação e utilização de indicadores sobre variados aspectos e campos do conhecimento, promovendo importante fórum no qual variados estados (governos) possam comparar experiências de políticas econômicas, sociais e ambientais. Diante de suas publicações, a OCDE procura disseminar amplamente os resultados de compilações estatísticas, pesquisas econômicas, sociais e ambientais da organização, assim como convenções, diretrizes e padrões acordados pelos seus membros.

⁹⁵ PNUMA, sigla em português do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme – UNEP). Sediado em Nairóbi, no Quênia, o programa foi criado pela ONU em 1972, atendendo à proposta da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada naquele ano em Estocolmo. O PNUMA tem como missão liderar e encorajar parcerias ambientais, inspirando, informando e preparando povos e nações para melhorar sua qualidade de vida sem prejudicar a das gerações futuras. Disponível em: <<http://www.brasilpnuma.org.br/pnuma/index.html>>. Acesso em: 03 nov. 2014

⁹⁶ OCDE - Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico: organização internacional composta atualmente por 34 países que aceitaram os princípios de democracia representativa e da economia de livre mercado, as quais procuram fornecer plataforma para comparar políticas econômicas, solucionar problemas comuns e coordenar políticas internas e internacionais nos âmbitos social, econômico e ambiental. Sediada na França, as origens remontam ao final da II Guerra Mundial com a Organização para a Cooperação Econômica, organismo para gerir os recursos oriundos do Plano Marshall para a reconstrução da Europa (admite-se atualmente estados não europeus). Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 31 out. 2011

Atualmente os países-membro da OCDE correspondem a pouco mais de trinta, além de uma comissão da Comunidade europeia⁹⁷. O Brasil não corresponde a um membro efetivo, no entanto o país corresponde a um “*key partner*” (parceiro-chave), situação que lhe permite participar de Comitês da Organização e de inúmeras áreas de trabalho. O país tem integrado atividades patrocinadas pela Organização e por seus órgãos técnicos, sobretudo seminários e reuniões de grupos de trabalho (com a presença de peritos brasileiros de áreas especializadas)⁹⁸.

Toda a gama de indicadores criados pela OCDE atendia, em um primeiro momento, a propósitos específicos cujos objetivos estariam atrelados a mensurações de cunho exclusivamente econômico, como por exemplo àqueles indicadores que objetivavam medir o estado de desenvolvimento de países em termos avanços no desenvolvimento macroeconômico. Este leque de indicadores corresponde a formulações consideradas simples, pois derivavam de dados baseados em um limitado conhecimento científico e a sua relevância quando do fornecimento da informação do estado de determinado sistema não era enfatizada porque se assumia que os indicadores tivessem um caráter implícito (ou intuitivo).

No entanto, com o avanço e difusão dos métodos estatísticos, desenvolvimento de tecnologias em medições e simulações matemáticas, além do embasamento científico para incorporar temáticas além das econômicas, o desenvolvimento e uso de indicadores tornaram-se cruciais e vieram complementar as estatísticas e escopo de informações que até então forneciam somente resultantes predominantemente econômicas, passando, desde então, a incorporar novas temáticas como a social e ambiental, (por exemplo). Ademais, os indicadores passaram a correlacionar informações variadas e dar ampla divulgação aos resultados com o advento e maior acessibilidade da rede mundial de computadores (internet).

⁹⁷ Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, República Tcheca, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Coréia, Luxemburgo, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, República Eslovaca, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos.

⁹⁸ Segundo a Secretaria de Assuntos Internacionais (SAIN), vinculada ao Ministério da Fazenda, o relacionamento entre a entidade e o país aprofundou-se a partir de 1999, ocasião em que a OCDE criou um programa direcionado ao Brasil. Em 2000, o governo brasileiro assinou a Convenção de Combate à Corrupção de Autoridades Estrangeiras. Em 2007, o Conselho Ministerial da OCDE decidiu “fortalecer a cooperação da OCDE com o Brasil, China, Índia, Indonésia e África do Sul” tornando possível a adesão desses países à OCDE. No âmbito do Ministério da Fazenda, a SAIN, por meio da Coordenação-Geral de Diálogo Econômico Internacional (CDINT), teve a função de coordenar os trabalhos de avaliação da participação do Brasil, conforme Portaria nº 214, de 28 de agosto de 2007, do Ministério da Fazenda. A Reunião do Conselho Ministerial de 2012 da OCDE marcou o quinto aniversário do lançamento do *enhanced engagement*. Nessa ocasião, Brasil, China, Índia, Indonésia e África do Sul passaram a ser considerados *key partners* (parceiros-chave) na Organização. Disponível em: <<http://www.sain.fazenda.gov.br/>>. Acesso em: 31 out. 2011

Quando do estabelecimento de indicadores também são definidas uma série de diretrizes gerais com o propósito de subsidiar decisões relacionadas às ações (políticas, econômicas) em desenvolvimento, conhecendo e mensurando os impactos dessas ações. Entende-se que o escopo de indicadores deve ser encarado em uma abordagem sistêmica, ou seja, como um conjunto de unidades com relações entre si, onde todas as unidades (etapas) possuam propriedades comuns; no entanto, cada unidade pode ser acompanhada de maneira independente e condicionada ao estado das demais. Assim, os indicadores podem ser “agrupados”, correlacionados e aplicados a uma variedade de situações.

À medida que os indicadores são difundidos, isto corresponde, sobremaneira, a uma hierarquização na forma de tradução e transmissão das informações, deste modo, a complexidade dos indicadores varia de acordo com o próprio público-alvo e finalidade. Como pode se analisar por meio da figura número 4.1-3, a qual ilustra uma “pirâmide de informações” associada ao tipo de indicador ao utilizador:

Figura 4.1-3 – Pirâmide de informação associada ao tipo de utilizador. Fonte: USEPA/ FSU e DGA, (2000).

No campo da administração pública, o papel dos indicadores é de extrema relevância, tendo sua inserção no escopo metodológico (e institucional) do ZEE como factível demonstração deste aspecto. De acordo com modelo sugerido para a gestão pública, em publicação de referência destinada ao governo federal, a Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, subordinada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPO), desenvolveu um documento síntese

de diretrizes gerais, denominado “Indicadores de programas: Guia Metodológico” (SPO, Brasília, 2010).

Segundo as diretrizes sugeridas pelo MPO, os indicadores devem possuir uma correlação entre seus variados tipos de acordo com um fluxo de implementação de programas e, de forma geral, estariam enquadrados em dois grandes grupos: Indicadores de Gestão do Fluxo de Implementação de Programas e Indicadores de Avaliação de Desempenho. De acordo com a referida publicação, o fluxograma que segue (representado na figura 4.1.4) demonstra o agrupamento que permite separar os indicadores de acordo com a sua aplicação nas diferentes fases do ciclo de planejamento, elaboração, gestão e efetivação de determinado projeto.

Figura 4.1-4 - Tipos de indicadores e fluxo de implementação de programas. Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2010).

O fluxo de efetivação de um programa está atrelado diretamente ao bom desempenho dos indicadores, uma vez que o alcance dos objetivos (público alvo, produtos, ações) possui relação direta aos demais fatores e grande relevância para as equipes gerenciais, além da gestão do processo de formulação e execução das políticas públicas decorrentes. Neste escopo, todos os indicadores possuem natureza abrangente e multidimensional, possuindo relações com a sociedade e medindo os efeitos das estratégias governamentais de médio e longo prazo, na maioria dos casos estando associados aos objetivos setoriais e de governo.

Ademais, considerando que no fluxo de implementação (efetivação) cada tipo de avaliação de desempenho utiliza um ou mais indicadores (tanto na etapa de gestão como de avaliação) a correlação destes grupos de indicadores com suas principais características, ou seja, insumo e economicidade, processo e eficiência, resultado e eficácia, impacto e efetividade, resultam, sobretudo, na eficiência, efetividade e transparência dos projetos. O organograma apresentado a seguir na figura número 4.1-5 denota as principais características dos indicadores mensuráveis para aplicação em políticas públicas, os quais no escopo de um projeto de ZEE tendem a corroborar com a função de servir como indicadores de avaliação:

Figura 4.1-5 - Indicadores de avaliação mensuráveis para políticas públicas. Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.1 Indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável

Correspondendo a uma premissa de relevante interesse, destaca-se o fato de o uso de indicadores ter ganhado importância crescente na medida em que a sociedade passou a acompanhar de maneira mais decisiva (democratização) os projetos e decisões do poder público. Seja pela fiscalização por meio de entidades civis e divulgação pelos meios de comunicação ou seja pela transparência pública exigida pela legislação. Deste modo, a utilização de indicadores tem ganhado um peso crescente, pois sintetiza informações de ordem técnica (e científica) permitindo transmiti-las de forma acessível, preservando o essencial dos dados originais e utilizando-se apenas das variáveis que melhor se adequam aos objetivos da informação prestada de forma ampla.

Mesmo diante de uma análise acerca de indicadores gerais, um aspecto importante reporta ao fato de os indicadores terem adquirido com o tempo, além do papel político, o “caráter espacial”, ou seja, passaram a considerar temáticas territoriais com o advento da inclusão de questões ambientais, cuja aplicação passou a ser possível no âmbito local e regional (não apenas global, diante dos indicadores produzidos pelo PNUMA, ONU, OECD, dentre outros organismos internacionais). A temática ambiental necessariamente possui uma dimensão espacial, mesmo de forma indireta, como ocorre com as mudanças climáticas, pois mesmo devido aos fenômenos atmosféricos ocorrerem em camadas superiores (atmosféricas), as causas e consequências das “mudanças climáticas” (como são reportadas) adquirem um caráter de espacialidade no território, sobretudo quanto às causas e efeitos supostamente de responsabilidade antrópica (seja em uma abordagem quanto aos fenômenos naturais ou âmbito político e econômico), ou seja, quanto aos reflexos no espaço geográfico em uma dimensão territorial.

Os indicadores passaram, portanto, a abarcar parâmetros ambientais, espacializados de acordo com o conceito de zonação, compartimentando a paisagem e correlacionando os fenômenos com indicadores específicos ou integrados, os quais consideram “valores” calculados a partir de parâmetros indicados. Assim, tendem a fornecer indicações ou descrevem o estado de um fenômeno, do meio ambiente ou de uma zona geográfica como um todo e, decerto ao demonstrar os objetivos em abordar os parâmetros de ordem ambiental, existe atualmente grande aceitação entre

especialistas, órgãos reguladores, governos e agências internacionais em que o uso de indicadores seja de fato institucionalizado e que se tornem ferramentas para o fomento de políticas públicas (entendidos como uma forma simplificada de refletir fenômenos complexos que, produzem ganhos de interpretação).

A definição de um indicador ambiental pode ser resumida como uma (ou uma série) ferramenta de acompanhamento da alteração de “padrões ambientais” além de estratégias de ações (normativas, corretivas, atenuantes) sobre o meio ambiente por meio das análises sistemáticas e expressão sintética das evoluções temporais e/ou espaciais em relação a situações de referência, com objetivos em estabelecer metas e verificação de eficiência (eficácia) de ações previamente aplicadas e instituídas. Por sua vez, a definição de índice ambiental se refere às funções matemáticas baseadas em duas ou mais variáveis, correspondendo aos resultados numéricos da instituição de um indicador de caráter ambiental.

Quanto à dimensão exata do papel dos indicadores, a mesma deve ser estabelecida tanto no campo de atuação de avaliação quanto de monitoramento. A construção dos indicadores ambientais corresponde a um processo de classificação, medição ou quantificação de um fenômeno, onde a definição corrobora com a escolha de uma unidade de análise ou variável de acordo com o que se observa ou se mede.

Diferentemente dos indicadores econômicos e sociais, os indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável não possuem uma tradição de longa data, uma vez que tratam de um tema que possui discussões consideradas “recentes”. Estes indicadores foram desenvolvidos e possuem aplicações referenciais comumente em organismos e entidades de cooperação internacionais, além de setores institucionais, bem como fomentarem debates nos meios técnico e acadêmico em referências de aplicações pontuais e experimentais direcionadas a problemas ambientais específicos (mudanças climáticas, desmatamento, contaminação e qualidade do ar, água, qualidade ambiental, dentre outros).

Segundo relata Martinez-Quiroga (2001) em importante referência acerca do tema aplicada à realidade latino-americana em documento produzido pela Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL)⁹⁹ (*Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*), de maneira geral, a autora relata que o arcabouço conceitual relativo ao tema (indicadores ambientais e desenvolvimento sustentável) teve início na década de 1980 com aplicação no Canadá e em alguns países europeus (referências aos países latino-americanos), no entanto, somente a partir da II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro em 1992 (Rio-92), onde os princípios do desenvolvimento sustentável estão na base da Agenda 21, documento aprovado por mais de 180 países durante a realização da Conferência (o qual traz a sugestão do desenvolvimento e uso de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável) ocorreu grande impulso para o desenvolvimento destes indicadores para subsidiar a tomada de decisões diante dos variados tratados e acordos firmados, principalmente entre os países de economia desenvolvida. Martinez-Quiroga (2001, p.11) cita:

[...] já se percorreu um longo caminho desde os meados da década de 80, quando o trabalho sobre os indicadores de sustentabilidade ambiental começou. Na década de noventa, se articulou com mais força o trabalho para projetar indicadores de sustentabilidade nos países mais desenvolvidos e alguns espaços latino-americanos. A Cúpula da Terra, o Programa de IDS da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CDS) e outros impulsos na agenda ambiental dos governos, têm gerado desenvolvimento vigoroso nos últimos anos [...] (tradução nossa).¹⁰⁰

Mesmo diante do marco conceitual mais aceito datar da década de 1980, tanto os indicadores ambientais quanto os indicadores de sustentabilidade passaram a ser utilizados de fato a partir da década de 1990, mesmo diante do conhecimento

⁹⁹ Comissão Econômica para a América Latina e Caribe foi criada em 1948 pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas com o objetivo de incentivar a cooperação econômica entre os seus membros. Ela é uma das cinco comissões econômicas da Organização das Nações Unidas (ONU). Todos os países da América Latina e do Caribe são membros da CEPAL, junto com algumas nações da América do Norte, Europa e Ásia, que mantêm vínculos históricos, econômicos e culturais com a região. No total, os Estados-membros da Comissão são 44 e 12 membros associados, condição jurídica acordada para alguns territórios não independentes do Caribe. Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/agencia/cepal/>>. Acesso em: 31 de out. 2013.

¹⁰⁰ [...] mucho camino se ha recorrido desde mediados de la década del 80, cuando se inició el trabajo en torno a los indicadores de sostenibilidad ambiental. En los noventa, se articuló con mayor fuerza el trabajo para diseñar indicadores de sostenibilidad en los países más desarrollados y también en algunos espacios latinoamericanos. La Cumbre de la Tierra, el Programa de IDS de la CDS (Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU), y otros impulsos en la agenda ambiental de los gobiernos, han generado desarrollos vigorosos en los últimos años [...].

que legitima a retórica ambiental, além de o debate sobre desenvolvimento sustentável estar presente desde a década de 1970, tendo como marco a Primeira Conferência de Estocolmo (1972)¹⁰¹, momento no qual pela primeira vez puseram-se à tona as questões ambientais na pauta dos problemas mundiais e suas relações com o desenvolvimento social e econômico.

Assim, surgiram as primeiras tentativas de definições e classificações de variáveis consideradas para a consolidação das estatísticas econômicas relacionadas com as ambientais. Somente em meados do final dos anos de 1980 o amadurecimento destas questões ganhou corpo com a definição da noção de desenvolvimento sustentável, cujo termo surgiu em 1980¹⁰², consagrado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Comissão Brundtland, a qual produziu o relatório “Nosso Futuro Comum” (1987)¹⁰³, de ampla repercussão internacional considerado básico para a definição desta noção e dos princípios que lhe dão fundamento, o qual difundiu a ideia básica de promover o crescimento econômico compatível com a conservação ambiental, definindo o desenvolvimento sustentável. As ideias ali contidas foram assimiladas pelas organizações do sistema das Nações Unidas e diversas organizações internacionais e, desde então, têm sido progressivamente incorporadas às agendas dos países. Segundo o IBGE (2004. p.10).

[...] o processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, (...) é aquele que atende às

¹⁰¹ A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Conferência de Estocolmo) realizada no ano de 1972 e que atraiu mais de quatro centenas de instituições de diferentes governos, bem como Organizações Não-Governamentais e 113 países representados. Pode ser considerada a primeira grande reunião organizada para concentrar as questões ambientais e a primeira atitude mundial a tentar preservar o meio ambiente. Houve a convocação dessa Conferência visando amenizar a problemática: homem X natureza. Princípios e conceitos tornaram-se base para a evolução na área do meio ambiente a partir desta conferência e desta resultaram inúmeras questões que continuam a influenciar e a motivar as relações entre os atores internacionais, colaborando para a notável evolução que eclodiu após a conferência.

¹⁰² Ver a publicação *World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development* (1980), elaborada pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), com a cooperação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), *World Wildlife Fund* (WWF), *Food and Agriculture Organization* (FAO) e *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Unesco) (apud IBGE, 2004, p.10).

¹⁰³ A Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento da ONU publicou o protocolo “Nosso Futuro Comum”, mais conhecido como a declaração Brundtland. Tal protocolo pode considerar-se como ponto de partida para a necessidade de um “desenvolvimento sustentável”, em que é necessária uma proteção do ambiente ao longo prazo para que este, por sua vez, permita por si próprio um desenvolvimento econômico igualitário. A publicação do relatório Brundtland desencadeou o processo de debate, que conduziu a que, no ano de 1989, as Nações Unidas convocassem uma “Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD)” no Rio de Janeiro (Rio 92).

necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atender à suas próprias necessidades [...].

Trata-se, portanto, de uma nova visão sobre um antigo desafio, onde o desenvolvimento, outrora identificado ao progresso econômico, extrapola o domínio da economia através da sua integração com as dimensões social, ambiental e institucional, apoiando-se aos novos paradigmas, em especial os ambientais e de equidade social. O conceito ganhou notoriedade gradativa nos últimos 30 anos, e ao mesmo tempo impulsionou a produção do desenvolvimento e utilização de indicadores.

Na mesma conferência internacional onde se legitimou a alcunha do desenvolvimento sustentável (Rio-92), formatou-se a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS)¹⁰⁴ da ONU, com a função de monitorar os avanços em direção ao desenvolvimento sustentável nos países signatários e, para tanto, se fazia necessária a implementação de instrumentos para medi-los. Esta foi a grande motivação para o desenvolvimento de trabalhos com a finalidade de criar e planejar o uso de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável, estes incorporando de vez as dimensões econômica, social, ambiental e institucional.

No entanto, o desafio de desenvolver indicadores ambientais não se esgota nos resultados das conferências internacionais, uma vez que os resultados dos acordos internacionais são povoados de manifestações, protocolos de intenções, atos normativos e acordos nem sempre unânimes, ou mesmo não são cumpridos pelos países signatários e, tampouco, os participantes das conferências. O repto em desenvolver os indicadores ambientais pode ser estendido a uma paralela evolução conceitual à época em outras instâncias do conhecimento (universidades, grupos sociais, centros de pesquisa, dentre outros) e aplicações técnicas. Deste modo, corroborando com a periodicidade das conferências internacionais sobre meio ambiente, Martinez-Quiroga (2001) define como marco conceitual a década de 1980, chegando aos dias atuais o fomento de “três gerações” de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável.

¹⁰⁴ Dentre os legados da Rio-92, criou-se a Comissão de Desenvolvimento Sustentável, vinculada ao Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (ECOSOC). A CDS coopera com os países para que atinjam os objetivos da Rio-92 e é uma das responsáveis pela organização das conferências da ONU que se realizaram desde então.

Na década de 1980, marca o uso dos indicadores atrelados, sobretudo, aos temas econômicos, os quais envolviam questões relativas ao desenvolvimento econômico, aumento de produção, controle de inflação e preços, em detrimento das relações socioeconômicas e ambientais, porém, desde então possuíam a característica de temáticos e sintéticos e, assim sendo, esse tipo de indicador pode ser considerado como pertencente à primeira geração.

A inserção e a formulação de indicadores considerados como da segunda geração iniciaram-se com o advento da Rio-92, a qual difundiu o conceito de "desenvolvimento sustentável" colocando na pauta política e, em consequência na produção de indicadores, os preceitos do desenvolvimento sustentável de maneira a monitorar o progresso tendo em vista a sustentabilidade (integrando as dimensões econômica, social e ambiental). Portanto, nesta segunda geração, observavam-se demandas na elaboração de indicadores mais completos e complexos, os quais passaram a ser multidimensionais (fatores econômicos, sociais, institucionais, ambientais); no entanto, não estabeleciam ligações entre si, mas podem ser classificados como indicadores de sustentabilidade (ou mesmo uma versão prévia dos considerados como terceira geração).

Adentrando a segunda metade da década de 1990, a CDS da Organização das Nações Unidas, estabeleceu mecanismos para monitorar nos países os avanços em direção ao desenvolvimento sustentável (países signatários dos acordos instituídos na Rio-92). A CDS assumiu, então, a função de liderar os esforços para motivar a criação de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável, estes considerados como os de terceira geração. Os esforços não se concentraram apenas na criação de listas de indicadores multidimensionais, e sim na criação de "indicadores vinculantes" e sinérgicos, ou seja, àqueles que apresentassem correlações claras com os demais, indicando as diversas manifestações de um mesmo sistema.

Contudo, o desenvolvimento deste tipo de indicador se encontra ainda em uma fase incipiente, vide as conclusões da mais recente conferência internacional sobre o tema, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), a qual é conhecida também como Rio+20¹⁰⁵, realizada na

¹⁰⁵ Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida também como Rio+20, cujo objetivo era discutir sobre a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável.

cidade do Rio de Janeiro em junho do ano de 2012. No documento final aprovado na conferência, ficou explícito a necessidade da criação de indicadores complementares, por exemplo ao PIB, de maneira geral. Indicadores que pudessem acompanhar os processos de desenvolvimento sustentável, integrando os pilares econômico, social e ambiental. A conferência colocou dentre as principais estratégias a mensuração do impacto ambiental pela sociedade, empresas e países, considerando os limites naturais dos recursos utilizados para produzir e absorver os resíduos daquilo que se produz e consome, combinando as dimensões de produção e consumo de forma flexível, segundo as peculiaridades regionais e as variações nos estilos de vida e tecnologias de produção.

Desta forma, coube ao desenvolvimento desta pesquisa, diante da proposta de criação de indicadores geoambientais aplicáveis aos projetos de ZEE no país, a adoção (com devidas adaptações) do referencial utilizado em trabalhos desenvolvidos pela OCDE para toda a Europa, em especial na elaboração e aplicação de indicadores de sustentabilidade. Em específico, a definição dos indicadores adotou como base o relatório técnico de divulgação denominado “Proposta de um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para aplicação em Portugal” (DGA, 2000)¹⁰⁶, o qual fora produzido pela OCDE com o intuito de estabelecer, naquele país europeu, um sistema de indicadores ambientais. O documento reproduz e busca aplicar à realidade portuguesa os trabalhos desenvolvidos pela OCDE e podem perfeitamente ser utilizados como marco conceitual à realidade brasileira.

4.1.2 Cenário internacional e nacional na construção de indicadores

A mais significativa referência na construção e utilização de indicadores ambientais no cenário internacional corresponde à Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, inicialmente para toda a Europa e posteriormente difundindo o modelo para outros continentes. A OCDE, no âmbito do desenvolvimento e aplicações de indicadores, fundamentalmente estabeleceu quatro

Considerado o maior evento já realizado pela ONU, contou com a participação de chefes de estados de 190 países.

¹⁰⁶ Documento produzido pela Direção Geral do Ambiente (DGA), órgão vinculado ao Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia de Portugal. Disponível em: <www.dga.min-amb.pt>. Acesso em: 31 out. 2013.

categorias: indicadores econômicos, sociais, institucionais e ambientais. Direta e indiretamente todos possuem correlações em variados fatores que os compõe (figura número 4.1.2-1).

Figura 4.1.2-1 – Categorias de Indicadores sugeridos pela OCDE. Fonte: USEPA/ FSU e DGA (2000), adaptado pelo autor.

Pode-se aferir que a síntese destas categorias de indicadores pode ser entendida como a composição dos indicadores de desenvolvimento sustentável, pois a temática da sustentabilidade acaba por trazer consigo a necessidade da integração e abordagem de variados temas. No entanto, indicadores de desenvolvimentos sustentável e ambiental ainda apresentam muitas controvérsias e acalorado debate entre os setores técnico, científico, econômico e institucional, ou seja, a definição se encontra em permanente processo de desenvolvimento e discussão, além de demonstrar quanto à sua aplicabilidade um cenário mundial onde alguns países muito avançaram no tema diante de muitos outros que pouco progrediram.

Apesar do amplo escopo em debate, tem-se a prerrogativa da maior facilidade em trabalhar com os indicadores ambientais (em detrimento aos indicadores de desenvolvimento sustentável ainda em processo de consolidação), uma vez que, apesar de terem seu desenvolvimento a partir dos anos 1980 (primeira geração), eles continuam em plena utilização pela simplicidade e efetividade.

De acordo com o proposto originalmente pela OCDE, os indicadores ambientais permitem mensurar os progressos alcançados na área, considerando-se até mesmo outros indicadores que favoreçam a integração das preocupações ambientais nas políticas setoriais. Assim, os indicadores socioeconômicos, por

exemplo, podem ser incorporados uma vez que auxiliam a compreensão das causas que estão gerando determinadas mudanças em fenômenos naturais, ou seja, indicadores de outras áreas podem corresponder às variáveis que denotem fatores de pressão e impacto no meio ambiente.

Os indicadores ambientais utilizados pela OCDE (os quais podem ser referência no fomento dos indicadores geoambientais para o ZEE) são regularmente utilizados em exames de desempenhos ambientais de vários países, pois constituem uma ferramenta no acompanhamento da integração das decisões econômicas e ambientais, bem como na análise das políticas de meio ambiente e na avaliação de resultados. Integram um conjunto de variáveis que compreendem o acompanhamento de progressos e integração de variáveis, além de comporem um corpo central de indicadores ambientais, setoriais e outro grupo de indicadores derivados da contabilidade ambiental, resultando no processo de análise de desempenho e acompanhamento de progressos alcançados pelo desenvolvimento sustentável (Figura número 4.1.2-2).

Figura 4.1.2-2 - Conjunto de Indicadores ambientais da OCDE. Fonte: Teles (2002), adaptado pelo autor.

Decerto, as conferências internacionais sobre meio ambiente promovidas ao longo das últimas décadas deixaram um legado de avanços e conquistas sobre o tema. Isto ocorreu mesmo diante de situações que permaneceram inalteradas ou mesmo daquelas em que ocorreram retrocessos como, por exemplo, o crescimento (ou permanência) desmedido do modo de produção e consumo em escala mundial, onde economias emergentes passaram a adotar os mesmos modelos e mecanismos das economias desenvolvidas consolidadas historicamente (criticadas pelas

conferências) diante de um quadro permanente de degradação ambiental e segregação social.

Muitos avanços podem ser pontuados após Estocolmo (1972) diante de um significativo número de diretrizes estabelecidas, onde muitos dos países participantes passaram a estabelecer estruturas governamentais para o desenvolvimento de políticas públicas de meio ambiente (criação de ministérios, secretarias, agências reguladoras e fiscalizadoras, dentre outros), mesmo com alguns casos de insucesso nos instrumentos de avaliação de desempenho destas estruturas e respectivas políticas públicas. Assim, pode-se dizer que um dos legados de todas as conferências em termos práticos foi o advento dos indicadores de avaliação e monitoramento, aplicados no âmbito social ou econômico e, posteriormente, com as devidas adaptações para os indicadores ambientais, os quais passaram a fazer parte do escopo de ferramentas para a tomada de decisões governamentais, bem como servir de instrumentos de análise da sociedade civil organizada.

No entanto, a difusão internacional dos indicadores ambientais se deu a partir da década de 1990 diante das experiências da OCDE no continente europeu, as quais obtiveram alcance mundial. De forma contemporânea, no ano de 1989, o Ministério de Meio Ambiente do Canadá (*Environment Canada*) divulgou um sistema de indicadores ambientais organizado em 17 temas associados à Agenda 21 do país (*Federal Sustainable Development Strategies*), a qual foi publicada posteriormente no ano de 1995.

As discussões acerca do tema no Canadá definiram uma seleção de indicadores e, após ampla revisão, chegou-se ao número de 43 indicadores ambientais com posterior atualização (última versão publicada no ano de 2003), apresentando o conjunto de indicadores dentro de quatro temas: Sistemas Ecológicos de Suporte à Vida, Saúde Humana e Bem-Estar, Sustentabilidade dos Recursos Naturais e Atividades Humanas (CANADÁ, 2010). De forma concomitante, na Europa Ocidental a Holanda também divulgou um sistema de indicadores ambientais no ano de 1991, com base no monitoramento efetivo das suas políticas de desenvolvimento visando agilizar a tomada de decisões sobre a temática ambiental.

Os indicadores ambientais tiveram grande avanço (conceitual e prático) com o estabelecimento de novas referências conceituais e metodológicas, a partir de uma grande reformulação de critérios, atendendo às demandas e acordos multilaterais

das demandas resultantes das conferências sobre meio ambiente até então realizadas, além do tema ambiental ter sido colocado em amplo debate com outros setores, como ocorreu no ano de 1990 na ocasião de uma edição da “Conferência dos Estatísticos Europeus”, em Genebra, Suíça (MUELLER, 1991).

No contexto de todas estas discussões e novas definições conceituais a própria OCDE estabeleceu uma série de indicadores ambientais, os quais permitiriam mensurar os progressos alcançados na área e, ainda, de vários conjuntos de indicadores que favorecessem a integração das preocupações ambientais em políticas setoriais.

Na década de 1990, a OCDE estabeleceu um conjunto de 14 áreas temáticas e adotou um marco ordenador de classificação, o qual ficou conhecido como Pressão-Estado-Resposta (PER). O trabalho, concluído no ano de 1993, fora estruturado e corresponde atualmente a um dos mais utilizados em nível internacional para tomada de decisões, formulações e controle de políticas públicas setoriais relacionadas às demandas ambientais. A difusão do modelo PER se deu devido à ampla aceitação internacional, pois permite variadas comparações quanto aos indicadores em inúmeras situações. Ademais, o modelo permite priorizar a manifestação de problemas, facilitando a comunicação e o acesso às informações de forma ampla. A estrutura conceitual do modelo “PER” pode ser entendida por meio da Figura número 4.1.2-3, a qual demonstra os elementos e correlações estabelecidas pelas formulações da OCDE (1993):

Figura 4.1.2-3 - Estrutura conceitual do modelo PER da OCDE. Fonte: DGA (2000).

De maneira geral, nos níveis de informação e de respostas setoriais os indicadores definidos como Pressão correspondem àqueles que procuram responder sobre as causas de determinados problemas, como, por exemplo, correlacionando as atividades humanas aos passivos ambientais diretos ou indiretos oriundos da geração, obtenção, usufruto de fontes de energia, transportes, produção industrial e agrícola, dentre outros. Por sua vez, os indicadores de Estado correspondem àqueles que procuram responder sobre o estado (situação) do próprio meio ambiente, incluindo temas como a qualidade do ar (destaque ao ambiente urbano), a qualidade das águas superficiais ou subterrâneas, degradação dos solos, concentrações de substâncias tóxicas ou o número de espécies em risco de extinção. Por sua vez, os indicadores de Resposta procuram literalmente “responder” sobre o que está se fazendo para resolver uma demanda de problemas, incluindo os compromissos e acordos nacionais e internacionais firmados entre agentes institucionais e econômicos, as taxas estabelecidas de reciclagem ou de eficiência energética também são exemplos deste tipo de indicador.

Diante de propósitos semelhantes aos da OCDE e adotando como referencial teórico o modelo PER (com devidas adaptações), a Agência Europeia do Ambiente estabeleceu uma série de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável. Desta forma, o modelo conceitual difundido pela AEA com base no modelo da OECD passou a ser denominado pela sigla, do original em língua inglesa, como DPSIR, sendo: *Driving forces*, *Pressures*, *State of the environment*, *Impacts on the environment*, *Responses*. Em tradução livre e correspondendo às variáveis: Atividades Humanas (*Driving forces*), mormente à indústria e os transportes, as quais produzem Pressões (*Pressures*) no ambiente, tais como emissões de poluentes, as quais vão degradar o Estado do Ambiente (*State of the environment*), que por sua vez poderá originar Impactos (*Impacts on the environment*) na saúde humana e nos ecossistemas, levando a respostas da sociedade (*Responses*) através de medidas políticas, tais como normas legais, taxas e produção de informação, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema.

A estrutura conceitual deste modelo pode ser visualizada na figura número 4.1.2-4, onde se podem observar as correlações entre os fatores e variáveis envolvidas.

Figura 4.1.2-4 - Estrutura conceitual do modelo DPSIR proposto pela AEA. Fonte: DGA (2000).

Com o estabelecimento de um marco ordenador na década de 1990 e diante de parâmetros aceitos internacionalmente, além da publicação de relatórios, simpósios e convenções sobre o estado ou qualidade ambiental, o tema passou a ter maior relevância e regularidade em países estruturados com sistemas de indicadores ambientais por toda a Europa, por meio dos incentivos da OCDE, além de outros países como Nova Zelândia e Estados Unidos, sendo que no final da década de 1990 a organização ultrapassou o número de 80 países membros. Em pouco mais de duas décadas de experiências, os painéis de indicadores inicialmente preconizados se encontram em fase de revisão diante da evolução das novas necessidades e demandas nacionais e internacionais decorrentes no período vasto de acontecimentos históricos no âmbito social, econômico e, sobretudo, tecnológico.

Mesmo diante do uso consensual dos indicadores ambientais por variados países, a utilização acaba por causar ainda controvérsias nas mais diversas áreas em face do caráter de alguma forma simplificar (em uma abordagem dos críticos) demasiadamente a realidade ou mesmo omitir alguma informação. As “perdas” de informações podem ser consideradas como os maiores entraves para a adoção de forma mais generalizada, além da aceitação dos sistemas de indicadores. De maneira sintética, o Quadro de número 4.1.2-1 procura organizar algumas das principais vantagens e limitações quanto à utilização de indicadores ambientais e respectivos modelos conceituais (PER, DPSIR) de acordo com a experiência europeia que perdura há algumas décadas.

VANTAGENS	LIMITAÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação dos níveis de desenvolvimento sustentável; • Capacidade de sintetizar a informação de caráter técnico/ científico; • Identificação das variáveis-chave do sistema; • Facilidade de transmitir a informação; • Bom instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental; • Sublinhar a existência de tendências; • Possibilidade de comparação com padrões e/ou metas predefinidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de informação base; • Dificuldades na definição de expressões matemáticas; • Perda de informação nos processos de agregação dos dados; • Diferentes critérios na definição dos limites de variação do índice em relação às imposições estabelecidas; • Ausência de critérios robustos para seleção de alguns indicadores; • Dificuldades na aplicação em determinadas áreas como o ordenamento do território e a paisagem.

Quadro 4.1.2-1 - Síntese de vantagens e limitações da aplicação de indicadores ambientais. Fonte: DGA (2000), adaptado pelo autor.

Desde a década de 1990 algumas outras iniciativas foram elencadas, como é o caso da Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU, cuja criação tem como objetivo alertar a comunidade internacional sobre as questões relativas à sustentabilidade bem como monitorar os progressos neste campo; assim, desenvolveu por meio do Departamento de Coordenação de Políticas e Desenvolvimento Sustentável (DCPDS) um programa próprio de indicadores, tendo como base o próprio modelo PER porém ampliando-o em termos de considerar outras dimensões da sustentabilidade (além da ambiental), criando assim o modelo FER – Força motriz - Estado - Resposta.

No modelo FER substancialmente ocorreu apenas a mudança no conceito de “pressão” para o de “força motriz”. Entendendo-se como Força Motriz o conjunto de atividades humanas, processos e os empreendimentos que acabam por gerar impactos sobre o meio ambiente e, em consequência, ao desenvolvimento sustentável. Correspondem ao desenvolvimento no nível empresarial, industrial e de outros setores econômicos (assim como as tendências sociais). As taxas de crescimento demográfico e emissão de gases estufa são exemplos. Os Indicadores de Estado mostram uma indicação do estado do desenvolvimento sustentável (ou um aspecto particular deste). Podem ser qualitativos ou quantitativos, podendo-se citar como exemplo a concentração de contaminantes em áreas urbanas ou índices de alfabetização da parcela de uma população definida. Por sua vez, os indicadores de Resposta indicam opções de políticas e outras respostas sociais necessárias às mudanças de um dado estado para o desenvolvimento sustentável.

Com os esforços direcionados para a temática, importantes contribuições foram prestadas, criando-se o Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, considerando um total de 134 indicadores. O programa teve início no ano de 1995 logo após se integrar à publicação denominada “Livro Azul da Sustentabilidade”,¹⁰⁷ organizado e promovido pela própria Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU em uma demanda atendida por sugestão do exposto pela Agenda 21, a qual recomendava a implementação destes indicadores. No Capítulo 40 (Informação para tomada de decisões)¹⁰⁸ sugere-se a mudança nos paradigmas em relação ao uso dos indicadores frequentemente utilizados como o Produto Nacional Bruto (PNB) ou como as medições relacionadas aos fluxos individuais de poluição ou de recursos, os quais não são adequados para mensurar indicações de sustentabilidade.

Deste modo, a Agenda 21 denota a necessidade do uso de indicadores como fonte de informações para a tomada de decisões, substituindo os usualmente adotados e elaborando os indicadores do desenvolvimento sustentável, os quais passariam a servir de base para a tomada de decisões em variados níveis. No entanto, esse modelo de painel foi testado no período de quatro anos (134 indicadores entre 1996 e 1999), sendo reduzido posteriormente para 58 indicadores no ano de 2001 e finalmente consolidado metodologicamente ao passar por uma derradeira revisão realizada somente no ano de 2007, considerando assim o montante de 96 indicadores (IBGE, 2012).

Algumas experiências de países latino-americanos podem ser consideradas significativas, todas relacionadas à produção de indicadores de toda ordem, com destaque para os ambientais. Seguindo a tendência mundial, desde o final dos anos 1990 os países do continente Americano e Caribe vêm desenvolvendo esforços para criar sistemas integrados IDS, similares (ou os mesmos) aos adotados pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU

¹⁰⁷ Título original: *Indicators of Sustainable Development. Framework and Methodologies*, elaborado pela ONU no ano de 1998, mas popularmente conhecido como “Livro Azul”.

¹⁰⁸ Agenda 21 traz no Capítulo 40: Informação para tomada de decisões: 40.4. Os indicadores comumente utilizados, como o Produto Nacional Bruto (PNB) e as medições dos fluxos individuais de poluição ou de recursos, não dão indicações adequadas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação das interações entre diferentes parâmetros setoriais ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento não estão suficientemente desenvolvidos ou aplicados. É preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento. (a) Desenvolvimento de indicadores do desenvolvimento sustentável. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 29 abr. 2015.

com o apoio técnico-institucional da CEPAL. A entidade supranacional publica periódicos estudos sobre a situação dos indicadores de sustentabilidade ambiental e de desenvolvimento sustentável no continente, além da promoção de debates e produção técnica sobre o tema.

Além das referências técnicas publicadas, a CEPAL supervisiona programas e outras iniciativas, como a instituída pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em parceria com o Banco Mundial, instituindo por meio do colegiado “Iniciativa Latino-americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável” (ILAC)¹⁰⁹ um permanente Grupo de Trabalho sobre Indicadores Ambientais (GTIA) desde o ano de 2003. Inicialmente, contou com a adesão de 12 países da região (incluindo o Brasil) e atualmente conta com a adesão de 24 países, articulando um conjunto de indicadores baseados no marco ordenador PER da OCDE. Atualmente, o GTIA recomenda a adoção de um painel de 49 indicadores ambientais de amplo consenso entre seus membros e organizados em seis grandes áreas temáticas (diversidade biológica, recursos hídricos, vulnerabilidade, assentamentos humanos e cidades sustentáveis, temas sociais, temas econômicos e aspectos institucionais).

Diante de todo o contexto e cenário internacional e ainda quanto à formulação e evolução do conceito de indicadores ambientais e posteriormente àqueles que buscam aferir o desenvolvimento sustentável, no Brasil o primeiro esforço empreendido pelo MMA na construção de indicadores desta ordem ocorreu, no ano de 2007, no compromisso assumido com a ILAC com o apoio direto do PNUMA e participando, também, na elaboração do “Relatório de Acompanhamento da Iniciativa Latino-Americana e Caribenha”. Este trabalho foi realizado com o conhecimento de várias instituições nacionais, como a Agência Nacional de Águas, o IBGE, o Instituto Nacional de Metrologia (INMT), Instituto de Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), IPEA e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

O Brasil, ao participar da experiência da Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU, desenvolveu desde o ano de 2002 um Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (PIDS). A iniciativa brasileira foi produzida e atualmente é administrada pelo IBGE para todo o país. Além de ter sido adotado

¹⁰⁹ O colegiado da Iniciativa Latino-americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável foi criado na Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Joanesburgo, 2002) pelo Fórum de ministros de Meio Ambiente da América Latina e Caribe.

pelo Brasil, o modelo FER foi adotado à época por um significativo número de outros países (22), os quais testaram inicialmente em caráter experimental os 134 indicadores originais da proposta. De uma forma geral, como resultante, os países participantes implantaram apenas parcialmente os indicadores propostos e, muitas vezes, desenvolveram outros que consideraram refletir melhor as suas particulares condições ambientais nacionais e, também, suas políticas públicas (RIBEIRO; HELLER, 2004).

A iniciativa do IBGE corresponde, no âmbito dos países participantes do CDS da ONU, a uma das mais consolidadas experiências relacionadas à criação de um painel de indicadores, tendo uma produção regular e com ampla divulgação desde a versão original no ano de 2002, a qual listou o número de 50 indicadores. Para o ano de 2004, totalizaram-se 59 indicadores, quatro anos depois, a publicação do ano de 2008 listou 60 indicadores, a quarta publicação do painel relativa ao ano de 2010 referenciou 55 indicadores e finalmente, na última atualização no ano de 2012, chegou-se ao montante de 62 indicadores (IBGE, 2015).

4.1.3 Painéis de indicadores ambientais e desenvolvimento sustentável no Brasil

A construção de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável no Brasil corrobora com as demandas de diversos acordos supranacionais e compromissos firmados pelo país. Em variados momentos, a temática e as respectivas discussões acerca do tema indicadores sempre se fizeram presente, como em Estocolmo (1972), no Rio de Janeiro (1992), em Joanesburgo (2002) e novamente no Rio de Janeiro em 2012 (Rio+20).

No país, desde a década de 2000 e diante de todos os esforços internacionais, estabeleceram-se modelos para a adoção de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável por meio da criação de painéis. Neste escopo, destaca-se o pioneiro painel de indicadores que procurava abordar aspectos do desenvolvimento sustentável elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística desde o ano de 2002 e, posteriormente, por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente sob a coordenação da Secretaria de Biodiversidade e Florestas, desde o final dos anos 2000 vem construindo o “Painel Brasileiro de Biodiversidade”

(PainelBio) e o “Programa Nacional da Diversidade Biológica”, desdobrando-se de forma mais ampla para a iniciativa, datada do ano de 2010, para o Painel Nacional de Indicadores Ambientais.

A iniciativa do projeto do IBGE na construção de indicadores de desenvolvimento sustentável ao Brasil insere-se no conjunto de esforços internacionais para concretização de ideias e princípios formulados, em especial, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio-92, no que diz respeito à relação entre meio ambiente, sociedade e desenvolvimento, e na busca de informações para a tomada de decisões sobre os problemas ambientais de ampla discussão à época e ainda pertinentes. Desde 2002, de acordo com as particularidades da realidade brasileira, o IBGE passou a elaborar um painel de indicadores que buscam caracterizar e subsidiar o processo de desenvolvimento sustentável em escala nacional.

O conjunto de indicadores selecionados (dimensão geral, temas e indicadores propriamente ditos) representa o universo de informações disponibilizadas pelo IBGE e outras instituições oficiais, os dados gerados possuem uma base estatística cuja reunião está dirigida a subsidiar o debate sobre o desenvolvimento e as características da sustentabilidade no país. A organização temática do painel de indicadores do IBGE está estruturada em quatro dimensões de análise, sendo ambiental, social, econômica e institucional, estes respectivos temas (total de 16) abarcam os específicos indicadores (totalizando 62) e a estrutura deste painel pode ser analisada de acordo com a figura número 4.1.3-1:

Figura 4.1.3-1 - Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável IBGE. Fonte: IBGE (2012).

O acervo de dados do IBGE dispõe de numerosas informações estatísticas que permitem a construção de muitos indicadores relevantes e ampliam possibilidades de avaliação do desenvolvimento sustentável, especialmente no que diz respeito às questões econômica e social. O painel cumpre, portanto, variadas funções reportando-se a fenômenos de curto, médio e longo prazo, viabilizando o acesso integrado à informação já disponível sobre temas relevantes (para o desenvolvimento) como apontam a necessidade de geração de novas informações, identificando variações, comportamentos, processos e tendências, além do estabelecimento de comparações entre países ou mesmo entre regiões, Estados ou municípios dentro do país (IBGE, 2012).

O Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE remete, atualmente, a um painel organizado em quatro grandes “dimensões” de análise, com temas diretos e respectivos Indicadores de desenvolvimento sustentável, a saber, com a análise do quadro número 4.1.3-2:

Dimensão /Temas		Descrição geral Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (Continua)
Ambiental	Atmosfera (3 indicadores)	Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa. O indicador apresenta a estimativa das emissões anuais de origem antrópica líquidas (emissões menos remoções) dos principais gases causadores do efeito estufa, por setor de atividade responsável pela emissão.
		Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio. O indicador expressa o consumo industrial anual de substâncias destruidoras da camada de ozônio (SDOs), constantes nos anexos do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, adotado em 1987.
		Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas. O indicador expressa a qualidade do ar e fornece uma medida da exposição da população à poluição atmosférica nas áreas urbanas.
	Terra (6 indicadores)	Uso de fertilizantes. O indicador expressa a intensidade de uso de fertilizantes nas áreas cultivadas de um território, em determinado período.
		Uso de agrotóxicos. O indicador expressa a intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território, em determinado período.
		Terras em uso agrossilvipastoril. O indicador apresenta a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, a pecuária, a silvicultura e aquelas que foram degradadas por essas atividades em determinado território.
		Queimadas e incêndios florestais. O indicador expressa a quantidade anual de queimadas e de incêndios florestais ocorridos em determinado território.
		Desflorestamento da Amazônia Legal. O indicador expressa a perda estimada de cobertura florestal no território abrangido pela Amazônia Legal a cada ano.
		Desmatamento nos biomas extra-amazônicos. O indicador apresenta a perda estimada de cobertura vegetal nas Unidades da Federação abrangidas pelos biomas Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal.
	Água doce	Qualidade de águas interiores. O indicador apresenta a qualidade da água em alguns corpos de água interiores (trechos de rios e represas), expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e pelo Índice de Qualidade da Água (IQA) .
	Oceanos, mares e áreas costeiras (2 indicadores)	Balneabilidade. O indicador expressa a qualidade da água para fins de recreação de contato primário em algumas praias do litoral brasileiro em um determinado período de tempo.
		População residente em áreas costeiras. O indicador apresenta a proporção da população residente na zona costeira, em relação ao total da população de um determinado território e a densidade populacional da zona costeira.

	Dimensão /Temas	Descrição geral Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (Continua)
	Biodiversidade (3 indicadores)	Espécies extintas e ameaçadas de extinção. O indicador apresenta os números estimados de espécies da fauna e da flora extintas e ameaçadas de extinção nos biomas brasileiros.
		Áreas protegidas. O indicador expressa a dimensão e a distribuição espacial dos territórios que estão sob estatuto especial de proteção. Esses espaços são destinados à proteção do meio ambiente, onde a exploração dos recursos naturais é proibida ou controlada por legislação específica.
		Espécies invasoras. O indicador apresenta o número de espécies invasoras no Brasil, informando os locais de origem e as principais formas e consequências da invasão.
	Saneamento (5 indicadores)	Acesso a sistema de abastecimento de água. O indicador representa a parcela da população com acesso ao abastecimento de água por rede geral.
		Acesso a esgotamento sanitário. O indicador representa a parcela da população atendida por sistema de esgotamento sanitário.
		Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico. O indicador representa a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de lixo doméstico.
		Tratamento de esgoto. O indicador expressa a capacidade de tratar o esgoto coletado.
		Destinação final do lixo. O indicador expressa a capacidade de se dar uma destinação final adequada ao lixo coletado.
Social	População (3 indicadores)	Taxa de crescimento da população. O indicador é o percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado.
		Taxa de fecundidade. O indicador expressa o nível de fecundidade de uma população.
		Razão de dependência. O indicador expressa o peso da população considerada inativa (crianças e idosos) sobre a população potencialmente ativa.
	Trabalho e rendimento (5 indicadores)	Índice de Gini da distribuição do rendimento. O indicador expressa o grau de concentração na distribuição do rendimento da população.
		Taxa de desocupação. O indicador representa a proporção da população de 10 anos ou mais de idade que não estava trabalhando, mas procurou trabalho no período de referência.
		Rendimento domiciliar <i>per capita</i> . O indicador apresenta a distribuição percentual de domicílios por classes de rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i> .
		Rendimento médio mensal. O indicador expressa o rendimento médio mensal da população de 10 anos ou mais de idade com rendimento, desagregada por sexo e cor ou raça.
		Mulheres em trabalhos formais. O indicador representa a proporção de mulheres ocupadas em trabalhos formais.

	Dimensão /Temas	Descrição geral Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (Continua)
	Saúde (7 indicadores)	Esperança de vida ao nascer. O indicador expressa a longevidade média esperada para um recém-nascido de determinado grupo populacional em um determinado período de tempo.
		Taxa de mortalidade infantil. O indicador expressa o risco de morte infantil por meio da frequência de óbitos de menores de 1 ano de idade na população de nascidos vivos.
		Prevalência de desnutrição total. O indicador representa a proporção de crianças menores de 5 anos de idade com desnutrição total.
		Imunização contra doenças infecciosas infantis. O indicador expressa a parcela da população beneficiada pelas políticas de vacinação infantil.
		Oferta de serviços básicos de saúde. O indicador expressa a disponibilidade, na área de saúde, de recursos humanos (empregos médicos) e equipamentos físicos (estabelecimentos de saúde e leitos hospitalares) para a população residente.
		Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. O indicador representa as internações hospitalares decorrentes de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI).
		Taxa de incidência de AIDS. O indicador estima o risco de ocorrência de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida - AIDS (<i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>) na população residente.
	Educação (3 indicadores)	Taxa de frequência escolar. O indicador expressa a proporção da população de 15 a 17 anos de idade que frequenta a escola, através das taxas de frequência escolar bruta e líquida.
		Taxa de alfabetização. O indicador mede o grau de alfabetização da população de 15 anos ou mais de idade.
		Taxa de escolaridade da população adulta. O indicador expressa o nível de escolaridade da população de 25 a 64 anos de idade, por grupos de anos de estudo.
	Habitação	Adequação de moradia. O indicador expressa as condições de moradia pela proporção de domicílios com condições mínimas de habitabilidade.

	Dimensão /Temas	Descrição geral Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (Continua)
	Segurança	<p>Coeficiente de mortalidade por homicídios. O indicador representa as mortes por causas violentas.</p> <p>Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte. O indicador expressa a quantidade de óbitos em consequência de acidentes de transporte.</p>
Econômica	Quadro econômico (4 indicadores)	<p>Produto Interno Bruto <i>per capita</i>. O indicador expressa o nível médio de renda da população em um país ou território.</p> <p>Taxa de investimento. O indicador expressa o incremento da capacidade produtiva da economia em determinado período como participação do Produto Interno Bruto (PIB).</p> <p>Balança comercial. O indicador expressa a relação de trocas entre as economias no mundo, através do saldo das importações e exportações de mercadorias do País em um determinado período.</p> <p>Grau de endividamento. O indicador expressa a situação do país em relação à dívida.</p>
		Consumo de energia <i>per capita</i> . O indicador expressa o consumo final anual de energia por habitante em um determinado território.
		Intensidade energética. O indicador expressa a eficiência no consumo final de energia em um determinado território.
		Participação de fontes renováveis na oferta de energia. O indicador expressa a participação das fontes renováveis na oferta total interna de energia.
	Padrões de produção de consumo (8 indicadores)	Consumo mineral <i>per capita</i> . O indicador expressa o consumo de minerais primários e secundários por habitante.
		Vida útil das reservas de petróleo e gás natural. O indicador expressa o número de anos para exaustão das reservas de petróleo e gás natural, considerando a relação entre o volume das reservas provadas e o volume de extração anual.
		Reciclagem. O indicador apresenta o desempenho das atividades de reciclagem de alguns tipos de materiais por indústrias em um território, em determinado período.
		Coleta seletiva de lixo. O indicador apresenta a existência do serviço de coleta seletiva do lixo no município.
		Rejeitos radioativos: geração e armazenamento. O indicador expressa a quantidade de rejeitos radioativos de baixo e médio níveis de atividade produzidos e armazenados, a produção e o estoque de combustível nuclear (já utilizado e em uso).

	Dimensão /Temas	Descrição geral Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (Conclusão)
Institucional	Quadro Institucional (4 indicadores)	Ratificação de acordos globais. O indicador expressa o envolvimento do país na implementação de acordos firmados pela comunidade internacional pelos órgãos de governança global.
		Conselhos Municipais de Meio Ambiente. O indicador expressa a existência de Conselhos Municipais de Meio Ambiente em atividade.
		Comitês de Bacias Hidrográficas. O indicador expressa a participação de municípios em Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHs.
		Organizações da sociedade civil. O indicador apresenta o número de fundações privadas e associações sem fins lucrativos em uma determinada população
	Capacidade Institucional (5 indicadores)	Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento - P&D. O indicador expressa o esforço nacional dedicado ao setor de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D, medido pelos investimentos públicos e privados.
		Acesso aos serviços de telefonia. O indicador apresenta o acesso aos serviços telefônicos, fixo comutado e móvel celular, para a população.
		Acesso à Internet. O indicador expressa a proporção de domicílios com acesso à Internet no país.
		Agenda 21 Local. O Indicador expressa a disseminação da Agenda 21 Local.
		Articulações interinstitucionais dos municípios. O indicador expressa o nível de articulação interinstitucional dos municípios brasileiros.

Quadro 4.1.3-2 - Síntese do Painel de Indicadores de DS elaborado pelo IBGE (versão 2012). Fonte: IBGE (2012).

A construção de um painel de indicadores comumente corresponde ao esforço de uma rede colaborativa de instituições de diferentes setores da sociedade (ONGs, órgãos ministeriais) por meio de ações conjuntas. Exemplo deste é a construção (ainda em curso) de indicadores que visam mensurar o estágio da biodiversidade no país por meio de um painel intersetorial, conhecido como “PainelBio”, cujo objetivo corresponde em contribuir para a conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira, promovendo integração entre instituições e áreas de conhecimento, disponibilizando informações científicas, fomentando capacitações em diversos níveis e subsidiando tomadas de decisão e políticas públicas. O PainelBio é decorrência dos acordos firmados pelo Brasil como membro signatário da 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU, onde acordou-se a incumbência em implementar as “Metas Brasileiras” na ocasião da definição de diretrizes gerais propostas como “Metas de Aichi”¹¹⁰. Assim, fomentou-se o “Programa Nacional da Diversidade Biológica” no Brasil por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente (e instituições parceiras) aprovando o número de 20 indicadores, de acordo com cinco metas (núcleos) de caráter técnico/ científico. Como instituição parceira, a IUCN¹¹¹ divulgou as metas nacionais, as quais correspondem aos seguintes objetivos:

- Tratar das causas fundamentais de perda de biodiversidade fazendo com que preocupações com biodiversidade permeiem governo e sociedade;
- Reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável;
- Melhorar a situação da biodiversidade protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética;

¹¹⁰ Durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10), realizada em Aichi, Japão, foi aprovado o Plano Estratégico de Biodiversidade para o período 2011-2020, plano que prevê um quadro global sobre a diversidade biológica e busca estabelecer ações concretas para deter a perda da biodiversidade planetária. O plano serve de base para estratégias do sistema das Nações Unidas e todos os outros parceiros envolvidos na gestão da biodiversidade e desenvolvimento de políticas. No processo de elaboração deste plano se propôs o estabelecimento de um conjunto de metas, objetivos de médio prazo, que foram materializados em 20 proposições, denominadas “Metas de Aichi”. As Partes da CDB (193 países incluído o Brasil) e a UE se comprometeram a trabalhar juntas para implementar as 20 metas até 2020. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/>>. Acesso em: 04 jul. 2015.

¹¹¹ A União Internacional para Conservação da Natureza corresponde a uma organização civil fundada no ano de 1948, sua sede está localizada em Gland, Suíça. Disponível em: <<http://www.iucn.org/es/>>. Acesso em: 04 jul. 2015.

- Aumentar os benefícios da biodiversidade e serviços ecossistêmicos para todos;
- Aumentar a implementação por meio de planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação.

Anteriormente à proposta de criação do Painel Nacional de Indicadores Ambientais do MMA, no ano de 2010 a plataforma de informações mais consolidada para aferição de índices e criação de indicadores correspondia sobremaneira, às publicações do IBGE e ao Painel de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável desde o ano de 2002. O cerne da proposta de criação do PNIA visa estabelecer maior articulação entre MMA e IBGE (dentre outras instituições) com vistas a consolidar uma eficiente troca de informações, aprimorar estatísticas e variáveis coletadas periodicamente pelas entidades.

Ademais, o PNIA atende ao cumprimento das medidas estratégicas de consolidação do SINIMA,¹¹² criado na década de 1980 pelo Ministério do Meio Ambiente, o qual desde o final dos anos 2000 procura estabelecer e construir uma plataforma nacional de ampla divulgação (governo e sociedade civil). A criação e institucionalização de um “sistema nacional de informações sobre o meio ambiente” correspondem ao atendimento do que traz o artigo 9º, inciso VII, da PNMA (BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 agosto de 1981). Portanto, a construção do referido sistema corrobora com uma plataforma conceitual baseada na integração e compartilhamento de informações entre sistemas existentes (ou a construir) dentro das atribuições do Sistema Nacional do Meio Ambiente¹¹³.

Diante da estrutura criada para estabelecer uma estratégia de criação do conjunto de indicadores, segundo as atribuições do Ministério do Meio Ambiente, institui-se no ano de 2008 um Grupo de Trabalho (GT) com representantes (unidades) de departamentos de diferentes secretarias do próprio MMA e órgãos vinculados, como

¹¹² O SINIMA é responsável pela gestão das informações no âmbito do SISNAMA de acordo com a lógica da “gestão ambiental compartilhada” entre as três esferas de governo (tendo como forma de atuação três eixos estruturantes). As bases de dados do PNIA serão compartilhadas para a construção de um painel único nacional (MMA; PNIA, 2014).

¹¹³ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Artigo 6º - Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA (BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 agosto de 1981).

a ANA, IBAMA, o Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (ICMBio), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável (SEDR) e Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU). A atuação de todo este colegiado pode ser avaliada por meio da análise do quadro número 4.1.3-3, o qual apresenta os indicadores propostos e respectivos órgãos responsáveis (unidades) pelo estudo (análise e fornecimento dos dados) para compor o PNIA, em fase atual de validação (MMA, 2015)¹¹⁴.

Código e nome do Indicador		UNIDADE
BFL	Espécies da flora ameaçadas de extinção	JBRJ
	Espécies da fauna ameaçadas de extinção	ICMBio
	Diversidade de recifes de coral e espécies associadas	SBF
	Espécies nativas sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração	SBF
	Cobertura florestal nativa remanescente	SFB
	Cobertura de manguezais	SBF
	Cobertura de áreas de APP, RL e remanescentes dos imóveis rurais	SEDR
	Áreas de APP e RL dos imóveis rurais em processo de recuperação	SEDR
	Áreas de florestas públicas federais sob concessão florestal	SFB
	Produção de madeira legal proveniente de florestas públicas	SFB
GRP	Numero de licenças ambientais emitidas por ano	IBAMA
	Comissões estaduais do plano P2R2	SRHU
PCS	Inclusão ambientalmente sustentável de famílias do programa bolsa verde PBV	SEDR
RHI	Situação do tratamento de esgotos urbanos	ANA
QUA	Parcela de rejeitos recebida e disposta de forma ambientalmente adequada	SRHU
	Área urbanizada com cobertura vegetal	SRHU

Quadro 4.1.3-3 - Indicadores em estudo para compor o PNIA 2014. Fonte: MMA e PNIA (2014).

Todo o processo de construção do Painel Nacional de Indicadores Ambientais efetivamente deu-se a partir do ano de 2009 com a criação do Comitê de Tecnologia da Informação (CTI)¹¹⁵ no âmbito do MMA e, posteriormente, com o grupo de trabalho responsável pelos temas relacionados aos indicadores ambientais (GT Permanente sobre Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável,

¹¹⁴Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/12/conheca-o-painel-nacional-de-indicadores-ambientais>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

¹¹⁵ Comitê criado pela Portaria nº 79, de 25 de março de 2009. Dentre as atribuições, consta a coordenação de ações necessárias para viabilizar a Política de informação do MMA no âmbito do SISNAMA.

GTI)¹¹⁶. Deste modo, o MMA criou condições técnicas e estruturais para o fomento do projeto de criação do painel de indicadores. Uma primeira proposta foi colocada entre os anos de 2010 e 2013 (versão piloto) dispondo de um conjunto de 34 indicadores ambientais. Para compor uma nova versão, fez-se a inserção de 16 novos indicadores para a versão final a ser divulgada para o ano de 2015. O quadro 4.1.3-4 demonstra a estrutura e o número de indicadores (vigentes e propostos).

Tema (código)	Subtema	PNIA2012	PNIA2014
Atmosfera e mudança climática AMC	Mudança do clima	4	
	Camada de ozônio	1	
	Qualidade do ar	1	
Biodiversidade de florestas BFL	Fauna e flora	2	4
	Cobertura vegetal	3	2
	Unidades de conservação e áreas protegidas	2	2
	Manejo florestal	1	2
Governança, riscos e prevenção GRP	Informação ambiental		
	Formação, capacitação socioambiental		
	Licenciamento ambiental		1
	Responsabilidade socioambiental	1	
	Recursos da área ambiental		
	Certificação ambiental		
	Gestão de riscos e prevenção	1	
Oceanos, mares e áreas costeiras OMA	Gestão costeira		
	Balneabilidade		
	Pesca e aquicultura Marinhas		
Produção e consumo sustentáveis - PCS	Consumo de substâncias perigosas	1	
	Produção ambientalmente sustentável		1
Qualidade Ambiental QUA	Qualidade do ar nas áreas urbanas		
	Água e saneamento	4	
	Resíduos Sólidos	3	1
	Áreas Verdes		1
	Edificação sustentável		
	Planejamento e Gestão Sustentáveis	3	
Recursos Hídricos RHI	Disponibilidade	1	
	Qualidade	3	1
	Gestão	2	

¹¹⁶ Comitê criado por meio da Resolução nº 01, de 17 de agosto de 2010, pelo CTI do MMA. Integram este grupo de trabalho representantes de diversas autarquias e secretarias federais vinculadas ao MMA, ANA, IBAMA, ICMBio, JBRJ e SFB.

Terra e Solos TSO	Uso da terra		
	Desertificação e áreas degradadas	1	
	Planejamento e gestão territorial	1	
Total		34	16

Quadro 4.1.3-4 - Estrutura temática e indicadores do PNIA 2012 e 2014 (propostos). Fonte: MMA e PNIA (2014).

O referencial metodológico utilizado para a construção do PNIA remete aos adotados (com devidas adaptações) pela OCDE e trata-se da base conceitual que segue o modelo Pressão-Estado-Resposta, possibilitando assim o compartilhamento de informações no cenário internacional, onde existe significativa aceitação devido a simplicidade e ampla utilização como instrumento eficaz no acompanhamento e monitoramento em diferentes níveis, escalas e atividades humanas. O PNIA corresponde a um sistema de integração de dados (banco de dados), o qual possui a prerrogativa de periodicamente cadastrar, gerir e atualizar e, sobretudo, divulgar os indicadores ambientais através de ferramentas de ampla divulgação, como a rede mundial de computadores (internet) utilizando-se do sítio virtual do MMA e órgãos públicos envolvidos.

Todo o sistema proposto, de acordo com publicação de referência do Ministério do Meio Ambiente (MMA; PNIA, 2014) deverá ser composto por dois módulos, um interno (de cadastramento de dados das instituições envolvidas) e outro externo (para divulgação ampla). A estrutura do painel de indicadores ambientais corresponderá a uma organização de temas (atmosfera e mudança climática, biodiversidade de florestas, governança, riscos e prevenção, oceanos, mares e áreas costeiras, produção e consumo sustentáveis, qualidade ambiental, recursos hídricos, terra e solos), além de subtemas.

A análise do quadro número 4.1.3-5 traz à luz a atual estrutura (temas, subtemas e indicadores) do Painel Nacional de Indicadores Ambientais. A referida estrutura tende a corroborar com a proposta de criação dos indicadores geoambientais de monitoramento e avaliação, destinados aos projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico no país, pois o PNIA, ao tratar de temas de interesse amplo e mútuo ao ZEE, tende a contribuir de forma direta fornecendo, extraindo ou compartilhando informações temáticas.

Tema	Subtema	Indicadores PNIA (2012) (Continua)
Atmosfera e mudança climática AMC	Mudança do clima	AMC 1.1 - Emissão Líquida de Gases de Efeito Estufa (GEE) por Fontes Antrópicas
		AMC 1.2 - Emissões Brasileiras Setoriais de Gases de Efeito Estufa (GEE)
		AMC 1.3 - Razão da Oferta Interna de Energia / PIB
		AMC 1.4 - Participação da Energia Produzida a Partir de Fontes Renováveis na Matriz Energética
	Camada de ozônio	AMC 2.1 - Consumo de Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio
	Qualidade do ar	AMC 3.1 - Emissão de Poluentes Atmosféricos por Fontes Móveis
Biodiversidade de florestas BFL	Fauna e flora	BFL 1.3 - Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção Representadas nas UC Federais
		BFL 1.4 - Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção com Planos de Ação para Recuperação e Conservação
	Cobertura vegetal	BFL 2.1 - Cobertura Vegetal Nativa Remanescente
		BFL 2.4 - Desmatamento Anual por Bioma
		BFL 2.5 - Focos de Calor
	Unidades de conservação e áreas protegidas	BFL 3.1 - Cobertura Territorial das Unidades de Conservação da Natureza
		BFL 3.2 - Cobertura Territorial e População Atendida pelo Programa Bolsa Verde
	Manejo florestal	BFL 4.2 - Área de Florestas Públicas Destinadas para Uso e Gestão Comunitários
Governança, riscos e prevenção GRP	Informação ambiental	
	Formação, capacitação socioambiental	
	Licenciamento ambiental	
	Responsabilidade socioambiental	GRP 4.1 - Implantação da Agenda Ambiental na Administração Pública
	Recursos da área ambiental	
	Certificação ambiental	
	Gestão de riscos e prevenção	

Tema	Subtema	Indicadores PNIA (2012) (Continua)
Oceanos, mares e áreas costeiras OMA	Gestão costeira	
	Balneabilidade	
	Pesca e aquicultura Marinhas	
Produção e consumo sustentáveis – PCS	Consumo de substancias perigosas	PCS 1.1 - Consumo de Agrotóxicos e Afins
	Produção ambientalmente sustentável	
Qualidade Ambiental QUA	Qualidade do ar nas áreas urbanas	
	Água e saneamento	QUA 2.1 - Situação da Oferta de Água para Abastecimento Humano Urbano
		QUA 2.2 - População Urbana com Acesso a Sistemas Adequados de Abastecimento de Água
		QUA 2.3 - População Urbana com Acesso a Serviço de Coleta de Esgotos Sanitários
		QUA 2.4 - População Urbana com Acesso a Serviço de Tratamento de Esgotos Sanitários
	Resíduos Sólidos	QUA 3.1 - Coleta <i>per capita</i> de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)
		QUA 3.2 - Taxa de Cobertura da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Relação à População Urbana
		QUA 3.3 - Taxa de Materiais Recicláveis em Relação à Totalidade de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados
	Áreas Verdes	
	Edificação sustentável	
	Planejamento e Gestão Sustentáveis	QUA 6.1 - Municípios com Órgãos Municipais de Meio Ambiente (OMMA)
		QUA 6.2 - Municípios com Conselho de Meio Ambiente (CMMA)
		QUA 6.3 - Implantação da Agenda 21 Local

Tema	Subtema	Indicadores PNIA (2012) (Conclusão)
Recursos Hídricos RHI	Disponibilidade	RHI 1.1 - Relação entre Demanda Total e Oferta de Água Superficial
	Qualidade	RHI 2.1 - Índice de Qualidade de Água (IQA) dos Rios e BH em Função do Lançamento de Esgotos Domésticos
		RHI 2.2 - Balanço Hídrico Quali-Quantitativo dos Rios e Bacias Hidrográficas
		RHI 2.3 - Balanço Hídrico Qualitativo dos Rios e Bacias Hidrográficas
	Gestão	RHI 3.1 - Cobertura do Território com Comitês de BH ou Outros Tipos de Colegiados Instituídos nas Bacias
		RHI 3.2 - Cobertura Territorial dos Planos de Bacia Hidrográfica
Terra e Solos TSO	Uso da terra	TSO 2.1 - Estado da Cobertura Terrestre das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD)
	Desertificação e áreas degradadas	
	Planejamento e gestão territorial	TSO 3.1 - Cobertura Territorial dos Projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico. (ZEE)
Total	31 subtemas	34 indicadores

Quadro 4.1.3-5 - Temas, subtemas e indicadores ambientais do PNIA 2012 (vigente). Fonte: MMA e PNIA (2014).

Cabe destaque à criação do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES)¹¹⁷ no ano de 2003, o qual possui a função de assessoria à Presidência da República na formulação de políticas públicas e diretrizes específicas, de reformas estruturais e de desenvolvimento econômico e social que lhe sejam submetidas, objetivando a articulação das relações de governo e sociedade civil. O CDES, ao acompanhar as discussões sobre a temática acerca da adoção de indicadores expostas durante a CNUDS no ano de 2012 (Rio+20), elaborou um documento de moção¹¹⁸ encaminhado à própria Presidência da República demonstrando a necessidade da formulação e adoção de indicadores de desenvolvimento sustentável no país, em cumprimento aos acordos internacionais firmados pelas conferências internacionais, além de oferecer maior transparência no acesso às informações públicas.

De maneira geral, a moção traz considerações e propostas gerais para o tema, apresenta o reconhecimento da dificuldade em “lograr a integração de forma consistente e convergente dos três pilares constituintes do desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental”, e que a “contabilidade dos passivos e ativos, naturais e sociais é ainda muito deficiente no Brasil e no mundo”, destacando ao país o papel de assumir mundialmente a “liderança no sentido de incluir o capital natural na valoração dos fluxos e dos estoques de recursos naturais, o capital social, assim como os padrões sustentáveis de consumo, produção e distribuição” (CDS, 2012, p. 1). A moção também propôs a criação de um órgão técnico-político voltado para o acompanhamento dos avanços do desenvolvimento sustentável, articulando órgãos e profissionais com vivência na área (nome sugerido: Observatório Brasil – Indicadores de Sustentabilidade).

¹¹⁷ O CDES foi criado pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. Tem a função de assessorar o (a) Presidente da República na formulação de políticas e diretrizes específicas e apreciar propostas de políticas públicas, de reformas estruturais e de desenvolvimento econômico e social que lhe sejam submetidas, com vistas na articulação das relações de governo com representantes da sociedade. O CDES é presidido pelo (a) Presidente da República e seus membros são designados por ato formal, na composição do Conselho estão presentes “trabalhadores, empresários, movimentos sociais, governo e lideranças expressivas de diversos setores” (CDES, 2015).

¹¹⁸ Documento consta em: <<http://www.cdes.gov.br/documento/3302398/mocao-indicadores-desenvolvimento-sustentavel-062012.html>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

Variadas propostas podem ser listadas, como as organizadas pela sociedade civil. O programa “Cidades Sustentáveis”¹¹⁹ corresponde a uma iniciativa das Organizações Não Governamentais (ONG): Rede Nossa São Paulo, Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e Instituto Ethos, com apoio de organismos internacionais. O cerne do programa está na preocupação em fomentar mecanismos que objetivam contribuir para que o Estado e a própria sociedade civil promovam o desenvolvimento sustentável, tendo como unidade territorial de referência os municípios do país. Atualmente, o projeto conta a participação de aproximadamente 350 municípios.

Dentre os vários objetivos e metas propostas, o programa instituiu o cumprimento de 24 indicadores na área ambiental, estruturado em cinco eixos temáticos. A iniciativa oferece aos gestores públicos uma série que vai além de ferramentas para apoio técnico, visibilidade e acesso às informações estratégicas, bem como troca de experiências com outros municípios, além da possibilidade do município figurar como referência internacional na busca do desenvolvimento sustentável.

Algumas das experiências acerca da construção e uso de indicadores discutidos anteriormente (Desenvolvimento Sustentável no Brasil do IBGE, Painel Brasileiro de Biodiversidade, Painel Nacional de Indicadores Ambientais) possuem referências no âmbito internacional, porém não esgotam todo o universo de possibilidades e aplicações do uso deste tipo de indicador, pois estas experiências se encontram em amplo processo de reconhecimento científico e sobretudo institucional em várias esferas de governo, sociedade civil, meio técnico/ científico e setores econômicos produtivos.

¹¹⁹ Iniciativa da sociedade civil organizada (ONGs), o Programa Cidades Sustentáveis (PCS) reúne uma “série de ferramentas que visam contribuir para que governos e sociedade civil promovam o desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros [...] realização da Rede Nossa São Paulo, da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e do Instituto Ethos, o programa oferece uma plataforma que funciona como uma agenda para a sustentabilidade, incorporando de maneira integrada as dimensões social, ambiental, econômica, política e cultural e abordando as diferentes áreas da gestão pública em 12 eixos temáticos, a cada um deles estão associados indicadores” <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

4.1.4 Definições e contribuições dos geoindicadores

Os geoindicadores correspondem a um importante critério para contribuição do entendimento do funcionamento dos mecanismos e fenômenos do meio físico e do ambiente biofísico como um todo. Diante do processo de construção dos indicadores geoambientais de monitoramento e avaliação para o ZEE, a elucidação conceitual e o entendimento da aplicabilidade acerca dos geoindicadores perfaz uma necessidade.

Para definir os geoindicadores, inicialmente tem-se a busca pelo entendimento por meio das ciências da Terra, como geologia, geomorfologia e pedologia, tendo como principal objetivo a análise de componentes abióticos de determinado ecossistema, considerando sem prejuízo componentes bióticos com os quais eles mantém relação dentro do sistema ambiental. Assim, as mudanças ambientais rápidas de menor amplitude e efeitos espaciais mais restritos seriam de difícil percepção, bem como seriam a sua pesquisa e entendimento devido à impossibilidade de perceber e estabelecer distinções entre as mudanças naturais em escala decenal ou secular, além dos efeitos derivados da interferência humana na paisagem, atestando, o desenvolvimento e importância do uso dos geoindicadores (COLTRINARI, 2001).

Segundo definido por Coltrinari (op.cit., p. 308) este tipo de indicador corresponde a uma série de medidas com “magnitudes, frequências, taxas, tendências de processos ou fenômenos geológicos que se estendem por um período máximo de até 100 anos”, tendo como cenário de abrangência a superfície terrestre com a resultante de significativas variações em um curto período de tempo (décadas, anos, meses e semanas) de maneira que, ao relacioná-los ao tempo geológico, corresponderia sobremaneira a alguma mudança rápida, abrupta e significativa na paisagem.

Diante do desenvolvimento de estudos baseados em mudanças ambientais ocorridas em tempo limitado na superfície terrestre, ou seja, com a efetiva participação do homem (em uma escala de tempo histórica) nos processos de modificação rápida, Berger (1996), define os geoindicadores como ferramentas de fundamental importância para observação, sistematização e análise do meio ambiente e das ações dos processos antrópicos sobre sua condição de equilíbrio ou instabilidade.

Para Berger (op. cit.), os geoindicadores fornecem informações que permitem antecipar a análise de mudanças e o auxílio de soluções, por exemplo, diante da recuperação de áreas degradadas, como podem também indicar e avaliar o quão as condições e os processos naturais característicos de uma área continuam a atuar, ou mesmo se reduziram ou aumentaram suas ações, avaliando e mensurando o grau de interferência das ações antrópicas em toda a dinâmica natural por meio da alteração e interferência dos processos naturais dinamizados ou mesmo induzidos pela ação antrópica.

A pesquisa e definição acerca dos geoindicadores pode ser sintetizada com alguns procedimentos de investigação básicos, como análises, diagnósticos e procedimentos de monitoramento ambiental (CANIL, 2006). Os conceitos e procedimentos utilizados podem ser empregados para evidenciar mudanças em ambientes fluviais, costeiros, desérticos, montanhosos, de geleiras, dentre outros e possuem como objetivo auxiliar em pesquisas, podendo em muitos casos necessitar da integração de vários indicadores ao mesmo tempo. Ressalta-se o uso de geoindicadores também como instrumento de avaliação do estado dos ecossistemas e da sociedade, abordagens que datam desde o final da década de 1940. No entanto, o marco referencial da atual fase de uso e discussões corresponde à publicação, no final da década de 1980, do relatório da Comissão Brundtland (Nosso Futuro Comum), referência ao desenvolvimento e utilização de outros tipos de indicadores relacionados às questões ambientais (COLTRINARI, 1995).

O painel de geoindicadores deve fornecer informações para variadas pesquisas do meio natural diante das interferências antrópicas, fomentando-se um leque de possibilidades de pesquisas e abordagens, com a possibilidade da elaboração de novas técnicas e utilização de métodos de pesquisa e avaliação. Segundo Berger (1997), os geoindicadores devem contribuir nas respostas a quatro questões básicas, segundo pode ser visto na figura número 4.1.4-1:

Figura 4.1.4-1 - Indagações básicas ao uso de geoindicadores. Fonte: Berger (op.cit), adaptado pelo autor.

Ademais, segundo observaram Coltrinari e McCall (1995), os geoindicadores considerados como conceito foram colocados em prática (e amplo conhecimento) a partir do ano de 1994, por meio da Comissão de Ciências Geológicas para o Planejamento Ambiental (Cogeoenvironment); a comissão faz parte da União Internacional de Ciências Geológicas (IUGS)¹²⁰. Foram assim sugeridos com a função de auxiliar no diagnóstico das evidências geológicas e geomorfológicas e processos que originam mudanças de curto e médio prazo e que podem oferecer informações valiosas sobre os sistemas ambientais em diversos intervalos de tempo. A referida comissão definiu-os como:

[...] Os geoindicadores são medidas de magnitudes, frequências, taxas e tendências de processos ou fenômenos geológicos, que ocorrem em períodos de cem anos ou menos, ou próximo à superfície terrestre e podem apresentar variações significativas para avaliação e compreensão das mudanças ambientais rápidas [...] (COLTRINARI, 1995, p. 7).

A aplicação de geoindicadores perfaz uma base de informações ambientais, fornecendo arcabouço de conhecimentos para a interpretação e estimativas de conexões, inter-relações e efeitos entre os problemas ambientais, onde o aproveitamento também se dá no planejamento ambiental e urbano (quando utilizados pelas políticas ambientais), na avaliação de níveis de desempenho, no desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade, dentre outras aplicações.

Originalmente Berger elaborou uma listagem com 27 geoindicadores os quais considerou como fundamentais e com a finalidade de avaliar quais sofrem ou não influências, mensurando a importância da interferência humana nos processos do meio físico. Cada geoindicador caracteriza-se pela descrição, significado e causa (humana ou natural), ambiente onde se aplica tipos de sítios de monitoramento, escala espacial, método de medição e frequência, aplicação ao passado e ao futuro, limiares possíveis, limitações na aquisição de dados, aspectos ambientais e geológicos relacionados, acompanhados de uma avaliação global (COLTRINARI, 2001). O quadro número 4.1.4-1 demonstra os 27 geoindicadores propostos por Berger (1996) e adaptados por Coltrinari (op.cit):

¹²⁰ A IUGS corresponde a uma organização científica não-governamental, fundada em 1961. Promove e incentiva o estudo dos problemas geológicos, especialmente aqueles de importância mundial, e que apóia e facilita a cooperação internacional e interdisciplinar nas ciências da terra. Disponível em: <<http://iugs.org/>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

GEOINDICADOR		Influência	
		Natural	Humana
Química e padrões de crescimento dos corais			
Crostras e fissuras na superfície do deserto			XXXXXX
Formação e reativação de dunas			XXXXXX
Magnitude, duração e frequência das tempestades de poeira			XXXXXX
Atividade em solos congelados			XXXXXX
Flutuações das geleiras			
Qualidade da água subterrânea		XXXXXX	
Química da água subterrânea na zona não saturada			
Nível da água subterrânea, lençol freático		XXXXXX	
Atividade cárstica			XXXXXX
Nível e salinidade dos lagos			
Nível relativo do mar			XXXXXX
Sequência e composição dos sedimentos			
Sismicidade			XXXXXX
Posição da linha de costa			
Colapso das vertentes (escorregamentos)			
Erosão de solos e sedimentos			
Qualidade do solo		XXXXXX	
Fluxo fluvial			
Morfologia dos canais fluviais			
Acumulação e carga de sedimentos nos rios			
Regime da temperatura em subsuperfície			XXXXXX
Deslocamento da superfície			XXXXXX
Qualidade da água superficial			
Atividade vulcânica			
Extensão, estrutura e hidrologia das áreas úmidas			
Erosão eólica			XXXXXX
Muito influenciado	Potencialmente influenciado XXXXXX	Pouca/ nenhuma influência	

Quadro 4.1.4-1 - Geoindicadores influências naturais x influências humanas. Fonte: Berger (1996), modificado por Coltrinari (2001).

Mesmo tratando-se de um conceito relativamente novo dentro do cenário científico internacional, os geoindicadores possuem significativos trabalhos onde houve sua aplicação. No escopo de um zoneamento ambiental, a adoção desta ferramenta carece da busca de mecanismos para que se obtenha equilíbrio, principalmente entre as escalas de análise e a quantidade de dados gerados.

Em um projeto de ZEE, as realidades social e ambiental se mostram em variadas dimensões de análise, seja de forma quantitativa ou qualitativa. As abordagens destas realidades pelas ciências sociais (e instrumentos técnicos adotados) acabam por adotar tratamentos quantitativos mais aptos aos aperfeiçoamentos formais, os quais podem ser testados, experimentados e mensurados. Da mesma maneira, para as abordagens inerentes às ciências biológicas e naturais aos aspectos ambientais, o desafio científico fica no dever de aproximar o máximo possível às realidades, considerando um (ou mais) valor numérico (quantitativo) bem como o valor perceptível (qualitativo) dos fenômenos, seja no âmbito social ou natural.

Deste modo, ao abordar fenômenos sociais e ambientais (denominados amplamente como socioambientais), de acordo com instrumentos de monitoramento e avaliação, tem-se a proposição original dos indicadores geoambientais, os quais pelo enquadramento no escopo metodológico do ZEE e sua dimensão institucional, surgem como verdadeiros “elos” de ligação entre os modelos explicativos da teoria e a evidência empírica de fenômenos observados, permitindo sintetizar uma gama de informações sobre uma realidade, agregando, portanto o que se tem conceitualmente como indicadores ambientais.

No entanto, a dinâmica dos processos naturais carece de formas de interpretação de abordagens de análise específicas, as quais trazem consigo como resposta os denominados geoindicadores, os quais integrados aos indicadores ambientais (ou mesmo de sustentabilidade) e indicadores sociais (qualidade de vida e econômicos) em uma perspectiva geossistêmica e integradora, terão como resultado a construção dos denominados indicadores geoambientais propostos ao escopo metodológico e institucional do ZEE.

CAPÍTULO V: PROPOSTA DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS APLICADOS AO ZEE

5.1 Indicadores geoambientais de monitoramento e avaliação

Ao longo das últimas décadas, diante da evolução conceitual e da importância atribuída ao planejamento, o uso e a ampla divulgação dos indicadores de variadas categorias foi consolidado. Toda a evolução histórica remete aos indicadores de diferentes “gerações”, os quais possuem uma certa interdependência dada ao momento em que foram idealizados. Os indicadores considerados como primeira geração (ambientais) tornaram-se necessários para compor os definidos como segunda geração (de sustentabilidade), sendo estes aperfeiçoados para representar de forma sistêmica os fenômenos aos quais estariam relacionados, tornando-se os denominados terceira geração. Portanto, independentemente do momento histórico da formulação, o uso dos indicadores demonstrou-se como uma medida de fundamental importância no planejamento em variadas instâncias (GOMES, 2011), especialmente em momentos cuja implementação remeta ao monitoramento (mensuração) de aspectos temáticos e específicos, como a qualidade da água, do ar, índices de desmatamento entre outros. Assim, os indicadores correspondem à parte das estratégias para o amplo conhecimento e acompanhamento do dinamismo de fenômenos naturais e, sobretudo, ações antrópicas sobre o espaço geográfico.

O conceito de indicador é consensual quanto ao fato de se constituir em uma forma de simplificação e síntese de fenômenos complexos através de alguma medida de quantificação (ou mesmo qualificação). Em geral, medidas quantitativas permitem avaliar operacionalmente a intensidade ou mudança de aspectos de uma realidade, seja social, econômica, organizacional ou ambiental. Desta forma, as políticas públicas mensuradas pelos indicadores das áreas relacionadas ao ordenamento territorial e ambiental estariam focadas primordialmente nas condições de fatores ambientais, como a preservação e conservação da biodiversidade, da flora, fauna, criação e manutenção de áreas protegidas, dentre outras demandas, quantificadas ou qualificadas pelos indicadores de avaliação e monitoramento, pois correspondem à condição de demonstração de critérios para a tomada de decisões

e intervenções sob o território e também, à competência dos órgãos e instituições responsáveis (públicas ou privadas).

Em um projeto de ZEE a realidade social e ambiental se mostra em variadas dimensões de análise, seja de forma quantitativa ou qualitativa, sendo o papel inicial de um indicador tratar, a princípio, da realidade por modelos quantitativos. O desafio científico de criar um indicador geoambiental fica em aproximar as realidades sociais e ambientais, considerando os valores quantitativos (numéricos) aos valores perceptíveis (qualitativos). Deste modo, de acordo com instrumentos de monitoramento e avaliação, tem-se a formulação dos indicadores geoambientais, os quais pelo enquadramento no escopo metodológico e dimensão institucional do ZEE surgem como verdadeiros “elos” de ligação entre os modelos explicativos da teoria à evidência empírica de fenômenos observados em variadas escalas, permitindo sintetizar uma gama de informações sobre determinada realidade ao monitorar e avaliar seus aspectos e fenômenos. Destarte, os indicadores geoambientais agregam, portanto, conceitualmente os indicadores ambientais como de desenvolvimentos sustentável, econômico, social e os geoindicadores agregam conceitualmente os fenômenos biofísicos em escala de maior detalhe e dimensão temporal reduzida. Em seu âmago os indicadores geoambientais propostos podem ser considerados como resultantes de uma abordagem de análise integrada, sistêmica e interdisciplinar, a qual possibilita estabelecer uma matriz analítica e um marco conceitual que agrega aspectos e fenômenos socioeconômicos, ambientais e institucionais.

Diante da assertiva de que o Zoneamento Ecológico-Econômico possui a atribuição legal, técnica e informativa para contribuir na indicação de novos padrões de uso e ocupação das terras, bem como de indicações de potencialidades e vulnerabilidades quanto aos aspectos biofísicos e ainda de alternativas de oportunidades econômicas, isto corrobora, portanto, as práticas e políticas de desenvolvimento sustentável ao considerar as demandas de proteção à biodiversidade e promoção da qualidade ambiental por meio dos diagnósticos socioambientais, além de denotar a governança territorial de novas áreas destinadas às atividades econômicas, assentamentos rurais, urbanos e mesmo quanto à criação e gestão de áreas de proteção especial (áreas de proteção ambiental, unidades de conservação, entre outras). Toda esta formulação serve para atender de certa forma

o monitoramento e avaliação de fenômenos relacionados a esta demanda complexa e multifacetada, e ainda traz à luz a necessidade de organizar os indicadores em esquemas hierárquicos, os quais possuam características de atender as demandas gerais e específicas de acordo com escalas adotadas e áreas temáticas abordadas.

O escopo metodológico do ZEE possui relativa flexibilidade quanto à possibilidade de atender as especificidades que requeiram estudos relacionados às variadas regiões do país, considerando as peculiares realidades sociais, econômicas e ambientais, fato este que pode ser considerado como positivo. Para que um projeto de zoneamento possua mecanismos de monitoramento e avaliação de seus produtos e andamento de suas etapas, e, por conseguinte atenda todas as demandas, torna-se necessário o estabelecimento de quais devem ser os indicadores em cada área de pesquisa, seja no âmbito social, econômico, ambiental e normativo, além de suas respectivas unidades de medida, escalas de análise e parâmetros.

De forma geral, todo projeto desenvolvido está sujeito a eventuais desequilíbrios, imprevistos e readequações, mesmo diante do mais eficaz planejamento. No entanto, mecanismos podem ser criados para minorar efeitos negativos, sendo que os indicadores podem corresponder a tais mecanismos, pois, no âmbito de um projeto de ZEE existe a possibilidade de construir, com base nas etapas do processo de elaboração, estratégias de constante monitoramento, desde as etapas de planejamento, diagnóstico, prognóstico, até o ponto de execução de diretrizes e políticas públicas delineadas. Ademais, uma proposta de indicadores deve ser internalizada institucionalmente (critérios e manipulação de informações, metodologia, definição de parâmetros), dentre outros aspectos. Os indicadores, portanto, devem figurar tanto no monitoramento quanto na avaliação de um projeto de ZEE. A construção dos indicadores geoambientais deve considerar variados aspectos decorrentes das fases de execução de um projeto, mais precisamente em atenção à etapa de diagnóstico, pois a caracterização se faz através de um extenso processo de levantamentos de dados, análises de informações temáticas, mapeamentos e variadas abordagens analíticas, correspondentes a fenômenos dinâmicos no tempo e no espaço. Desta forma, a formalização destes instrumentos de monitoramento e avaliação carece em abordar e demonstrar variados aspectos,

desde a identificação de impactos e riscos decorrentes (ecológicos e socioeconômicos), até a identificação das ações, processos e intervenções.

A origem dos dados para a construção dos indicadores geoambientais, da mesma forma que ocorre nos diagnósticos, provêm de levantamentos oriundos de variadas fontes, sejam primárias (entrevistas, pesquisas locais, resultados alcançados) ou secundárias (recortes analíticos auxiliares). Independentemente da fonte de dados, procura-se contemplar o adequado conhecimento do estágio de desenvolvimento em diversas áreas: econômica, social, ambiental e político-administrativa institucional. As fontes de dados secundários correspondem às pesquisas de plataformas existentes, preferencialmente de fontes reconhecidas de dados oficiais, instituições como IBGE, INPE, Embrapa, IPEA, MMA, dentre órgãos de planejamento e estatísticas ligadas aos governos estaduais, dentre outros. Todos os dados e informações levantadas que sirvam como parâmetros para a formulação dos indicadores, como levantamentos, mapas, bases cartográficas, tabelas, gráficos e imagens, além de relatórios, análises e avaliações, devem possuir as devidas referências contextuais, indicativos de valores absolutos, informações derivadas, índices, taxas geométricas e outros elementos de comparação e periodicidade reconhecida. Os formatos dos dados preferencialmente devem ter a possibilidade de integração aos Sistemas de Informações Geográficas (ou *Geographic Information System* - GIS), correspondendo à informações georreferenciadas (especializadas de acordo com uma gama de coordenadas geográficas) com atributos alfanuméricos especializados para compor bancos de dados espaciais, adequando-se, aos objetivos e produtos finais de todo o legado correspondente a um projeto de ZEE.

Portanto, ao serem formulados, os indicadores devem ser organizados de maneira estruturada através da adoção de banco de dados em SIG, de forma a garantir tanto a consistência como a rápida recuperação das informações levantadas. Da mesma maneira a extração e leitura dos dados para consultas e análises podem ser realizadas através de programas computacionais e preferencialmente devem ser georreferenciados de forma que possam ser manipulados como planos de informações ou na forma de “layers” (camadas que compõe um mapa, um nível de informação geográfica), ou seja, pelo caráter de ordenamento territorial o tratamento dos indicadores deve, também, seguir preceitos de informações espaciais, ampliando as possibilidades de análise e modelação

através do uso de conceitos e técnicas de geoprocessamento, como a álgebras de mapas, análises exploratórias de dados espaciais, análise de tendências geoestatísticas, dentre outras possibilidades que permitam variadas formas de análise e atualização periódica de dados.

Tecnicamente, no âmbito da elaboração deve-se ter a premissa de identificar fontes e períodos de apuração das estatísticas que irão compor os indicadores formulados (ecológicos e socioeconômicos), bem como a medição dos índices referenciais que podem caracterizar a situação atual do território (para todos os indicadores formulados), e, ainda, as indicações dos índices dos resultados desejados. Assim, todo o processo de desenvolvimento de uma proposta de indicadores geoambientais (dentre outras categorias de indicadores) considera variados aspectos, desde a identificação do tema a ser abordado e sua importância, definição de possíveis interfaces e critérios de seleção, consultas amplas a usuários e tomadores de decisões, garantindo o acesso à informação e possibilidade de inserir instrumentos participativos, contribuindo de forma transparente e de fácil interpretação aos interessados. O quadro número 5.1-1 ilustra a construção deste processo de desenvolvimento de indicadores (de variadas categorias):

Quadro 5.1-1 - Processo de desenvolvimento de indicadores. Elaborado pelo autor.

No escopo do desenvolvimento de um projeto de ZEE, ao se definir um indicador, incorpora-se ao processo maior clareza e operacionalidade, mesmo diante da assertiva de que os indicadores são projetados para simplificar informações sobre fenômenos complexos. No entanto, atesta-se que a adoção tende a melhorar a interlocução entre os envolvidos, seja em relação aos gestores, planejadores, comunidade científica ou público em geral. Desta forma, a proposta de inclusão de indicadores geoambientais procura compreender uma ligação entre os objetivos e metas dos projetos. A definição dos indicadores deve seguir um conjunto de critérios objetivos e exequíveis, justificando as escolhas efetuadas, refletindo o significado dos dados, precisão e relevância de resultados. Assim, alguns critérios podem presidir o processo de seleção, tais como a existência de dados bases, possibilidade de ajustes internos e comparações com critérios legais ou outros padrões existentes, facilidade e rapidez de determinação e interpretação, além de possuir determinado grau de importância e validação técnica e científica, custo de implementação e da possibilidade de ser atualizados de forma eficaz e exequível.

Atualmente, a única ferramenta de avaliação que pode ser denominada como indicador dos projetos de ZEE no país corresponde ao de “área” mapeada em quilômetro quadrado (km²). Trata-se de um indicador adotado pelo próprio MMA e pela CCZEE (ao validar os projetos), além de tratar de um indicador também adotado pelo PNIA ao considerar a cobertura do território atendido por projetos de ZEE normatizados, ou seja, concluídos e efetivados na forma de legislação. Institucionalmente, de forma indireta e sem a devida padronização por alguma diretriz instituída, cada projeto acaba por demandar algum tipo de monitoramento e avaliação, minimamente pelo acompanhamento da coordenação do MMA por meio do Departamento de Zoneamento Territorial, com a participação efetiva do Consórcio ZEE Brasil. Isso significa que não há instrumentos unificados, pois, tanto a CCZEE quanto as próprias coordenações executoras dominam o ciclo completo de gerência (planejamento, execução, monitoramento e avaliação) dos projetos, demonstrando, portanto a necessidade de criar critérios unificados para avaliação dos projetos propostos com o advento de ferramentas de monitoramento e avaliação.

Diante dos resultados do levantamento de todo o histórico de experiências de projetos de ZEE, bem como da análise dos resultados alcançados pelos projetos (zoneamento, normatização legal ou projetos de lei observados no capítulo “estado da arte do ZEE no Brasil”) além da avaliação de todo o escopo metodológico do programa, fomentar-se-á a proposta de criação de uma espécie de Painel de Indicadores Geoambientais, o qual buscará referências e contribuições ao já existente Indicador de Desenvolvimento Sustentável do IBGE, e do ainda em elaboração Painel Nacional de Indicadores Ambientais do MMA, dentre outras referências internacionais e nacionais amplamente discutidas ao longo das análises e avaliações realizadas.

Os indicadores geoambientais propostos possuem relação direta ao escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012, 2015), em atendimento à experiência da Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU desde o ano de 2002, ocasião em que o governo brasileiro, signatário dos acordos ambientais, listou um número de cumprimento de 50 indicadores, sendo que totalizou, para o ano de 2004, 59 indicadores, para o ano de 2008 listou o total de 60 indicadores, e ao ano de 2010 referenciou 55 indicadores. Na última atualização, no ano de 2012, listou um montante de 62 indicadores de desenvolvimento sustentável. A edição adotada como parâmetro para as propostas construídas à inserção nos projetos de ZEE correspondem as que constam em publicação da série “estudos e pesquisas”, desenvolvida pelo IBGE no ano de 2012¹²¹ intitulada “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Brasil, 2012” (IBGE, 2012). Tem-se, também, a busca da integração à proposta do Painel Nacional de Indicadores Ambientais (em desenvolvimento pelo MMA), publicação em “versão piloto”¹²² iniciativa que visa estabelecer maior articulação entre MMA, IBGE, dentre outras entidades públicas, quanto ao desenvolvimento de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável, com vistas a consolidar troca de informações, aprimoramento de estatísticas e variáveis coletadas periodicamente pelas entidades na construção de um conciso painel nacional. A proposta do PNIA visa atender ao cumprimento de medidas estratégicas de consolidação do SINIMA. A primeira etapa de construção

¹²¹ Publicação: Estudos e Pesquisas. Informação Geográfica, número 9.

¹²² Publicação: Painel Nacional de Indicadores Ambientais, referencial teórico, composição e síntese dos indicadores (PNIA, 2012; 2014).

do PNIA, datada de 2014, abrange 34 indicadores organizados em sete temáticas ambientais. A atual etapa (2015-2016) passa por uma fase de aprimoramento e consolidação metodológica, com a publicação do PNIA com um total de cerca de 50 indicadores (final de do ano de 2015).

Para a construção da proposta de indicadores geoambientais, ressalta-se também o conhecimento empírico oriundo da participação do autor como consultor em estudo técnico contratado pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 2010¹²³, cujos resultados corroboram com a proposta de criação dos indicadores geoambientais apresentada.

O estudo citado atendeu uma demanda interna do MMA, resultando na contratação de consultoria especializada com o objetivo de identificar a existência e elaborar eventuais propostas para indicadores de monitoramento e avaliação para acompanhar a elaboração e implementação dos projetos de ZEE no país. O estudo adotou dentre os métodos de pesquisa, a realização de um roteiro de entrevistas¹²⁴ destinadas aos técnicos membros de equipes envolvidas com projetos, em especial aos membros da Comissão Coordenadora do ZEE do Território Nacional, participantes estaduais e membros do Consórcio ZEE Brasil. Diante das assertivas relativas à metodologia e objetivos, buscou-se aferir elementos e propostas quanto ao monitoramento e avaliação das etapas dos projetos (indicadores podem coligar modelos explicativos da teoria e a evidência empírica de fenômenos observados, permitindo sintetizar uma gama de informações sobre uma determinada realidade). Apurou-se então, independentemente das escalas adotadas (macro escala de 1:1.000.000 ou escalas regionais de 1:250.000), que o único indicador presente corresponde ao de mensuração por quilômetro quadrado (km²) de área “zoneada”. Este parâmetro, apesar de relevante, não deve ser visto como o único a ser adotado, portanto, foi unânime a assertiva da necessidade de inserção de um conjunto de outros indicadores aos projetos, de modo a aprimorar o monitoramento e avaliação de todo o ciclo de um projeto de tamanha importância e repercussão social, econômica e ambiental com o ZEE.

¹²³ Contrato de consultoria técnica firmado entre o PNUD, através do PROJETO BRA/00/022 – Apoio a Políticas de Desenvolvimento Sustentável, MMA, com a empresa PBLM Consultoria Empresarial Ltda em 13 de agosto de 2010, de acordo com Termo de Referência nº BRA 10-11178/2010.

¹²⁴ As entrevistas foram realizadas entre os dias 08 e 11 de novembro de 2010 na cidade de Brasília. O autor participou como consultor do projeto e entrevistador no período.

Deste modo, a variedade de sugestões relacionadas à adoção de indicadores perfaz um interessante conjunto de demandas observadas e vivenciadas pelos próprios envolvidos na construção de projetos de ZEE. Ressalta-se a demanda por ações mais integradas entre o MMA e demais órgãos da administração pública envolvidos, como a adoção de sistemas de monitoramento utilizados por outras agências, além da valorização da participação do MMA em todo o processo de construção do ZEE. De maneira geral, a demanda por indicadores mostrou-se necessária aos temas de acordo com indicativos de melhoria de qualidade de vida, aspectos sociais (IDH) e ganhos ambientais (bioindicadores). A demanda pelos indicadores surgiu também na busca da inserção de parâmetros que auxiliem na mensuração, por exemplo, da sustentabilidade, permitindo vislumbrar cenários de acompanhamento da dinâmica de processos como o desmatamento, expansão urbana, abertura de fronteiras agrícolas, dentre outros.

O plano de entrevistas adotado pelo estudo técnico citado (modalidade de entrevista-diálogo) buscou, junto aos entrevistados, informações focadas nas experiências diante de todo o histórico de participação nos projetos de ZEE de acordo com atribuições funcionais e institucionais (segundo um roteiro básico instituído). Os resultados demonstraram de forma salutar o grau de envolvimento e entendimento dos participantes em relação à metodologia do ZEE, em especial em questão relacionada diretamente ao uso de indicadores, com a premissa de que as diretrizes não inserem o tema ao escopo metodológico.

Dentre as indagações gerais e específicas, o roteiro de entrevistas adotado pode ser analisado por meio do quadro número 5.1-2, o qual traz as oito questões norteadoras de toda a proposta desenvolvida (além do tema indicadores, em busca de um entendimento acerca do ZEE de forma geral) e as respostas relacionadas aos questionamentos diretamente ligados ao tema “indicadores”, que podem ser avaliadas em destaque ao que foi selecionado na figura de número 5.1-1 (ambos a seguir):

1-Relato da experiência e situação atual no processo de ZEE	<ul style="list-style-type: none"> • Funções exercidas por período • Avaliação da experiência
2-Articulação Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Como foi coordenada a elaboração/implementação do ZEE? • Como avalia a estrutura organizacional concebida? • Quais os recursos humanos e materiais aplicados ao processo? • Esses recursos foram dimensionados adequadamente?
3-Metodologia de zoneamento	<ul style="list-style-type: none"> • Escala • Integração da informação • Outros aspectos metodológicos
4-Participação popular	<ul style="list-style-type: none"> • Quais os instrumentos de participação popular utilizados no processo ? • Houve efetiva participação da sociedade civil ? • Como a sociedade civil pôde acompanhar o processo ?
5-Na sua opinião, o ZEE do qual participou refletiu a estratégia econômica e ambiental dos governos federal e estaduais para a região abrangida, contribuindo para promoção de um desenvolvimento sustentável?	
6-O ZEE implantado passou a influir no processo de priorização, aprovação, licenciamento e/ou financiamento de projetos pelo poder público federal , estadual e municipal?	
7-Houve um processo formal ou informal de acompanhamento e avaliação da elaboração/execução do ZEE?Quais instrumentos e indicadores foram utilizados?	
8-Fornecer/indicar documentação de referência.	

Quadro 5.1-2 - Síntese do roteiro de entrevistas: membros CCZEE. Fonte: PBLM Consultoria Empresarial Ltda (2010), adaptado pelo autor.

Figura 5.1-1 - Síntese das respostas sobre sugestões de indicadores aos ZEES. Fonte: PBLM Consultoria Empresarial Ltda (2010), adaptado pelo autor.

5.2 Proposta de indicadores geoambientais ao ZEE

Reconhecidamente, um indicador constitui-se em instrumento de planejamento, pois além de monitorar e avaliar determinada situação possui a característica de antever ações e instituir medidas corretivas, contribuindo com o desenvolvimento de propostas e estratégias, além de estarem agregados a objetivos gerais como parte do processo de avaliação e monitoramento. A utilização de indicadores deve ser feita de forma hierárquica, diante da abordagem transdisciplinar, considerando escalas espaciais e temporais, acompanhando toda a dinâmica dos sistemas ambientais e aspectos socioeconômicos dispostos nas unidades de intervenção definidas, além dos trâmites institucionais normativos pertinentes. Ademais, podem assumir o papel de meio de informação, pois integram os aspectos de interesse geral com capacidade de informar decisões políticas institucionalmente à sociedade.

No entanto, para a comunicação ser eficaz, a informação deve ser progressivamente simplificada para que os indicadores sejam utilizáveis e perceptíveis segundo necessidades daqueles que venham a utilizá-los. Assim, estabelecer um sistema de indicadores geoambientais torna-se viável e de interesse ao bom andamento de um projeto que visa o zoneamento territorial. Definindo-se os fatores monitoráveis, portanto, desde a etapa de planejamento (como marco ordenador) e sucessivamente em cada etapa. Estes instrumentos podem “marcar” a transição das etapas básicas dos projetos, bem como monitorar resultados de aspectos qualitativos e quantitativos de diagnósticos socioambientais (planejamento ao diagnóstico, ao prognóstico e antevendo a etapa de implementação), conforme ilustrado na figura número 5.2-1 a seguir:

Figura 5.2-1 - Etapas de elaboração do ZEE e respectivas categorias de indicadores geoambientais propostos. Fonte: MMA (2006), adaptado pelo autor.

Em relação ao planejamento, um indicador pode ser considerado como a medida de uma situação passiva de acompanhamento e avaliação e, no âmbito do zoneamento ambiental, adquire caráter espacial e temporal, podendo ser usado para auxiliar a descrever fenômenos de forma qualitativa e quantitativa, corresponder a um dado ou configurar uma informação, ter o caráter de valor ou descrição que retrata uma situação ou mesmo um estado de coisas e situações.

Para a inserção de um indicador geoambiental para o monitoramento e avaliação em um projeto de ZEE, torna-se necessária a definição de escalas de zoneamento (onde os indicadores serão aplicados). As definições de matrizes econômicas e ecológicas devem corroborar com as escalas de mapeamento, pois assim, depende-se do enfoque que demanda um nível referencial de percepção dos componentes da paisagem (escala de referência a uma abordagem de tratamento de informações e apresentação gráfica). Desta forma, dado o enfoque e ordem de grandeza, denotam-se diferentes procedimentos operacionais, linguagens específicas e produtos, estando os indicadores geoambientais incorporados a linguagens cartográficas adequando-se as devidas ordens de grandeza inerentes às escalas adotadas.

Para os zoneamentos realizados em escalas relacionadas ao enfoque estratégico (político), ou seja, definidas conforme preconizam as diretrizes metodológicas do ZEE (MMA, 2006) e o Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007 (artigo 6-A), o qual define para fins de reconhecimento pelo Poder Público Federal que o ZEE deverá gerar produtos e informações em escalas específicas, partindo do nível continental (de reconhecimento), iguais ou menores que 1:500.000 chegando a escala de 1:10.000.000, as quais objetivam a síntese das complexas relações existentes no território. Estas escalas em nível continental (de reconhecimento), de acordo com a representação espacial de generalização cartográfica, proporcionam uma visão de grandes estruturas e processos regionais, demonstrando uma síntese de complexas relações existentes no território. Neste enfoque, pode-se aumentar o detalhamento ao atingir (quando necessário) escalas consideradas intermediárias, entre 1:500.000 e 1:250.000, estas últimas, usualmente utilizadas nos projetos de ZEE elaborados pelos Estados e compartimentações da paisagem específicas (unidades do relevo, microbacias hidrográficas, biomas, formações lagunares, litorâneas, dentre outros).

Em escalas de maior detalhamento e quanto às feições e processos da paisagem, estão as escalas relacionadas ao enfoque tático, cuja adoção de indicadores geoambientais também atende ao nível de detalhamento inerente à respectiva escala, onde o repertório de informações acaba por ter um crivo de maior detalhamento. A dimensão espacial administrativa está vinculada às administrações estadual e municipal, cujo caráter operacional consiste em apoiar o gerenciamento de ações, como a conservação e proteção dos recursos naturais em nível localizado, monitorando e provendo avanços sociais de forma particularizada. Para este enfoque, as escalas são consideradas de semidetalhe, ou seja, maiores que 1:250.000, chegando em escalas superiores aos 1:50.000 (destinadas a alçada administrativa municipal, distrital ou equivalente).

Portanto, a adoção de indicadores geoambientais deve acompanhar o nível de detalhamento inerente às respectivas escalas de mapeamento, seja no nível estratégico-político ou tático-operacional, pois o nível de informações tratadas (de acordo com a escala) não deve apresentar disparidades com a dimensão espacial dos indicadores adotados (indicador sintético, por exemplo, relacionado à mensuração de um fenômeno generalista de uma unidade federativa – PIB), não devendo ser aplicado em uma realidade local como um município em específico.

Ao considerar as escalas, uma análise socioeconômica no nível estratégico tende a se traduzir por meio de indicadores sintéticos (generalistas), como por exemplo, o Índice de Desenvolvimento Humano, ou até mesmo o conjunto de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de acordo com alguma análise específica. Tal índice sintetiza três dimensões da realidade social (alfabetização e taxa de matrícula, longevidade e PIB *per capita*), tem-se também o PIB ou o PIB *per capita*, além do ICV, o Índice de Gini (medida do grau de concentração de renda e desigualdade social), além de indicadores de alcance nacional elaborados por organismos oficiais como o IBGE e IPEA, dentre outros, produtores índices e indicadores de suma importância no entendimento da realidade socioeconômica do país. Ademais, além das informações oriundas de fontes da União, alguns indicadores produzidos por empresas, institutos, instituições de ensino ou pesquisa vinculadas aos governos estaduais, possuem significativa relevância nas escalas regional, estadual e municipal, como o são nas contribuições na produção de dados estatísticos. Têm-se os indicadores estaduais da Fundação SEADE de São Paulo

(com o Índice Paulista de Responsabilidade Social [IPRS], dentre outros), no estado do Rio de Janeiro tem-se o Índice de Qualidade Municipal (IQM), na Bahia tem-se o IDS, dentre inúmeros exemplos de formulações estatísticas oriundas de instituições públicas, de pesquisa, privadas ou de vários estados da federação.

Por sua vez, relacionados também à escala de nível estratégico, porém, no âmbito dos recursos naturais, biodiversidade e meio ambiente, entre os indicadores que perfazem o monitoramento e levantamento de dados periódicos (ou sazonais) tem-se da mesma maneira empresas, institutos de pesquisa, ensino e fiscalização, organizações não governamentais nacionais (e internacionais), indicadores estes que abarcam os temas relacionados ao desmatamento, recursos hídricos, emissões de poluentes, mudanças climáticas, defesa de populações tradicionais e povos indígenas, sustentabilidade, dentre outros temas relacionados. Algumas destas fontes de pesquisa podem ser listadas, não esgotando o universo de possibilidades de acordo com o tipo e periodicidade dos dados preteridos, tem-se, portanto, o INPE, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (Censipam), ANA, Embrapa, DNPM, ICMBio, IBAMA, WWF, Instituto Socioambiental (ISA), SOS Mata Atlântica, bem como agências de fiscalização e monitoramento ambiental dos estados, vinculadas em grande parte às Secretarias de Meio Ambiente (SEMAs).

Assim, considerável parte dos indicadores de monitoramento no âmbito do ZEE está vinculada a uma escala no nível do enfoque estratégico, sobremaneira atrelada a etapa de diagnóstico. Os indicadores correspondem, então, a um conjunto focado em determinados temas, pois procuram demonstrar a realidade social, ambiental ou área de atuação do poder público com a prerrogativa de monitorar resultados a partir de um marco ordenador estabelecido. O diagnóstico socioambiental resultante dos levantamentos e análise de dados e integração de informações resultantes pode definir o marco ordenador o qual será, de forma temporal, o parâmetro de “início” do monitoramento e, conseqüentemente, estabelecer a periodicidade de acompanhamento do fenômeno em específico.

Correspondendo ao enfoque tático, as escalas de semidetalhe (maiores que 1:250.000) destinam-se à alçada administrativa estadual, municipal, distrital (ou equivalente) e os indicadores devem contemplar as dimensões espaciais dentro dos

limites de viabilidade ao dimensionar aspectos físico-territoriais, sociais, econômicos e político-institucionais, mesmo diante de diretrizes gerais expressas apresentadas pela União, as quais podem apontar ações governamentais priorizadas na escala local.

As fontes de dados e informações podem corresponder às mesmas do nível estratégico, porém devem adotar unidades territoriais de menor extensão (setor censitário) e estarem relacionadas a fenômenos específicos que demandam monitoramento específico, por exemplo, renda domiciliar média mensal *per capita*, acesso a bens e serviços, dentre variados indicadores demográficos e educacionais, relacionados a trabalho e renda, dentre outras variadas possibilidades. Em relação aos fenômenos naturais cujas alterações em escala temporal são diminutas em relação ao tempo geológico e espacialmente localizadas, os geoindicadores acabam por atender as respectivas demandas, pois tratam de mudanças ambientais rápidas de menor amplitude e efeitos espaciais mais restritos espacialmente, e, ainda, de mudanças naturais em escala decenal ou secular, além dos efeitos derivados da interferência humana na paisagem. De maneira geral, a fonte de dados se dá por meio do sistema estatístico nacional, em destaque por instituições como IBGE, IPEA, agências federais como INEP¹²⁵, Datasus¹²⁶, Ministério do Trabalho, e os institutos estaduais de estatísticas, os quais trazem contribuições fundamentais, ampliando todo o escopo de estatísticas públicas disponíveis (devido à prontidão e versatilidade com que estas passaram a ser disseminadas).

5.2.1 Definições de monitoramento e avaliação aos indicadores geoambientais

Um indicador considerado de monitoramento (temático) atua em fenômenos específicos, especialmente na etapa de diagnóstico do ZEE; esta modalidade de indicador tende a predominar, pois vai ao encontro dos resultados decorrentes das caracterizações e análises temáticas realizadas (meio físico,

¹²⁵ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, que corresponde a uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), cujo objetivo é promover estudos, pesquisas e avaliações periódicas sobre o sistema educacional brasileiro, com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional. Realiza levantamentos estatísticos e avaliações em todos os níveis e modalidades de ensino. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/>. Acesso em: 25 jul. 2015.

¹²⁶ Corresponde ao Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil, vinculado à Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde. Responsabilidade de coletar, processar e disseminar informações, produzindo indicadores, assistência à saúde, informações epidemiológicas e de morbidade, rede de assistência, estatísticas vitais, informações demográficas e socioeconômicas. em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

biótico, socioeconômico e institucional), onde as informações devem ser claramente especificadas, alcançáveis e atribuíveis, pois, diante dos resultados identificados, sejam eles passíveis de intervenção ou não, o indicador está apto a monitorar as mudanças e alterações decorrentes, além dos resultados de possíveis intervenções tomadas. Ademais, ao incorporar determinado indicador, uma periodicidade deve ser estabelecida, ora de acordo com o intervalo temporal da produção do dado, projetando-o em cenários prospectivos, ora segundo uma periodicidade definida em intervalos previamente estabelecidos (anuais, decenais, semanais, mensais, etc.). As demais etapas de um projeto de ZEE (planejamento, prognóstico e implementação) não necessariamente demandam este tipo de indicador (não descartando o uso), pois não tratam de fenômenos dinâmicos que apresentem parâmetros de mensuração, estando as demais etapas inseridas no escopo de avaliação de desempenho dos projetos como um todo.

Os indicadores geoambientais de avaliação (desempenho) podem ser entendidos como a adoção de procedimentos empregados para a comprovação da efetividade e eficiência do processo de execução de etapas e alcance de metas mediante a identificação de aspectos limitantes ou vantajosos na condução de um projeto. O efeito de uma avaliação pode culminar em medidas corretivas para aperfeiçoar os resultados almejados, ou mesmo potencializar aspectos vantajosos. Ademais, o indicador de avaliação mensura o andamento diante das justificativas do projeto, em que medida as condições de idealização refletem as prioridades estabelecidas, a eficiência, o desempenho das atividades, em quais situações foram executadas, administradas ou organizadas. No processo de avaliação também se considera a efetividade, ou seja, em que medida o projeto alcançou os resultados previstos, seus efeitos, consequências relacionadas com o alcance dos propósitos e, finalmente, a experiência adquirida aplicável a futuros projetos.

De maneira geral, para o escopo metodológico e operacional do ZEE, os indicadores geoambientais propostos podem ser classificados de acordo com parâmetros segundo áreas temáticas. O monitoramento busca acompanhar os resultados das análises setoriais acerca dos ambientes naturais, da organização social e econômica, além do ordenamento institucional definido por meio de áreas demarcadas (áreas de proteção, terras indígenas, dentre outras). A etapa de diagnóstico traz indicativos de limitações, potencialidades e perfaz o papel de

orientação aos tomadores de decisão quanto às ações de desenvolvimento sustentável. Demonstra, portanto, o fato de o ZEE atuar como instrumento de planejamento ao fornecer subsídios técnico-científicos e programáticos para elaboração das políticas ambientais e de desenvolvimento.

Os resultados diagnosticados do meio físico e biótico resultam em uma base de informações oriunda da análise integrada da paisagem, onde as unidades paisagísticas caracterizadas definiram aspectos dos sistemas naturais, denotando potencialidades e vulnerabilidades (fragilidades). A correlação de sínteses interdisciplinares permite identificar arranjos espaciais pela convergência de semelhanças dos componentes biofísicos (e de sua dinâmica) constituindo-se em sistemas ambientais, os quais correspondem aos atributos para a definição de unidades naturais (tipos de cobertura vegetal, de solo, de relevo e hidrografia). Os objetivos dos estudos socioeconômicos, por sua vez, consistem em compreender a dinâmica da ocupação territorial, padrão de uso e ocupação da terra e uso dos recursos naturais, resultando, em um perfil socioeconômico por meio da compilação e análise de estudos demográficos, econômicos, urbano-regionais e de condições de vida. A análise dos indicadores sociais permite incorporar o estudo das desigualdades sociais com vistas a abordar limites e possibilidades das políticas públicas propostas em nível nacional, bem como suas interconexões territoriais dimensionadas nas análises de projeções de cenários do ZEE.

A concretização dos diagnósticos (e análises decorrentes) resulta em unidades de intervenção espacialmente definidas (zonas) de acordo com uma hierarquia de escalas espaciais, mapeamento da dinâmica do sistema ambiental e perfil socioeconômico. O monitoramento da dimensão política e institucional do ZEE está relacionado ao acompanhamento das ações da sociedade sobre o território, de acordo com as ações do Estado ao reorganizar o território por meio da materialização jurídica das zonas instituídas. Desta forma, os indicadores geoambientais de monitoramento e avaliação elencados sintetizam áreas temáticas (ambiental, econômica, social ou normativo) nas quais os respectivos temas relacionados e contemplados aos indicadores geoambientais serão desenvolvidos. As figuras de número 5.2.1-1 e número 5.2.1-2 procuram demonstrar a síntese dos temas relacionados aos indicadores, tanto de avaliação como de monitoramento.

Os indicadores de avaliação mensuram ações e decorrências dos produtos dos ZEES ao considerá-los como instrumento de planejamento compartilhado em novas expressões espaciais de relações de poder e governança sobre o território. Em relação ao planejamento, os indicadores de avaliação possuem o papel de equacionar incertezas quanto à capacidade do programa materializar-se como orientador do ordenamento territorial, considerando variadas escalas e apoiando, sobretudo, os desenvolvimentos econômico, social e ambiental.

O ZEE passou a ser, ao longo dos últimos anos, referência no planejamento integrado adotado pelo Estado democrático brasileiro em detrimento ao modelo autoritário politicamente com face desenvolvimentista das décadas de 1960 até 1980. Como um instrumento cujos objetivos correspondem a orientar e normatizar o ordenamento territorial do país, os indicadores passam a corresponder aos critérios de validação do comportamento de variáveis, ou seja, características, fatores e elementos que são motivo de estudo, planejamento e tomada de decisões. Portanto, na questão de planejar a condução de projetos deste escopo a partir de sua concepção (atendimento à Política Nacional de Meio Ambiente, da normatização legal específica ao ZEE) e influências no ordenamento territorial faz-se necessário o delineamento desde o início de um plano de metas a ser alcançado mediante o avanço e construção do projeto.

Ademais, os perfis político e administrativo das unidades de intervenção contempladas (físico-naturais, estados e municípios) devem ser entendidos considerando-se o planejamento, uma vez que o dimensionamento da efetiva participação técnica e estrutura operacional das equipes e instituições envolvidas na construção de um projeto de ZEE depende de definições prévias. A avaliação, portanto, se dá no âmbito da gestão pública (política) das unidades abrangidas pelo ZEE por meio da apresentação de demandas, propostas e críticas, antecedendo fóruns e reuniões gerais, além da identificação dos principais pontos de conflito, gargalos e entraves que impedem a tomada de decisões e o fluxo de informações no desenvolvimento adequado aos trabalhos institucionais.

Destarte, tem-se também a avaliação da normatização legal específica ao ZEE e suas influências no ordenamento territorial por meio de Indicadores de regularização ambiental, indicando áreas em implantação para avaliação da situação

dos licenciamentos com base nos registros dos órgãos ambientais locais, tendo em vista o marco ordenador da implementação do ZEE como instrumento de normatização obrigatório nos processos de licenciamento ambiental. Na mesma dimensão de análise, avaliam-se os trâmites de mensuração e provisionamento de receitas e despesas públicas, de acordo com os aportes orçamentários para despesas por meio de recursos próprios ou através de fontes de financiamentos internos ou mesmo de recursos externos. Avalia-se, também, a possibilidade de capacidade financeira na evolução de movimentações monetárias através da rede bancária oficial (Banco do Brasil, BNDS) por meio de empréstimos destinados a pessoas físicas e jurídicas com vistas ao incremento de atividades produtivas e promoção de infraestrutura com o estabelecimento das diretrizes do ZEE desde o momento (marco ordenador) de sua implementação.

O dimensionamento da garantia da participação da sociedade civil, instituições de ensino e pesquisa, entidades de classe, setores produtivos, dentre outras representatividades sociais corresponde a um indicador de avaliação e de legitimidade de todo o processo de construção do ZEE, além de essa legitimação estender-se ao ato de normatização federal por meio da validação do MMA através do CCZEE. De importância ímpar, tem-se a avaliação do estado de autonomia político-administrativa da análise do nível de governança sobre as áreas delimitadas pelo ZEE, de acordo com as respectivas restrições e usos permitidos.

O campo de atuação dos indicadores geoambientais de monitoramento está, sobremaneira, associado a etapa de diagnóstico, pois estão focados em temas definidos, os quais procuram acompanhar a realidade social, econômica e ambiental por meio de um marco ordenador que serve como balizador de efeito da atuação do poder público por meio de políticas públicas (educação, saúde, segurança, infraestrutura, transporte, qualidade de vida, dentre outros) a partir do que se caracterizou na fase de diagnóstico socioambiental derivado desta etapa do ZEE.

De maneira geral, os temas monitorados por esses indicadores correspondem ao acompanhamento de toda a dinâmica socioeconômica, representados pela análise de índices generalistas de ampla divulgação em unidades territoriais, como a medida do grau de concentração da desigualdade social através do coeficiente de

Gini e o Índice de Desenvolvimento Humano, índices que refletem toda a complexidade demográfica e condições de vida das populações analisadas.

A rede de infraestrutura de circulação e comunicação também pode ser monitorada com indicadores geoambientais que denotem a expansão ou redução da malha dos modais de transporte rodoviário e ferroviário em operação no território, além do monitoramento da expansão ou redução das redes do modal hidroviário e dimensionamento da estrutura portuária. Em consonância com a rede estrutural, o indicador de monitoramento pode dimensionar, de acordo com um marco ordenador, as mudanças em relação ao aumento ou mesmo reduções nos macro indicadores que compõe a participação dos setores da economia na composição do Produto Interno Bruto (primário, secundário e terciário) do território abarcado pelo ZEE ou recorte administrativo específico (municípios, regiões metropolitanas ou estados) que contemplem unidades de intervenção.

Figura 5.2.1-1 - Temas relacionados aos indicadores de avaliação propostos. Fonte: elaborado pelo autor.

As transformações na paisagem podem ser dimensionadas com o monitoramento das categorias de uso e ocupação das terras com respectivas mudanças nos padrões de cobertura, dados de classificação, percentual de áreas naturais e porções antropizadas, áreas em regeneração ou áreas urbanas e industriais. Portanto, correspondem a indicadores que possam acompanhar mudanças sazonais, pontuais ou mesmo irreversíveis a partir de um marco

ordenador estabelecido desde o diagnóstico socioambiental. O monitoramento da proporção de terras utilizadas por atividades produtivas da agricultura familiar e agronegócio, áreas ocupadas quanto à densidade dos rebanhos e com a presença de silvicultura comercial correspondem a importantes parâmetros da dinâmica social e econômica de determinado território, quanto ao monitoramento da proporção de terras utilizadas por atividades urbanas consolidadas ou mesmo em fase de expansão, atividades industriais, funções de logística além de usos especiais (zonas francas, militar, institucional).

Variados aspectos das condições ambientais e ecológicas correspondem a uma série de processos que sofreram alguma influência das ações antrópicas em suas estruturas e funções biológicas, as quais serão alteradas através do constante usufruto das sociedades humanas de acordo com as mais variadas possibilidades. Os indicadores denominados “biofísicos” possuem a característica de correlacionar informações como índices de cobertura vegetal, permeabilidade do solo, aspectos climáticos, graus de ameaça às espécies, ou funções ecológicas, estabelecendo desta forma, escalas numéricas onde a correlação destes fatores resulta em parâmetros de ordem quantitativa e por vezes qualitativa. Neste escopo, a cobertura vegetal, os recursos hídricos, aspectos climáticos e atmosféricos, biodiversidade e populações tradicionais, bem como a geomorfopedologia correspondem aos fatores relacionados de maior relevância e sensíveis às ações humanas ao longo da história e, possivelmente, monitoráveis por meio dos indicadores geoambientais.

No tocante ao tema relacionado à cobertura vegetal, esta pode ser monitorada por meio do acompanhamento da evolução e transformações relacionadas aos processos de desmatamento, desflorestamento, queimadas, dentre outros fenômenos que alteram a quantidade e qualidade ambiental da vegetação, por meio de análises temporais de imagens orbitais, radares e levantamentos aerofotogramétricos; isto ocorre, da mesma maneira, diante de um marco ordenador (diagnóstico temático do ZEE). Podem ser utilizadas técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI) para a realização de análises temporais com o monitoramento das perdas estimadas de cobertura vegetal nos territórios abrangidos, monitoramento em intervalos temporais de focos de calor emanados por queimadas e incêndios florestais, áreas objeto de projetos de recomposição e recuperação florestal em todos os biomas de acordo com classificação do IBGE, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa, Pantanal e

Amazônico (em especial), além da Amazônia Legal como recorte especial de planejamento estratégico para o país. O tema corresponde a um constante arcabouço de ferramentas de monitoramento, muitas com possibilidades de monitoramento em “tempo real” através de variadas técnicas e instrumentos de última geração tecnológica, em ampla utilização por instituições oficiais de pesquisa, gestão e monitoramento de dados espaciais, como o INPE e IPAM.

Os recursos hídricos podem ser monitorados mediante a qualidade das águas de respectivos corpos d'água (águas interiores, trechos de rios e represas), além da balneabilidade para fins de recreação de contato primário em praias ao longo do litoral. A qualidade das águas pode ser monitorada mediante a análise dos índices de referência internacionais, como a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o Índice de Qualidade da Água (IQA). As medições correspondem a determinados períodos de tempo de acordo com respectivo marco ordenador definido pelo ZEE.

No âmbito do ZEE, os índices podem ser incluídos como referência para o monitoramento da qualidade ambiental das áreas sob a intervenção do zoneamento (expansão de áreas urbanas, zonas industriais, agropecuárias, etc.). No escopo do tema relacionado aos recursos hídricos, tem-se o monitoramento qualitativo e quantitativo dos principais rios e das bacias hidrográficas por meio da avaliação periódica do balanço hídrico, cujo principal objetivo consiste em apontar a situação de oferta e demanda além da gestão dos recursos.

Por sua vez, os indicadores de qualidade do ar quanto à poluição atmosférica (concentrações nocivas aos seres humanos) procuram monitorar os níveis de partículas inaláveis e gases associados ao efeito estufa (por causas antrópicas, como as concentrações de CO₂, óxido nitroso [N₂O], metano [CH₄], clorofluorcarbonos [CFCs]). Os indicadores devem monitorar, segundo parâmetros e locais de amostragem, níveis de emissão no contexto da área de abrangência do ZEE. Em escalas de zoneamento que permitam o monitoramento em áreas urbanas e regiões metropolitanas, os parâmetros e poluentes no ar correspondem às estimativas de concentrações de dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃), monóxido de carbono (CO), partículas inaláveis (PI), partículas totais em suspensão (PTS), tanto por fontes de poluição móveis como fixas. O incremento e respectivo aumento de atividades produtivas e urbanização podem

proporcionar respostas diretas às novas formas de uso e ocupação das terras estabelecidas pelo ZEE e, portanto, correspondem a vetores de indução ao aumento de poluentes à atmosfera, mesmo diante estudos específicos locais e medidas mitigadoras.

O tema biodiversidade abrange, além do monitoramento dos indicadores de proteção de espécies da fauna e flora, o acompanhamento do andamento de variadas políticas públicas, instrumentos de cooperação e normatizações relacionadas ao tema. Ademais, abarca, ainda, o monitoramento da criação de novas áreas de proteção ambiental, como a manutenção das existentes, proteção de paisagens e áreas destinadas às comunidades tradicionais e povos indígenas. O tema também possui a característica em monitorar o número de espécies da fauna e da flora extintas ou ameaçadas de extinção nos respectivos biomas a que são endêmicos, ou de acordo com recorte espacial específico.

O monitoramento dos fenômenos relacionados à dinâmica do meio físico foi agrupado para melhor entendimento e tratativa integrada sob o conceito de geomorfopedologia, termo unificador de áreas temáticas relacionadas aos estudos biofísicos, enfocando a análise geomorfológica para a caracterização do relevo, litologia e descrição dos substratos e gênese de feições, bem como análise pedológica no tocante às estruturas físicas e interações geoambientais com os demais aspectos físicos (clima, vegetação, litologia). Abrange áreas identificadas e mapeadas nos diagnósticos do ZEE como áreas susceptíveis à desertificação, aos processos erosivos e movimentos de massa (ou terminologias equivalentes). Tais fenômenos são melhor perceptíveis e monitoráveis em escalas de maior detalhamento, em especial sob áreas com a presença de ravinas, voçorocas e escorregamentos de variados tipos, fenômenos estes inseridos no escopo de abrangência dos geoindicadores.

O monitoramento das áreas mapeadas (aumento ou diminuição) como potenciais ou aptas para o uso agrícola e pastoril, ou mesmo estimadas e preteridas aos processos legais de requerimento para aproveitamento do potencial mineral (relação entre lavras em efetiva exploração e concedidas) também correspondem aos aspectos a serem monitorados pelos indicadores geoambientais.

Figura 5.2.1-2 - Temas relacionados aos indicadores de monitoramento propostos. Fonte: elaborado pelo autor.

5.3 Elaboração do Painel de Indicadores Geoambientais

Diante das áreas temáticas apresentadas e das discussões teóricas e metodológicas definidas, consolida-se a proposta de inserção dos indicadores geoambientais ao escopo dos projetos de ZEE desde a etapa de planejamento, diagnóstico, prognóstico e implementação. A consolidação da proposta de indicadores corrobora, em sua fundamentação, também com o escopo do modelo PER (pressão, estado, resposta), o qual se insere no contexto do ZEE de acordo com o tipo de indicador e respectiva etapa do projeto avaliado e monitorado.

Em relação ao entendimento de pressão, tem-se como algo que venha a responder sobre as causas de determinado problema causado por determinada ação humana ao longo do tempo, não necessariamente adotando como marco ordenador o diagnóstico do ZEE, tendo-o apenas com uma referência temporal quanto às transformações decorrentes da dinâmica socioespacial relacionadas às normatizações após a institucionalização das novas diretrizes do zoneamento.

Os indicadores relacionados à situação de “estado” denotam uma conjuntura momentânea de um determinado fenômeno, algo transitório, sazonal ou remediado por meio de algum tipo de intervenção.

Por sua vez, os indicadores relacionados à situação de “resposta” tratam de explicar (responder) sobre o que está se fazendo para resolver uma demanda de problemas apontados nas situações de pressão ou estado.

Assim, a proposta da criação de indicadores geoambientais de monitoramento e avaliação foi organizada em uma espécie de “painel”, formato este que visa maior organização e entendimento da proposta de acordo com áreas sintéticas e temáticas elencadas (ambiental, econômica, social, normativo) com os respectivos temas relacionados e explicados quanto ao que se pretende monitorar ou avaliar, além das formas e abordagens para tanto (recursos hídricos, clima e atmosfera, geomorfopedologia, vegetação, biodiversidade e populações tradicionais, uso da terra, infraestrutura de circulação e comunicação, demografia e condições de vida, aspectos legais e institucionais). Ademais, para cada tema relacionado correlacionam-se os indicadores geoambientais correspondentes, além de suas principais características e etapas de ação sugeridas no âmbito do ZEE.

A respectiva proposta dos indicadores geoambientais de avaliação e monitoramento, são apresentados no formato de um “Painel de Indicadores Geoambientais”, apresentados em uma organização temática, de acordo com as etapas de elaboração de um projeto de ZEE, além das principais características referentes a cada indicador proposto, apresenta-se no quadro número 5.3-1 a seguir:

PAINEL DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS APLICADOS AO ZEE (continua)						
Etapa ZEE	ÁREA TEMÁTICA	TEMA	INDICADOR	COMPOSIÇÃO DO INDICADOR	FONTE DO INDICADOR	PER
PLANEJAMENTO	NORMATIVO	ASPECTOS LEGAIS/ INSTITUCIONAIS	Orçamento, receitas e despesas públicas. Fontes de recursos	Dimensionamento da garantia de aporte financeiro para despesas orçamentárias – recursos próprios / fontes de financiamento interno ou externo. Recursos da União (PPA) entre outros programas ou fundos, recursos estaduais, receitas orçamentárias, termos de compensação ou cooperação.	Idealizador e executor do ZEE, CCZEE	R
			Aparato técnico e operacional (perfil político, administrativo institucional)	Dimensionamento da efetiva participação técnica e estrutura operacional das equipes e instituições envolvidas na construção do projeto de ZEE.	Idealizador e executor do ZEE, CCZEE	R
			Participação da sociedade civil e setor privado	Dimensionamento da garantia da participação da sociedade civil, instituições de ensino e pesquisa, entidades de classe, setor produtivo, dentre outros.	Idealizador e executor do ZEE, CCZEE	R
DIAGNÓSTICO	AMBIENTAL	RECURSOS HÍDRICOS	Qualidade de águas interiores e balneabilidade zona costeira	Monitoramento da qualidade da água nos principais corpos de água interiores (trechos de rios e represas) do território integrantes de respectivas bacias hidrográficas, expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e pelo Índice de Qualidade da Água (IQA). Qualidade da água para fins de recreação de contato primário em praias do litoral.	IDS (IBGE), PNIA, MMA, ANA, órgãos, secretarias estaduais de RH, “Águas” e Meio Ambiente.	E
			Balanço Hídrico Qualitativo e quantitativo de Rios e Bacias Hidrográficas	Monitoramento Qualitativo e quantitativo dos principais rios e bacias hidrográficas.	IDS (IBGE), PNIA, MMA, ANA, órgãos, secretarias estaduais de RH, “Águas” e Meio Ambiente.	E
		CLIMA / ATMOSFERA	Emissões de gases de origem antrópica associados ao efeito estufa (emissões líquidas)	Monitoramento das estimativas de emissões. Concentrações de dióxido de carbono (CO ₂), óxido nitroso (N ₂ O), metano (CH ₄), clorofluorcarbonos (CFCs), óxidos de nitrogênio (NO _x), monóxido de carbono (CO) e outros compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOCs).	MCT, IDS (IBGE), PNIA (MMA), órgãos, secretarias estaduais	P
			Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas e por fontes móveis	Monitoramento da qualidade do ar em áreas urbanas e/ou regiões metropolitanas, em especial por fontes móveis. Estimativas de concentrações de dióxido de enxofre (SO ₂), dióxido de nitrogênio (NO ₂), ozônio (O ₃), monóxido de carbono (CO), partículas inaláveis (PI), partículas totais em suspensão (PTS).	IDS (IBGE), PNIA (MMA, DENATRAN, CETESB, IEMA, Petrobras, ANP, IBAMA, ANTT, ANFAVEA	P

PAINEL DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS APLICADOS AO ZEE (continua)					
	GEOMORFOPEDOLOGIA	Áreas suscetíveis ou em estado de desertificação	Monitoramento de áreas mapeadas como susceptíveis à desertificação. Evolução das áreas de superfície vegetada (áreas de menor propensão à desertificação) e áreas de solo exposto (de maior propensão à desertificação).	PNIA (MMA), CSR, SEDR, PROBIO (MMA), Embrapa	E
		Áreas com a presença ou suscetíveis a processos erosivos e movimentos de massa	Monitoramento das áreas mapeadas com a presença ou susceptíveis à dinamização de processos erosivos e movimentos de massa, em especial com a presença de ravinas, voçorocas e escorregamentos.	CSR, SEDR, PROBIO (MMA), Embrapa, CPRM	E
		Aptidão agrícola e pastoril dos solos em áreas de terras em expansão agrossilvipastoril	Monitoramento das áreas mapeadas (aumento ou diminuição) como potencialmente aptas para o uso ou expansão agrossilvipastoril.	CSR, SEDR, PROBIO (MMA), Embrapa	E
	VEGETAÇÃO	Desmatamento da Amazônia Legal e Bioma Amazônico	Monitoramento do desmatamento com a perda estimada de cobertura florestal no território abrangido pela Amazônia Legal a cada ano. Imagens orbitais, análises temporais.	IDS (IBGE), PNIA (MMA), INPE, IBAMA	P
		Desmatamento nos biomas extra-amazônicos	Monitoramento do desmatamento com a perda estimada de cobertura vegetal nos territórios abrangidos pelos biomas Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal. Imagens orbitais, análises temporais.	IDS (IBGE), PNIA (MMA), INPE, IBAMA, SOS Mata Atlântica, órgãos, secretarias estaduais	P
		Focos de calor e incêndios florestais	Monitoramento de queimadas e incêndios florestais. Quantidade anual de queimadas e de incêndios ocorridos em determinado território.	IDS (IBGE), PNIA (MMA), INPE, IBAMA, CPTEC, INPE	P
	BIODIVERSIDADE DE E POPULAÇÕES TRADICIONAIS	Espécies da flora e fauna extintas e ameaçadas de extinção	Monitoramento do número estimado de espécies da fauna e da flora extintas e ameaçadas de extinção no respectivo bioma ou recorte espacial específico. Avalia a proporção de espécies ameaçadas de extinção em relação ao total de espécies identificadas/ avaliadas.	IDS (IBGE), PNIA (MMA), JBRJ / CNCFlora, ICMBio	E
		Cobertura Territorial de Áreas protegidas e Terras Indígenas	Monitoramento da proporção e distribuição espacial dos territórios sob estatuto de proteção do meio ambiente (áreas protegidas de uso integral e uso sustentável), além de áreas demarcadas com a presença de áreas pertencentes a povos indígenas de acordo com legislação específica (territórios de governança em regime especial).	IDS (IBGE), PNIA (MMA), CNUC e DAP do MMA, FUNAI	R

PAINEL DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS APLICADOS AO ZEE (continua)						
	ECONJÔMICO	USO DA TERRA	Terras em uso agrossilvipastoril	Monitoramento da proporção de terras utilizadas por atividades produtivas da agricultura familiar e agronegócio, área ocupada e densidade dos rebanhos e áreas com silvicultura comercial.	IBGE (IDS e Censo Agropecuário e Produção Agrícola Municipal (PAM), Embrapa	R
			Terras em uso urbano e expansão urbana. Áreas especiais, uso industrial e logístico	Monitoramento da proporção de terras utilizadas por atividades urbanas consolidadas ou em fase de expansão. Atividades industriais, funções de logística além de usos especiais (zonas francas, militar, institucional).	IDS (IBGE), PNIA (MMA)	R
		INFRAESTRUTURA CIRCULAÇÃO COMUNICAÇÃO	Participação dos setores da economia na composição do Produto Interno Bruto	Monitoramento da participação dos setores primário, secundário e terciário na composição do PIB do território considerado ou recorte administrativo específico (municípios, regiões metropolitanas, estados).	IBGE, DATASUS	R
			Rede rodoferroviária, hidroviária e estrutura portuária	Monitoramento da expansão ou redução da malha dos modais de transporte rodoviário, ferroviário e hidroviário. Dimensionamento da estrutura portuária em operação no território.	IBGE, DNIT, MT	P
	SOCIAL	DEMOGRAFIA E CONDIÇÕES DE VIDA	Coeficiente de Gini – Índice de Gini	Monitoramento da medida do grau de concentração de uma distribuição e expressa o grau de concentração na distribuição do rendimento da população.	PNAD do IBGE	R
			Índice de Desenvolvimento Humano	Monitoramento da variação do IDH ou IDH-M (educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB <i>per capita</i>)).	IBGE/IPEA	R

PAINEL DE INDICADORES GEOAMBIENTAIS APLICADOS AO ZEE (conclusão)							
PROPOSITIVO	NORMATIVO	ASPECTOS LEGAIS/INSTITUCIONAIS	Legislação específica de ordenamento territorial, licenciamento ambiental, regularização ambiental de empreendimentos e CAR	Avaliação da normatização legal específica ao ZEE e decorrência em diretrizes e legislação sobre o ordenamento e gestão territorial. Avaliação da obrigatoriedade do ZEE como instrumento de regularização ambiental, implantação para avaliação de licenciamentos e utilização da base de dados para Cadastro Ambiental Rural.	Idealizador e executor do ZEE, CCZEE	R	
			Validação Federal	Normatização federal do ZEE por meio do reconhecimento técnico do MMA e CCZEE.	Idealizador e executor do ZEE, CCZEE	R	
IMPLANTAÇÃO			Autonomia político-administrativa e cumprimento da normatização do ZEE	Avaliação do nível de governança sobre as unidades de intervenção delimitadas pelo ZEE de acordo com as respectivas restrições, usos e potencialidades mapeadas nas unidades de intervenção, além da avaliação da efetivação do ZEE por organismos públicos (independente da normatização legal e validação).	Idealizador e executor do ZEE, CCZEE	R	
IMPLANTAÇÃO			Promoção da capacidade financeira e mudanças no PIB oriundas do advento do ZEE	Avaliação da evolução de movimentações financeiras através da rede bancária oficial por meio de demandas por créditos, empréstimos com vistas a atividades produtivas e infraestrutura dinamizadas com o advento do ZEE, além do aumento do PIB das respectivas áreas.	Instituições financeiras públicas, BNDS, Banco do Brasil	R	

Quadro 5.3-1 – Paineis de Indicadores geoambientais aplicados ao Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico. Fonte: elaborado pelo autor.

5.3.1 Detalhamento dos Indicadores Geoambientais propostos ao escopo do ZEE

De forma direta, o Zoneamento Ecológico-Econômico assume o papel de estabelecer diretrizes norteadoras ao fomentar (orientar) novas formas de ocupação do território com a prerrogativa do uso sustentável dos recursos naturais, com objetivos de orientar a equidade no nível de desenvolvimento local e regional em busca de minorar disparidades econômicas e mazelas sociais e, sobretudo, ambientais. Assim, os indicadores geoambientais podem variar de acordo com a escala espacial e área de abrangência territorial, podendo atuar no nível de planejamento tático (objetivos específicos ou direcionamento do planejamento a decisões revistas) ou mesmo no nível estratégico (planejamento executado com uma visão de longo prazo, com impactos mais amplos, profundos e duradouros). Decerto, um enfoque estratégico ou tático deve envolver dimensões físico-territoriais, sociais, econômicas e político-institucionais dentro dos limites de viabilidade de implantação direta ou apoio às ações de outros atores públicos que convirjam para os objetivos comuns. Mesmo diante de diretrizes gerais expressas e comumente relacionadas ao enfoque estratégico (de responsabilidade da União), até mesmo sobre diretrizes específicas (nível tático), os indicadores podem apontar quais ações governamentais devem ser priorizadas em um projeto, direcionando-as para cada unidade de intervenção indicada.

Os indicadores geoambientais relacionados às escalas do enfoque tático possuem o caráter operacional em apoiar o gerenciamento de ações em escalas locais, sobretudo sob a tutela das administrações estaduais e municipais. Os indicadores estariam expressos nos prognósticos como demandas acerca de cenários prospectivos e, no entanto, devem ser instituídos desde a etapa de fundamentação do projeto. Os objetivos principais estariam no monitoramento e avaliação (direcionados aos administradores e sociedade civil) acerca das demandas e possibilidades de resolução de problemas (fragilidades), de permanências em situações bem sucedidas, bem como procurar demonstrar oportunidades que o território dispõe à sociedade (potencialidades). Todo o enfoque tático aliado ao uso de indicadores visa fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais, onde a primeira traduz a situação socioeconômica das populações envolvidas e a segunda, o caráter e

disponibilidade dos recursos naturais e respectivas potencialidades e limitações naturais (fragilidades).

Espacialmente as escalas correspondem ao nível de semidetalhe, ou seja, escalas maiores de 1:250.000, quando do zoneamento estadual, ou mesmo em unidades federativas de menor extensão territorial (1:100.000) e direcionadas à regiões específicas chegando até 1:50.000 ou maiores, em escalas consideradas de detalhe usualmente destinada a alçada administrativa municipal, distrital ou equivalente em Planos Diretores, manejo e recuperação ambiental.

As escalas relacionadas ao nível estratégico possuem os indicadores relacionados ao âmbito político-gerencial, especialmente de acordo com as diretrizes metodológicas do próprio ZEE situadas entre as escalas de reconhecimento iguais ou menores que a escala de 1:500.000, chegando até a escala de 1:10.000.000, de acordo com um modelo de representação espacial, considerando-se generalizações cartográficas que proporcionam a visão de grandes estruturas naturais e processos de circulação, bem como demandas econômicas produtivas em âmbito regional. Neste mesmo nível, tem-se também escalas consideradas intermediárias, situadas entre a escala 1:1000.000 até a escala de 1:500.000, usualmente utilizadas nos projetos de ZEE elaborados pelas unidades federativas e experiências regionais, estas escalas em estados acabam por considerá-los como “MacroZEE”, em uma primeira aproximação antevendo o ZEE em escalas de maior detalhamento (1:100.000 ou maior).

Destarte, os indicadores geoambientais foram formulados e a proposta de inserção dos mesmos será apresentada quanto às suas principais características, ou seja, indicadores de monitoramento e avaliação de acordo com áreas temáticas: ambiental, econômica, social ou normativo, com respectivas aplicações nas etapas, identificação dos marcos ordenadores e periodicidade dos indicadores, além da menção para a fonte de dados e unidades de medida de monitoramento, classificação quanto ao modelo PER dentre outras informações relevantes relacionadas às etapas de todo o processo de construção de um projeto de ZEE (eixos estruturais), desde o planejamento, o qual possui a característica de analisar e estruturar os dados e respectiva base de informações, partindo para a fase de consolidação de toda esta base com o advento das etapas de diagnóstico (matriz

socioeconômica e ecológica), prognósticos (unidades de intervenção) findando no fornecimento de subsídios a implementação do ZEE (cenários, zonas, subzonas e diretrizes gerais e específicas).

Como marco ordenador entende-se que deve este partir desde a etapa de planejamento para os indicadores de avaliação, pontuando cada fase prevista de um projeto, e para os indicadores de monitoramento deve estar a partir da etapa de diagnóstico socioambiental. Desta forma, em ambos os casos deve-se estabelecer periodicidade de acordo com a disponibilidade dos dados, procurando sempre a correlação do estado do indicador (pressão, estado, resposta) com as mudanças impulsionadas (ou permanência) na dinâmica do território, oriundas das diretrizes e normatizações deliberadas ou mesmo fomentadas pelas novas articulações socioespaciais definidas pelo zoneamento instituído; em especial, alterações relacionadas às mudanças nos padrões de uso e ocupação das terras e impulsionamento de atividades econômicas.

Findando os principais critérios para a formulação dos indicadores geoambientais, tem-se também a inserção de conceitos relacionados aos geoindicadores, os quais possibilitam a análise de processos ou fenômenos geológicos que se estendem por curtos períodos de abrangência (décadas, anos, meses ou semanas) sobre a superfície terrestre com a resultante de significativas variações em um curto período de tempo significando mudanças na paisagem (COLTRINARI, 2001).

As correlações com os geoindicadores estão associadas, em especial, ao entendimento da dinâmica dos processos naturais relacionados ao meio biofísico, os quais carecem de formas de interpretação e abordagens de análise específicas. Estando os geoindicadores correlacionados aos indicadores ambientais, bem como os de desenvolvimento sustentável e socioeconômicos, todos estarão inseridos em uma perspectiva geossistêmica de análise integrada da paisagem, corroborando com a construção da proposta dos indicadores geoambientais inseridos ao escopo metodológico e institucional do ZEE.

5.3.1.1 Área temática ambiental (etapa de diagnóstico)

Os indicadores geoambientais desta área temática correspondem aos de monitoramento e estão ligados aos temas relacionados aos recursos hídricos, aspectos climáticos e atmosféricos, geomorfopedologia, vegetação, biodiversidade e populações tradicionais. Os quadros a seguir trazem uma síntese do escopo dos indicadores geoambientais e, em seguida a cada quadro, informações de maior detalhe em relação aos preceitos norteadores de cada um. Os quadros a seguir, de número 5.3.1.1-1 ao 5.3.1.1-12, representam a síntese das informações básicas para o entendimento e aplicação dos indicadores geoambientais de monitoramento, área temática, Ambiental:

<p>Qualidade de águas interiores e Balneabilidade zona costeira</p> <p>Monitoramento da Qualidade da água nos principais corpos de água interiores (trechos de rios e represas) do território integrantes de respectivas bacias hidrográficas, expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e pelo Índice de Qualidade da Água – IQA. Qualidade da água para fins de recreação de contato primário em praias do litoral.</p> <p>Fonte de dados: estes indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas a Agência Nacional de Águas (ANA), órgãos e secretarias estaduais de Recursos Hídricos, de “Águas” e de Meio Ambiente (SEMAS).</p> <p>Periodicidade: anual, mensal ou semanal</p> <p>Unidade de medida: Adimensional</p> <p>Classificação PER: Indicador de Estado</p>	<p>RECURSOS HÍDRICOS</p> <p>indicadores de monitoramento</p>
---	--

Quadro 5.3.1.1-1 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O indicador geoambiental de **qualidade de águas interiores e balneabilidade zona costeira** procura tratar, de maneira geral, das condições de qualidade de um corpo d’água em determinado momento, em termos dos usos possíveis de acordo com classes de qualidade estabelecidas, sendo que cada classe representa um conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros aos seres

vivos. O CONAMA estabelece parâmetros para os índices por meio de resoluções normativas¹²⁷.

Em relação aos Indicadores gerais, o IQA caracteriza-se por ser um revelador do processo de eutrofização das águas, além do DBO, o qual evidencia o lançamento de esgotos domésticos. No indicador insere-se a aferição da balneabilidade utilizando-se variáveis que indicam a quantidade de bactérias presentes na água de praias, mensurada como o número mais provável de coliformes fecais.

Correspondendo a instrumentos fundamentais para o diagnóstico da qualidade ambiental de águas interiores e para o gerenciamento dos recursos hídricos, o IQA incorpora parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como principal utilização determinar a qualidade para abastecimento público em função do lançamento de esgotos domésticos. As classes, segundo o CONAMA, correspondem em suma ao “Ótima” (IQA de 80 a 100), “Boa” (IQA de 52 a 79), “Regular” (IQA de 37 a 51), “Ruim” (IQA de 20 a 36) e “Péssima” (IQA de 0 a 19). Por sua vez, a DBO mede a quantidade de oxigênio necessária para degradar bioquimicamente a matéria orgânica presente na água. Ademais, o CONAMA estabelece cinco classes de água doce, cada uma com valores de qualidade de água apropriados ao uso predominante recomendado para abastecimento humano, recreação, irrigação, navegação, dentre outros usos. As mensurações de todos os parâmetros devem ser periódicas, pois permitem aferir a qualidade e o quão são apropriadas aos usos. Da mesma forma, a quantidade de bactérias nocivas à saúde humana em um corpo d’água constituem os indicadores de balneabilidade.

Para o escopo do ZEE a escolha dos rios para monitoramento deve seguir critérios de representatividade territorial, como os rios que atravessam áreas urbanas e regiões metropolitanas ou rios utilizados para o abastecimento de água, que banham concentrações industriais. De acordo com a área de abrangência do ZEE, a escolha dos cursos d’água deve ser relativa àqueles que abarcam maior

¹²⁷ Para este indicador: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. E Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, a qual revoga os artigos 26º a 34º da Resolução no 20/86 (revogada pela Resolução no 357/05) e define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

número de estados e regiões, ou em escalas maiores, os mais significativos localmente. A seleção deve se dar por aqueles de situação de maior criticidade em relação ao histórico de poluição hídrica, já que as comparações entre os resultados de DBO e IQA em diferentes rios devem ser feitas levando em conta que tanto a intensidade temporal e espacial das amostragens quanto os métodos de análise dos parâmetros mensurados variam entre os órgãos ambientais.

A escala de abrangência do ZEE para o indicador pode estar relacionada ao nível de informações sob a tutela das administrações estaduais, municipais, ou órgãos regionais sob o enfoque de escalas táticas, pois possuem o caráter operacional de apoiar o gerenciamento de ações em locais. O enfoque tático relaciona-se ao uso de indicadores para fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais. Espacialmente, as escalas correspondem ao nível de semidetalhe (entre 1:250.000 e 1:100.000) ou em casos de maior detalhamento em escalas maiores que 1:50.000, essas usualmente destinadas às alçadas administrativas municipal, distrital ou equivalente em Planos Diretores, de manejo, recuperação ambiental. Portanto, estas escalas possibilitam apoiar o gerenciamento de ações, como a prevenção, conservação e proteção dos recursos naturais em bacias hidrográficas, cursos d'água de grande relevância, além da balneabilidade das praias situadas ao longo da zona costeira.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE e, desde então, estabelecer-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das atividades econômicas no território, em especial, relacionadas às mudanças nos padrões de uso e ocupação das terras.

As limitações do indicador estão, sobretudo, nas eventuais falhas e disponibilidade de mensuração dos parâmetros componentes do IQA e DBO em estações de monitoramento instaladas, ou na falta de dados sobre esses parâmetros. As limitações consistem, ainda, na adoção, por parte de instituições diferentes, de metodologias distintas para mensurações, em especial à balneabilidade, em consequência de fatores variados que aperfeiçoam ou camuflam resultados, como correntes marítimas, chuvas, esgotos urbanos, quantidade de pessoas frequentando a praia no período de coleta de amostras, entre outros fatores.

Balanco Hídrico Qualitativo e quantitativo de Rios e Bacias Hidrográficas

Monitoramento Qualitativo e Quantitativo dos principais rios e Bacias Hidrográficas.

Fonte de dados: estes indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas a Agência Nacional de Águas – ANA, órgãos, secretarias estaduais de RH, “Águas” e Meio Ambiente (SEMÁS).

Periodicidade: anual

Unidade de medida: Adimensional

Classificação PER: Indicador de Estado

**RECURSOS
HÍDRICOS**

**indicadores de
monitoramento**

Quadro 5.3.1.1-2 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O monitoramento qualitativo e quantitativo dos principais rios e bacias hidrográficas do território abarcado pelo ZEE corresponde ao indicador geoambiental de **Balanco Hídrico Qualitativo e quantitativo de Rios e Bacias Hidrográficas**.

O monitoramento possui, dentre suas funções principais, a capacidade de demonstrar o nível de “estresse” hídrico dos cursos d’água e bacias hidrográficas sob o ponto de vista quantitativo e qualitativo, refletindo a situação real de utilização dos recursos hídricos, permitindo avaliar quão relevante representa a estrutura de gestão da bacia. O balanço entre a oferta de água e as demandas quantitativas (captações) e qualitativas (lançamentos) corresponde a um importante fator para se traçar o diagnóstico de uma bacia e respectivos rios.

Com base em informações de oferta de água, demandas consultivas e qualidade, torna-se possível realizar balanços qualiquantitativos dos rios e bacias de forma a orientar ações de gestão de acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)¹²⁸. O indicador auxilia na constituição dos mecanismos de articulação com outras esferas de planejamento e na base técnica para o processo decisório participativo em que se busca o estabelecimento de um pacto pelo uso da água. Dentre os parâmetros utilizados, tem-se o percentual de extensão de um rio enquadrado em classes do indicador de capacidade de assimilação dos corpos

¹²⁸ Lei Federal nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21º da Constituição Federal, e altera o artigo 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

d'água, ou seja, a relação entre a carga lançada de esgotos domésticos no rio, considerando a população urbana abrangida e a capacidade de assimilação dos corpos d'água.

No que se refere ao escopo do ZEE, as bacias hidrográficas possuem uma dimensão que pode ultrapassar os limites da unidade mapeada, ou mesmo um curso d'água pode ter sua extensão de alcance regional. No entanto, o monitoramento se dá em uma escala de enfoque tático cujo nível de informações estaria sob a governança das administrações estaduais, municipais ou órgãos regionais. A seleção de cursos d'água se orienta por aqueles de situação de maior criticidade em relação ao abastecimento público.

Espacialmente, as escalas correspondem ao nível de semidetalhe (entre 1:250.000 e 1:100.000) ou em casos de maior detalhamento em escalas maiores que 1:50.000, essas usualmente destinadas às alçadas administrativas municipal, distrital ou equivalente em Planos Diretores, de manejo, recuperação ambiental.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE e, desde então, estabelecer-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das atividades econômicas no território, em especial, relacionadas às mudanças nos padrões de uso e ocupação das terras.

As limitações do indicador podem ser determinadas a partir de dados estimados de demandas consultivas e de qualidade, obtidos em pesquisas do IBGE, da ANA, além dos órgãos, secretarias estaduais de recursos hídricos e “águas” e Meio Ambiente, fontes de informações que podem adotar diferentes metodologias de coleta e aferição de dados.

Emissões de gases associados ao efeito estufa (GEE)

Monitoramento das estimativas de emissões. Concentrações de CO₂, óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), clorofluorcarbonos (CFCs).

Fonte de dados: estes indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) por meio do "Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas".

Periodicidade: Quadrienal, contendo dados em base anual

Unidade de medida: Tonelada de CO₂ equivalente - Gg (gigagrama) de CO₂ (dióxido carbono), CH₄ (metano) e N₂O (óxido nitroso).

Classificação PER: Indicador de Pressão

CLIMA /
ATMOSFERAindicadores de
monitoramento

Quadro 5.3.1.1-3 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador geoambiental demonstra o **monitoramento das emissões de gases de origem antrópica associados ao efeito estufa**. Correspondem ao monitoramento das estimativas de emissões, das concentrações de dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), clorofluorcarbonos (CFCs), óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO), dentre outros compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOCs), resultantes das principais atividades socioeconômicas (produção de energia, processos industriais, tratamento de resíduos, agropecuária e mudanças do uso da terra e das florestas) e adensamentos urbanos (fontes móveis).

A elaboração de todo o inventário de monitoramento (bem como metodologias adotadas para cálculos) segue diretrizes específicas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC) criado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e pela Organização Meteorológica Mundial (*World Meteorological Organization* - WMO) no ano de 1988. Os cálculos correspondem ao somatório das emissões totais de gases de efeito estufa em toneladas de CO₂ equivalentes para setores econômicos: agropecuária, energia, tratamento de resíduos, processos industriais e mudança do uso da terra e florestas. Apresentando, estimativas das emissões anuais de origem antrópica líquidas (emissões menos remoções) dos principais gases.

O nível de abrangência do indicador relacionado ao ZEE está atrelado ao monitoramento em escalas do enfoque tanto tático quanto estratégico por conta do dinamismo de toda a circulação atmosférica no espaço.

Em relação ao enfoque estratégico, o monitoramento se dá no âmbito político-gerencial, pois acaba por delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União, em escalas variáveis entre 1:10.000.000 (ou menores) até 1:250.000, uma vez que o indicador está associado às medições das emissões em território nacional e tende a particularidades relacionadas ao perfil socioeconômico de cada região. Assim, o ZEE, como instrumento de delineamento de políticas públicas em ordenamento territorial, pode contribuir com a amenização e direcionamento dos efeitos do aumento cumulativo das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, os quais provocam aumentos das temperaturas médias em escalas localizadas e, em consequência, mudanças climáticas em escalas de maior amplitude segundo indicam as convenções internacionais sobre mudanças climáticas.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE e, desde então, se estabelece a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das atividades econômicas no território, em especial, relacionadas às variações nos padrões de uso e ocupação das terras e aos setores econômicos como energia, processos industriais, tratamento de resíduos e agropecuária, todos relacionados às mudanças nos padrões de uso da terra e florestas.

As limitações do indicador podem estar relacionadas à complexidade na produção das informações para determinados setores econômicos (dependência da eficácia do monitoramento dos órgãos fiscalizadores locais), bem como em relação à eficiência, frequência e metodologia na coleta de dados por instituições diferentes em localidades distintas.

Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas por fontes móveis

Monitoramento da qualidade do ar em áreas urbanas e/ou regiões metropolitanas, em especial por fontes móveis. Estimativas de concentrações de dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃), monóxido de carbono (CO), partículas inaláveis (PI), partículas totais em suspensão (PTS)

Fonte de dados: estes indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas, DENATRAN, CETESB, IEMA, Petrobras, ANP, IBAMA, ANTT e ANFAVEA.

Periodicidade: anual, porém, pode ser realizada previsões de emissões futuras de poluentes atmosféricos em razão de estimativas de crescimento da frota veicular

Unidade de medida: Toneladas dos poluentes atmosféricos (toneladas/ano)

Classificação PER: Indicador de Pressão

CLIMA /
ATMOSFERAindicadores de
monitoramento

Quadro 5.3.1.1-4 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador de **Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas por fontes móveis** visa monitorar a qualidade do ar em áreas urbanas e/ ou regiões metropolitanas, considerando em especial as fontes móveis. Refere-se às estimativas de concentrações de dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃), monóxido de carbono (CO), partículas inaláveis (PI), partículas totais em suspensão (PTS).

A qualidade do ar é mensurada pela medida da exposição da população diante da poluição atmosférica nas áreas urbanas, onde as variáveis utilizadas correspondem às concentrações médias e máximas observadas de poluentes e o número de violações dos padrões primários de qualidade, ambos instituídos pelo CONAMA¹²⁹ em um determinado local no período de um ano. Os poluentes escolhidos são os que mais afetam a saúde da população, sendo, portanto, aqueles usualmente mensurados pelos órgãos ambientais locais. A concentração de poluentes no ar em centros urbanos decorre das emissões provenientes de fontes estacionárias (indústrias, incineradores, caldeiras etc.) e, sobretudo as móveis (veículos automotores em geral), conjugadas a fatores geográficos (clima,

¹²⁹ Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. A aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido. A mesma resolução prevê ainda que, enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários.

topografia, uso do solo, distribuição e tipologia das fontes, bem como condições de emissão e dispersão dos poluentes).

Para o escopo do ZEE, a escala de abrangência para o indicador está relacionada ao nível de informações sob a tutela das administrações estaduais, municipais ou órgãos regionais. Os indicadores são representativos nos prognósticos do ZEE, no entanto devem ser instituídos desde a etapa de diagnóstico. O enfoque tático da escala está aliado ao uso de indicadores em fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais. Espacialmente as escalas correspondem ao nível de semidetalhe dos mapeamentos, entre 1:250.000 até a escala de 1:50.000 ou maiores. Estas escalas possibilitam apoiar o gerenciamento de ações preventivas ou mesmo emergenciais em episódios de alta concentração de poluentes.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE e, desde então, se estabelece a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das atividades econômicas no território, expansão de áreas urbanas, bem como com o aumento significativo na frota de veículos, em especial, nos grandes aglomerados urbanos (um dos maiores problemas ambientais da atualidade, com implicações graves na saúde da população e no meio ambiente).

As limitações metodológicas na elaboração do indicador podem se dar em razão da baixa confiabilidade dos dados de frota em determinadas regiões do país, considerando que não há uma consolidação unificada desses dados e estando os mesmos dispostos de forma pulverizada pelos diversos órgãos de trânsito dos estados, além do uso distinto de metodologias adotadas, equipamentos e número de estações.

Áreas suscetíveis ou em estado de desertificação

Monitoramento de áreas mapeadas como susceptíveis à desertificação. Evolução das áreas de superfície vegetada (áreas de menor propensão à desertificação) e áreas de solo exposto (de maior propensão à desertificação)

Fonte de dados: estes indicadores perfazem o escopo do Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA através do Centro de Sensoriamento Remoto (CSR) e Departamento de Zoneamento Territorial (SEDR), Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade (PROBIO)

Periodicidade: Anual

Unidade de medida: Km²

Classificação PER: Indicador de Estado

GEOMORFO-
PEDOLOGIA

indicadores de
monitoramento

Quadro 5.3.1.1-5 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador de monitoramento de **áreas suscetíveis ou em estado de desertificação** tem como objetivo principal acompanhar as áreas mapeadas como propensas ao processo de desertificação, áreas de solo exposto (de maior propensão à desertificação), bem como a evolução das áreas de superfície vegetada (áreas de menor propensão à desertificação). O indicador busca demonstrar o percentual que representa o total dessas áreas em relação à superfície total dos territórios mapeados e diagnosticados no âmbito do ZEE.

A demanda por este tipo de indicador advém dos compromissos firmados pelo Brasil por meio do Ministério do Meio Ambiente perante a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD), quando da elaboração do “Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação”, cujo objetivo foi o de estabelecer diretrizes, instrumentos legais e institucionais visando a otimização, formulação e a execução de políticas públicas, além de investimentos privados nas áreas suscetíveis à desertificação (PNIA, 2012).

O nível de abrangência do indicador relacionado ao ZEE está condicionado ao monitoramento em escalas do enfoque estratégico, situadas no âmbito político-gerenciarial ao delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União, em escalas espaciais entre 1:10.000.000 (ou menores) até 1:250.000, pois o indicador está associado ao monitoramento realizado através da análise de imagens orbitais que contemplam extensas áreas.

O ponto de partida para elaboração desse indicador corresponde aos estudos realizados por MMA, IBMA e PNUD no ano de 2008, cujo objetivo era o mapeamento da cobertura vegetal de cinco biomas brasileiros (Cerrado, Caatinga, Pantanal, Pampa e Mata Atlântica) resultando no “Mapa de Cobertura Vegetal do MMA/PROBIO 2002”¹³⁰. A partir da metodologia utilizada para gerar este produto síntese, o indicador pode estabelecer um marco ordenador a partir do período mapeado, ou mesmo relacionado à etapa de diagnóstico do ZEE. Este tipo de mapeamento corresponde às técnicas de processamento digital de imagens e interpretação visual para a identificação de mudanças no interior dos remanescentes de vegetação, à época foi realizado pelas imagens orbitais dos satélites CBERS e Landsat. Na ausência da operação destes satélites, podem-se obter imagens de tecnologias similares ou mesmo mais avançadas para a obtenção de cenas periodicamente. Todo o enfoque tático está aliado ao uso de indicadores ao fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais; espacialmente as escalas correspondem ao nível de semidetalhe, entre 1:100.00 até 1:50.000 (ou maiores). Os fenômenos monitorados nesta escala corroboram com a abordagem dada na tratativa pelos geoindicadores, cuja análise se dá pelos processos ou fenômenos geológicos que se estendem por curtos períodos de abrangência sobre a superfície terrestre.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, considerando os estudos já realizados, estabelecendo-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados, considerando as eventuais políticas, programas e ações emergenciais para melhoria das condições dos ambientes afetados por processos de desertificação e degradação das terras.

Os fatores limitadores deste indicador, segundo o IBGE (2012), estariam relacionados à falta de tradição na produção de estatísticas para este assunto. Isto resulta numa menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos para uma abordagem mais completa. Por esta razão, tendem a permanecer lacunas entre as quais se destacam o uso da água, a erosão e a

¹³⁰ Monitoramento dos Biomas Brasileiros (MMA; IBAMA, 2008); Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite (MMA, 2009). Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite (MMA, 2010; PNIA, 2012).

perda de solo, bem como a desertificação. Ademais, o indicador, segundo PNIA (2012), não permite medir o grau de vulnerabilidade à perda de solo, o nível de degradação das terras, bem como diferenciar as suas origens (salinização, erosão hídrica, sobrepastoreio etc.), estando essa avaliação condicionada ao cruzamento de outros planos de informações contempladas no diagnóstico do ZEE (Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Clima).

<p>Áreas com a presença ou suscetíveis a processos erosivos e movimentos de massa</p> <p>Monitoramento das áreas mapeadas como susceptíveis à dinamização de processos erosivos e movimentos de massa, em especial com a presença de ravinas, voçorocas e escorregamentos</p>	<p>GEOMORFO- PEDOLOGIA</p> <p>indicadores de monitoramento</p>
<p>Fonte de dados: Centro de Sensoriamento Remoto (CSR) e Departamento de Zoneamento Territorial (SEDR), Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade (PROBIO) - MMA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)</p> <p>Periodicidade: Anual</p> <p>Unidade de medida: km²</p> <p>Classificação PER: Indicador de Estado</p>	

Quadro 5.3.1.1-6 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: elaborado pelo autor.

O indicador de monitoramento das **áreas com a presença ou suscetíveis a processos erosivos e movimentos de massa** visa acompanhar as áreas mapeadas com a presença documentada ou mesmo as susceptíveis à dinamização de processos erosivos e movimentos de massa, em especial com a presença de ravinas, voçorocas e escorregamentos. Busca-se demonstrar com o indicador o percentual que representa o total de áreas com a presença destes fenômenos em relação à superfície total dos territórios mapeados e diagnosticados no âmbito do ZEE, bem como das áreas de cobertura vegetal em relação à superfície total (áreas de menor propensão à desertificação, erosão e escorregamentos).

Os processos de carregamento de partículas do solo pela água e pelo vento correspondem a fenômenos naturais que levam ao rebaixamento das áreas mais elevadas e ao “entulhamento” das depressões do terreno (processo de sedimentação). O desmatamento, o sobrepastoreio, o uso inadequado dos solos, a construção de estradas, dentre várias ações antrópicas podem intensificar tais fenômenos, acelerando os processos erosivos, levando à formação de grandes

áreas degradadas, sem vegetação ou solo exposto, com processos erosivos desencadeados, além de movimentação de massa que, situadas sob as características climáticas dos ambientes tropicais e em áreas urbanizadas, acabam por ocasionar sérios problemas de risco à população.

A escala de abrangência do indicador, em um primeiro momento, pode estar relacionada ao enfoque estratégico, no âmbito político-gerencial ao delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União, em escalas espaciais variáveis entre 1:10.000.000 até 1:250.000, pois o indicador está associado ao monitoramento realizado através da análise de imagens orbitais que contemplam extensas áreas. Da mesma forma, em relação ao indicador de monitoramento de áreas suscetíveis à desertificação, o ponto de partida para elaboração do indicador corresponde ao estudo realizado pelo MMA, IBMA e PNUD no ano de 2008. No entanto, para as escalas de maior detalhamento, no âmbito do nível tático, os indicadores são representativos desde a etapa de diagnóstico. Todo o enfoque tático está aliado ao uso de indicadores ao fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais, especialmente as escalas correspondem ao nível de semidetalhe, entre 1:100.000 até 1:50.000 (ou maiores). Os fenômenos monitorados nesta escala corroboram com a abordagem dada na tratativa pelos geoindicadores, cuja análise se dá pelos processos ou fenômenos geológicos que se estendem por curtos períodos de abrangência sobre a superfície terrestre.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE considerando-se os estudos já realizados, estabelecendo-se periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados, considerando as eventuais políticas, programas ou ações emergenciais para melhoria das condições dos ambientes das áreas mapeadas.

Os fatores limitadores deste indicador, segundo o IBGE (2012), estariam relacionados com a falta de tradição na produção de estatísticas para este assunto, o que resulta numa menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos para uma abordagem mais completa. Por esta razão, tendem

a permanecer lacunas entre as quais se destacam o uso da água, a erosão e a perda de solo, bem como a desertificação.

<p>Aptidão Agrícola e pastoril dos solos em áreas de terras em expansão agrossilvipastoril</p> <p>Monitoramento das áreas mapeadas (aumento ou diminuição) como o potencialmente aptas para o uso ou expansão agrossilvipastoril</p> <hr/> <p>Fonte de dados: Centro de Sensoriamento Remoto (CSR) e Departamento de Zoneamento Territorial (SEDR), Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade (PROBIO) - MMA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)</p> <p>Periodicidade: Anual</p> <p>Unidade de medida: km²</p> <p>Classificação PER: Indicador de Estado</p>	<p>GEOMORFO- PEDOLOGIA</p> <p>indicadores de monitoramento</p>
---	--

Quadro 5.3.1.1-7 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: elaborado pelo autor.

O indicador de monitoramento **aptidão agrícola e pastoril dos solos em áreas de terras em expansão agrossilvipastoril** tem como objetivo acompanhar a evolução (aumento ou diminuição) de áreas mapeadas como potencialmente aptas para o uso ou expansão agrossilvipastoril nas localidades abarcadas pelo ZEE. Busca-se demonstrar o percentual que representa o total destas áreas para tais atividades em relação à superfície total dos territórios mapeados e diagnosticados.

A expansão de áreas agricultáveis no país ocupa importante papel no âmbito das políticas de ordenamento territorial e desenvolvimento econômico. As mudanças nas categorias de uso e cobertura das terras em variadas regiões são decorrentes da abertura de novas fronteiras agropecuárias em regiões definidas como detentoras de “reservas de terras”, além da intensificação do uso em áreas já ocupadas, com a adoção de novas tecnologias e inversões, visando maximizar a produção e expansão de áreas para diversas finalidades comerciais para atendimento do mercado interno e, sobretudo, do mercado externo.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, considerando os estudos já realizados, estabelecendo-se periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados, considerando as eventuais políticas, programas ou ações

emergenciais para melhoria das condições dos ambientes das áreas mapeadas. Considerando que a utilização dos recursos naturais, em específico, das terras, deva ser planejado e controlado visando manter a produtividade e atendendo aos interesses das gerações presentes e futuras, as mudanças de uso devem ser definidas pelo processo de planejamento do uso da terra, de acordo com diretrizes e normatizações oriundas do ZEE.

A escala de abrangência do indicador, em um primeiro momento, pode estar relacionada ao enfoque estratégico, no âmbito político-gerencial ao delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União, em escalas espaciais variáveis entre 1:10.000.000 até 1:250.000, pois o indicador está associado ao monitoramento realizado através da análise de imagens orbitais que contemplam extensas áreas. Todo o enfoque tático está aliado ao uso de indicadores ao fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais, especialmente as escalas correspondem ao nível de semidetalhe, entre 1:100.000 até 1:50.000 (ou maiores). Os fenômenos monitorados nesta escala corroboram com a abordagem dada na tratativa pelos geoindicadores, cuja análise se dá pelos processos ou fenômenos geológicos que se estendem por curtos períodos de abrangência sobre a superfície terrestre.

Os fatores limitadores deste indicador, segundo o IBGE (2012), estão relacionado à falta de tradição na produção de estatísticas para este assunto, o que resulta numa menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos para uma abordagem mais completa. Por esta razão, tendem a permanecer lacunas entre as quais se destacam o uso da água, a erosão e a perda de solo, e a desertificação.

Desmatamento da Amazônia Legal e Bioma Amazônico

Monitoramento do desmatamento com a perda estimada de cobertura florestal no território abrangido pela Amazônia Legal a cada ano.

Imagens orbitais, análises temporais

Fonte de dados: indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) projetos PRODES (Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite) DETER (Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real) e do IBAMA pelo Centro de Sensoriamento Remoto (CSR) e Sistema Compartilhado de Informações de Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural na Amazônia Legal.

Periodicidade: anual

Unidade de medida: km² e percentual (%)

Classificação PER: Indicador de Pressão

VEGETAÇÃO

indicadores de monitoramento

Quadro 5.3.1.1-8 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador de monitoramento do **desmatamento da Amazônia Legal e Bioma Amazônico** procura avaliar o avanço do desmatamento (ou desflorestamento) sobre este bioma e território de referência da Amazônia Legal, permitindo o planejamento de ações preventivas e ostensivas para combatê-lo. O monitoramento do desmatamento, com a perda estimada de cobertura florestal no território abrangido pelo ZEE, pode ser realizado por meio da análise temporal de imagens orbitais e pela adoção de técnicas de processamento digital de imagens orbitais. Este monitoramento corresponde, também, a uma ferramenta de avaliação do avanço de atividades agrossilvipastoris e da ocupação antrópica em geral, nas áreas recobertas por florestas na região norte do país, compreendendo o mais extenso dos biomas predominantemente florestais do território.

As variáveis utilizadas correspondem à área total desmatada dos estados que fazem parte da Amazônia Legal quando o ZEE assim indicar este recorte espacial, além de contemplar os limites (nem sempre precisos) do bioma amazônico quando o ZEE corresponder a estados que extrapolam os limites definidos da AL. As áreas são identificadas a partir da análise temporal comparativa de imagens orbitais tomadas em períodos distintos e através de levantamentos periódicos realizados pelos órgãos de avaliação e monitoramento oficiais (INPE, IBAMA, MMA, dentre outros).

O nível de abrangência do indicador relacionado ao ZEE está condicionado ao monitoramento em escalas do enfoque estratégico, situadas no âmbito político-gerencial ao delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União em escalas espaciais variáveis entre 1:10.000.000 (a menores) até 1:250.000, pois o indicador está associado ao monitoramento realizado através da análise de imagens orbitais que contemplam extensas áreas. Segundo o PNIA (MMA, 2012), para a Amazônia Legal o monitoramento pode se dar por meio do Programa de Avaliação do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES/INPE), o qual consolida o total acumulado de áreas desmatadas por municípios e por estados da federação. Assim, o mapa dos remanescentes da cobertura vegetal brasileira do PROBIO/MMA (2002) corresponde ao mapa de referência inicial do programa de monitoramento. Nesta escala e metodologia empregada, se detectam áreas que estão em processo ou foram completamente desflorestadas, não incluindo aquelas submetidas à extração seletiva de madeira, preferencialmente já monitoradas pelos órgãos de fiscalização locais.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, considerando os estudos já realizados de monitoramento, estabelecendo-se a periodicidade correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados, considerando os eventuais programas e políticas públicas.

Os fatores limitadores deste indicador podem estar na ausência de cenas de imagens orbitais de determinado período ou dificuldade de interpretação das informações, detona-se a necessidade de uma maior articulação institucional com o INPE.

Desmatamento nos biomas extra-amazônicos

Monitoramento do desmatamento com a perda estimada de cobertura vegetal nos territórios abrangidos pelos biomas Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal. Imagens orbitais, análises temporais

Fonte de dados: indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) projetos PRODES (Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite) DETER (Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real) e do IBAMA pelo Centro de Sensoriamento Remoto (CSR) e Fundação SOS Mata Atlântica

Periodicidade: anual

Unidade de medida: km² e porcentagem (%)

Classificação PER: Indicador de Pressão

VEGETAÇÃO

indicadores de monitoramento

Quadro 5.3.1.1-9 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador de monitoramento do **desmatamento nos biomas extra-amazônicos** procura avaliar o avanço do desmatamento com a perda estimada de cobertura vegetal nos territórios abrangidos pelos biomas Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal, permitindo o planejamento de ações preventivas e ostensivas para combatê-lo. O monitoramento do desmatamento, com a perda estimada de cobertura florestal no território abrangido pelo ZEE, pode ser realizado por meio da análise temporal de imagens orbitais e por técnicas de processamento digital de imagens orbitais. Este monitoramento corresponde a uma ferramenta de avaliação do avanço de atividades agrossilvipastoris e da ocupação antrópica, em geral, nas áreas recobertas por florestas na região norte do país, compreendendo o mais extenso dos biomas predominantemente florestais do território.

O indicador torna-se de utilidade para a avaliação do avanço de atividades antrópicas, em geral, nas áreas recobertas por campos e florestas, onde o desmatamento propicia danos causados à biodiversidade (fragmentação de florestas e extinção de espécies), aos solos e aos recursos hídricos. O monitoramento da vegetação dos biomas brasileiros corresponde a uma importante ferramenta aliada à conservação de remanescentes e promoção de políticas de recuperação de áreas, além de auxiliar em intervenções ou leis que pretendam regular o uso dos recursos naturais. Portanto, a partir dos levantamentos de desmatamentos e de áreas

remanescentes, contempladas no escopo do ZEE, os prognósticos relacionados às unidades de intervenção podem planejar programas de recuperação de áreas como indicar áreas propícias para definidas atividades econômicas, sem a necessidade de abertura de novas áreas, além de subsidiar políticas para a criação de áreas protegidas (Unidades de Conservação, Terras Indígenas) ou corredores biológicos (IBGE, 2012).

A escala de abrangência do indicador relacionado ao ZEE está condicionada ao monitoramento em escalas do enfoque estratégico, situadas no âmbito político-gerencial ao delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União em escalas espaciais variáveis entre 1:10.000.000 (ou menores) até 1:250.000, pois o indicador está associado ao monitoramento realizado através da análise de imagens orbitais que contemplam extensas áreas. As variáveis utilizadas correspondem à área total desmatada dos estados que fazem parte dos biomas (ou mais de um) quando o ZEE indicar para este recorte espacial. As áreas são identificadas a partir da análise comparativa e temporal de imagens orbitais tomadas em períodos distintos e consecutivos, de acordo com metodologia definida pelos órgãos de monitoramento e pesquisa (INPE, MMA, IBAMA, dentre outros), dentre outros satélites em operação que possam atuar na captação de imagens periodicamente.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, considerando os estudos já realizados de monitoramento, estabelecendo-se periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados, considerando as eventuais políticas ou programas.

Os fatores limitadores deste indicador podem estar na ausência de cenas de imagens orbitais de determinado período ou dificuldade de interpretação das informações, detona-se a necessidade de uma maior articulação institucional com o INPE.

Focos de calor e incêndios florestais

Monitoramento de Queimadas e Incêndios florestais. Quantidade anual de queimadas e de incêndios ocorridos em determinado território

Fonte de dados: indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)/ Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)/ Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PREVFOGO - Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do IBAMA)

Periodicidade: diário, semanal, mensal e anual

Unidade de medida: Unidade (número de focos de calor)

Classificação PER: Indicador de Pressão

VEGETAÇÃO**indicadores de monitoramento**

Quadro 5.3.1.1-10 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador de monitoramento de **focos de calor e incêndios florestais** procura demonstrar as ocorrências diárias e médias mensais e anuais de focos de calor nos estados e biomas abarcados pelo ZEE; além dos focos de calor o indicador pode considerar as queimadas e incêndios florestais, tanto de causas naturais quanto antrópicas diversas. A partir da detecção regular por meio de imagens orbitais, podem-se constatar tendências espaciais e temporais nas ocorrências de fogo. As variáveis utilizadas são as ocorrências de focos de calor e o território onde eles ocorrem em um determinado período.

A frequência de ocorrência de focos de calor pode ser utilizada como indicador que denota correlações entre os avanços das atividades agropecuárias e áreas antropizadas em determinada região em que havia cobertura vegetal nativa. Contudo, nem todos os focos de calor representam novas atividades antrópicas, algumas são decorrentes de práticas agropastoris como a ocorrência de queimadas em pastagens extensivas, o uso do fogo durante a colheita em canaviais e a queima dos resíduos da colheita em plantios de algodão. Em regiões próximas a áreas urbanas, devido à circulação atmosférica as queimadas podem ocasionar sérios problemas de saúde pública e comprometerem a qualidade do ar durante as estações mais secas do ano.

As queimadas e os incêndios florestais são detectados por satélites específicos, como focos de calor sobre determinada superfície, em específico a superfície terrestre ao monitoramento em questão. Usualmente, no país o número de focos e sua localização são obtidos a partir de informações coletadas com base em imagens de detecção regular dos satélites polares: NOAA-15 / 16 / 17 / 18 / 19 e NASA TERRA e AQUA, e satélites geoestacionários GOES-12 e MSG-2. Os satélites em órbita produzem ao menos um conjunto de imagens diárias, e os geoestacionários algumas imagens por hora, todas processadas pelo INPE (mais de 100 imagens por dia especificamente para detectar focos de queima da vegetação) (PNIA, 2012).

O nível de abrangência do indicador relacionado ao ZEE está atrelado às escalas do enfoque estratégico, situadas no âmbito político-gerencial ao delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União em escalas espaciais variáveis entre 1:10.000.000 (a menores) até 1:250.000, pois o indicador está associado ao monitoramento realizado através da análise de imagens orbitais que contemplam extensas áreas.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, considerando os estudos já realizados de monitoramento, estabelecendo-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados, considerando as eventuais políticas e programas. A adoção do foco de calor como indicador geoambiental constitui uma informação espacializada com hora de detecção definida, entretanto, ocorrem fatores que influenciam na qualidade da informação final. Assim, o indicador pode adotar quando não for possível a mensuração diária, estabelecer médias mensais e anuais.

Como fatores limitadores, a ocorrência de queimadas e incêndios florestais nem sempre corresponde a um foco de calor detectável, ocorre também a impossibilidade de associar o foco de calor detectado ao tamanho da área queimada devido às limitações de escala. Ademais, não é possível precisar qual é a tipologia da vegetação queimada, ficando a identificação por sua macrolocalização relacionada ao bioma.

Espécies da flora e fauna extintas e ameaçadas de extinção

Monitoramento do número estimado de espécies da fauna e da flora extintas e ameaçadas de extinção no respectivo bioma ou recorte espacial específico. Avalia a proporção de espécies ameaçadas de extinção em relação ao total de espécies identificadas/avaliadas

Fonte de dados: indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas ao Centro Nacional de Conservação da Flora/Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CNCFlora/JBRJ), ICMBio / Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade

Periodicidade: anual

Unidade de medida: Proporção de espécies (unidade/percentual)

Classificação PER: Indicador de Estado

BIODIVERSI-
DADE

POPULA-
ÇÕES
TRADICIO-
NAIS

indicadores de
monitoramento

Quadro 5.3.1.1-11 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador de monitoramento de **espécies da flora e fauna extintas e ameaçadas de extinção** tem como objetivo demonstrar o grau de risco de extinção de espécies da flora e fauna ao longo do tempo, com o objetivo de subsidiar o processo de elaboração de políticas públicas na área.

O indicador busca apresentar os números estimados de espécies da fauna e da flora extintas ou ameaçadas de extinção nos biomas brasileiros, considerando, quando possível (disposição de dados) se as espécies estão abrigadas em áreas protegidas. As variáveis utilizadas neste indicador são os números de espécies extintas e ameaçadas, subdivididas segundo as categorias de risco em alguns grupos taxonômicos. O indicador usualmente constitui-se do número de espécies da fauna e da flora relacionadas em listas, conhecidas como Listas Vermelhas, oficializadas pelo Ministério do Meio Ambiente, ademais, a classificação das espécies segundo o grau de ameaça está baseada nos critérios usados pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais com devidas adaptações (IBGE, 2012).

O monitoramento de espécies, demonstrando o grau de concentração em categorias de maior risco de extinção, caracteriza o estado de conservação e qualidade ambiental do território objeto do ZEE. Assim, com esse indicador se busca monitorar, ao longo do tempo, o grau de risco de extinção da flora e fauna, constituindo-se em uma ferramenta de forte poder de negociação nacional e

internacional na construção de políticas públicas referentes à conservação da biodiversidade. Em suma, o indicador denota quanto maior a proporção de espécies (spp.) nas categorias de risco (criticamente em perigo, em perigo ou vulneráveis) pior o estado de conservação do território. Uma maior proporção de espécies em categorias de maior risco de extinção caracteriza um estado de conservação crítico, sinalizando a necessidade de investimentos e ações para a conservação de espécies ameaçadas. Deste modo, para a importância de inserção no ZEE, o indicador, apesar de não ser capaz de comprovar se as áreas determinadas, em especial, unidades de conservação estão efetivamente protegendo as espécies que ocorrem em seu interior ou mesmo correspondem a um contingente suficiente, pode ser um parâmetro que indique novas áreas para a criação de novas unidades de conservação, tendo em vista aquelas espécies que ainda não têm registro em áreas protegidas.

A escala de abrangência do ZEE para o indicador está relacionada ao enfoque tático, pois possui o caráter operacional de apoiar o gerenciamento de ações em escalas locais com a finalidade de gerar políticas públicas. No entanto, as listas de espécies são elaboradas em escala nacional, o que corresponde a escalas em nível de abrangência estratégico situadas no âmbito político-gerencial. Portanto, as escalas espaciais podem variar entre as macro 1:10.000.000 (a menores) até as locais em 1:50.000 ao corresponder à escala de produção de dados (listas de espécies) e ao registro do número de espécies ameaçadas em áreas protegidas (UC federais, estaduais e municipais).

As limitações do indicador estão relacionadas às informações ainda incompletas das fontes de dados, apesar dos crescentes avanços no conhecimento da diversidade no país. Ademais, além da escassez de informações sobre o histórico do risco de extinção e sobre o estado de conservação das espécies, informações básicas nem sempre estão disponíveis ou mesmo são inexistentes, dificultando a aplicação do sistema de critérios e categorias da IUCN.

Cobertura Territorial de Áreas protegidas e Terras Indígenas

Monitoramento da proporção e distribuição espacial dos territórios sob estatuto de proteção do meio ambiente (áreas protegidas de uso integral e uso sustentável) além de áreas demarcadas com a presença de áreas pertencentes a povos indígenas de acordo com legislação específica (territórios de governança em regime especial)

Fonte de dados: indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) e Departamento de Áreas Protegidas (DAP) do MMA, Fundação Nacional do Índio (FUNAI)

Periodicidade: anual

Unidade de medida: Km² e percentual

Classificação PER: Indicador de Resposta

BIODIVERSI-
DADE

POPULA-
ÇÕES
TRADICIO-
NAIS

indicadores de
monitoramento

Quadro 5.3.1.1-12 - Indicador geoambiental de monitoramento. Ambiental. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O indicador **cobertura territorial de áreas protegidas e Terras Indígenas** expressa a dimensão e a distribuição espacial dos territórios que estão sob estatuto especial de proteção (ambiental ou antropológica). Esses espaços são destinados à proteção do meio ambiente, onde a exploração dos recursos naturais é controlada por legislação específica, além de áreas demarcadas com a presença de áreas pertencentes a povos indígenas de acordo com legislação específica (territórios de governança em regime especial). O indicador é composto pelo número e pela área em quilômetros quadrados (km²) das Unidades de Conservação (UCs) e Terra Indígenas (TIs) e pela razão, expressa em percentual, entre a superfície abrangida e superfície total dos territórios abrangidos pelo ZEE nos quais se situam.

As UCs e demais áreas protegidas possuem o objetivo central de “proteção da natureza”; a criação ou mesmo ampliação destas áreas são regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) por meio da Lei federal de nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, normatização que organizou em dois grandes grupos todo o sistema nacional. O primeiro em áreas de proteção integral cujo objetivo almeja preservar a natureza, o segundo grupo possui a característica de agrupar as unidades de uso sustentável, cuja finalidade trata de compatibilizar a conservação com o uso sustentável.

As variáveis utilizadas pelo indicador correspondem ao número (porcentagem e números absolutos) de áreas destinadas a Unidades de Conservação por tipo de uso e governança (federal, estadual ou municipal), e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), estabelecidas pelo SNUC. Ademais, com os mesmos parâmetros, o indicador pode monitorar as áreas destinadas e ocupadas tradicionalmente por povos indígenas em caráter permanente, as denominadas TIs, que correspondem a unidades territoriais destinadas para atividades produtivas, reprodução física e cultural, usos, costumes e tradições dos povos indígenas. As TIs são bens da União inalienáveis e indisponíveis, e os direitos dos índios sobre elas garantidos constitucionalmente.

O nível de abrangência do indicador relacionado ao ZEE está condicionado ao monitoramento em escalas do enfoque estratégico, situadas no âmbito político-gerencial ao delinear estratégias de planejamento de grandes áreas de domínio da União. Estas áreas de governança específica ocupam significativos territórios nos estados, biomas e áreas marinhas (Zona Econômica Exclusiva e mar territorial), assim, as escalas espaciais abordadas nos ZEES podem variar entre os macroZEE 1:10.000.000 (a menores) até 1:250.000.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, estabelecendo-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados. Sabendo-se da importante prerrogativa em relação ao direito dos povos indígenas às suas terras de ocupação tradicional, o que se configura como direito originário e, conseqüentemente, o procedimento de demarcação de novas porções territoriais se reveste de natureza declaratória da União, portanto, o ZEE deve em seu escopo legitimar a existência destas áreas (reconhecidas a partir de requisitos técnicos e legais, nos termos da Constituição Federal de 1988). Ademais, por se tratar de um bem da União, a terra indígena é inalienável e indisponível, e os direitos sobre ela são imprescritíveis.

O indicador possui o limitador quanto à atualização e qualidade dos dados em áreas de acordo com os perímetros definidos, pois muitas áreas ainda possuem seus limites contestados, problemas fundiários ou mesmo sobrepostos a outras

categorias e governanças, ademais, o georreferenciamento dos perímetros depende dos órgãos gestores das UCs e TIs, comumente sem aparato técnico e material para a realização das demarcações.

5.3.1.2 Área temática econômica (etapa de diagnóstico)

Os temas tratados estão relacionados à dinâmica das transformações espaciais no âmbito econômico, refletidas nas formas de uso e ocupação das terras, bem como na estruturação das redes de infraestrutura de circulação e comunicação.

Os quadros a seguir trazem uma síntese do escopo dos indicadores geoambientais e apresenta-se, em seguida a cada quadro, informações de maior detalhe em relação aos preceitos norteadores de cada um. Correspondem aos de nº 5.3.1.2-1 ao 5.3.1.2-4, representam a síntese das informações básicas para o entendimento e aplicação dos indicadores geoambientais de monitoramento, área temática, econômica:

<p>Terras em uso agrossilvipastoril Monitoramento da proporção de terras utilizadas por atividades produtivas da agricultura familiar e agronegócio, área ocupada e densidade dos rebanhos e áreas com silvicultura comercial</p> <hr/> <p>Fonte de dados: indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas ao Censo Agropecuário e Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE. Embrapa</p> <p>Periodicidade: anual</p> <p>Unidade de medida: Km² e percentual</p> <p>Classificação PER: Indicador de Resposta</p>	<p>USO DA TERRA</p> <p>indicadores de monitoramento</p>
--	---

Quadro 5.3.1.2-1 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O indicador de monitoramento de uso e ocupação relacionado às **terras em uso agrossilvipastoril** apresenta a proporção de terras em uso e disponíveis para a produção agrícola, pecuária, silvicultura, além daquelas que foram degradadas por essas atividades em determinado território. O monitoramento se dá pelo acompanhamento da proporção de terras utilizadas por atividades produtivas da

agricultura familiar e agronegócio, áreas ocupadas e densidade dos rebanhos (bovinos, ovinos, caprinos, dentre outros), além das áreas cobertas com atividades de silvicultura comercial.

O indicador procura acompanhar a dinâmica da ocupação territorial em relação ao padrão de uso e ocupação da terra e em consequência do uso dos recursos naturais, considerando as maneiras em que os agentes sociais se manifestam sobre o território. No âmbito do ZEE, o diagnóstico perfaz indiretamente o perfil socioeconômico com a respectiva geração de produtos de síntese que denotam parâmetros e critérios que identifiquem as formas diferenciadas de ocupação do território. Assim, o indicador tende a auxiliar no entendimento do atual estágio socioeconômico, produtivo e ambiental, além das tendências de ocupação e articulação regional. As variáveis utilizadas neste indicador correspondem às áreas de lavouras temporárias e permanentes, áreas ocupadas por pastagens naturais e plantadas, bem como áreas ocupadas pelas florestas de silvicultura, considerando áreas degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.). O indicador pode ser mensurado a partir de duas razões expressas em termos percentuais (terras em uso em relação a área total dos estabelecimentos agropecuários e terras em uso em relação a área total do território considerado, de acordo com o recorte adotado pelo ZEE).

Diante das diretrizes metodológicas do ZEE, a matéria relativa ao tema do uso e ocupação da terra carece da adoção de escalas espaciais de análise de acordo com a escala de abrangência do ZEE. Para o indicador, relaciona-se o nível de informações sob a tutela das administrações estaduais, municipais ou órgãos regionais sob o enfoque tático, pois possuem o caráter operacional de apoiar o gerenciamento de ações em escalas locais. Todo o enfoque tático está aliado ao uso de indicadores em fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais. Espacialmente, as escalas correspondem ao nível de semidetalhe, estando entre 1:250.000 e podendo chegar na escala de 1:50.000 (ou maiores) usualmente destinadas às alçadas administrativas municipal, distrital ou equivalente em Planos Diretores, manejo, recuperação ambiental.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, estabelecendo-se a

periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados. Assim, a base de dados corresponde aos divulgados pelo IBGE através do PAM (Produção Agrícola Municipal), informações que permitem acompanhar a evolução do uso agrícola das terras no país. Essa pesquisa computa a área plantada de 64 produtos de lavouras temporárias e permanentes, incluindo cereais, leguminosas e oleaginosas em 5.490 municípios (IBGE, 2012), podendo ser especializadas por meio dos municípios, compondo análises regionais de acordo com as unidades de intervenção do ZEE.

O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, considerando os estudos já realizados de monitoramento, estabelecendo-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados, considerando as eventuais políticas ou programas.

Os fatores limitadores deste indicador podem estar na ausência de cenas de imagens orbitais de determinado período ou dificuldade de interpretação das informações. Outros fatores limitadores correspondem às eventuais lacunas na geração de dados de Produção Agrícola Municipal do IBGE na cobertura da área plantada dos 64 produtos de lavouras temporárias e permanentes nos 5.490 municípios.

Terras em uso urbano e expansão urbana. Áreas especiais, uso industrial e logístico

Monitoramento da proporção de terras utilizadas por atividades urbanas consolidadas ou em fase de expansão. Atividades industriais, funções de logística além de usos especiais (zonas francas, militar, institucional)

Fonte de dados: indicadores perfazem o escopo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do IBGE e Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) do MMA. No entanto, podem ser apropriados por meio de consultas.

Periodicidade: anual

Unidade de medida: Km² e percentual

Classificação PER: Indicador de Resposta

USO DA
TERRA

indicadores de
monitoramento

Quadro 5.3.1.2-2 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O indicador de monitoramento das **terras em uso urbano e expansão urbana - Áreas especiais, uso industrial e logístico** procura apresentar a proporção de terras em uso pelas formas de ocupação urbana e com funções especiais, como logística e usos especiais (zonas francas, militar, institucional), além de denotar as áreas em processo de consolidação destas categorias de uso e ocupação. O monitoramento se dá pelo acompanhamento da proporção de terras utilizadas por tais atividades, mensurando-se a partir de duas razões expressas em termos percentuais (terras em uso em relação à área total dos estabelecimentos agropecuários e terras em uso em relação a área total do território considerado, de acordo com o recorte adotado pelo ZEE).

O indicador procura acompanhar a dinâmica da ocupação territorial em relação ao padrão de uso e ocupação da terra e uso dos recursos naturais, considerando as maneiras em que os agentes sociais se manifestam sobre o território. No âmbito do ZEE, o diagnóstico perfaz o perfil socioeconômico com a respectiva geração de produtos de síntese que denotam parâmetros e critérios que identifiquem as formas diferenciadas de ocupação do território. Assim, o indicador tende a auxiliar no entendimento do atual estágio, além das tendências de ocupação e articulação regional. Considera-se que as transformações podem ser avaliadas com o monitoramento das categorias de uso e ocupação das terras com respectivas mudanças nos padrões de cobertura, utilizando-se dados de classificação, percentual de áreas naturais e partes antropizadas, áreas em regeneração, áreas urbanas e industriais.

Ademais, por constituir-se em um instrumento de grande impacto no meio em que será implementado, definem-se finalidades para o processo de compartimentar o território e respectivas zonas, como em permitir a consolidação de aglomerados humanos já estabelecidos, impedimento a ocupação sem ordenamento do território, o aumento do índice de aproveitamento do solo e subsolo, redução da velocidade de expansão de técnicas predatórias na agricultura e pecuária, estímulo na formulação de cadeias produtivas eficientes, e por fim, efetiva contribuição para a efetivação do princípio da função social da terra e propriedade (SEFER, 2010). Assim, diante de um quadro de responsabilidades, indicadores que possam acompanhar o direcionamento de mudanças sazonais, pontuais ou mesmo irreversíveis a partir de um marco ordenador tornam-se de suma importância.

A escala de abrangência do ZEE para o indicador está relacionada ao nível de informações sob a tutela das administrações estaduais, municipais ou órgãos regionais sob o enfoque tático, pois possuem o caráter operacional de apoiar o gerenciamento de ações em escalas locais. O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, estabelecendo-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados.

Diante das diretrizes metodológicas do ZEE, a matéria relativa ao tema do uso e ocupação da terra carece da adoção de escalas espaciais de análise de acordo com a escala de abrangência do ZEE. Todo o enfoque tático está aliado ao uso de indicadores em fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais. Espacialmente as escalas correspondem ao nível de semidetalhe, estando entre 1:250.000 e podendo chegar até a escala de 1:50.000 (ou maiores) usualmente destinadas às alçadas administrativas municipal, distrital ou equivalente em Planos Diretores, manejo, recuperação ambiental.

Os fatores limitadores deste indicador, da mesma maneira em relação ao indicador geoambiental de monitoramento de atividades agrossilvipastoris, podem estar na ausência de cenas de imagens orbitais de determinado período ou dificuldade de interpretação das informações. Além de eventuais lacunas na geração de dados oriundos de recenseamentos produzidos pelo IBGE dentre outras entidades.

Participação dos setores da economia na composição do Produto Interno Bruto

Monitoramento da participação dos setores primário, secundário e terciário na composição do PIB do território considerado ou recorte administrativo específico (municípios, regiões metropolitanas, Estados)

Fonte de dados: IBGE, DATASUS

Periodicidade: anual

Unidade de medida: percentual

Classificação PER: Indicador de Resposta

INFRAESTRUTURA
CIRCULAÇÃO/
COMUNICAÇÃO

indicadores de monitoramento

Quadro 5.3.1.2-3 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O Indicador de monitoramento destinado à **participação dos setores da economia na composição do Produto Interno Bruto** tem como objetivo monitorar a participação dos setores econômicos (primário, secundário e terciário) na composição do PIB do território considerado ou recorte administrativo específico (municípios, regiões metropolitanas, estados) objeto do ZEE.

O crescimento da produção líquida de bens e serviços corresponde a um indicador do comportamento do dinamismo de uma economia e, na qualidade de indicador sintético, o PIB sinaliza o estado do desenvolvimento econômico em muitos aspectos. O estudo de sua variação demonstra o comportamento da economia ao longo de um intervalo de tempo definido e indica o nível de desenvolvimento de uma unidade territorial (município, estado, país), mesmo que o indicador seja insuficiente para expressar o grau de bem-estar de uma população, em especial ao tratar das circunstâncias que levam ao quadro de desigualdade na distribuição de renda.

O marco ordenador para se instituir este indicador de monitoramento está no escopo da realização da etapa de diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE e, desde então, se estabelece a periodicidade do monitoramento de acordo com a disponibilidade e periodicidade dos dados de mensuração relacionados com as mudanças impulsionadas, ou mesmo pela permanência de atividades econômicas no território, oriundas das diretrizes e normatizações deliberadas ou ainda fomentadas pelas novas articulações territoriais definidas pelo zoneamento instituído, em especial, alterações relacionadas às mudanças nos padrões de uso e ocupação das terras.

O monitoramento do PIB permite estabelecer relações macroeconômicas, possibilitando traçar, para a unidade territorial de intervenção oriunda do ZEE, o respectivo perfil econômico e setorial. A referência de análise do PIB é o recorte municipal, podendo se estender para a unidade federativa e, por sua vez, ao espaço nacional. O cálculo do PIB dos municípios baseia-se na distribuição do valor adicionado bruto a preços básicos, em valores correntes das atividades econômicas. Assim, para o cálculo do PIB *per capita* ou de acordo com os setores da economia, utilizam-se dados e estimativas intercensitárias disponibilizadas pelo IBGE e pelo DATASUS.

De maneira geral, a participação dos setores da economia pode ser entendida como a divisão dos setores econômicos em primário, secundário e terciário de acordo com os produtos produzidos, modos de produção e recursos utilizados. Estes setores econômicos podem demonstrar o grau de desenvolvimento econômico de determinada localidade. O setor primário está relacionado à produção através da exploração de recursos naturais (agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo vegetal) além do fornecimento de matéria-prima para a indústria de transformação. O setor secundário denota sua espacialidade na transformação de matérias-primas em produtos industrializados por meio do perfil tecnológico e desenvolvimento. Por sua vez, o setor terciário está voltado aos serviços, marcando também desenvolvimento tecnológico e econômico.

A escala de abrangência do ZEE para o indicador está relacionada ao nível de informações sob a tutela das administrações municipais e estaduais sob o enfoque tático, pois possuem o caráter operacional de apoiar o gerenciamento de ações em escalas locais. O marco ordenador para o monitoramento deste indicador deve estar no escopo do diagnóstico socioambiental realizado pelo ZEE, estabelecendo-se a periodicidade do monitoramento correlacionando com as mudanças ou mesmo permanências das situações através da análise dos dados levantados. Os indicadores são representativos nos prognósticos do ZEE e, no entanto, devem ser instituídos desde a etapa de diagnóstico. Todo o enfoque tático está aliado ao uso de indicadores em fundamentar a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais em escalas entre 1:250.000 até 1:50.000.

As limitações deste indicador podem estar associadas às eventuais lacunas na geração de dados oriundos das aferições e censos produzidos pelo IBGE.

Rede rodoferroviária, hidroviária e estrutura portuária

Monitoramento da expansão ou redução da malha dos modais de transporte rodoviário, ferroviário e hidroviário. Dimensionamento da estrutura portuária em operação no território

Fonte de dados: IBGE, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Ministério dos Transportes (MT)

Periodicidade: anual

Unidade de medida: Km e percentual

Classificação PER: Indicador de Pressão

INFRAESTRUTURA

CIRCULAÇÃO/
COMUNICAÇÃO

indicadores de monitoramento

Quadro 5.3.1.2-4 - Indicador geoambiental de monitoramento. Econômico. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O indicador de monitoramento que visa acompanhar a **rede rodoferroviária, hidroviária e estrutura portuária** possui a característica de avaliar, em termos quantitativos, a expansão ou redução da malha dos modais de transporte rodoviário, ferroviário e hidroviário, além do dimensionamento da estrutura portuária em operação no território abarcado pelo ZEE.

Os indicadores de monitoramento procuram demonstrar a realidade social, ambiental ou área de atuação do poder público, como em transportes por exemplo. Assim, para o indicador específico, busca-se demonstrar os resultados ou mesmo a efetividade de ações relacionadas direta e indiretamente quando da efetivação das diretrizes de um projeto de ZEE, em período anterior e posterior a definição das unidades de intervenção e eventuais mudanças na dinâmica socioeconômica do território. Os modais de transporte, tanto em termos quantitativos (extensão da malha, capacidades, estruturas) quanto qualitativos tendem a ser influenciados pelos novos cenários oriundos (e almejados) pelo ZEE.

As unidades de intervenção podem contribuir com indicativos acerca de novos modais ou reestruturação dos existentes no território, diante de fatores como custos e características operacionais, vantagens e desvantagens, análise de custos, características de serviços, rotas, capacidades, segurança e fluidez. Para o escopo do ZEE, a escala de abrangência para o indicador pode ser variável, pois as malhas rodoviária e ferroviária se estendem por variadas unidades territoriais, além dos portos situarem-se ao longo da faixa litorânea do território brasileiro. Ademais, as rodovias podem ser administradas por órgãos estaduais e privados, e em modalidades

similares às ferrovias e setores da estrutura portuária. Os indicadores geoambientais são representativos nos prognósticos do ZEE, pois tendem a demonstrar as limitações e potencialidades dos setores econômicos, no entanto, o monitoramento deve ser instituído desde a etapa de diagnóstico.

Assim, tanto no enfoque tático que fundamenta a análise da dinâmica de ocupação *versus* a dinâmica dos sistemas ambientais em escalas entre 1:250.000 até 1:50.000 (a maiores), para as escalas relacionadas quanto ao enfoque estratégico, situadas no âmbito político-gerencial variáveis espacialmente entre 1:1.000.000, o indicador possui espacialidade ao considerar o território diante da dinâmica das transformações socioeconômicas ao longo do tempo.

Os fatores limitadores deste indicador podem estar associados às eventuais lacunas na geração de dados oriundos das aferições e produção de dados pelo IBGE, ou pelo DNIT e Ministério dos Transportes (MT).

5.3.1.3 Área temática social (etapa de diagnóstico)

Os temas relacionados aos aspectos de condições de vida estão no cerne das discussões sobre indicadores ambientais e de sustentabilidade. Para o escopo metodológico do ZEE, as condições de vida estão inseridas no que se pode definir como qualidade ambiental, pois os fatores ecológicos e econômicos acabam por assumir um entendimento integrado. No entanto, diante da subjetividade que norteia o que seja qualidade ambiental, este parâmetro não pode ser utilizado como um indicador, adotando-se, portanto, o Índice de Desenvolvimento Humano e o Índice de Gini (Coeficiente de Gini), indicadores sintéticos que refletem aspectos das condições de vida em variadas escalas.

Os quadros a seguir trazem uma síntese do escopo dos indicadores geoambientais e, em seguida a cada quadro, são apresentadas informações de maior detalhe em relação aos preceitos norteadores de cada um. Correspondem aos de nº 5.3.1.3-1 ao 5.3.1.3-2, representam a síntese das informações básicas para o entendimento e aplicação dos indicadores geoambientais de monitoramento, área temática, social:

Coefficiente de Gini – Índice de Gini

Monitoramento da medida do grau de concentração de uma distribuição, expressa o grau de concentração na distribuição do rendimento da população

**CONDIÇÕES
DE VIDA**

Fonte de dados: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD do IBGE

Periodicidade: anual (estimativas)

Unidade de medida: Índice expresso entre 0,0 (zero) e 1,0 (um)

Classificação PER: indicador de Resposta

**indicadores de
monitoramento**

Quadro 5.3.1.3-1 - Indicador geoambiental de monitoramento. Social. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O indicador de monitoramento que aborda o coeficiente de Gini procura mensurar as transformações do índice ao longo do tempo. O indicador mede, em suma, o grau de concentração de uma distribuição do rendimento da população de determinada unidade espacial (país, unidade federativa ou município). A escolha do índice se deu pela importância diante das limitações que outros índices possuem para medir a distribuição de riquezas como o caso do PIB e a da renda *per capita*.

O índice é expresso entre 0,0 (zero) denota uma situação de perfeita igualdade e o valor 1,0 (um) denota uma situação de desigualdade máxima. Em situações concretas, torna-se difícil o índice atingir ao valor extremo (1,0), considera-se um índice até 0,5 um valor representativo de fortes desigualdades.

No que se refere ao escopo do ZEE, os indicadores geoambientais, em especial os sociais, procuram demonstrar as alterações nas condições de vida e bem-estar da população por conta das influências positivas ou mesmo negativas das normatizações relacionadas às unidades de intervenção do zoneamento, as quais acabam por influir em políticas públicas. Assim, as diretrizes estabelecidas tendem a influenciar os indicadores sociais ao longo do tempo. Na etapa de construção do diagnóstico do ZEE, perfaz-se o perfil socioeconômico por meio da compilação e análise de estudos demográficos, econômicos, urbano-regionais e de condições de vida, gerando produtos síntese, os quais demonstram espacialmente formas diferenciadas de ocupação do território. Deste modo, diante das eventuais consequências oriundas das normatizações do zoneamento instituído, o monitoramento do indicador pode contemplar e espacializar nas unidades territoriais

os estágios atuais e tendências de crescimento de condições socioeconômicas, as quais refletem as condições de vida da população, notadamente relacionadas ao trabalho e renda, educação e saúde.

A análise deste tipo de indicador permite incorporar o estudo das desigualdades sociais com vistas a abordar, de forma mais direta, os limites e possibilidades das políticas públicas propostas em variadas escalas e suas interconexões territoriais, dimensionadas nas análises de projeções de cenários do ZEE ao nível de informações sob a tutela das administrações estaduais, municipais, ou órgãos regionais sob o enfoque tático (indicadores são representativos nos prognósticos do ZEE, no entanto, devem ser instituídos desde a etapa de diagnóstico).

Os fatores limitadores deste indicador podem estar associados às eventuais lacunas na geração de dados oriundos das aferições e censos produzidos pelo IBGE.

<p>Índice de Desenvolvimento Humano Monitoramento da variação do IDH ou IDH-M (educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita)</p> <hr/> <p>Fonte de dados: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD do IBGE</p> <p>Periodicidade: anual (estimativas)</p> <p>Unidade de medida: Índice expresso entre 0,0 (zero) e 1,0 (um)</p> <p>Classificação PER: indicador de Resposta</p>	<p>CONDIÇÕES DE VIDA</p> <p>indicadores de monitoramento</p>
--	--

Quadro 5.3.1.3-2 - Indicador geoambiental de monitoramento. Social. Fonte: PNIA (2014) e IBGE (2012), adaptado pelo autor.

O indicador de monitoramento relacionado ao **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)** ou ao **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)** procura entender a variação temporal nas unidades de intervenção estabelecidas. As variáveis que compõem o índice contribuem na definição de um perfil socioeconômico de determinada parcela da população, fatores como educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB *per capita*) perfazem o IDH e sua dimensão em escala municipal IDH-M.

Em se tratando do escopo do ZEE, o IDH tende a demonstrar as alterações nas condições de vida e bem-estar da população por conta das influências positivas ou mesmo negativas das normatizações relacionadas às unidades de intervenção do zoneamento, as quais acabam por influir em políticas públicas. O ZEE tende a exercer influência nos indicadores, pois corresponde a um instrumento de organização do território, o qual possui articulações na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, além de estabelecer medidas e padrões de proteção ambiental, dentre outras medidas, garantindo de certa forma a busca do desenvolvimento sustentável e, assim, denota sua contribuição para a melhoria das condições de vida da população. O mesmo ocorre em relação ao IDH-M, o qual corresponde a um indicador de formulação semelhante ao original, porém, no entanto, além da escala de aplicação ser a local, existem diferenças em algumas variáveis, principalmente para as dimensões renda e educação. Para o campo educacional, trabalha-se com o número médio de anos de estudo, enquanto o IDH original trabalha com o nível de matrícula no conjunto dos três níveis de ensino. Para a dimensão renda, utiliza-se como variável a renda familiar *per capita* média, enquanto no IDH é adotado o PIB *per capita* médio com a moeda Dólar como unidade monetária de referência.

O Índice de Desenvolvimento Humano se adequa à escala ao nível estratégico diante da representatividade da análise socioeconômica. Tanto para aferição quanto divulgação, utiliza-se a medida comum padrão através do estabelecimento de um valor mínimo e máximo para cada dimensão e, em seguida, indica a posição de cada unidade (país, estado, município) em relação aos extremos, estabelecendo-se, assim, um índice numérico que varia entre 0,0 e 1,0, os quais mensuram conceitos qualitativos, variando do “baixo”, “médio” e “bom”. O IDH-M enquadra-se no nível de informações sob a tutela das administrações estaduais, municipais ou órgãos regionais sob o enfoque tático. Ambos são representativos nos prognósticos do ZEE, no entanto, devem ser instituídos (marco ordenador) desde a etapa de diagnóstico.

Na etapa de construção do diagnóstico do ZEE perfaz-se o perfil socioeconômico por meio da compilação e análise de estudos demográficos, econômicos, urbano-regionais e de condições de vida, gerando produtos síntese, os quais demonstram espacialmente formas diferenciadas de ocupação do território.

Assim, diante das eventuais consequências oriundas das normatizações do zoneamento instituído, o monitoramento do indicador deve contemplar e espacializar em unidades territoriais os estágios atuais e tendências de crescimento de condições socioeconômicas, as quais refletem as condições de vida da população, notadamente relacionadas ao trabalho e renda, educação e saúde.

Os fatores limitadores deste indicador podem estar associados às eventuais lacunas na geração de dados oriundos das aferições e censos produzidos pelo IBGE.

5.3.1.4 Área temática normativa (etapas de planejamento, proposição, implantação do ZEE)

Os temas relacionados aos aspectos legais e institucionais, os quais de forma mais ampla significam novas formas de configuração territorial (zonas, subzonas) ao tornar o zoneamento produto de um modelo de ordenamento estabelecido, além das definições dos objetivos e propostas em um contexto propositivo, acabam por resultar em um arcabouço normativo expresso em legislação decorrente, diretrizes e códigos regulatórios estabelecidos com todo o esforço de construção de um projeto de ZEE (independentemente da escala e recorte espacial instituído).

A comum abdicação do planejamento no ordenamento da ocupação e uso do território contribui para intensificar o quadro de desigualdade social e comprometimento da existência e qualidade dos recursos naturais. Considerando os aspectos inerentes ao arcabouço jurídico-institucional, a proposição de geoindicadores ao escopo do ZEE tende a corroborar e complementar a matriz metodológica e, conseqüentemente, subsidiar e acompanhar (avaliar) a normatização legal necessária para o atendimento das demandas fomentadas de políticas públicas de planejamento, ordenamento territorial e desenvolvimento.

Os indicadores geoambientais de avaliação podem ser classificados de acordo com as etapas de atuação e, de maneira geral, as etapas correspondem às fases de construção de projeto, partindo do planejamento, o qual possui a característica de analisar e estruturar os dados e respectiva base de informações, indo para a consolidação de uma sólida base de informações com o advento da etapa de diagnóstico e posteriormente prognóstico com a definição de unidades de

Desta forma, a etapa de planejamento (como marco ordenador) e sucessivamente as etapas de prognóstico e implementação possuem demandas passíveis de avaliação, as quais marcam transições de etapas básicas do projeto. Os quadros a seguir trazem uma síntese do escopo dos indicadores geoambientais e, na sequência de cada quadro são apresentadas informações de maior detalhe em relação aos preceitos norteadores de cada um.

Os quadros a seguir, de número 5.3.1.4-1 ao 5.3.1.4-3, representam a síntese das informações básicas para o entendimento e aplicação dos indicadores geoambientais de avaliação, normativos e institucionais:

Orçamento, receitas e despesas públicas Dimensionamento da garantia do aporte orçamentário para despesas orçamentárias – recursos próprios / fontes de financiamento interno-externo	ASPECTOS INSTITUCIONAIS
Aparato técnico e operacional (perfil político, administrativo institucional) Dimensionamento da efetiva participação técnica e estrutura operacional das equipas e instituições envolvidas na construção do projeto de ZEE	
Participação da sociedade civil e setor privado Dimensionamento da garantia da participação da sociedade civil, instituições de ensino e pesquisa, entidades de classe, setor produtivo, entre outros	
	indicadores de avaliação

Quadro 5.3.1.4-1 - Indicador geoambiental de avaliação. Normativa. Fonte: elaborado pelo autor.

Os indicadores geoambientais na fase de planejamento perfazem o papel de avaliar e dimensionar o orçamento, receitas e despesas públicas, além das fontes de recursos das ações. O indicador pode avaliar a garantia de aporte financeiro para despesas orçamentárias por meio de recursos próprios, fontes de financiamento

interno ou externo, recursos da União, dentre outros programas ou fundos, recursos estaduais, receitas orçamentárias, termos de compensação ou cooperação.

Destarte, parte-se do entendimento de que para implantar políticas públicas no país, a União e entes federativos necessitam fundamentar suas receitas e despesas. Dentro da administração pública essas despesas servem para financiar serviços e investimentos em infraestrutura, assim tem-se o conjunto de dispêndios realizados pelos entes públicos para custear serviços (despesas correntes) prestados à sociedade ou para a realização de investimentos (despesas de capital), onde se enquadraria a realização de um ZEE. As despesas públicas devem ser autorizadas pelo Poder legislativo, através de atos administrativos ou equivalentes, exceção seja feita às chamadas despesas extra orçamentárias.¹³¹

Para efeito de elaboração do ZEE, o custeio do projeto pode ser despendido de uma despesa orçamentária prevista, com a anuência e autorização legislativa, pois de acordo com a natureza da despesa deve responder à sociedade de acordo com o gasto e efeito econômico de determinado gasto público. Quanto às despesas extra-orçamentárias, os pagamentos a serem realizados não dependem de autorização legislativa, ou seja, não integram o orçamento público, podendo ser receitas oriundas da devolução de valores arrecadados sob decisões judiciais, multas, compensações financeiras e, sobretudo, pelo caráter do ZEE, em Termos de Ajustamento de Conduta ambiental (TAC), os quais já possuem jurisprudência sobre a subsistência de obrigatoriedade de se propor ação penal com vistas à prevenção e/ ou reparação de dano ambiental por agente privado ou público.

No âmbito dos indicadores de avaliação relacionados aos aspectos institucionais, tem-se também o indicador correspondente ao dimensionamento do aparato técnico e operacional dos órgãos executores, nível de governança e equipes técnicas envolvidas em um projeto de ZEE. Com tal indicador de avaliação, procurar-se-á analisar o dimensionamento da efetiva participação técnica quanto à estrutura operacional das equipes e instituições envolvidas.

Todo o aparato técnico-operacional e respectivo dimensionamento destes estão ligados ao que se reconhece institucionalmente como ferramentas de gerenciamento de projetos, instrumentos utilizados por organizações dos mais

¹³¹ Informações oriundas do sítio na internet do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MP). Disponível em: <<http://www.orcamentofederal.gov.br/glossario-1/glossario>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

diversos ramos de atividade (área pública e privada) fundamentais para transformar o que se planeja em resultados, otimizando a alocação de recursos e diminuição de imprevistos em busca de maior eficiência à gestão de projetos. A gestão de projetos sempre está comprometida com as equipes de profissionais alocados diante metas a serem atingidas (resultados).

Para um projeto de ZEE, a integração de dados estatísticos socioeconômicos e informações dos diagnósticos ambientais podem ser interligados em uma dimensão espacial georreferenciada, reconhecida como SIG, onde a gestão de informações (e mesmo projetos) possui o apoio de ferramentas de análises espaciais e banco de dados focados também a projetos estratégicos do Poder Público. No ambiente SIG torna-se possível o cruzamento de informações geoespaciais com uma base de dados, seja ela qualitativa ou quantitativa, sob coordenadas geográficas. Todo este aparato tende a incorporar um modelo de gestão, o qual se constitui na adoção de políticas públicas que busquem o equilíbrio regional e organização física do território com o objetivo de criar uma nova racionalidade social, econômica e ecológica, tendo o ZEE como um instrumento de planejamento compartilhado, pois traz consigo possibilidades de construir novas articulações políticas no território através de sínteses de informações, conflitos e decisões, refletidas na expressão espacial de uma rede de relações de poder e governança delimitadas nas zonas.

No entanto, os zoneamentos realizados no país ainda acabam por limitar o uso das ferramentas SIG apenas para a elaboração de mapas temáticos com base nas informações coletadas para apoiar a realização dos diagnósticos chegando até o momento da realização de análises específicas. Desta forma, torna-se latente a necessidade da utilização de ferramentas de apoio ao planejamento e decorrente aporte técnico para a dinamização das atividades desenvolvidas pelos corpos técnicos das instituições envolvidas (PEREIRA, 2006). Assim, repercute a atuação dos indicadores de avaliação no âmbito do dimensionamento da participação técnica e estrutura operacional das equipes e instituições envolvidas na construção do projeto de ZEE.

Outra importante faceta relacionada aos indicadores de avaliação institucional está na possibilidade de avaliar e garantir a participação da sociedade civil e do

setor privado por meio de suas organizações setoriais e de classe ao processo de construção do ZEE. Entendem-se como importantes agentes à participação da sociedade civil as instituições de ensino e pesquisa, entidades de classe, setor produtivo, dentre outros que possam contribuir e legitimar o processo, onde a representatividade corresponde a um indicador de avaliação, como o ato de validação federal diante da conclusão do ZEE ou da própria normatização de um projeto.

O caráter participativo visa também possibilitar a identificação das potencialidades e limitações do uso de recursos naturais com base nos diagnósticos socioambientais, os quais incluem a adoção de mecanismos de processos participativos por meio de consultas e audiências públicas, oficinas e seminários, buscando, assim, construir políticas públicas de desenvolvimento integrado com os anseios da população e setores econômicos produtivos.

De maneira geral, esses indicadores devem corresponder a uma ampla possibilidade de acesso à informação (com o advento dos instrumentos participativos) contribuindo, sobremaneira, com a divulgação diante aos interessados de forma transparente e fácil interpretação.

<p>Legislação específica de ordenamento territorial, licenciamento ambiental, regularização ambiental de empreendimentos e CAR</p> <p>Avaliação da normatização legal específica ao ZEE e decorrência em diretrizes e legislação sobre o ordenamento e gestão territorial. Avaliação da obrigatoriedade do ZEE como instrumento de regularização ambiental, implantação para avaliação de licenciamentos e utilização da base de dados para Cadastro Ambiental Rural</p>	<p>ASPECTOS LEGAIS</p> <p>indicadores de avaliação</p>
<p>Validação Federal - MMA</p> <p>Normatização federal do ZEE por meio do reconhecimento técnico do MMA e CZEE</p>	

Quadro 5.3.1.4-2 - Indicador geoambiental de avaliação. Normativo. Fonte: elaborado pelo autor.

Na etapa propositiva de um projeto de ZEE os indicadores geoambientais de avaliação possuem importante papel. Dentre o legado de um zoneamento está a promoção de legislação específica relacionada ao ordenamento territorial em variadas escalas de abrangência e níveis de governança (União, Estados e municípios), dessa forma, os indicadores podem avaliar o quão a normatização legal

decorrente e respectivas diretrizes acerca de temas como o ordenamento e gestão territorial, obrigatoriedade do ZEE como instrumento de regularização ambiental, implantação para avaliação de licenciamentos e utilização da base de dados para Cadastro Ambiental Rural, tornaram-se eficazes.

Todo o legado normativo corresponde, de certa forma, ao esforço despendido ao longo do projeto, tornando esta avaliação de suma importância. Efetivamente o ZEE, ao produzir produtos e informações em diferentes escalas (complementares em seus propósitos, enfoques e linguagens), acaba por delimitar áreas de atuação legal, mesmo que seja de forma consultiva em detrimento de possibilidades deliberativas.

Assim, a atuação da normatização legal específica ao ZEE e decorrências quanto à legislação acerca do ordenamento e gestão territorial tendem a corroborar com as escalas de elaboração, desde as mais abrangentes no âmbito estratégico (usualmente escalas 1:1.000.000 ou menores) utilizadas para indicativos de uso do território sob competência da União, chegando até a definição de áreas para o posterior detalhamento e estabelecimento de prioridades de gestão em escalas mais regionalizadas e locais. No âmbito de governança das unidades federativas, organismos regionais e na alçada municipal, os projetos correspondem ao enquadramento em escalas de maior detalhe, iguais ou maiores de 1:250.000, as quais devem subsidiar os processos de licenciamento ambiental, a concessão de crédito e benefícios tributários, definições de percentuais para fins de regularização ou aumento de reserva legal (termos do artigo 13º da Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012), ou seja, o legado normativo do ZEE necessita atender à estas demandas, validando a atuação do indicador de avaliação relacionado à legislação específica ao ordenamento territorial, licenciamento ambiental ou regularização ambiental de empreendimentos.

De forma geral, em escalas do nível estratégico ou tático, o ZEE integra o escopo da Política Nacional de Meio Ambiente (artigo 9º, inciso II, Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981) e, assim, possui a possibilidade de atuar como instrumento técnico e político ao subsidiar o planejamento territorial desde as escalas estratégicas da PNOT aos planos setoriais, subsídios ao licenciamento ambiental,

outorgas pelo uso da água, manejo florestal, até aos recortes espaciais locais, como nos planos diretores municipais (escalas táticas).

Com o advento da PNMA, um dos instrumentos utilizados (obrigatório) pelo Poder Público na gestão do meio ambiente corresponde ao licenciamento ambiental e aos estudos de impacto ambiental, os quais acabaram por assumir atribuições além das que lhes seriam inerentes em razão da ausência de implementação de outros instrumentos, principalmente aos zoneamentos ambientais adequados competentes à União e entes federativos. No entanto, desde o ano de 2002, com a edição do Decreto de regulamentação do ZEE (Lei nº 4.297, de 10 de julho) o mesmo passou a ser considerado como o instrumento de base e de reconhecida eficiência na realização de diagnósticos ambientais, requisitos essenciais aos EIA.

Ademais, de acordo com a PNMA, por meio de variadas resoluções do CONAMA, indicam-se que os zoneamentos ambientais tragam subsídios aos EIAs, os quais, ao produzir seus respectivos diagnósticos para a implantação de empreendimentos e obras de alcance local a regional, considerem de forma efetiva (quando houver) as informações dos diagnósticos dos zoneamentos existentes, além de seguir obviamente a regulamentação quanto às possibilidades de uso e ocupação de acordo com as diretrizes das unidades de intervenção instituídas. Desta forma, sendo uma prerrogativa do Poder Público a responsabilidade pela elaboração do ZEE, acaba por tornar-se também responsável pelos estudos de impacto ambiental, (artigo 9º, inciso XI da PNMA) retirando, deste modo, do empreendedor a atribuição que não lhe compete e lhe é repassada. Afinal, ao empreendedor o diagnóstico de um estudo ambiental tende a não ser desfavorável aos seus interesses e, assim, o ZEE aparece como facilitador ao oferecer maior agilidade aos processos (OLIVEIRA, 2004).

Portanto, ao considerar as demandas relacionadas à caracterização e análises das dimensões social, econômica e ambiental inerentes às variadas categorias de empreendimentos, o ZEE possui condições plenas de servir de instrumento básico e fundamental para embasar e preceder os estudos necessários, tornando-se uma referência técnica para a tomada de decisões acerca das variáveis que compreendem quaisquer processos de avaliação e análises, permitindo um conhecimento global da área (preterida a determinado empreendimento) de forma

sistemática, viabilizando tomadas de decisão mais adequadas no que diz respeito à viabilidade ambiental, estando associado à caracterização ambiental, responsável pela determinação das vocações e suscetibilidades naturais dos fatores ambientais e sociais.

Por sua vez, o indicador de avaliação que visa mensurar a Validação Federal (reconhecimento) dever atuar no acompanhamento e análise da normatização como forma de reconhecimento técnico do MMA e da CCZEE em relação ao processo de construção e resultados dos projetos.

A importância do indicador se dá diante das assertivas (dentre outras) deferidas pelo Tribunal de Contas da União no ano de 2008 (TCU, 2008) ao demonstrar que a situação dos projetos de zoneamento não possui clareza em sua regulamentação e na definição fática (e não apenas formal), colocando em risco não somente os prognósticos que venham ser adotados pela União, mas de todos os entes federativos que o formulem na expectativa de que a União recorra à validação dos projetos segundo o Decreto 4.297, de 10 de julho de 2002, onde se estabelecem os critérios gerais para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (dentre outras providências) e especificamente em referência ao artigo 6-B, o qual atribui à União “fins de uniformidade e compatibilização com as políticas públicas federais” bem como reconhecer (validar) os ZEE estaduais, regionais e locais, desde que tenham cumprido os seguintes requisitos (incluídos pelo Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007):

- I - referendados pela Comissão Estadual do ZEE;
- II - aprovados pelas Assembleias Legislativas Estaduais;
- III - compatibilização com ZEE estadual, hipóteses dos ZEE regionais e locais. Parágrafo único. O reconhecimento a que se refere o caput será realizado pela Comissão Coordenadora do ZEE do Território Nacional, ouvido o Consórcio ZEE Brasil. (BRASIL, Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007),

Autonomia político-administrativa e cumprimento das normatizações do ZEE

Avaliação do nível de governança sobre as unidades de intervenção delimitadas pelo ZEE de acordo com as respectivas restrições, usos e potencialidades mapeadas nas unidades de intervenção, além da avaliação da efetivação do ZEE por organismos públicos (independente da normatização legal e validação)

Promoção da capacidade Financeira e mudanças no PIB oriundas do advento do ZEE

Avaliação da evolução de movimentações financeiras através da rede bancária oficial por meio de demandas por créditos, empréstimos com vistas a atividades produtivas e infraestrutura dinamizadas com o advento do ZEE, além do aumento do PIB das respectivas áreas

ASPECTOS
INSTITUCIO-
NAIS

indicadores de
avaliação

Quadro 5.3.1.4-3 - Indicador geoambiental de avaliação. Normativo. Fonte: elaborado pelo autor.

Os indicadores geoambientais de avaliação propostos para a fase de implementação de um ZEE perfazem o papel de medir a autonomia político-administrativa e o cumprimento da normatização legal do ZEE sobre o território. A avaliação do nível de governança sobre as unidades de intervenção delimitadas pelo ZEE de acordo com as respectivas restrições, usos e potencialidades mapeadas nas unidades de intervenção, além da avaliação da efetivação por organismos públicos (independente da normatização legal e validação) demonstra a importância deste indicador.

As condições políticas (quadro político e partidário) e de planejamento acabam por refletir na efetividade do ZEE, muitas vezes sobrepondo-se às questões técnicas e operacionais em detrimento da metodologia, equipe técnica utilizada e qualidade dos produtos elaborados. Tecnicamente, pode-se aferir que o ZEE estabelece padrões para as análises de estudo ambientais, monitoramento e fiscalização de impactos ambientais, onde o ambiente político-institucional deve ser favorável e, de alguma forma, legitimar os aspectos técnicos sendo que, contribui para que um projeto seja efetivado de maneira contínua em um contexto de realidade favorável independente de questões políticas.

Neste contexto, um dos grandes desafios postos ao ZEE, Segundo Egler (CPLA/SMA, 2012, p.17) está na:

[...] necessidade de articulação muito estreita do Estado com os municípios, consórcios de municípios, agências e comitês de bacias hidrográficas. Esse desafio é ainda maior quando a proposta de ZEE, (como a do Estado de São Paulo), está baseada nas Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). A preocupação com a articulação institucional precisa existir desde o início. Ou seja, os produtos do processo de implementação do ZEE precisam ter utilização para os gestores municipais e contribuir para planos municipais de desenvolvimento, como os planos diretores. Se isso não ocorrer, faltará o apoio, talvez o mais importante, daqueles que decidem no final das contas, que é a esfera municipal que determina as propostas de uso e ocupação do solo.[...]

Desta forma, todo o processo de articulação não pode ser algo pontual, e sim um processo de construção estratégica que deve ser de fato adotado e utilizado pelos gestores públicos nos diversos órgãos e distintos escalões, passível de utilização por diversas instâncias institucionais, como ministérios, secretarias, autarquias e fundações, desde o âmbito federal, estadual e municipal. Além de servir como referência para demais interessados, como empreendedores, empresas, organizações da sociedade civil. Assim, em todas as instâncias, pode-se aferir o escopo de possíveis oportunidades, assim como restrições legais e ambientais presentes no cerne das diretrizes das unidades de intervenção expostas.

Ademais, mesmo diante do fato de que não há dispositivos na PNMA (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) que torne a elaboração de Zoneamento Ecológico-Econômico obrigatória, essa mesma legislação estabelece como uma de suas finalidades a proteção da qualidade ambiental e a dignidade da vida humana (artigo 2º), bem como a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (artigo 4º), além de determinar que toda atividade pública ou privada seja exercida de acordo com estes ditames (artigo 4º, parágrafo único) notadamente, por meio de controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras (artigo 2º, V). Deste modo, mesmo diante da não obrigatoriedade, a normatização e validação tornam-se importantes para atingir os objetivos postos pela PNMA de forma direta, ou mesmo abrindo a possibilidade de a legislação ser compartilhada por uma série de novos instrumentos ao permitir aos Poderes Executivos a regulamentação (por meio de Decretos ou Leis complementares) dos ZEES e respectiva legislação decorrente.

Contradizendo a própria PNMA, no âmbito jurídico, existe a jurisprudência que entende a elaboração de Zoneamento Ecológico-Econômico como obrigatória, pois, segundo Attanasio (2005, p.92) trata-se de um instrumento fundamental para concretização “das finalidades que a lei (no caso a Lei da PNMA) protege”, ou seja, a “compatibilização do desenvolvimento sócio-econômico com a qualidade ambiental”. Ressalte-se, também, que Constituição Federal de 1988 impôs ao poder público o dever de proteger o meio ambiente e o qualificou como bem de uso comum do povo; deste modo, cabe ao poder público executar todas as medidas de proteção ao meio ambiente, dentre elas a implementação dos instrumentos previstos na PNMA.

O ZEE possui condição técnica para indicar potencialidades e restrições do meio em relação às atividades econômicas, tornando-se instrumento fundamental para que fossem eleitas, de modo não arbitrário, alternativas locacionais para atividades apontadas como fundamentais para o desenvolvimento econômico, social e, em contrapartida, impulsionando de forma positiva os macro indicadores econômicos e sociais, como o PIB e IDH (IDH-M), respectivamente. O mesmo ocorre no tocante ao planejamento urbano, ao passar por todo o processo de crivo ao ZEE, no que diz respeito ao denotar melhores possibilidades. Desta forma, o indicador de avaliação da capacidade financeira das unidades administrativas (estados, municípios, áreas especiais) e mudanças no PIB (aumento, diminuição) oriundas do advento do ZEE sobre o território perfaz um importante instrumento de avaliação desta condição de o ZEE proporcionar o desenvolvimento.

O indicador de avaliação possui a característica de mensurar, de acordo com a análise das movimentações financeiras através da rede bancária oficial (BNDS e Banco do Brasil), dados acerca das demandas por créditos e empréstimos com vistas ao investimento em atividades econômicas produtivas (agropecuária, indústria, serviços, dentre outros) e infraestrutura, aportes financeiros em decorrência indireta às normatizações do ZEE (indiretas, pois questões macroeconômicas dependem de fatores da conjuntura econômica do país como um todo, e do cenário econômico internacional) e, com efeito direto, mensurar as variações do Produto Interno Bruto com a avaliação dos respectivos setores econômicos, os quais podem ter sido influenciados pelas mudanças econômicas e estruturais de acordo com influências do advento do ZEE.

CAPÍTULO VI: CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Zoneamento Ecológico-Econômico promove sinergias entre os distintos instrumentos associados às políticas de ordenamento territoriais, estando entre àquelas que mais possuem possibilidades de impactar as formas de uso e ocupação do território. Atua como instrumento da União e de forma complementar aos estados da federação, buscando a integração entre produtos desenvolvidos e os instrumentos de políticas públicas, com o objetivo de efetivar ações de planejamento, gestão e ordenamento territorial. Diante de toda a análise decorrente deste estudo, pode-se aferir que o ZE possui a faculdade de direcionar, ou mesmo adequar as transformações na paisagem com o advento do planejamento territorial e políticas públicas decorrentes.

De maneira geral, o ZEE define uma matriz socioeconômica onde se delimitam vocações sociais e econômicas, as quais correspondem a subsídios para qualificar o planejamento e gestão do território, além de uma matriz reconhecida como ecológica, delimitando a capacidade de suporte e regeneração do ambiente e, por fim, institui unidades de intervenção demonstrando e estabelecendo novas formas nos padrões de uso e ocupação das terras, vocações econômicas, potencialidades e vulnerabilidades ambientais. Assim, o ZEE pode estabelecer estratégias, diretrizes e recomendações de uso e ocupação do território e dos recursos naturais, com os objetivos de superar dicotomias entre desenvolvimento e conservação, crescimento econômico e qualidade ambiental. Ademais, atestou-se também que se constitui em um amplo processo de negociação e construção de pactos entre entes públicos, privados e participação social através de processo de negociação tendo em vista a legitimação tanto do processo de elaboração, quanto dos resultados em busca da superação da dicotomia entre desenvolvimento socioeconômico e conservação ambiental.

O campo de atuação do ZEE, efetivamente, se dá ao gerar produtos e informações em diferentes escalas, complementares em seus propósitos, enfoques e linguagens. Desde as escalas mais abrangentes (1:1.000.000 ou menores, consideradas macro) utilizadas para indicativos estratégicos de uso do território, definição de áreas para posterior detalhamento e estabelecimento de prioridades de gestão de unidades paisagísticas, até as escalas de maior detalhe (1:250.000 ou

maiores) as quais contribuem para a gestão e o ordenamento territorial no âmbito estadual ou regional, que gradativamente atuam nos últimos tempos em subsidiar os processos de licenciamento ambiental, concessão de crédito e benefícios tributários, definições de percentuais para fins de regularização fundiária e ambiental, em suma, importante instrumento no âmbito de normatização legal e ambiental.

Mesmo diante das possibilidades de se trabalhar com variadas escalas, muitos dos problemas reportados ao ZEE possuem relações com a escolha dessas. Em escalas pequenas, os projetos acabam por não atender às demandas relacionadas ao ambiente urbano, além de poder interferir quanto ao direito de propriedade, pois o propósito de ordenar o uso e ocupação e, respectivas atividades a serem desenvolvidas nas zonas definidas (normas e critérios definidos) podem entrar em contraposição com direitos fundamentais (principalmente aqueles de índole predominantemente individual) daquilo que já corresponde a uma realidade posta, pois as diretrizes estabelecidas pelas unidades de intervenção podem gerar conflitos quanto aos fundamentos da função social da propriedade, estabelecido pela Constituição Federal de 1988, o qual garante o direito de propriedade e a necessidade de se observar a sua função social (artigo 170º, inciso III; artigos 5º e 170, incisos XXII e II, respectivamente) (SEFER, 2010). Neste aspecto, reconhece-se que o ZEE não possua instrumentos legais diretos, mas apenas indicativos para desapropriações (tampouco prover indenizações) de propriedades que não venham cumprir sua função social. Esta limitação legal, eventualmente, pode causar um “distanciamento da sociedade civil com decorrente falta de credibilidade do ZEE” (SOUZA, 2008, p.127).

No mesmo campo de demandas, pode-se aferir também que o ZEE ainda não atendeu assunto de especial interesse aos municípios, uma vez que a realização de zoneamento em pequenas escalas, comumente realizados, não permitiu um maior nível de detalhamento acerca das características do território, e consequentemente diferente do que poderia ser em escalas maiores, permitir a participação mais efetiva da população, em especial na elaboração dos planos diretores municipais, inserido em maior detalhamento e de forma normatizadora, que fornecem subsídios para o estabelecimento de áreas destinadas para variadas atividades, em especial atividades econômicas e produtivas, como distritos industriais, produção

agropecuária e mesmo áreas de expansão urbana, possibilitando melhores direcionamentos das políticas públicas de ordenamento e gestão territoriais.

Outro problema decorrente na condução de uma experiência de zoneamento, segundo relatou Ab'Saber (1989, p.5) ao dissertar acerca das escalas e métodos aplicados à época ao ZEE da Amazônia Legal, corresponde à forma, muitas vezes considerada “arbitrária”, para a definição da “vocaço de todos os sub-espos que compem um certo territrio”, pois, no entendimento do autor, a edio de leis para o zoneamento deveria refletir primordialmente a dinmica da natureza e ser constantemente atualizada, incluindo uma gama cada vez mais ampla de atividades, indicando possibilidades de escolha de reas prioritrias, as quais deveriam ser feitas em benefcio de interesses previamente definidos, diante de uma classificao do territrio que poderia ter a legitimao de autoridades cientficas, em vez de as pores do espo serem definidas de acordo com o direcionamento da integrao “mercantil ou subordinao poltica” que muitas vezes norteia os resultados dos diagnsticos realizados. Deste modo, amenizaria os riscos de que os dados obtidos se tornem inaturais, determinando zonas idealizadas que se mostraro incompatveis com as realidades sociais locais.

Por vezes, a falta de normatizao do ZEE pode levar a um quadro de o instrumento no ser plenamente utilizado, por exemplo, como indutor da alocao de atividades econmicas. Perdendo-se a oportunidade de utilizao no fornecimento de subsdios que proporcionam aos rgos ambientais alternativas para definir direcionamentos para empreendimentos. Alm de perder o foco em auxiliar no ordenamento das complexas relaes sociais existentes no territrio, onde o zoneamento poderia, ao destacar as peculiaridades econmicas, sociais e polticas locais, atender diretamente s demandas em polticas pblicas e outros direcionamentos s necessidades das reas envolvidas de forma a proporcionar s populaes condies mnimas de vida, para que assim atinjam a equidade social necessria ocupao e explorao dos recursos naturais e da terra em conformidade com as diretrizes definidas no ZEE.

Por outro lado, em relao ao caminho que se percorreu por meio da anlise tcnica e conceitual da metodologia estabelecida nos anos de 1990, com as adequaes na dcada de 2000, diante das experincias de normatizaes e

validações dos projetos tanto em âmbito da União quanto nas unidades da federação, a leitura que se faz dos resultados corresponde a uma percepção positiva. Identificou-se no ZEE premissas teóricas e técnicas com comprovada credibilidade e eficácia, fundamentais para o sucesso de uma atuação na área ambiental e ao ordenamento territorial. Visto que, em grande parte das experiências avaliadas, foram alcançados ao menos os objetivos técnicos das propostas originais da realização dos amplos estudos multidisciplinares que trataram de complexas caracterizações e diagnósticos das peculiaridades sociais, econômicas, políticas, ambientais e culturais de cada porção territorial retratada, além da promoção (em grande parte dos casos) da inclusão de audiências públicas, garantindo, assim, o caráter participativo, findando com o crivo técnico dado pela validação federal (MMA e CCZEE) e das normatizações estaduais e da União.

Para o que se apresentou como proposta ao escopo do ZEE, os indicadores geoambientais foram representados por temas definidos. Acerca dos indicadores relacionados ao escopo ambiental, seguiram-se os temas: recursos hídricos, clima e atmosfera, geomorfopedologia, vegetação, biodiversidade e populações tradicionais. No que se refere ao escopo econômico, destacam-se os temas: uso e ocupação das terras, infraestrutura de circulação e comunicação. Sobre o tema social, condições de vida. Perfazem, assim, um total de 18 indicadores de monitoramento, denotando importância ao escopo do ZEE, tendo como marco ordenador as resultantes do diagnóstico considerando a projeção de cenários futuros. Quanto aos indicadores de avaliação, estes atuam a partir da fase de planejamento, em relação ao advento da etapa de diagnóstico, marcando a fase de prognóstico (definição de unidades de intervenção) até a definição de diretrizes ao ordenamento territorial (fase de implementação), propondo-se o total de sete indicadores geoambientais de avaliação. Ademais, indicadores alinham-se com a proposta adotada pela OCDE de acordo com o modelo “Pressão-Estado-Resposta” (PER).

Os indicadores geoambientais propostos não possuem a prerrogativa de solucionar problemas estruturais e metodológicos do ZEE, no entanto, buscou-se sanar uma lacuna metodológica identificada ao longo das quase três décadas de experiências. As ferramentas de monitoramento e avaliação possuem o propósito de assumir o caráter de acompanhar mudanças sazonais, pontuais ou mesmo irreversíveis a partir de um marco ordenador estabelecido, além de avaliar transições

entre etapas e aspectos institucionais. Os indicadores legitimam-se pela observação do empenho corporativo do Setor Público na gestão de programas e projetos por Ministérios, Secretarias Estaduais e Prefeituras em função de implantar novas funcionalidades (novos sistemas ou nos sistemas já existentes) para integração e organização de dados que permitam aos gestores e técnicos obterem, de forma rápida, informações sobre diferentes aspectos da execução de iniciativas sob suas responsabilidades.

Os indicadores atuam através dos fluxos de informações, processos de tratamento e validações, planejados de forma articulada, valendo-se de ferramentas de integração de dados quantitativos, qualitativos, temporais e espaciais. Ao definir um marco conceitual, à medida que expressam e demonstram a realidade sob uma forma que se possa observar e obter dados mais concretos para avaliação, baseia-se na identificação de variáveis (alternam-se de estado ou situação). Portanto, a construção dos indicadores remete, em um primeiro momento, à definição de onde irá figurar um “marco conceitual”, pois se torna necessário definir, desde o início dos trabalhos (planejamento), quais parâmetros serão abarcados com a avaliação e respectivo monitoramento.

No que concerne aos indicadores geoambientais, pode-se estender eventuais críticas ao entendimento conceitual destes, pois podem ser interpretados como indicadores unicamente de caráter “ambiental” ou indicadores de “desenvolvimento sustentável”, conceituações ainda tratadas em abordagens abstratas e subjetivas, por vezes dissociadas das condições econômicas e sociais, negligenciando aspectos de toda a dinâmica da sociedade. No entanto, indo além desta assertiva, para o escopo do ZEE a fundamentação da proposta dos indicadores geoambientais acaba por contemplar a dinâmica dos processos naturais em abordagens de análise específicas, as quais trazem consigo, como resposta, os geoindicadores, os quais integrados aos indicadores sociais, econômicos, ambientais e de desenvolvimento sustentável, perfazem em uma perspectiva de análise integrada da paisagem (geossistêmica).

Assim, diante do que se apresentou no decorrer da tese, é possível concluir que apesar de o ZEE ter surgido, nos moldes atuais, como resposta às pressões internacionais oriundas das grandes convenções sobre meio ambiente, bem como pressões internacionais sobre a devastação da Amazônia e, em decorrência da necessidade em dar respostas às demandas acerca da proteção ambiental de três, quatro décadas passadas, a proposta foi consolidando-se e ampliando seu escopo de atuação, legitimando sua importância. Não obstante, se reconheceu sua eficiência como um instrumento de planejamento do território.

Destaca-se, também, o fato de o ZEE de não converter os diagnósticos realizados em leis, e sim como indutores de políticas públicas associadas, e, desta forma, tem-se a possibilidade da constante atualização das informações e a garantia da participação social, tanto na escolha dos critérios metodológicos e definição das unidades de intervenção, zonas e subzonas indicadas, quanto na constante busca da conciliação e equidade do desenvolvimento econômico e social, advento de uma sociedade sustentável ambiental e economicamente.

Ao findar o desenvolvimento da pesquisa, algumas indagações podem permanecer, pois mesmo diante da coerência teórica quanto à metodologia adotada (e em constante discussão e aprimoramento) para a elaboração do ZEE, alguns aspectos, principalmente em relação a sua efetividade e quanto à implementação, acabam por contrariar e ficar subordinados (por mais eficientes que tenham sido os resultados) ao âmbito do aparelho político e institucional do Estado brasileiro, nem sempre eficaz e cumpridor de seus preceitos constitucionais. Deste modo, pode permanecer aos mais céticos a dúvida ante a assertiva técnica científica de que o ZEE corresponde, de fato, a um instrumento eficaz para subsidiar a formulação das políticas públicas, considerando critérios de equidade social aos fatores ambientais, e ainda que o ZEE possa garantir, através de ações decorrentes de suas diretrizes, a efetividade de direitos fundamentais civis, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS¹³²

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

_____. **Domínios de Natureza No Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160p.

ACRE (Estado). Governo do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000)**: Documento Síntese. 2. ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356p.

AFFONSO, R. B. A.; SILVA, P. L. B. (Orgs.), **Desigualdades regionais e desenvolvimento**. São Paulo: UNESP/ FUNDAP, 1995.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE. ZEE. **O Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre**. Disponível em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/noticias/acre/zee>>. Acesso em: 13 abr. 2014.

ARON, R. **Paz e Guerra entre as Nações**. Brasília, DF: UNB, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS et. al. **Documento base para a definição da política nacional de ordenamento territorial (ABIPTI/MI/UNB/IICA, 2006)** - Versão preliminar. Disponível em: <http://www.fau.usp.br/docentes/deprojeto/c_deak/CD/5bd/2br/3plans/2006pnot/PNOT-v-preliminar.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2011.

ASSOCIAÇÃO O ECO. **O Eco**. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/>>. Acesso em: 04 jul. 2015.

ATTANASIO, G. M. C. **Avaliação da obrigatoriedade do zoneamento ecológico-econômico, no contexto do licenciamento ambiental**. 2005. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

BAHIA (Estado). ZEE Bahia. **Zoneamento Ecológico-Econômico Preliminar**. Disponível em: <<http://www.zee.ba.gov.br/zee/index.php>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. **Integración de la Infraestructura Física del Mercosur, Bolívia, Chile e Peru**. Washington: 1995.

¹³² De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

BASTOS, F. H.; SILVA, E. V. O Zoneamento Ecológico e Econômico como Subsídio aos Procedimentos de Licenciamento Ambiental na Zona Costeira do Estado do Ceará. **Anais: VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II, Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra**, Portugal: Coimbra, 2010, 11p.

BATISTELLA, M. et al. (Org.). **Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão**. Campinas: Embrapa, 2014.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BAUMANN, R. (Org.), **O Brasil e a Economia Global**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

BECKER, B.; EGLER, C. A experiência do processo de ajuste da metodologia para o zoneamento ecológico-econômico nos estado da Amazônia Legal. **Relatório de avaliação da reunião técnica de apresentação da metodologia para a elaboração da carta de potencialidade social**. Brasília, DF, 1997.

BERGER, A. R. Assessing Rapid Environmental Change Using Geoindicators. **Environment Geology**, Berlin, v. 1, n. 32, p. 35–44, 1997.

_____. Introduction to Geoindicator Checklist. In: BERGER, A. R.; IAMS, W. J. **Geoindicators: assessing rapid environmental changes in earth systems**. Rotterdam: A. A. Balkema, 1996, p. 383-457.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico**. Tradução. Olga Cruz. São Paulo: IGEO/USP, 1972. (Série Caderno de Ciências da Terra, v.13).

BOAS, J. H. V. **Bases Teóricas e Metodológicas da abordagem geográfica do ordenamento territorial, aplicadas para o desenvolvimento de sistema de banco de dados georreferenciáveis**. Exemplo da Bacia do rio Irapecuru. 2001. 252 f. Dissertação (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA)**. Referencial teórico, composição e síntese dos indicadores do MMA. Secretaria Executiva. Brasília, DF: MMA, 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Painel Nacional De Indicadores Ambientais (PNIA)**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/pnia/index.html>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

_____. PNIA 2012. **Referencial teórico, composição e síntese dos indicadores da versão piloto.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivos/Banner/banner_pnia_2012.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **MMA.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 16 maio 2015.

_____. **Estrutura e funcionamento.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/estrutura-e-funcionamento>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

_____. **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (MMA, 2006).** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/item/7529-diretrizes-metodologicas>>. Acesso em: 05 out. 2010.

_____. **Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para construção de indicadores,** Brasília, DF: 2009.

_____. **Legislação.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 02 fev. 2012.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Indicadores de programas:** Guia Metodológico. Brasília, DF: MP, 2010.

_____. **Plano Amazônia Sustentável – Diretrizes para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Brasileira.** Brasília, DF: MMA, 2008.

_____. **Plano plurianual 2008-2011:** projeto de lei / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília, DF, 2007.

_____. **Plano plurianual 2012-2015.** Brasília, DF: MP, 2011.

_____. **Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico:** diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. Brasília, DF: MMA/SDS, 2001a, 110p.

_____. **Relatório Anual de Avaliação do PPA 2012-2015:** ano base 2013. Brasília, DF: SPI/MP, v. 2, 144 p., 2014. 1 CD-ROM

_____. **Relatório de Avaliação do Plano Plurianual 2004-2007:** exercício 2008 - ano base 2007 / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília, DF, 2008.

_____. Secretaria de Orçamento Federal. **Orçamento Federal**. Disponível em: <<http://www.orcamentofederal.gov.br/glossario-1/glossario>>. Acesso em: 14 ago. 2015

_____. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Plano plurianual 2008-2011**: projeto de lei / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília, DF: MP, 2007.

_____. **ZEE nos Estados**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/zee-nos-estados>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

_____. Zoneamento Ecológico-econômico do Baixo Rio Parnaíba. **Relatório Preliminar: Fase de Diagnóstico** - Consórcio ZEE Brasil. Brasília, DF, 2001b.

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico dos eixos do PPA**. Disponível em <<http://www.zeeppa.cnpm.embrapa.br/index.html>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável - IDS 2012**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/indicadores_desenvolvimento_sustentavel/2012/ids2012.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2015.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **INEP**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

_____. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998. Estabelece normas para a elaboração e execução do Plano Plurianual e dos Orçamentos da União, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 out. 1998. Seção 1, p. 9.

_____. 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, 11 jul. 2002. Seção 1, p. 6.

_____. Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 fev. 2007. Seção 1, p. 316.

_____. Decreto nº 6.047, de 22 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional - PNDR e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 fev. 2007. Seção 1, p. 8.

_____. Decreto nº 6.288, de 06 de dezembro de 2007. Dispõe sobre a Mobilização Nacional e cria o Sistema Nacional de Mobilização - SINAMOB. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 fev. 2007. Seção 1, p. 1.

_____. 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, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 dez. 2011. Seção 1, p. 2.

_____. Lei nº 6.938, de 31 agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 set.1981. Seção 1, p. 16509.

_____. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Seção 1, p. 470.

_____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Seção 1, p. 01.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2012. Seção 1, p. 1.

_____. Ministério da Saúde. **Portal de Saúde**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

_____. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Seção 1, p. 2548-2549.

_____. Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 ago. 1990. Seção 1, p. 15937-15939.

_____. Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Revisa os critérios de Balneabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 jan. 2000. Seção 1, p. 70-71.

_____. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

BUARQUE, Sérgio C. **Metodologia técnicas de construção de cenários globais e regionais**. Texto para discussão. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, n. 939, 2003.

BUCCHERI F., A. T., **Qualidade ambiental no bairro Alto da XV, Curitiba/PR**. 2006, 92 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; DAVIS, C. **Conceitos básicos em ciência da geoinformação**. Disponível em: <www.inpe.br>. Acesso em: 31 out. 2010.

CAMARGO, A. A federação acorrentada. Nacionalismo desenvolvimentista e instabilidade democrática. **Anais XVI Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais**. Caxambu, 1992, 58p.

CANADA ENVIRONMENT. **Environmental signals**: Canada's national environmental indicator series 2010. Disponível em: <http://www.ec.gc.ca/>. Acesso em: 19 abr. 2015.

CANIL, K. **Indicadores para monitoramento de processos morfodinâmicos**: aplicação na bacia do ribeirão Pirajuçara. 2006. 152 f. Dissertação (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CAPELLARI, B. **Aplicação de geoindicadores na bacia do sistema hidrográfico Arantes - São Domingos, MG**. 2011. 117 f. Dissertação (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CAVALHEIRO, F. O Planejamento de espaços livres: o caso de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 16 A, p. 3, 1982.

CEARÁ (Estado). Conselho de Políticas e Gestão de Meio Ambiente. **SEMACE**. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/zee/>. Acesso em: 12 maio 2015.

CHAVEZ, E. S. Geografia Física y Ordenamiento Territorial em Cuba. **Gaceta Ecológica**, Cuba, v. 76, p. 35-51, 2005.

_____. J. MIDDLETON (Eds). **Landscape Ecology as a Tool for Sustainable Development in Latin America**, 1998. Disponível em: <www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html/>. Acesso em: 02 jun. 2011.

_____. O zoneamento ecológico-econômico e o ordenamento territorial: aspectos jurídicos, administrativos e institucional. In: REUNIÓN REGIONAL SOBRE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-ECONÓMICA, 1994, Manaus. **Resumos da Reunión Regional Sobre Zonificación Ecológica-Económica**. Manaus: 1994, p. 357-365.

_____. O Zoneamento Ecológico-Econômico e a gestão dos recursos hídricos. In: MUÑOZ, H. R. (Org.). **Interfaces da gestão de recursos hídricos**: desafios da Lei de Águas de 1997. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, v. 1, p. 155-175, 2000.

COLTRINARI, L. Mudanças ambientais globais e geoindicadores. Instituto de Geociências. **Pesquisas em Geociências**. Porto Alegre, v 28, n. 2, p. 307 – 314, 2001.

_____. McCALL, G. J.H. Geoindicadores: Ciência da terra e mudanças ambientais. **Revista do Departamento de Geografia/USP**. São Paulo, n. 9, p. 05 – 11, 1995.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. CEPAL. **Indicadores de Sustentabilidade Ambiental y de Desarrollo Sostenible**: estado del arte y perspectivas. División de medio ambiente y asentamientos humanos. Santiago, 2001, 116 p. (Serie Manuales, n.16).

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **CDES**. Disponível em: <<http://www.cdes.gov.br/>>. Acesso em: 13 abr. 2013.

_____. **Moção à Presidenta da República sobre Indicadores do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.cdes.gov.br/documento/3302398/mocao-indicadores-desenvolvimento-sustentavel-062012.html>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

CORREIA, M. D. (Coord.). **Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano Estadual de Gestão e Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira do Estado de Alagoas (ZEECAL)**. Disponível em: <<http://www.ufal.br/zeecal>>. Acesso em: 16 maio 2015.

COSTA, W. M. Políticas Territoriais Brasileiras no Contexto da Integração Sul-Americana, **Revista Território**. Rio de Janeiro, n. 7, 2000.

_____. **Geografia Política e Geopolítica**: Discursos sobre o território e o Poder. São Paulo: HUCITEC/Edusp, 1992.

_____. **O Estado e as Políticas Territoriais do Brasil**. São Paulo: Contexto, 1991.

COUTINHO, L. G; FERRAZ, J. C. (Coord.). **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas: Papirus/ Editora da Unicamp, 1995.

CREPANI, E. et al. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial**. São Paulo: Inpe, 2000, 89p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2015

DELPOUX, M. **Ecossistema e Paisagem**. Tradução. M. C. Modenesi. São Paulo: IGEO/USP, 1974, 23p. (Série Métodos em Questão, v. 13).

DEL PRETTE, M. E.; MATTEO, K. C. Origens e possibilidades do zoneamento ecológico-econômico no Brasil. **Caderno de referência**: subsídios ao debate, Brasília, DF, 2006. 8p.

_____. KRUGER, H. **Referências metodológicas de um ZEE participativo**. Manaus: Agência de Cooperação Técnica Alemã, 2007, 78p.

DEPONTI, C. M. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local**. 2002. 156 f. Monografia (Especialização em Economia Rural) – Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DIAS, J.; SANTOS, L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. **Confins**, [S.l.], n. 1, 2007.

EGLER, C. A. G. et al. ZEE zoneamento ecológico-econômico: base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo. In: **Seminário: CPLA/ SMA**, 2011, São Paulo: SMA, 2012, 224 p.

EMBRAPA SOLOS. UEP Recife. **Página institucional**. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/>>. Acesso em: 21 out. 2014.

EMBRAPA. **Zoneamento Ecológico-Econômico da rodovia BR-163**. Disponível em: <<http://zeebr163.cpatu.embrapa.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2015

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico dos Eixos do PPA**. Disponível em: <<http://www.zeeppa.cnpm.embrapa.br/index.html>>. Acesso em: 10 fev. 2015

ENCYCLOPEDIA.COM. **Complete Dictionary of Scientific Biography**: Tansley, Sir Arthur George. Disponível em: <http://www.encyclopedia.com/topic/Sir_Arthur_George_Tansley.aspx>. Acesso em: 15 jul 2015.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Sumário Executivo. **Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado do Espírito Santo**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA. Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural – FUNDECC. Universidade Federal de Lavras – UFLA. Universidade Federal do Estado do Espírito Santo – UFES. Vitória, 2010

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Environmental Indicators: typology and Use in Reporting.** Disponível em: <http://www.brahmatwinn.unijena.de/fileadmin/Geoinformatik/projekte/brahmatwinn/Workshops/FEEM/Indicators/EEA_Working_paper_DPSIR.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2013.

_____. **Environmental indicators: typology and overview:** technical report. Copenhagen: EEA, n. 25, 1999.

FERREIRA, M. C. Mapeamento de unidades de paisagem com Sistemas de Informações Geográficas: alguns pressupostos fundamentais. São Paulo, **Geografia**, v. 22, p. 23-36, 1997.

FUNDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ADMINISTRATIVO. FUNDAP. **Indicadores para Monitoramento de Programas e Projetos** - Uso de Indicadores na Gestão Pública. [S.L.], 2005.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. FEPAM. **Diretrizes Ambientais para o Desenvolvimento dos Municípios do Litoral Norte.** Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/programas/zee/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

GAMA, R. G.; STRAUCH, J. C. M.; **Análise espacial de indicadores de Desenvolvimento Sustentável:** Aplicação do índice de Moran. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Nuevastecnologias/Cartografiatematica/20.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2013.

GEI/GEPLAM. **Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável do Arquipélago do Marajó.** Disponível em < http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=9408a880-6ec0-4be0-9cb7-feb01c4a6256&groupId=24915>. Acesso em: 16 maio 2015.

GERMANY. EART SCIENCE FOR THE GLOBAL COMMUNITY. **IUGS.** Disponível em: <<http://iugs.org/>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007

GOMES, P. R. **Indicadores ambientais na discussão da sustentabilidade: uma proposta de análise estratégica no contexto do etanol de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.** 2011. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

GUIMARÃES, J. R. S; JANUZZI, P. M. Indicadores Sintéticos no Processo de Formulação e Avaliação de Políticas Públicas: Limites e Legitimidades. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 2004, Caxambu. **Anais do XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais.** Caxambu: ABEP, 2004.

GUTBERLET, J. Zoneamento da Amazônia: uma visão crítica. Universidade de São Paulo, **Revista dos Estudos Avançados**. São Paulo, v. 16, n. 46, p.157 -174, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. **PMACI II**: Projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas; diagnóstico geoambiental e socioeconômico; área de influência da BR-364; trecho Rio Branco/ Cruzeiro do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1994.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Estudos e pesquisas – informação geográfica, n. 9. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Estudos e pesquisas – informação geográfica, n. 10. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

_____. **PMACI I** - projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas; diagnóstico geoambiental e sócio-econômico; área de influência da BR-364; trecho Porto Velho/ Rio Branco. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

_____. **Projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas**; diagnóstico geoambiental e sócio-econômico; área de influência da BR-364; trecho Porto Velho/ Rio Branco. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, IBAMA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA. **Monitoramento Do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_final_72_1.pdf>. Acesso em 26 de mar. de 2015

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. **Spring**. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/spring/>>. Acesso em 11 de mar. de 2013.

INSTITUTO PARA LA INTEGRACIÓN DE LA AMÉRICA LATINA. INTAL. **Integración Física Mercosur-Bolívia-Chile**: Puertos y Vías Navegables. [S.I.]: 1995.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. 3. ed. Campinas: Alínea, 2006.

_____. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço público**. Brasília, DF, 2005.

_____. São Paulo, século XXI: a maior metrópole das Américas. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 56, n. 2, p.30-32, 2004.

_____. Considerações sobre uso, abuso e mau uso de indicadores nas políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 51-72, 2002.

_____. **Indicadores Sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 2001.

LEITE, M.A.F. P. Uma Fundamentação Geográfica ao Paisagismo Regional. **FAUUSP, Paisagem e Ambiente, Ensaios**. São Paulo, n. 3, p. 125 – 134, 1989.

LIMA, A. Zoneamento Ecológico-Econômico. **Zoneamento Ecológico-Econômico**: à luz dos direitos socioambientais. Curitiba: Juruá, 2006, 288p.

LISBOA . Direcção Geral do Ambiente- DGA. **Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <http://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Publicacoes/SIDS/SIDSPortugal_Proposta2000.pdf>. Acesso em 14 de mar. 2014.

MACEDO, R. K. **Gestão ambiental**: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas. Rio de Janeiro: ABES, 1994, 284p.

MAGALHÃES JR, A. P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2007, 686p.

MARTINEZ-QUIROGA, R. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible**: estado del arte y perspectivas. Santiago: Naciones Unidas, CEPAL, 2001, 118p. (Serie manuales, n. 16).

MATEO, J. et al. **Geoecologia das Paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza, UFC, 2004.

MATHEWSON, K; SEEMANN, J. A geografia histórico-cultural da Escola de Berkeley: um precursor ao surgimento da História Ambiental. **Varia história**: Belo Horizonte, v. 24, n. 39, p. 71-85, 2008.

MATO GROSSO (Estado). **Zoneamento Sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso** – Proposta e minuta de Projeto de Lei. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/arquivos/A_da54fd0cef9049f33059d79947da90cbRelatorio%20Tecnico%20ZONEAMENTO.pdf>. Acesso em: 31 out 2013

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. **SEMADE**. Disponível em: <<http://www.semade.ms.gov.br/>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

MATTEO, K. C. **Zoneamento ecológico-econômico e biodiversidade:** contribuição metodológica. Estudo na Bacia e Delta do Rio Parnaíba – Brasil. São Carlos: UFSCar, 2007.

MEDEIROS, J. S. **Bancos de Dados Geográficos e Redes Neurais Artificiais:** Tecnologias de Apoio à Gestão do Território. 1999. 221 f. Dissertação (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MELO, M. A. **Mapeamento de Biótopos: instrumento para o fomento da qualidade ambiental.** 2009. 156 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MILLIKAN, B. H. **Zoneamento econômico-ecológico e políticas públicas no estado de Rondônia:** oportunidades, limites e desafios para o desenvolvimento sustentável. Projeto BRA/94/007, Cooperação Técnica do PNUD ao PLANAFLORO. Porto Velho, 1998.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas:** A história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

_____. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. **Anais do Simpósio sobre a Comunidade Vegetal como Unidade Biológica e Turística e Econômica.** São Paulo: ACIESP, n. 15, 1978, p. 43-74.

MORAES, A. C. R. Avaliando o Zoneamento Costeiro em Consolidação da Metodologia do Zoneamento Ecológico-Econômico para o Brasil. **Ministério do Meio Ambiente.** Brasília, DF: MMA, p. 211-218, 2002.

MORELLI, A. F. **Identificação e transformação das unidades da paisagem do município de São José dos Campos (SP) de 1500 a 2000.** 2002. 437 f. Dissertação (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

MUELLER, C. C. **As estatísticas e o meio ambiente.** Brasília, DF: Instituto SPN, 1991. 40p.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. ONUBR. **CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe.** Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/agencia/cepal/>>. Acesso em: 31 de out. 2013.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A.S. **Landscape ecology:** Theory and application. New York: Springer Verlag, 1989, 356p. (Serie Environment Management).

NITSCH, M. **Planejamento sem rumo: avaliação crítica da metodologia do zoneamento ecológico-econômico nos Estados da Amazônia Brasileira**. Berlin: Mimeo, 1998, 22p. Parecer elaborado para a Secretaria de Planejamento do Estado de Rondônia - Projeto de Cooperação Técnica PNUD/PLANAFLORO - (BRA/94/007).

_____. Riscos do planejamento regional na Amazônia brasileira: observações relativas à lógica complexa do zoneamento. In: D'INCAO M. Â. et al. (Org.). **A Amazônia e a crise da modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. Capítulo 10, p. 501-512.

NOBREGA FILHO, A. (Org). **Caatinga**. Fortaleza: INESP, 2009.

NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da Ecologia e da Ecologia da Paisagem. **Revista Eletrônica Geografar**. Curitiba, v. 2, n. 1, p. 77-99, jan./ jun. 2007. Disponível em: <http://www.ser.ufpr.br/geografar>. Acesso em: 12 abr. 2013.

_____. **Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de Planejamento da Paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP)**. 1996. 205 f. Dissertação (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

OLAVE, D. C. S. **Conceptos y formulación de indicadores - Programa de información e indicadores de gestión de riesgos de desastres naturales**. Manizales: Instituto de Estudios Ambientales, 2003.

OLIVEIRA, H. P. P. **Indicadores municipais para o monitoramento da evolução econômica e social**. 2010. 47 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-06122010-105315/>. Acesso em: 08 abr. 2014.

OLIVEIRA, I. S. D. **A contribuição do zoneamento Ecológico-Econômico na avaliação de impacto ambiental: bases e propostas conceituais**. 2004. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

OLIVENCIA, Y.J.; SÁNCHEZ, J. J. M. **Los Sig en el analisis y el diagnostico del paisaje**. El caso del rio Guadix (Parque nacional de Sierra Nevada), Universidad de Granada, Granada, 2006, p. 103-123. (Cuadernos Geográficos, n. 39).

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD Environmental Data. **Compendium, 2002**. Paris, 2002.

_____. **Draft Synthesis Report, Group on State of the Environment Workshops on Indicators for Use in Environmental Performance Reviews**.

Disponível em: <http://enrin.grida.no/htmls/armenia/soe2000/eng/oecdind.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2013.

PARÁ (Estado). Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **SEMAS**. Disponível em: <<http://www.semas.pa.gov.br/servicos/zee/>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

PARAÍBA (Estado). **Recursos Hídricos, dos Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – ZEE**. Disponível em: <<http://www.paraiba.pb.gov.br/meio-ambiente-dos-recursos-hidricos-e-da-ciencia-e-tecnologia/zee/>>. Acesso em: 13 ago. 2015

PARANÁ (Estado). Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Zoneamento Ecológico-Econômico**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7>>. Acesso em: 15 abr. 2015

PATARRA, N. L., Oliveira, D. S. **Da declaração aos indicadores: princípios, promoção, proteção e monitoramento dos Direitos Humanos**. Programa de Atividades em Direitos Humanos, Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE/IBGE) do Projeto Fundação Ford/ANPOCS 2007-2008. São Paulo, 2008, 55 p.

PBLM - CONSULTORIA EMPRESARIAL. **Relatório Final Sistematizando**. Propostas de indicadores de monitoramento para acompanhar a elaboração e implementação dos projetos de ZEE. Programa de Desenvolvimento PNUD, 2010. 65 p.

PEREIRA, S. E. M. **Uso de Sistema de Suporte à decisão Espacial como subsídio ao planejamento territorial - aplicação ao Zoneamento Ecológico-Econômico**. 2006. 107 f. Dissertação (Mestrado em Eng. da Computação) - Programa de Pós-graduação em Engenharia da Computação, área de concentração em geomática, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

PIAUÍ (Estado). Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAR. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Piauí tem apoio do Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.semar.pi.gov.br/noticia.php?id=2285>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

PINTO-CORREIA, T.; OLIVEIRA, R. R. S.; ABREU, A. C. Identificação de Unidades de Paisagem - Metodologia aplicada a Portugal continental. **Revista portuguesa de geografia**, Finisterra, v. 36, n. 72, p. 195-206, 2001.

_____. Identificação de Unidades de Paisagem. Metodologia aplicada a Portugal continental. Finisterra: **Revista portuguesa de geografia**, Finisterra, v. 36, n. 72, p. 196-206, 2001.

PORTAL BRASIL. **Conheça o Painel Nacional de Indicadores Ambientais**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/12/conheca-o-painel-nacional-de-indicadores-ambientais>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

PORTAL GERENCIAIS. **Brainstorming**. Disponível em: <<http://www.portalgerenciais.com.br/brainstorm.php>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. PCS. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RIO DE JANEIRO (Estado). Ambiente. **Zoneamento Ecológico-Econômico Do Rio De Janeiro**. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=182529>>. Acesso em: 29 maio 2015.

RIBEIRO, J. C. J.; HELLER, L. Indicadores ambientais para países em desenvolvimento.. In: XXIX CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 2004, San Juan. **Anais do XXIX Congreso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental**. San Juan: v. 1, 2004.

RODRIGUES, C. A Teoria Geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. **Revista do Departamento de Geografia/USP**, São Paulo, n. 14, p. 69-77, 2001.

RODRIGUES, Z. M. R. **Sistema de indicadores e desigualdade socioambiental intraurbana de São Luis - MA**. 2010. 208 f. Dissertação (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

RODRÍGUEZ, J. M. **Geografia de los paisajes**. La Habana: Universidad de La Habana, 2000.

RODRÍGUEZ, J. M. et. al. **Geoecologia das Paisagens**. Uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

_____. **Geoecologia das Paisagens**. Uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: UFC, 2004.

RORAIMA (Estado). Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento. SEPLAN. **Zoneamento Ecológico-Econômico Do Estado de Roraima – ZEE/RR**. Disponível em <http://www.seplan.rr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=41:zoneament-o-ecologico-economico-do-estado-de-roraima-zeerr&catid=40>. Acesso em: 15 abr. 2015.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

_____. Avaliação das condições de exequibilidade dos trabalhos do ZEE / PPG – 7 pelos estados da Amazônia Legal: **Relatório técnico final de avaliação**. Brasília, DF: MMA/SPRN / PP-G7, 1998.

_____. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia, DG/ USP**. São Paulo, n. 8, 1994.

_____. DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia/USP**, São Paulo, n. 12, 1998.

ROSSETTO, A. M. et al. Proposta de gestão integrada do ambiente urbano utilizando indicadores de sustentabilidade. **Seminário a questão ambiental urbana: experiências** perspectivas, Brasília, DF, Universidade de Brasília, DF, NEUR/CEAM, 2004.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: Território e Sociedade no Início do Século XXI**, Rio de Janeiro: Record, 2001.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SDS. Macrozoneamento Econômico-Ecológico do Estado do Amazonas. **Resumo Executivo**. Disponível em: <http://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_amazonas.html>. Acesso em: 18 set. 2015.

_____. **ZEE da Sub-Região do Purus Estado do Amazonas**. Metodologia do ZEE. Organização do Espaço Regional. Disponível em: <http://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_amazonas.html>. Acesso em: 18 set. 2015.

SEFER, R. N. Zoneamento Econômico-Ecológico como instrumento para a efetivação do princípio da função sócio-ambiental da propriedade. **Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2010, p. 6281-6289.

SEPE, P. M. et. al. **Indicadores ambientais e gestão urbana: Desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo**. Disponível em: <http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/meio_ambiente/publicacoes/0008/indicadoresambientais.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2013.

SERGIPE (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico**. Disponível em: <<http://www.semarnh.se.gov.br/qualidadeambiental/modules/tinyd1/index.php?id=5>>. Acesso em: 02 maio 2015.

SILVA, V. R. **Análise sócio-ambiental da bacia do rio Biguaçu-SC: Subsídios ao planejamento e ordenamento territorial**. 2007. 209 f. Dissertação (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SÓ BIOLOGIA. **Glossário**. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Glossario/e.php>>. Acesso em: 15 jul 2015.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de Geossistema. **Métodos em Questão**. São Paulo, v. 16, n. 1, p. 1-52, 1977.

_____. Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre. Instituto de Geografia. **Biogeografia**. São Paulo, n. 14, 1978.

SOUZA, J. S. A. **O programa de Zoneamento Ecológico Econômico para a Amazônia Legal e a Sustentabilidade: aspirações e realidades**. 2008. 409 f. Dissertação (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

STEINBERGER, M.; ROMERO, M. B. Reflexões Preliminares sobre as Dimensões Demográficas Urbanas do Zoneamento Ecológico-Econômico. In: ENCONTRO DA ABEP, 12., 2000, Caxambu. **Anais do XII Encontro Nacional da ABEP**. São Paulo: ABEP, 2000.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMACE; INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR – LABOMAR. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará – Zona Costeira**, SEMACE, Fortaleza: SEMACE, 2006.

TAKIYAMA, L. R. et al. Projeto zoneamento ecológico econômico urbano das áreas de ressacas de Macapá e Santana, estado do Amapá: **relatório técnico final**. Macapá: IEPA, 2012.

TELES, A. M. S. F (Tradução). Rumo a um desenvolvimento sustentável: indicadores ambientais. **Centro de Recursos Ambientais**, Salvador, 2002. (Série Cadernos de Referência Ambiental, v. 9).

TORRES, H.G. et al. Indicadores sociais: porque construir indicadores como o IPRS. **São Paulo em Perspectiva**, Fundação Seade. São Paulo, v.17, n. 3-4, p. 80

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Análise da adequação do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) Federal e de alguns estados integrantes da Amazônia. **Relatório de Auditoria de Natureza Operacional**. Plano de Fiscalização do TCU. Mato Grosso, 2008. 126 p.

TRICART, J. I. Paisagem e Ecologia. Tradução preliminar de Augusto de Figueiredo Monteiro. **Geomorph**, Paris, p. 81-95, 1979.

_____. **Paisagem e Ecologia**. São Paulo: IGEO/USP, 1981.

TROPPEMAIR, H. Biótopos: importância e caracterização. **Boletim de Geografia Teórica**, Rio Claro: UNESP, n.14, p. 57-67, 1984.

_____. Ecologia da Paisagem: uma retrospectiva. In: FÓRUM DE DEBATES: Ecologia da paisagem e Planejamento ambiental, 2000. Rio Claro: SEB, 2000.

TURNER, M G; GARDNER, R. H.; O'NEILL, R. V. **Landscape ecology in theory and practice: pattern and process**. New York: Springer Verlag, 2001. 401p.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. **IUCN**. Disponível em: <<http://www.iucn.org/es/>>. Acesso em: 04 jul. 2015.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **O departamento de Geografia**. Disponível em: <<http://www.geografia.fflch.usp.br/inferior/apresentacao.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GD. **Biografias**. Ernst Heinrich Philipp August Haeckel. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/ErnsHeHa.htm>>. Acesso em: 15 jul 2015.

VENTURI, L. A. B. (Org.). **Praticando Geografia** - técnicas de campo e laboratório. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 239 p.

VENTURIERI, A. (Ed.). **Zoneamento Ecológico Econômico da área de Influência da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, v. 3, 2007.

WASHER, D.; JONGMAN, R. (Ed). European landscapes. Classification, assessment and Conservation. **Draft**: European Environmental Agency, Copenhagen, 2010.

WESTERN KENTUCKY UNIVERSITY. **Some Biogeographers, Evolutionists and Ecologists: Chrono-Biographical Sketches** Disponível em: <<http://people.wku.edu/charles.smith/chronob/SUKA1880.htm>>. Acesso em: 15 jul 2015.