

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTU SENSU* EM ADMINISTRAÇÃO**

MARLOS DA SILVA PEREIRA

**UM ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO
CONTEXTO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-
ECONÔMICO DE MATO GROSSO DO SUL**

**CAMPO GRANDE - MS
2013**

MARLOS DA SILVA PEREIRA

**UM ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO
CONTEXTO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-
ECONÔMICO DE MATO GROSSO DO SUL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Administração.
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em
Administração.
Área de concentração em Gestão do
Agronegócio.

Orientador: Leandro Sauer, Dr.

**CAMPO GRANDE - MS
2013**

MARLOS DA SILVA PEREIRA

**UM ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO
CONTEXTO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-
ECONÔMICO DE MATO GROSSO DO SUL**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Grau de Mestre em Administração na área de concentração em Gestão do Agronegócio do Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e aprovada, em sua forma final, em vinte e um de março de dois mil e treze.

Prof.^a. Dr.^a. Silvia Morales de Queiroz Caleman
Coordenadora do Curso

Apresentada à Comissão Examinadora composta pelos professores:

Prof. Dr. Leandro Sauer
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Tito Carlos Machado de Oliveira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Milton Augusto Pasquotto Mariani
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Leonardo Francisco Figueiredo Neto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**Dedico este trabalho a uma composição
variada:
Incentivo e paciência de minha esposa
Kárita e minha filha Valentina;
Apoio dos colegas de trabalho;
Suporte fraterno dos irmãos do Cefaf;
Conversas, muitas conversas com o
orientador;
Demais pessoas importantes e não citadas.
A vocês, eis o que presenteio.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e à espiritualidade amiga, por ter colocado em meu caminho a Doutrina Espírita, que é a mola mestra desta minha encarnação.

Aos pais e irmãos, meu muito obrigado pela base educacional, social e ética que me deram.

Aos amigos, perdoem-me a ausência, embora eu sinta falta da companhia de todos vocês, tive de me abster para concluir esta etapa de meus estudos.

Aos colegas de trabalho, um muito obrigado pelas diversas “quebradas de galho” e pelos estímulos oferecidos.

Não posso deixar de agradecer ao meu orientador, que sempre me orientou de forma clara, evidenciando pontos escuros, e norteando este trabalho. Agradeço também aos demais professores do extinto Departamento de Economia e Administração (ainda conhecido como DEA), pelas dicas, orientações e opiniões.

Um abraço fraterno de agradecimento aos irmãos do Centro Espírita Fraternidade Anália Franco, que reorganizaram os cursos e as palestras para que eu pudesse me ausentar diversas vezes.

Por fim, agradeço às minhas mulheres, esposa e filha, pela paciência, estímulo, amparo e suporte durante este difícil trajeto.

Obrigado a todos.

**Não é por que as coisas são difíceis que nós
não ousamos; é por que nós não ousamos
que elas se tornam difíceis.**

**Sêneca
(4 a.C. – 65 d.C.)**

RESUMO

PEREIRA, Marlos da Silva. **Um Índice de Sustentabilidade Ambiental no contexto do Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul**. 155 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

Orientador: Leandro Sauer

Defesa: 21 de março de 2013.

Este trabalho visa à concepção de um Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA), que não somente seja conceitualmente adequado, mas que também permita sua aplicação em um determinado lócus. Para tanto, foi necessário entender o que significa e de onde surgiu a sustentabilidade ambiental, cuja origem inclui o conceito de desenvolvimento sustentável. A partir de então, verificou-se que uma forma prática de se trabalhar com a sustentabilidade é subdividir o território em zonas, o que motivou o estudo do Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS). De posse dessas informações, levantam-se os atributos essenciais para a construção de um bom indicador. Com essa base teórica devidamente assentada, constrói-se um indicador com base em índices existentes e conhecidos, gerando um índice-conceito (ISA). Por fim, aplica-se o ISA no ZEE-MS, adequando-o à realidade e às bases de dados existentes, atestando sua eficiência.

Palavras-chave: Indicadores; Sustentabilidade ambiental; Zoneamento ecológico-econômico.

ABSTRACT

PEREIRA, Marlos da Silva. **Um Índice de Sustentabilidade Ambiental no contexto do Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul** [An Environmental Sustainability Index in the context of the Ecological-Economic Zoning of Mato Grosso do Sul]. 155 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

Orientador: Leandro Sauer
Defesa: 21 de março de 2013.

This work aim to design an Environmental Sustainability Index (ESI), which is not only conceptually appropriated, but also enables your application at a determined place. Therefore, was necessary to understand what environmental sustainability means and where it came from, whose origin includes the concept of sustained development. From then on, was found that a practical way to work with sustainability is to subdivide the land into zones, which motivated the study of the Ecological-Economic Zoning of Mato Grosso do Sul state (EEZ-MS). With this information, raises the essentials attributes for building a good indicator. With this theoretical basis properly seated, builds up a indicator based on existing and well known indexes, creating an index-concept (ESI). Finally, apply the ESI on EEZ-MS, adapting it to the reality and the existing databases, confirming its efficiency.

Key Words: Indicators; Environmental Sustainability; Ecological-economic zoning.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico 1: Quantidade e percentual de municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica. | 125 |
| Gráfico 2: Percentual populacional de acordo com os municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica. | 126 |
| Gráfico 3: Percentual de área conforme municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica. | 127 |
| Gráfico 4: Densidade demográficas conforme municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica. | 127 |
| Gráfico 5: Índice de Sustentabilidade Ambiental de Mato Grosso do Sul conforme suas Zonas Ecológico-Econômicas. | 129 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Roteiro de pesquisa. | 19 |
| Figura 2: Desenho esquemático relacionando parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável. | 34 |
| Figura 3: Matriz potencialidade x vulnerabilidade do território. | 53 |
| Figura 4: Entrelaçamento indicador x planejamento estratégico. | 76 |
| Figura 5: As etapas para a construção de um indicador. | 79 |
| Figura 6: Composição da mensuração do conceito de desenvolvimento sustentável no ZEE-MS. | 81 |
| Figura 7: Correlação dos índices que medem a sustentabilidade ambiental e suas dimensões analíticas. | 89 |
| Figura 8: O Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA. | 131 |
| Figura 9: Exemplo de um Painel da Sustentabilidade. | 1 |

LISTA DE MAPAS

| | |
|---|-----|
| Mapa 1: Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul. | 60 |
| Mapa 2: Comparativo divisão geopolítica x ZEE-MS das Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul. | 63 |
| Mapa 3: Comparativo setor censitário x ZEE-MS das Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul. | 65 |
| Mapa 4: Índice de Sustentabilidade Ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul. | 123 |
| Mapa 5: Índice de Sustentabilidade Ambiental das Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul. | 124 |
| Mapa 6: Carta de Gestão Territorial e Ações Estratégicas do Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul. | 1 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1: Quadro-síntese da metodologia deste trabalho. | 25 |
| Quadro 2: Padrões de crescimento econômico. | 36 |
| Quadro 3: Quadro-resumo das variáveis das cartas temáticas. | 54 |
| Quadro 4: Quadro-resumo das características das zonas ecológico-econômicas do Mato Grosso do Sul. | 62 |
| Quadro 5: Quadro-resumo das propriedades essenciais que os indicadores devem possuir... 74 | |
| Quadro 6: Quadro-resumo das propriedades importantes que os indicadores podem possuir. | 75 |
| Quadro 7: Estrutura do Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA..... | 98 |
| Quadro 8: Faixas do IQA e sua respectiva avaliação conceitual. | 99 |
| Quadro 9: Faixas percentuais de áreas de proteção ambiental e seu respectivo conceito..... | 100 |

| | |
|--|-----|
| Quadro 10: Faixas quantitativas de veículos por 1000 habitantes e sua respectiva escala conceitual..... | 103 |
| Quadro 11: Faixas quantitativas de veículos por 1000 habitantes e sua respectiva escala conceitual..... | 104 |
| Quadro 12: Condição do território e suas qualificações. | 105 |
| Quadro 13: Quantidade de fertilizantes vendidos por área cultivada e a escala atribuída. ... | 106 |
| Quadro 14: Quantidade de agrotóxicos utilizados por área cultivada e a escala atribuída. ... | 107 |
| Quadro 15: Percentual de produção de energia renovável e a escala atribuída. | 108 |
| Quadro 16: Quadro-resumo das dimensões analíticas, suas respectivas variáveis e dados gerais para auferir o ISA..... | 111 |
| Quadro 17: Quadro-resumo das dimensões analíticas, suas respectivas variáveis e as faixas de valores de referência para auferir o ISA das variáveis componentes do ISA..... | 112 |
| Quadro 18: Linha histórica do desenvolvimento sustentável de 1972 a 2002..... | 144 |
| Quadro 19: Linha histórica do Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. | 146 |
| Quadro 20: Relação dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos pelo Brasil..... | 150 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1: Frequência de citação das dimensões analíticas. | 90 |
| Tabela 2: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica água. | 91 |
| Tabela 3: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica biodiversidade. | 93 |
| Tabela 4: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica ar..... | 94 |
| Tabela 5: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica solo. | 95 |
| Tabela 6: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica mudanças climáticas e energia. | 97 |
| Tabela 7: Classificação e limites inferior e superior das variáveis do cálculo do ISA..... | 120 |
| Tabela 8: Classificação e limites inferior e superior padronizados das variáveis do cálculo do ISA..... | 121 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 9: Classificação e limites inferior e superior para o ISA. | 122 |
| Tabela 10: Dados numéricos consolidados das zonas ecológico econômicas do Mato Grosso do Sul. | 128 |
| Tabela 11: Índice de Sustentabilidade Ambiental de Mato Grosso do Sul conforme suas Zonas Ecológico-Econômicas. | 128 |
| Tabela 12: Resultado das variáveis municipais padronizadas e ISA municipal. | 151 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------------------|--|
| Abag | Associação Brasileira do Agronegócio |
| ANA | Agência Nacional das Águas |
| Anda | Associação Nacional para Difusão de Adubos. |
| APA | Áreas de proteção ambiental |
| BS | <i>Barometer of Sustainability</i> (Barômetro da Sustentabilidade) |
| CBD | <i>Convention on Biological Diversity</i> (Convenção da Diversidade Biológica) |
| CCZEE | Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico Econômico |
| Conabio | Comissão Nacional de Biodiversidade |
| Conama | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| DBO | Demanda Bioquímica de Oxigênio |
| DDT | Dicloro-Difenil-Tricloroetano |
| DS | <i>Dashboard of Sustainability</i> (Painel da Sustentabilidade) |
| EPE | Empresa de Pesquisa Energética |
| EPI | <i>Environmental Performance Index</i> (Índice de Performance Ambiental) |
| ESI | <i>Environmental Sustainability Index</i> (Índice de Sustentabilidade Ambiental) |
| EVI | <i>Environmental Vulnerability Index</i> (Índice de Vulnerabilidade Ambiental) |
| GEE | Gases do Efeito Estufa |
| GEO | <i>Global Environment Outlook</i> (Perspectivas do Meio Ambiente Mundial) |
| Gerco | Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro |
| GHG | <i>Greenhouse Gases</i> (Gases do Efeito Estufa) |
| Ha | Hectare |
| Ibama | Instituto Brasileiro de |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICM | Índice de Competitividade Municipal |
| IDH | Índice de Desenvolvimento Humano |
| IDRC | <i>International Development Research Centre</i> (Centro Internacional de Desenvolvimento de Pesquisa) |
| IDS | Índice de Desenvolvimento Sustentável |
| IISD | <i>International Institute for Sustainable Development</i> (Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável) |
| IPCC | <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) |
| IPV | Índice Planeta Vivo |
| IQA | Índice de Qualidade das Águas |
| IRI | Índice de Responsabilidade Institucional |
| IRS | Índice de Responsabilidade Social |
| ISA | Índice de Sustentabilidade Ambiental |
| IUCN | <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i> (União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) |
| Km² | Quilômetro quadrado |
| KWh | Kilowatt/hora |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| MS | Mato Grosso do Sul |
| NFS | <i>National Sanitation Foundation</i> (Fundação Nacional de Saneamento) |
| ODM | Objetivos de Desenvolvimento do Milênio |

| | |
|------------------|--|
| ONG | Organizações não-governamentais |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| pH | Potencial Hidrogeniônico |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PNMA | Política Nacional do Meio Ambiente |
| PNUD | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| PPA | Plano Plurianual |
| PPG7 | Programa Piloto do Grupo dos Sete países industrializados |
| ppm | Partes (ou Partículas) Por Milhão. |
| PZEE | Programa Zoneamento Ecológico-Econômico |
| PZEEAL | Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico para a Amazônia Legal |
| Ride | Região Integrada de Desenvolvimento Econômico do Distrito Federal e Entorno |
| Ripsa | Rede Interagencial de Informação para a Saúde |
| SAE/PR | Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República |
| Seplan-MS | Secretaria de Planejamento e Coordenação do Estado de Mato Grosso do Sul |
| SII | Sistema de Informações Integradas para a Amazônia Legal |
| Sindag | Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola |
| Sisna-MA | Sistema Nacional de Meio Ambiente |
| Sopac | <i>South Pacific Applied Geoscience Commission</i> (Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul) |
| SPRN | Subprograma de Políticas de Recursos Naturais |
| TCU | Tribunal de Contas da União |
| UPG | Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| UNEP | <i>United Nations Environment Program</i> (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) |
| WRI | <i>World Resources Institute</i> (Instituto Mundial de Pesquisa) |
| WWF | <i>World Wide Fund for Nature</i> (Fundo Mundial para a Natureza) |
| ZAT | Zona Alto Taquari |
| ZCH | Zona do Chaco |
| ZDM | Zona Depressão do Miranda |
| ZEE | Zoneamento Ecológico Econômico |
| ZEE-BR | Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil |
| ZEE-MS | Zoneamento Ecológico Econômico do estado de Mato Grosso do Sul |
| ZIG | Zona Iguatemi |
| ZMO | Zona das Monções |
| ZPP | Zona Planície Pantaneira |
| ZPPP | Zona de Proteção da Planície Pantaneira |
| ZSA | Zona Sucuriú-Aporé |
| ZSB | Zona Serra da Bodoquena |
| ZSM | Zona Serra de Maracaju |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 18 |
| 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA..... | 20 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 20 |
| 1.3 RELEVÂNCIA..... | 21 |
| 1.4 OBJETIVOS..... | 22 |
| 1.5 RESULTADOS ESPERADOS..... | 23 |
| 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 24 |
| 2.1 O MÉTODO..... | 24 |
| 2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS..... | 25 |
| 2.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS..... | 26 |
| 3. UM CONCEITO-CHAVE: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL..... | 28 |
| 3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA..... | 29 |
| 3.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A CRIAÇÃO DE UM CONCEITO..... | 30 |
| 3.3 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: UMA RELAÇÃO ANTAGÔNICA..... | 35 |
| 3.4 AS NORMAS E A INFLUÊNCIA GOVERNAMENTAL NO DESENVOLVIMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO..... | 37 |
| 4. O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO: CONHECENDO O TERRITÓRIO NACIONAL – BASE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL..... | 41 |
| 4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO NO BRASIL..... | 41 |
| 4.1.1 Importância do zoneamento para o desenvolvimento sustentável..... | 43 |
| 4.2 O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO BRASIL – ZEE-BR..... | 44 |
| 5. O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO MATO GROSSO DO SUL – ZEE-MS..... | 46 |
| 5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ZEE-MS..... | 46 |
| 5.2 OUTROS ZONEAMENTOS DO ESTADO..... | 48 |
| 5.3 CONHECENDO O ZEE-MS..... | 49 |
| 5.4 A CONCEPÇÃO DAS ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS DE MATO GROSSO DO SUL..... | 51 |
| 5.4.1 Concepção da carta temática de vulnerabilidade natural..... | 52 |
| 5.4.2 Concepção da carta temática de potencialidade socioeconômica..... | 53 |
| 5.4.3 Concepção da carta de gestão territorial e ações estratégicas..... | 53 |
| 5.5 A CARTA DE GESTÃO TERRITORIAL E AS AÇÕES ESTRATÉGICAS..... | 54 |
| 5.6 AS ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS DO MATO GROSSO DO SUL E SUAS CARACTERÍSTICAS..... | 56 |
| 5.6.1 Zona Alto Taquari – ZAT..... | 56 |
| 5.6.2 Zona do Chaco – ZCH..... | 57 |
| 5.6.3 Zona Depressão do Miranda – ZDM..... | 57 |
| 5.6.4 Zona Iguatemi – ZIG..... | 57 |
| 5.6.5 Zona das Monções – ZMO..... | 58 |
| 5.6.6 Zona Planície Pantaneira – ZPP..... | 58 |
| 5.6.7 Zona de Proteção da Planície Pantaneira – ZPPP..... | 58 |
| 5.6.8 Zona Sucuriú-Aporé – ZSA..... | 58 |
| 5.6.9 Zona Serra da Bodoquena – ZSB..... | 59 |
| 5.6.10 Zona Serra de Maracaju – ZSM..... | 59 |
| 6. INDICANDO O CAMINHO A SEGUIR: O ESTUDO DOS INDICADORES..... | 66 |
| 6.1 HISTÓRICO E CONCEITOS..... | 67 |
| 6.2 OBJETIVOS E FUNÇÃO DOS INDICADORES..... | 68 |
| 6.3 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS..... | 70 |
| 6.4 CONSTRUÇÃO DE INDICADORES..... | 76 |

| | |
|---|------------|
| 6.4.1 Definição de um objetivo programático | 77 |
| 6.4.2 Decomposição do objetivo em dimensões analíticas | 77 |
| 6.4.3 Convergência das dimensões em dados | 77 |
| 6.5 SELEÇÃO DOS INDICADORES | 79 |
| 7. CONSTRUINDO O ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA O MATO GROSSO DO SUL | 81 |
| 7.1 COMO MENSURAR A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL? | 82 |
| 7.1.1 <i>Environmental Performance Index - EPI</i> | 83 |
| 7.1.2 <i>Environmental Sustainability Index - ESI</i> | 83 |
| 7.1.3 <i>Dashboard of Sustainability - DS</i> | 84 |
| 7.1.4 <i>Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ODM</i> | 85 |
| 7.1.5 <i>Barometer of Sustainability - BS</i> | 85 |
| 7.1.6 <i>Environmental Vulnerability Index - EVI</i> | 86 |
| 7.1.7 <i>Living Planet Report</i> | 87 |
| 7.1.8 <i>Índice de Desenvolvimento Sustentável - IDS</i> | 87 |
| 7.2 AS PRINCIPAIS DIMENSÕES ANALÍTICAS DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E SEUS INDICADORES | 88 |
| 7.2.1 <i>Água/Disponibilidade de recursos hídricos</i> | 91 |
| 7.2.2 <i>Biodiversidade</i> | 93 |
| 7.2.3 <i>Ar</i> | 94 |
| 7.2.4 <i>Solo</i> | 95 |
| 7.2.5 <i>Mudanças climáticas e energia</i> | 96 |
| 7.2.6 <i>Variáveis elencadas</i> | 98 |
| 7.2.6.1 <i>Índice de Qualidade das Águas - IQA</i> | 98 |
| 7.2.6.2 <i>Áreas de proteção ambiental</i> | 99 |
| 7.2.6.3 <i>Presença de espécies invasoras</i> | 100 |
| 7.2.6.4 <i>Espécies ameaçadas de extinção</i> | 101 |
| 7.2.6.5 <i>Emissão de gases do efeito estufa</i> | 102 |
| 7.2.6.6 <i>Utilização de veículos</i> | 104 |
| 7.2.6.7 <i>Condição do território</i> | 104 |
| 7.2.6.8 <i>Utilização de fertilizantes</i> | 105 |
| 7.2.6.9 <i>Utilização de agrotóxicos</i> | 107 |
| 7.2.6.10 <i>Produção de energia renovável</i> | 108 |
| 7.2.6.11 <i>Quadros-resumo da mensuração das variáveis componentes do ISA</i> | 108 |
| 8. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA O MATO GROSSO DO SUL | 113 |
| 8.1 DADOS COLETADOS | 113 |
| 8.1.1 <i>Índice de Qualidade das Águas – “IQA”</i> | 113 |
| 8.1.2 <i>Áreas de proteção ambiental – “APA”</i> | 114 |
| 8.1.3 <i>Emissão de gases do efeito estufa – “GHG”</i> | 115 |
| 8.1.4 <i>Utilização de veículos – “Auto”</i> | 116 |
| 8.1.5 <i>Utilização de fertilizantes – “Fert”</i> | 117 |
| 8.1.6 <i>Utilização de agrotóxicos – “Agrotóx”</i> | 117 |
| 8.1.7 <i>Produção de energia renovável – “PER”</i> | 118 |
| 8.2 PROCEDIMENTOS PARA CÁLCULO DO ISA | 119 |
| 8.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS | 125 |
| 9. CONCLUSÃO | 130 |
| 9.1 ATENDIMENTO AOS ITENS PREVISTOS | 130 |
| 9.1.1 <i>Limitações e abrangências do indicador</i> | 132 |
| 9.2 SITUAÇÕES NÃO PREVISTAS | 133 |
| 9.3 CONTRIBUIÇÕES DESTE TRABALHO: SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES | 133 |
| REFERÊNCIAS | 135 |
| ANEXO A - LINHA HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE 1971 A 2002 | 142 |

| | |
|--|-----|
| ANEXO B – HISTÓRICO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO NO BRASIL | 145 |
| ANEXO C – CARTA DE GESTÃO TERRITORIAL E AÇÕES ESTRATÉGICAS DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DE MATO GROSSO DO SUL | 147 |
| ANEXO D – EXEMPLO DE UM PAINEL DA SUSTENTABILIDADE | 147 |
| APÊNDICE A – RELAÇÃO DOS ZONEAMENTOS ECOLÓGICO-ECONÔMICOS PELO BRASIL | 149 |
| APÊNDICE B – ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE MATO GROSSO DO SUL | 151 |

1. INTRODUÇÃO

Diversos fatores vêm preocupando de forma generalizada a humanidade: cataclismos, aumento da temperatura mundial, superpopulação, escassez de recursos naturais e outros eventos não-característicos que presumem dificuldades extremas para as gerações subsequentes.

No intuito de evitar que as catastróficas previsões se confirmem, busca-se, cada vez com maior vigor, gerar novos conhecimentos e tecnologias que auxiliem a continuidade da vivência da raça humana, sem prejuízo ao estilo de vida.

Entretanto, vive-se em um mundo multifacetado. Cada região do globo possui necessidades específicas e peculiaridades tão grandes que é impossível um programa único e geral que atendam ao binômio necessidade x possibilidade.

Vislumbrando conciliar conceitos tão divergentes, o Brasil, um país de dimensões continentais, está buscando conhecer detalhadamente o seu território, através de um macroprograma denominado Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (ZEE-BR).

Para executar o ZEE-BR, foi delegado a cada unidade da federação elaborar o seu próprio zoneamento. Para atender a essa demanda, o governo do estado de Mato Grosso do Sul se mobilizou e elaborou o Zoneamento Ecológico Econômico do estado de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS).

A linha mestra do ZEE-MS é orientar o crescimento econômico obedecendo as particularidades de cada área do estado, independente da divisão política do estado (em municípios) e atendendo aos anseios da população local.

Com isso, percebe-se que o ZEE-MS traça um caminho que envereda pelo desenvolvimento sustentável, que no entendimento deste zoneamento baseia-se em quatro alicerces: social, ambiental, municipal e institucional. Cada um destes pilares é um índice com três ou quatro indicadores, cada um com suas respectivas variáveis.

O foco deste trabalho estará na questão **ambiental** do ZEE-MS. A face social foi estudada em trabalhos anteriores, a municipal está sendo abordada em outro trabalho e a face institucional ainda está muito incipiente, necessitando de um estudo amplo e profundo.

O que será trabalhado no tocante ao foco ambiental do ZEE-MS é a adequabilidade deste índice, denominado Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA, quanto

ao que se propõe, ou seja, se a busca pelo desenvolvimento sustentável (no foco ambiental) está na direção correta.

Considerando-se o material disponível no sítio do ZEE-MS¹, traça-se o seguinte roteiro para esta pesquisa, demonstrado pela figura abaixo:

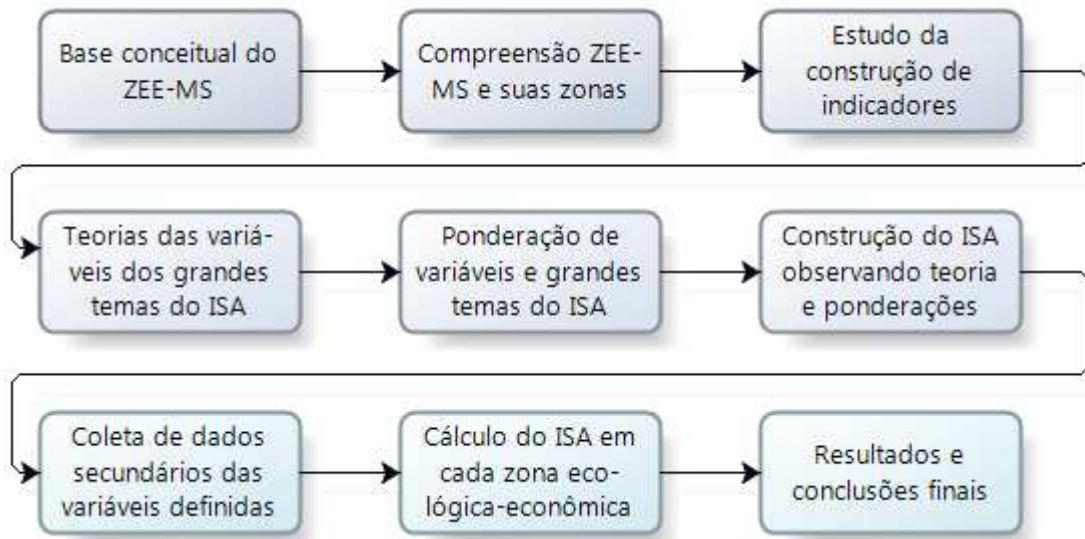


Figura 1: Roteiro de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme se pode observar através da figura acima, este trabalho fará uma análise do ISA e seus grandes temas (biodiversidade, solo, disponibilidade de recursos hídricos e ar), com vistas a entender sua importância no contexto do ZEE-MS, bem como compreender sua contribuição para o almejado desenvolvimento sustentável. Para conseguir superar esta etapa, será necessário um estudo básico acerca das origens do ZEE-MS (desenvolvimento sustentável e ZEE-BR) e a compreensão de sua divisão em zonas ecológico-econômicas.

Após, efetuar-se-á o levantamento do que a teoria versa com o objetivo de verificar quais são as variáveis que indicam a sustentabilidade em cada um dos grandes temas do ISA. Como consequência, é mister estudar a doutrina dos indicadores, para que se aprenda a construir o ISA. Feito isso, será construído o ISA, atendendo o que foi visto na literatura.

Tendo sido elaborado o referencial teórico, o estudo será conduzido em direção aos dados referentes a indicadores e variáveis que comporão o ISA. Obtendo-os, será adotada uma metodologia de análises estatísticas quantitativas para fornecer, para cada uma das zonas ecológico-econômicas, o cálculo desse índice-referência que sirva para indicar a sustentabilidade da zona, fazendo com que o ISA seja adequado ao binômio teoria *versus* realidade.

¹ <http://www.semac.ms.gov.br/zeems/>

É possível encontrar um grande desafio no tocante à disponibilidade dos dados. Existe a possibilidade de não encontrar os dados que atendam à teoria (tanto a teoria dos indicadores como da sustentabilidade em cada grande tema), o que, certamente, causará prejuízos a esta pesquisa. Todavia, será elaborada uma proposta de indicadores e variáveis para compor o ISA do ZEE-MS, buscando o alinhamento com os dados que se encontram disponíveis em órgãos de pesquisa e institutos de coleta de dados.

Do que foi visto, depreende-se alguns itens-chave para este trabalho, discorridos a seguir.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Se o estado de Mato Grosso do Sul possui um grande programa que está orientado para a busca do desenvolvimento sustentável (o ZEE-MS), é necessário investigar se existe uma forma adequada de proceder a verificação da ocorrência (ou não) de tal desenvolvimento.

Devido a extensa amplitude de se trabalhar com o Índice de Desenvolvimento Sustentável do ZEE-MS e, como outros trabalhos abordaram e estão abordando os distintos enfoques do desenvolvimento sustentável no contexto do ZEE-MS, será adotado um enfoque mais restrito à faceta da sustentabilidade ambiental, através do Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA).

Atendendo às necessidades e limitações expostas nos dois parágrafos anteriores, passa-se ao problema desta pesquisa, que é **acompanhar se o desenvolvimento do estado de Mato Grosso do Sul está sendo ambientalmente sustentável.**

Para atender a esta problemática, será construído o Índice de Sustentabilidade Ambiental para o contexto do Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul, que seja adequado para indicar o desenvolvimento ambiental sustentável do estado. Atender ao proposto acima, constituindo um norte para as demais ações do zoneamento estadual é o que este trabalho propõe.

1.2 JUSTIFICATIVA

O estado de Mato Grosso do Sul possui, no cerne da história de sua criação², um cunho desenvolvimentista diferenciado do que era proposto pelo norte de Mato Grosso.

² Criado pela Lei Complementar nº. 31, de 11 de outubro de 1977, com instituição a partir de 1979.

Historicamente, este é um estado mais ligado ao Sudeste do país (São Paulo) do que com o Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás).

Devido (em parte) a isso, este estado possui uma maior propensão ao progresso e desenvolvimento econômico. Todavia, a preocupação com a continuidade da qualidade e padrão de vida faz com que toda a sociedade (governo, mercado e população) foque o desenvolvimento através de uma visão mais ecologicamente, socialmente e economicamente sustentável, ou seja: deve-se buscar o desenvolvimento sustentável.

Tendo em vista que o Mato Grosso do Sul é detentor de recursos naturais únicos, com importância em âmbito mundial³, é mister buscar uma forma de verificar se o desenvolvimento do estado está sendo ambientalmente sustentável, justificando este trabalho através da busca de parâmetros racionais, lógicos e objetivos de mensuração do desenvolvimento sustentável, através apenas do viés ambiental.

1.3 RELEVÂNCIA

Para melhor compreensão, divide-se a relevância deste trabalho em tópicos, conforme o público-alvo beneficiado.

- **Relevância para a população:**

Este trabalho é importante para a população, pois, a partir desta leitura, a população poderá atuar oferecendo um *feedback* acerca do bom cumprimento das ações propostas pelo governo no tocante ao meio ambiente, bem como propor adequações e melhorias, como também compreendendo qual a proficiência da região onde reside e relações de causa-efeito.

- **Relevância para o mercado e a economia:**

Como este trabalho visa a fornecer um subsídio mais seguro nas tomadas de decisões, em especial no tocante a investimentos públicos e privados em cada uma das zonas ecológicas econômicas do Estado, é importante ferramenta para antecipação de tendências e oportunidades de negócio.

- **Relevância ambiental:**

Este trabalho apresentará amplos benefícios no espectro ambiental, pois além de ser subsídio para a tomada de decisão em questões de licenciamento ambiental, apontará os

³ Somente para constar, o Mato Grosso do Sul possui a maior parte de um ecossistema único (pantanal), aquífero (reserva de água doce) que está entre os maiores do mundo, grande fonte de minérios e terra de excelente produtividade.

caminhos mais oportunos para o desenvolvimento do meio ambiente que a mensuração do ISA pode indicar.

- **Relevância para o setor público (governos federal/estadual/municipal):**

Para o governo, este trabalho fornecerá um subsídio mais seguro nas tomadas de decisões, em especial no tocante a investimentos públicos e privados, conforme previamente explanado, bem como também terá o benefício de verificar a proposta de adequação de um dos índices que compõem o desenvolvimento sustentável no conceito do ZEE-MS, além de conhecer as especificidades e peculiaridades ambientais de cada zona ecológica econômica do estado.

- **Relevância para a comunidade acadêmica:**

O proveito que este trabalho fornecerá à academia é a referência para estudos similares, independente da localidade, em especial se recordar que o ZEE é um projeto de âmbito nacional.

1.4 OBJETIVOS

Considerando todas as possibilidades abordadas nesta introdução, tem-se os objetivos deste trabalho.

- **Objetivo Geral:**

Construir o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA), que seja adequado para mensurar o desenvolvimento ambiental sustentável no estado de Mato Grosso do Sul, no contexto de seu Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE-MS).

- **Objetivos específicos:**

Caracterizar as zonas ecológico-econômicas que compõem o ZEE-MS.

Caracterizar os aspectos essenciais para um bom indicador.

Identificar, na literatura existente, as variáveis que podem mensurar o desenvolvimento sustentável ambiental.

Avaliar os diferentes ponderadores das variáveis e dos grandes temas do ISA.

Aplicar o ISA em cada zona ecológico-econômica do ZEE-MS.

Considerando que o zoneamento dividiu o estado em dez zonas ecológico-econômicas, cada uma com suas particularidades, busca-se oferecer, para cada uma dessas zonas territoriais, o cálculo do ISA que atenda ao que se propõe, ou seja, indicar o desenvolvimento sustentável ambiental. Assim foi atendido objetivo geral deste trabalho.

Ademais, houve o intuito é conhecer o ZEE-MS como um todo, focando os estudos na parte que trata das zonas ecológico-econômicas do estado, para que se compreendesse melhor o que será efetuado quando analisadas as zonas, em especial conciliar essa análise de resultados com as características específicas de cada uma delas.

Também foram levantados os aspectos que tornam um indicador mais centrado em seu objetivo, de modo que possa cumprir o seu papel adequadamente.

Como cerne da construção teórica do ISA, verificou-se na literatura existente quais as variáveis que indicam a sustentabilidade ambiental, em especial nos grandes temas do ISA: biodiversidade, solo, disponibilidade de recursos hídricos e ar. Igualmente, foi necessário compreender no contexto das variáveis encontradas e dos grandes temas do índice analisado, se existe alguma variável (ou algum grande tema) que seja considerado mais importante para mensurar o desenvolvimento sustentável ambiental no Mato Grosso do Sul, atribuindo um ponderador quando necessário, para assim efetivar a criação do ISA.

Por fim e atendendo ao objetivo geral, o último objetivo específico foi a aplicação do ISA, que atenda ao cruzamento teoria x disponibilidade de dados, para cada uma das zonas ecológico-econômicas, verificando quais são as especificidades das mesmas e fazendo uma análise dos resultados encontrados.

1.5 RESULTADOS ESPERADOS

Deste trabalho, espera-se oferecer uma análise de um dos pontos abordados no zoneamento ecológico-econômico de Mato Grosso do Sul, a sustentabilidade ambiental, propondo uma metodologia para sua mensuração, que seja geral para o estado, transformando o ISA em uma ferramenta efetiva para a orientação das políticas vinculadas ao meio ambiente e seu desenvolvimento sustentável, tendo em vista o resultado das análises estatísticas.

A seguir será abordada a metodologia que servirá de base para este trabalho.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 O MÉTODO

Toda pesquisa científica precisa ter uma forma através da qual se conduz os estudos. No entender de Vergara (2004, p. 12), o “método é um caminho, uma forma, uma lógica de pensamento”. Conforme a autora preza (VERGARA, 2008, p. 84), uma pesquisa pode ser definida em três métodos⁴, sendo que dois se adequam ao proposto.

Essa é uma pesquisa que flerta com a **fenomenologia**, pois ocorrerá um breve estudo do fenômeno, ou seja, oferecer-se-á matéria suficiente para que dela se extraiam os porquês da situação da sustentabilidade ambiental em Mato Grosso do Sul.

Todavia, também é uma pesquisa **hipotética-dedutiva**, pois o fenômeno existe e continuará a ocorrer, de balde a interferência do pesquisador. Conforme argumentos de Collis e Hussey (2005, p. 27), esta é uma pesquisa cuja lógica será **dedutiva**, pois já existe cabedal teórico a ser estudado e a parte da pesquisa em si, obedecerá aos parâmetros vislumbrados no referencial teórico. No entender de Creswell (2007, p. 35) é uma pesquisa **positivista**, por fazer uso da relação causa-efeito, mensuração, hipóteses, e outras características.

Obedecendo aos critérios estabelecidos em Vergara (2004), esta pesquisa pode ser classificada quanto aos fins (dentre os diversos tipos pela autora propostos⁵), seguindo o curso de uma pesquisa **explicativa** e **aplicada**, pois pretende-se tanto explicar o porquê da situação atual do meio ambiente em Mato Grosso do Sul, através de modelos estatísticos quantitativos, como promover uma orientação para mudanças efetivas e positivas no ambiente estudado, utilizando-se das análises quantitativas para fornecer subsídios para a composição de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável (VERGARA, 2004, p. 47).

Quanto aos meios, de acordo com Vergara (2004, p. 48), esta pesquisa possui foco **bibliográfico-documental**, ocorrendo em momentos distintos: na primeira etapa, realiza-se um trabalho bibliográfico, ou seja, levantamento do que já foi estudado acerca do tema em questão (neste caso, desenvolvimento ecológico-econômico sustentável, zoneamento,

⁴ Os métodos científicos consoante preconiza Vergara (2004, pp. 12-13) são: hipotético-dedutivo, fenomenológico e dialético.

⁵ Os tipos citados são: exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista (VERGARA, 2004, p. 46).

indicadores). Após, foi efetuada a busca das informações pertinentes (dados quantitativos) em órgãos públicos e instituto de pesquisa que sejam referência em seu campo de atuação, consolidando assim a etapa documental.

Para Collis e Hussey (2005, p. 23) esta pesquisa, considerando seu objetivo, encaixa-se no tipo **analítica** (ou **explanatória**), por buscar a compreensão do fenômeno, averiguando as relações causais entre eles. Esses autores ainda inferem que, tendo em vista o resultado esperado da pesquisa, ela está classificada em **aplicada**, por analisar uma temática específica e não-abrangente.

Considerando o processo de pesquisa, tanto para Collis e Hussey (2005), Creswell (2007) e Vergara (2008), tem-se um procedimento **quantitativo**, ou seja, um método cuja natureza seja objetiva e esteja focado na mensuração do fenômeno, envolvendo a coleta e análise de dados numéricos e aplicação de testes estatísticos (COLLIS; HUSSEY, 2005, p. 26), que busque testar as teorias existentes (CRESWELL, 2007, p. 130) e que tenha por propósito identificar as relações entre as variáveis (VERGARA, 2008, p. 257). Portanto, entre os métodos de pesquisa⁶, o quantitativo é o mais adequado.

Resta esclarecer que esta pesquisa quantitativa utilizou-se de dados secundários, que são aqueles que estão disponíveis para consulta em institutos de pesquisa e órgão governamentais.

Abaixo apresenta-se um quadro-síntese para facilitar a compreensão da metodologia utilizada neste trabalho:

| Autor | Método/Lógica | Fins/Objetivos | Meios/Processos | Fins/Resultados |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---|------------------------|
| Vergara (2004 e 2008) | Hipotética-dedutiva Fenomenológica | Explicativa | Bibliográfico Documental Quantitativo | Aplicada |
| Collis e Hussey (2005) | Dedutiva | Analítica (Explanatória) | Quantitativo | Aplicada |
| Creswell (2007) | Positivista | - | Quantitativo | - |

Quadro 1: Quadro-síntese da metodologia deste trabalho.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para esta pesquisa, será efetuado o levantamento da bibliografia existente concernente ao zoneamento ecológico-econômico do estado do Mato Grosso do Sul.

⁶ Os outros métodos são qualitativo e misto (CRESWELL, 2007).

Mas para atender este intuito, foi mister compreender as origens do ZEE-MS, o que remete à necessidade do Brasil em atender às pressões externas no tocante à gestão de seu meio ambiente, ou seja, o ZEE faz recordar o conceito de desenvolvimento sustentável.

Na sequência lógica do trabalho, foram estudadas as zonas ecológico-econômicas, fruto do zoneamento do estado, tendo em vista que são os *lôcus* analisados nesta dissertação para as inferências estatísticas.

Após, estudou-se a teoria acerca dos indicadores e sua construção. Somente com essa teoria devidamente fundamentada foi possível executar com a qualidade necessária a parte final do trabalho.

2.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Tendo estudado os indicadores, se faz a conjunção de tudo o que foi visto, ou seja, efetua-se um estudo aprofundado do Índice de Sustentabilidade Ambiental e seus grandes temas, promovendo um levantamento teórico específico acerca de cada desdobramento, com vistas a encontrar as variáveis que denotem o desenvolvimento sustentável ambiental, para que seja factível a construção do ISA

Na construção do ISA, foi observado se existiam variáveis e grandes temas que sejam considerados mais importantes, para que a análise ficasse o mais próximo possível da realidade. Para tanto, também foi essencial que as variáveis encontradas possuíssem dados disponíveis para consulta (dados secundários) para posterior análise estatística.

Por fim, a análise estatística foi efetuada com base em dados secundários e para cada uma das zonas ecológico-econômicas, promovendo um estudo que fornecerá um indicador adequado à mensuração do desenvolvimento sustentável ambiental, calculando o índice para cada uma das áreas ecológico-econômicas definidas no ZEE-MS.

Resumindo, este trabalho se estrutura da seguinte forma:

- Estudo das origens do ZEE-MS (desenvolvimento sustentável e ZEE Brasil);
- Estudo do ZEE-MS (com foco nas zonas ecológico-econômicas);
- Estudo dos indicadores (focando na construção de um indicador);
- Busca literária das variáveis existentes que indiquem/mensurem o desenvolvimento ambiental sustentável, bem como dos grandes temas do ISA (biodiversidade, solo, disponibilidade de recursos hídricos e ar);
- Construção do ISA, ponderando itens mais importantes;

- Análises estatísticas e cálculo do ISA para cada zona ecológico-econômica do ZEE-MS.

Compreendida a metodologia deste trabalho, tem início o estudo consoante o resumo supra.

3. UM CONCEITO-CHAVE: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nos primórdios da civilização, tudo o que o homem necessitava extrair da natureza era retirado sem grandes prejuízos às gerações seguintes, ou seja, sem haver problemas de continuidade, pois a natureza era autossustentável, ou melhor, a natureza conseguia retornar ao estado anterior de equilíbrio sem cuidados maiores por parte da raça humana.

Entretanto, a contar da era das Grandes Navegações (em especial, a contar do século XV, com as novas rotas para as Índias e o descobrimento das Américas), o homem passou a extrair da natureza mais do que ela poderia repor pela ação de suas próprias forças, tendo em vista os ganhos financeiros que teria.

Somente a partir das Revoluções Industriais esse fenômeno se tornou claro o suficiente para que a preocupação começasse a surgir nas mentes esclarecidas da época. Um dos primeiros teóricos a verificar essa problemática foi o economista Thomas Malthus⁷, com sua teoria populacional, onde enunciava que a população crescia numa progressão geométrica (exponencialmente) e a disponibilidade de alimentos crescia numa progressão aritmética (aditivamente). A tendência, em sua teoria, é o caos da fome, caso nenhuma providência fosse adotada⁸.

Daquela época até hoje⁹, diversos teóricos versaram sobre o assunto, entretanto, sem muita profundidade e praticidade, tendo em vista os diversos fatores que contribuíam para que não houvesse preocupação com o “amanhã”, quais sejam as guerras, pandemias, baixa expectativa de vida, dentre outros.

Eis uma breve referência na qual se contextualiza o que se pode denominar de embrião do desenvolvimento sustentável, que deve ser estudado com maior profundidade para atingir ao que este trabalho propõe. Neste capítulo, haverá uma breve contextualização histórica e a criação do conceito de desenvolvimento sustentável, bem como a relação meio ambiente *versus* desenvolvimento e seus marcos legais.

⁷ “Um ensaio sobre o princípio da população na medida em que afeta o melhoramento futuro da sociedade, com notas sobre as especulações de Mr. Godwin, M. Condorcet e outros escritores”, de 1978.

⁸ A sugestão de Malthus era o controle de natalidade.

⁹ Ano de 2012.

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

A real preocupação da população humana com o destino do Planeta Terra, onde todos habitam, inicia-se num período bastante recente da Era Contemporânea, a partir dos anos 1950.

A idéia-conceito de desenvolvimento sustentável vem de um longo e demorado processo, ainda inacabado, cujo início se deu com a Grande Depressão (1929-1933) e a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Como se verifica em toda a história do ser humano, em momentos de crise/dificuldades nascem os grandes progressos da humanidade (SACHS, 2002).

Foi para manter o foco no progresso que surgiram os conceitos de desenvolvimento e direitos humanos, como forças opostas aos fatos acima citados (SACHS, 2002, p. 47). A dificuldade econômica que o mundo enfrentou no início dos anos 1930 estagnou a economia, de forma que era necessário que o desenvolvimento agisse, promovendo o seu retorno, cuja parte mais tangível era seu viés econômico: por isso que o desenvolvimento tornou-se sinônimo de crescimento econômico.

Para enfrentar o fantasma da Segunda Guerra Mundial, a força antagônica foi os direitos humanos, tendo em vista o extermínio em massa promovido pelos Nazistas, bem como, principalmente, o poder das armas de destruição em massa, em especial a utilização das bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki, que exterminaram centenas de milhares de vítimas sem que as mesmas soubessem o que ocorrera.

Essas duas forças - desenvolvimento e direitos humanos – foram, segundo Sachs (2002, p. 47) fundamentos para o sistema das Nações Unidas (ONU - Organização das Nações Unidas). Para o bom funcionamento das Nações Unidas e real aplicação de seus fundamentos, era mister impulsionar a descolonização pois, conforme o próprio Sachs (2008, p. 13) afirma, “no contexto histórico em que surgiu, o desenvolvimento é o ajuste das desigualdades criadas no relacionamento metrópole-colônia”.

Conclui-se então que o excesso e abuso de poder que a metrópole impunha à colônia provocou um desequilíbrio histórico que afeta até a geração atual e, sem dúvida, afetará algumas gerações vindouras. A disparidade de desenvolvimento (econômico-tecnológico) e de direitos humanos (colonos nativos e escravos como sub-raça humana, desprovida de direitos) ocorrida naquela época é o elemento que, num ciclo de reparação, originará o atual conceito de desenvolvimento sustentável.

3.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A CRIAÇÃO DE UM CONCEITO

Conforme visto anteriormente, o conceito de desenvolvimento sustentável vem tomando corpo desde a segunda metade do século XX. Àquela época, ainda pensava-se no desenvolvimento sustentável de acordo com o binômio crescimento econômico x direitos humanos.

O conceito de desenvolvimento sustentável é bastante recente. Para Sachs (2002, pp. 47-48), a preocupação com a questão ambiental, também inclusiva no desenvolvimento sustentável, é um pouco mais recente: seus pressupostos foram a possibilidade de dizimar toda a espécie de vida do planeta (efeito psicológico da Bomba Atômica) e o paradoxo da conquista do espaço¹⁰ (mais especificamente o pouso em solo lunar e retorno seguro à Terra). Com isso, ficou claro o quanto este planeta era finito em espaço físico e, principalmente, em recursos naturais. O “capital natureza” era limitado, e algumas agressões ao meio ambiente são “depósitos” os quais não são passíveis de “resgate”.

Nessa sequência, na década de 1970 ocorreram diversos encontros internacionais entre as lideranças mundiais que colocaram em pauta o meio ambiente, como o Encontro de Founex (1971) e a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (1972), embriões da famosa Eco-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento - CNUMAD), ocorrida em 1992 no Rio de Janeiro. No Anexo I deste trabalho constam os fatos históricos, a contar de 1970, que influenciaram a evolução da construção do conceito de desenvolvimento sustentável, onde é possível termos uma ideia de todo o contexto histórico no qual o mesmo está inserido.

E esse é um dos argumentos que os teóricos utilizam para afirmar que o desenvolvimento sustentável é um conceito em construção, cuja definição varia de acordo com o contexto no qual se insere, como afirma Becker (1993, p. 128): “o conceito de desenvolvimento sustentável não é claro; (...). Só pode, pois, ser compreendido no contexto histórico da nova ordem em construção sob a desordem global e do desafio que representa (...).”.

Esta afirmação, fazendo uso do conceito de contextualização que a autora infere, foi feita em um contexto onde iniciava a globalização, em um mundo multipolar, em oposição

¹⁰ O paradoxo deste caso é que ao vermos o planeta do lado de fora, como uma pequena esfera azulada, denota o quanto nosso planeta é limitado, e que seus recursos são finitos. Por outro lado, a Corrida Espacial mostrou que a Terra não será necessariamente, nossa única moradia e que será possível, num eventual cataclismo, ocorrer a migração da raça humana para outros planetas/satélites devidamente adaptados à vida humana. Entretanto, tudo isso ainda é ficção.

ao mundo bipolar que existia desde o término da Segunda Guerra Mundial; por isso “a desordem global e o desafio que representa”.

Essa ideia de contextualização é corroborada por outros autores como Canepa (2007), pois para ela

“o desenvolvimento sustentável caracteriza-se, portanto, não como um estado fixo de harmonia, mas sim como um processo de mudanças, no qual se compatibiliza a exploração de recursos, o gerenciamento de investimento tecnológico e as mudanças institucionais com o presente e o futuro.”

Outra afirmação que ratifica o exposto é a de Barbosa (2008), segundo a qual “o desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social de longo prazo, que por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional.”

Assim, tem-se uma definição de desenvolvimento sustentável como um conceito de características mutáveis e pontuais, que embora aparente ser paradoxal, atende às necessidades restritas para um determinado período de tempo, transformando-se juntamente com as novas necessidades que surgirem com o passar dos tempos.

Todavia, o conceito oficial, utilizado como subsídio para a maioria dos trabalhos, é a definição apresentada pela CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no trabalho intitulado “Nosso futuro comum” (Relatório Brundtland) fruto da Reunião ocorrida em 1987, segundo o qual o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente, dentro dos limites ecológicos, aumentando a produção e a qualidade de vida, sem detrimento do atendimento às necessidades das gerações futuras.

Esta é a definição considerada mais completa, por abranger os vieses do crescimento econômico (aumento de produção), direitos humanos (aumento da qualidade de vida), meio ambiente (aumentando a produção e a qualidade de vida), adaptabilidade e longo prazo/continuidade (atende as necessidades do presente sem detrimento do atendimento às necessidades das gerações futuras). Outrossim, também é considerada a principal por ser uma marco legal na conceituação do desenvolvimento sustentável.

Haddad (1999, p. 18) tem uma visão análoga à definição proposta pela CMMAD. Para ele,

“o desenvolvimento sustentável se articula em torno do uso eficiente e racional dos recursos naturais renováveis e não-renováveis, orientando-se para a qualidade de vida da população, desde que observado o respeito pela necessidade das gerações futuras”

Novamente tem-se a idéia de preservação/manutenção do futuro da espécie humana e deste planeta, sem deixar de resguardar o que é mister para a qualidade de vida, mantendo a adequabilidade funcional do meio ambiente.

Tendo em vista as diversas definições estudadas, tornam-se unânimes alguns parâmetros conceituais para se pensar o desenvolvimento sustentável, que estão elencados a seguir:

- **Uso responsável dos recursos naturais:** conceitua-se a responsabilidade, neste caso, como se utilizar de forma eficiente e eficaz somente os recursos necessários à subsistência humana;
- **Qualidade de vida:** compreende-se como o atendimento às necessidades presentes, mantendo um nível mínimo de progresso, obedecendo ao parâmetro anterior;
- **Continuidade do ser humano:** tendo atendidos ambos os parâmetros anteriores, o desenvolvimento sustentável é mais factível quando se percebe que este *habitat* continuará razoavelmente habitável para as gerações seguintes.
- **Crescimento econômico:** ainda que colocado como parâmetro final, este é o mais importante quando falamos em “desenvolvimento”, pois permeia todos os outros parâmetros e é o mais tangível de todos eles¹¹.

Para Sachs (1993, pp. 37-38; 2008, pp. 15-16), existem cinco pilares sobre os quais se assentam as diretrizes do desenvolvimento sustentável: social, ambiental, territorial, econômico e político:

1. **Social:** maior equidade na distribuição de bens e renda, de modo a reduzir o abismo entre os padrões de vida de ricos e pobres. Interessante frisar que a questão de distribuição de bens contrabalança as deficiências na pura e simples distribuição de renda¹².
2. **Econômica:** gerenciamento mais eficiente dos recursos, evitando desperdícios de recursos financeiros, energéticos e materiais, com fluxo constante de investimentos públicos e privados: a força da norma e política pública com a agilidade e recursos disponíveis para o mercado.
3. **Ecológica:** através das ferramentas abaixo discriminadas:

¹¹ Quando se fala em qualidade de vida, uso eficiente/eficaz de recursos naturais e atendimento às necessidades de gerações vindouras, o que vem à mente? Muitos idealismos que poderiam ser chamados de “oníricos”; quando se fala em desenvolvimento/crescimento, vislumbra-se mais emprego, mais renda, maior poder aquisitivo, etc, ou seja, é algo mais objetivo do que subjetivo.

¹² Supõe-se que uma família mais abastada terá um carro de luxo; enquanto a família mais desprovida de recursos financeiros também terá um carro, ainda que seja de um modelo mais popular e acessível.

- a. Intensificar o uso potencial dos recursos dos diversos ecossistemas, com um mínimo de danos; embora haja contendas no que se define, em cada caso, como dano mínimo, em especial considerando os colossais projetos de usinas hidrelétricas.
 - b. Limitar o consumo de recursos não-renováveis e danosos ao meio ambiente (combustível fóssil, por exemplo)¹³.
 - c. Reduzir o volume de resíduos e de poluição, em especial por que o lixo que geramos pode não estar em nossa residência, mas em algum local do orbe terrestre ele estará.
 - d. Autolimitar o consumo de materiais dos países ricos e dos indivíduos, com vistas a auxiliar no desenvolvimento dos países pobres.
 - e. Utilizar/descobrir/criar tecnologias que gerem baixo teor de resíduos (ou praticamente nulo) e eficiente no uso de recursos.
 - f. Definir normas para a adequada proteção ambiental¹⁴.
4. **Espacial:** obtenção de um equilíbrio na ocupação rural-urbana, seguindo as diretrizes abaixo:
- a. Reduzir a concentração excessiva nas áreas urbanas (diminuir êxodo rural).
 - b. Frear a destruição de ecossistemas frágeis.
 - c. Utilização de técnicas menos agressiva ao meio ambiente na agricultura e em atividades extrativas.
 - d. Industrialização descentralizada, com indústrias na zona rural, promovendo o êxodo urbano, que auxiliaria no equilíbrio previsto no item *a*.
 - e. Criar uma rede de reservas naturais e de biosfera, protegendo a biodiversidade.
5. **Cultural:** busca de raízes endógenas na modernização e de sistemas agrícolas integrados, dando continuidade ao processo cultural da população, evitando o choque cultural quando algo inédito adentra a uma cultura: é natural do ser humano a busca do equilíbrio (“homeostase”), o que provoca rejeição à qualquer novidade¹⁵.

Para complementar esses cinco pilares do desenvolvimento sustentável conforme Sachs, é interessante registrarmos a afirmação de Gorz (1991, p. 91):

13 Não se deve entrar no mérito de algumas “Teorias da Conspiração”, que afirmam que tecnologias mais eficientes e “limpas” não são implantadas em grande escala devido ao poder econômico de grandes *players* do mercado de geração de energia, seja ela fonte renovável ou não.

14 Este desafio provoca reuniões como a Eco-92, Rio +10, Rio +20, dentre outras.

15 Becker (1993, p. 133) faz uma importante e inteligível assertiva acerca desta matéria: “O desenvolvimento sustentável (...) reconhece na relação homem-natureza os processos históricos através dos quais o ambiente é

“A racionalidade ecológica consiste em satisfazer as necessidades materiais da melhor forma, com a menor quantidade possível de recursos de valor de uso e durabilidade elevados; portanto, com um mínimo de trabalho, de capital e de recursos naturais. A busca de rendimento econômico máximo, por outro lado, consiste em se vender, com um lucro mais elevado possível, um máximo de produções, realizadas com um máximo de eficácia, o que exige uma maximização dos consumos e das necessidades. Apenas esta última permite uma rentabilização de quantidades crescentes de capital. A busca do rendimento máximo na escala da empresa conduz, conseqüentemente, na escala da economia, a desperdícios constantes. (...) o que, do ponto de vista ecológico, aparece como desperdício e destruição de recursos é considerado, do ponto de vista econômico, como fonte de crescimento”.

Medite-se acerca da última afirmação acima e percebe-se o quão difícil (e contraditório) é conseguir o desenvolvimento sustentável. O que é ruim do ponto de vista ecológico, é considerado bom financeiramente, e vice-versa. Para melhor compreendermos esta situação, é interessante tomar nota do *Triple Bottom Line*¹⁶ (TBL). Abaixo um esquema elaborado por Barbosa (2008, p. 36):

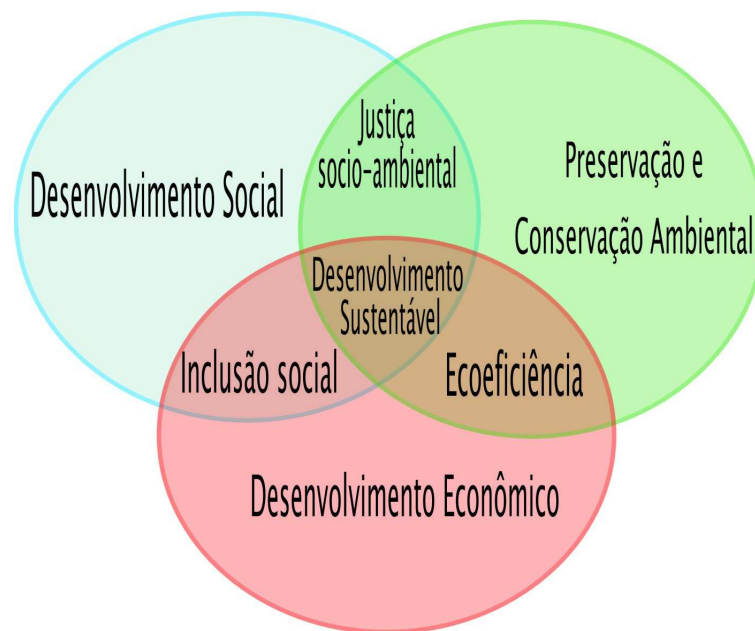


Figura 2: Desenho esquemático relacionando parâmetros para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Barbosa (2008, p. 36).

No esquema acima, percebe-se que o desenvolvimento sustentável é a união pacífica dos macroconceitos de desenvolvimento (social, econômico e ambiental) e suas interrelações (inclusão social, ecoeficiência e justiça socioambiental).

transformado, e a sustentabilidade será uma decorrência de uma conexão entre movimentos sociais, mudança social e, conseqüentemente, possibilidade de políticas mais efetivas”.

¹⁶ Também conhecido como 3P (*People, Planet, Profit*), este termo/conceito foi cunhado por John Elkington, criador da ONG *Sustainability*.

Citando Jacobi (1999):

“O desenvolvimento sustentável só pode ser entendido como um processo onde, de um lado, as restrições mais relevantes estão relacionadas com a exploração de recursos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e o marco institucional. De outro, o crescimento deve enfatizar aspectos qualitativos, notadamente aqueles relacionados com a equidade, o uso de recursos – em particular de energia –, e a geração de resíduos e contaminantes. Além disso, a ênfase no desenvolvimento deve fixar-se na superação dos déficits sociais nas necessidades básicas e na alteração de padrões de consumo (...).”

Após esta última definição, pretende-se aprofundar mais a respeito da questão ambiental do desenvolvimento sustentável, devido aos objetivos propostos na introdução.

3.3 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: UMA RELAÇÃO ANTAGÔNICA

Vivencia-se¹⁷ um momento onde se discute acerca do Projeto de Lei nº. 1.876/99, que se trata de uma “atualização” do Código Florestal em vigor, datado de 1965 (Lei nº. 4.771/65). Críticas surgem de diversos grupos, mas destacam-se sempre dois: os *economicistas*¹⁸ e os *ecologistas radicais*¹⁹. Para uns, o crescimento econômico deve ocorrer a qualquer custo; para outro nenhum crescimento compensa o prejuízo ecológico. Quem está certo? Esta é a premissa para este tópico.

Para Buarque (1993, pp. 97-98), historicamente, a busca da eficiência econômica se dá à custa do consumo de recursos naturais, ignorando que esses recursos são escassos e, via de regra, de difícil recuperação.

De fato, “o crescimento é uma condição necessária, mas de forma alguma suficiente (muito menos é um objetivo em si mesmo), para se alcançar a meta de uma vida melhor, mais feliz e mais completa para todos.” (SACHS, 2008, p. 13). O que o autor quis esclarecer é que o crescimento econômico não é o *fim*, e sim o *meio* para obter o objetivo comum de “viver mais e melhor”. O “crescimento pelo crescimento” não encontra alicerce seguro para enfrentar e superar os questionamentos e demandas que surgirem.

Essa relação desenvolvimento e meio ambiente é assaz controversa, de forma que Becker (1993, p. 132) trata o desenvolvimento sustentável como o antagonismo entre o conceito economicista (“economia de fronteira”), modelo antropocêntrico e clássico, e o conceito da ecologia radical (“ecologia profunda”), modelo biocêntrico e radical-moderno.

¹⁷ Ano de 2012.

¹⁸ Frey (2001).

No âmbito deste conflito ideológico, Amstalden (1991) alerta para a necessidade de se achar um denominador comum entre meio ambiente e crescimento econômico e quanto à interdependência de ambos, ao afirmar que “a deterioração do meio ambiente compromete a qualidade de vida e as condições de produção, ameaçando nos dias de hoje a própria continuidade do processo produtivo.”.

Portanto, existe a indissolubilidade dessas duas forças: meio ambiente e crescimento econômico, pois o processo produtivo depende da manutenção e sobrevivência dos recursos disponíveis no meio ambiente, e este, para ser protegido, necessita do progresso tecnológico, oferecido/patrocinado pelo crescimento econômico.

Todavia se deve sempre ter em mente que “o desenvolvimento sustentável não se resume à harmonização da relação economia-ecologia nem a uma questão técnica.” (BECKER, 1993, pp. 133-134). Existem outros fatores que, conforme visto anteriormente, atuam de forma incisiva para a noção de desenvolvimento sustentável.

Embora haja conflito aparente, os sistemas econômico e ecológico não são conflitantes. Na verdade, “os sistemas econômicos dependem, para a sua sobrevivência, dos sistemas ecológicos” (SACHS, 1993, p. 36), confirmando o proposto por Amstalden (1991). Essa interdependência é tão forte que em outro trabalho, Sachs (2008, p. 36) faz a relação entre os impactos positivos e negativos no âmbito social e ambiental, que descrevem um padrão de crescimento econômico:

| Padrão de crescimento econômico | Impactos sociais | Impactos ambientais |
|--|-------------------------|----------------------------|
| Desenvolvimento | + | + |
| Selvagem | - | - |
| Socialmente benigno | + | - |
| Ambientalmente benigno | - | + |

Quadro 2: Padrões de crescimento econômico.

Fonte: Adaptado de Sachs (2008, p. 36).

Extraí-se do quadro acima que o desenvolvimento só ocorre quando todos os impactos decorrentes do processo de crescimento econômico são positivos; quando todos os impactos são negativos, é o chamado “crescimento selvagem”²⁰. Por lógica, deduz-se que quando somente existem impactos positivos no âmbito social, ocorre o crescimento socialmente benigno, bem como o crescimento ambientalmente benigno ocorre quando existem somente impactos positivos no que se refere às questões ambientais.

¹⁹ Becker (1993, p. 132).

²⁰ O que grupos políticos de extrema esquerda chamariam de “capitalismo selvagem”.

Está claro na figura anterior, de Barbosa (2008, p. 36), a interrelação existente entre crescimento econômico e proteção ambiental, cujo termo cunhado pela autora é ecoeficiência (ou ecodesenvolvimento). Alguns autores, como Sachs (1993, p. 37) trata como sinônimos as expressões desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e ecodesenvolvimento.

Para Jacobi (1999), “O ecodesenvolvimento surge para dar uma resposta à necessidade de harmonizar os processos ambientais com os socioeconômicos, maximizando a produção dos ecossistemas para favorecer as necessidades humanas presentes e futuras.” Como Sachs, Jacobi também trata o termo ecodesenvolvimento como sinônimo de desenvolvimento sustentável.

No entanto Becker trata o ecodesenvolvimento como uma das ênfases do desenvolvimento sustentável, como visto a seguir::

- **Proteção ambiental:** visão antropocêntrica do compromisso entre o desenvolvimento e proteção da natureza;
- **Gestão de recursos:** visão antropocêntrica relativizada, crescimento verde, “economizando a ecologia” (CMMAD, 1991);
- **Ecodesenvolvimento:** visão ecocêntrica, onde deve haver sinergia na relação homem-natureza, “ecologizando o sistema social”²¹. (BECKER, 1993, pp. 132-133).

De fato, independentemente da questão semântica envolvida²², é crucial entendemos que o real crescimento “propõe ações que explicitam a necessidade de tornar compatível a melhoria nos níveis e qualidade de vida com a preservação ambiental.” (JACOBI, 1999).

Considerando a citação anterior, questiona-se: como são propostas este tipo de ações? É nesse ponto que se faz mister a presença normativa do governo.

3.4 AS NORMAS E A INFLUÊNCIA GOVERNAMENTAL NO DESENVOLVIMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Inicia-se este trecho do trabalho com uma citação de Jacobi (1999): deve-se considerar o desenvolvimento sustentável como “uma orientação ou um enfoque, ou ainda

²¹ Neste sentido, para Becker (1993, pp. 131-132), o termo ecodesenvolvimento difere de desenvolvimento sustentável, por propor o uso da biomassa como fonte de desenvolvimento sustentável, com a substituição das florestas através de um processo gradual e racional de plantações direcionadas a tal ou qual objetivo, sem prejuízo à adaptabilidade do ecossistema.

²² Neste trabalho opta-se por adotar o termo desenvolvimento sustentável ambiental ou sustentabilidade ambiental.

uma perspectiva que abrange princípios normativos”. Quando se fala em princípios normativos, espera-se que os órgãos oficiais atuem, legislando, monitorando e provendo de informações necessárias a todos os atores interessados na questão.

No entendimento de Frey (2001, p. 2), “o desafio do desenvolvimento sustentável é, antes de tudo, um problema político e de exercício de poder, que coloca em pauta a questão das instituições político-administrativas, da participação e do processo político”. Portanto, o grande projeto que é o desenvolvimento sustentável deve, necessariamente, compreender as necessidades da população, tendo em vista ser ela a maior interessada nos benefícios que esse projeto terá.

Nessa linha de raciocínio,

“o Estado e suas instituições de regulação e de planejamento como instrumentos indispensáveis para garantir a prevalência do bem comum no processo de desenvolvimento, que pode ser chamada de abordagem ecológico-tecnocrata de planejamento.” (FREY, 2001, p. 2).

É essencial a participação popular neste projeto, mas quem deve estar capitaneando essas ações é o governo, para que seja garantido o bem comum (de toda a população).

Para Haddad (1999, p. 10) o desenvolvimento econômico de uma região depende de processo crescente de autonomia decisória, retenção e reinversão do excedente financeiro, inclusão social, ação ambientalista, sincronia intersetorial e sentimento de pertencer à região. Em teoria, somente o governo estaria apto a ser a locomotiva de tal processo, por não haver outros interesses escusos, sendo a perfeita “República de Platão”²³.

No entender de Frey (2001, p. 7),

“A intervenção estatal, via planejamento, é considerada indispensável para reduzir ou evitar os efeitos nocivos dos processos de crescimento econômico, ou ainda, para poder eliminar ou reparar distúrbios e danos já existentes.”

E o compromisso mundial com a desenvolvimento sustentável teve início com a preocupação dos líderes mundiais com o meio ambiente que deu origem, em 1972, ao PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, que é responsável por promover a conservação do meio ambiente e o uso eficiente de recursos no contexto do desenvolvimento sustentável.

²³ No seu livro *A República*, Platão representa a cidade ideal, onde todos compreendem a necessidade de renunciar a certos desejos e hábitos pessoais em prol do bem comum, e onde os governantes são indivíduos detentores da mais pura racionalidade e ética.

Nesse compromisso mundial, pode-se trazer uma assertiva que revela a mudança conceitual que estava vigorando àquele momento:

“O crescimento econômico não deve, entretanto, ser aquele que conhecemos há décadas, que externaliza livremente os custos sociais e ambientais e que alarga a desigualdade social e econômica. O crescimento através da desigualdade, baseado na economia de mercado desenfreada, pode apenas aprofundar a divisão entre e dentro das nações.” (SACHS, 1993, p. 34).

No anseio de promover o crescimento de todos os países, diversos encontros foram realizados entre os líderes mundiais²⁴, tendo sido estabelecidas metas para proteção do meio ambiente sem detrimento do crescimento econômico, o que gera imbróglis até hoje devido às posições antagônicas dos países ricos e pobres.

A massificação da preocupação com a proteção ambiental e a manutenção do crescimento econômico

“ ganhou contornos globais com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, é resultado desta inquietação que parece ter atingido todo o planeta, não obstante a multidimensionalidade e as graves divergências existentes entre os diversos grupos e interesses (...). Em contraposição, a disseminação do neoliberalismo em todas as partes do mundo trouxe de volta um clima favorável ao economicismo e um discurso público irrefletido e míope que propaga um crescimento econômico desenfreado e privilegia a questão da geração de emprego a qualquer custo, em detrimento às preocupações acerca da sustentabilidade que prevaleceram na época da Rio-92.” (FREY, 2011, p. 1).

Outra preocupação, esta apresentada por Bursztyn (1993), é que há uma tendência de que o conceito de desenvolvimento sustentável se torne mais uma “panaceia salvacionista”, que criam um estado de constante alarde sem, efetivamente, resolver as dificuldades que propaga. E mais uma vez a intervenção do Estado é necessária, pois, no entender de Frey (2001, p. 7):

“a atenção primordial é direcionada para a dimensão ecológica, isto é, a compatibilidade do desenvolvimento econômico com a preservação dos recursos naturais, e que logo deve tornar-se alvo prioritário da intervenção estatal.” (grifos nossos).

No Brasil, quase uma década após o estabelecimento do PNUMA é que foi estabelecido um marco regulatório na questão ambiental, com a sanção da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), através da Lei nº. 6.938/81 (BRASIL, 1981). A PNMA objetiva

²⁴ Vide Anexo A.

“a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”. (grifo nosso). (BRASIL, 1981).

Sua importância e ineditismo são alvos do comentário de Buarque (1993, p. 87): “pela primeira vez [no Brasil] uma lei considerava o imperativo de se conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental”.

Outro fator importante do advento desta normatização é a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisna-MA), integrado por um órgão colegiado, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama, composto por ministérios e entidades setoriais da administração federal envolvidos com a questão ambiental, bem como órgãos ambientais estaduais e municipais e entidades de classe e organizações não-governamentais (ONG).

Assim, o debate acerca da questão ambiental se tornou (pelo menos na legislação) mais democrático, permitindo consultar todos os interessados possíveis. No entender de Buarque (1993, p. 87) “o Conama surge, portanto, como um fenômeno atípico dentro de uma estrutura de setor público centralizadora e pouco aberta à participação da sociedade civil”.

Essa estrutura demasiado centralizadora é criticada por Frey (2001, p. 25): “as grandes organizações estatais parecem apenas em condições de elaborar soluções igualmente grandes e centralizadas, em geral não compatíveis com as exigências do desenvolvimento sustentável”.

Todavia, através do Conama e do Sisna-MA, a PNMA se torna um veículo que elabora soluções condizentes com os anseios do grande público alvo, que é a população brasileira. Dessa forma, atende-se ao proposto por Frey (2001, p. 25): “um modelo político-administrativo comprometido com a sustentabilidade teria que levar em consideração as condições socioeconômicas, políticas e culturais específicas de cada país”.

Pretende-se que após a leitura deste capítulo, esteja-se mais cômico acerca dos diversos matizes que compõem o desenvolvimento sustentável, em especial no tocante à questão ambiental, foco deste trabalho. Para encerrar, traz-se à tela a citação de Buarque (1993, p. 61) onde afirma que

“A crise que deu lugar ao ‘ecodesenvolvimento’ mostra que o uso da ciência arrogantemente gera desequilíbrios que exigem uma forma alternativa de pensar, e entende o mundo não apenas diferente na transformação. Ele terá que ser uma forma de fazer ciência onde o conhecimento ‘ouve’ a natureza, antes de escolher técnicas a serem usadas”.

Com esse entendimento de “ouvir a natureza”, segue o trabalho.

4. O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO: CONHECENDO O TERRITÓRIO NACIONAL – BASE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com todo o frisson causado pelo novo entendimento acerca da questão ambiental, em especial pela afirmação de diversos teóricos da necessidade de intervenção do Estado nessa situação, e também considerando os efeitos generalizados da Eco-92, o governo brasileiro passa a ser mais atuante na questão ambiental.

Neste capítulo, será apresentado um breve histórico da questão do zoneamento ecológico-econômico no Brasil, focando então no zoneamento nacional e restringindo o foco no estado de Mato Grosso do Sul.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO NO BRASIL

Pode-se afirmar que o ponto de partida para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil foi a PNMA, pois, em seu último capítulo, são definidos os instrumentos e dispositivos para que seja concretizado o proposto na Lei; muitos foram definidos tardiamente, devido ao embate ideológico dos grupos econômicos e ambientais. Dentre os instrumentos da PNMA, há um item²⁵ que trata acerca do zoneamento ambiental.

Tendo em vista o indicado pelo Programa Nossa Natureza²⁶, o Decreto n°. 99.193, de 27 de março de 1990 criou um grupo de trabalho que teve três meses para conhecer e analisar os trabalhos de Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE. Também em 1990 (21 de setembro), o Decreto n°. 99.540 instituiu a Comissão Coordenadora do ZEE – CCZEE, cujas atribuições foram planejar, coordenar, acompanhar e avaliar a execução dos trabalhos referentes ao ZEE pelo Brasil.

Mas um grande avanço na questão do zoneamento foi dado no biênio 1991/2, com a Criação do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico para a Amazônia Legal (PZEEAL) e a consolidação da metodologia de Zoneamento do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (Gerco). A Amazônia tem uma importância estratégica para o Brasil,

²⁵ Inciso II do art. 9º da Lei n°. 6.938/81.

²⁶ O Programa Nossa Natureza, que surgiu após a Carta Magna de 1988, sugeria o zoneamento para todo o país.

devido à sua biodiversidade e disponibilidade de recursos hídricos (e também localização estratégica no continente). Em um contexto mundial pré-Eco-92, o Brasil precisava apresentar ao mundo o que estava fazendo no sentido de melhor explorar uma região com um potencial incalculável de recursos naturais. Já o Gerco tem sua importância devido a que praticamente um terço da fronteira internacional brasileira é a plataforma continental do Oceano Atlântico.

O primeiro ZEE a ser concluído foi o do estado de Rondônia, em 1999²⁷. Entretanto, à época ainda não havia critérios claramente definidos sobre como elaborar o ZEE²⁸. Também ainda não havia a obrigatoriedade deste levantamento²⁹. Outro fato importante, ocorrido em 1999, foi a migração de todo o programa referente ao ZEE da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) para o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Com isso, diminuiu-se a influência política nas decisões e aumentou o potencial técnico deste macroprojeto.

No ano subsequente, o ZEE entra no Plano Plurianual 2000-2003, tornando mister articulações institucionais, bem como a promoção de audiências regionais para verificar a situação do ZEE Brasil, considerando que até aquele momento poucos estados haviam se mobilizado para sua execução (destacam-se o esforço de Mato Grosso e Rondônia). Em 2001 ocorre a estruturação do Programa ZEE e das diretrizes metodológicas.

O ano de 2002 inicia com os efeitos do Decreto de 28 de dezembro de 2001, que complementa a questão do CCZEE³⁰. Entretanto, somente com o advento do Decreto n.º. 4.297/02³¹, no segundo semestre de 2002, foi regulamentado como o ZEE seria efetuado, com o estabelecimento de critérios técnicos, bem como a obrigatoriedade da União em coordenar este programa a nível nacional.

²⁷ A última publicação ocorreu em 2007. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br/images/stories/acervo_tecnico/cartilhaZEERO/sedam%20cartilha.pdf>. Acesso em: 6 maio 2012.

²⁸ O que ocorreria somente em 2002.

²⁹ Idem.

³⁰ Revogando os Decretos n.º. 99.540/90 e 707/92, que tratavam deste tema. Esta CCZEE teve uma atualização ocorrida através do Decreto de 12 de fevereiro de 2004, tendo sua última atualização em 2008, através do Decreto de 19 de agosto de 2008.

³¹ Este Decreto teve as seguintes atualizações: Decreto n.º. 6.288, de 6 de dezembro de 2007 e Decreto n.º. 7.378, de 1º de dezembro de 2010.

4.1.1 Importância do zoneamento para o desenvolvimento sustentável

O zoneamento é de suma importância para o desenvolvimento sustentável por reconhecer a influência do fator território e do contexto histórico-cultural da população local. Duas assertivas de Becker (1993) confirmam isso:

“o desenvolvimento sustentável (...) reconhece na relação homem-natureza os processos históricos através dos quais o ambiente é transformado, e a sustentabilidade será uma decorrência de uma conexão entre movimentos sociais, mudança social e, conseqüentemente, possibilidade de políticas mais efetivas”. (p. 133).

*“o desenvolvimento sustentável constitui a **face territorial** da nova forma de produzir, a versão contemporânea da teoria e dos modelos de **desenvolvimento regional**”.* (grifos nossos) (p. 135).

Portanto, para um macroprocesso de desenvolvimento a nível nacional, em especial em um país de dimensões continentais e consideráveis peculiaridades regionais como o Brasil, é importante que o desenvolvimento se dê em etapas, valorizando as regionalidades, promovendo, em primeira instância, o desenvolvimento regional.

Consoante Bandeira (1999, p. 5), o desenvolvimento regional está embasado na “participação mais direta da comunidade na formulação, no detalhamento e na implementação das políticas públicas”, ou seja, o desenvolvimento regional só é possível quando existe um processo real³² de democratização na sociedade, que permite aos cidadãos entender o contexto no qual está inserido, sendo cada partícipe um elemento de articulação para o desenvolvimento.

Os casos de desenvolvimento regional estudados por Bandeira (1999, p. 7) possuem um aspecto onde uma pequena porção territorial, quando consegue promover as articulações necessárias para iniciar um processo de desenvolvimento, parte, então, para as articulações com outros territórios. Conhecer esses territórios, seus pontos fortes e fracos, suas forças e fraquezas, é a pedra fundamental para que se consiga um desenvolvimento sustentável que se perpetue e se expanda a níveis nacionais.

Concluindo este tópico, Bandeira (1999, p. 8) afirma que as macroabordagens (por exemplo, a região Centro-Oeste) devem ser substituídas por iniciativas de abrangência subregional (estadual) ou local (as zonas de um estado). Fica claro o quão importante é o

³² Democracia não significa apenas a eleição dos representantes políticos.

desenvolvimento de uma localidade para compor o desenvolvimento de uma nação: é mais fácil partir do micro para o macro do que o inverso.

4.2 O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO BRASIL – ZEE-BR

Como exposto anteriormente, o Decreto nº. 4.297/02 institui o Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE, regulamentando, enfim, o inciso II do art. 9º da Lei nº. 6.938/81 (PNMA).

O ZEE é

“uma proposta nacional coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), orientada a estabelecer medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos, do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população”. (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 5).

Também é possível compreender o ZEE como

um instrumento de gestão pública que procura resgatar a prática do planejamento, mas ao mesmo tempo, é uma proposta clara e definida de intervenção institucional para se obter resultados concretos que coloquem o Estado nos caminhos do desenvolvimento”. (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 64).

No entendimento da norma legal, o ZEE é o

*“instrumento de organização do território a ser **obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas**, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população”.* (grifo nosso). (BRASIL, 2002).

Nota-se a determinação em se aplicar esta política pública para que o desenvolvimento ocorra. Muito embora seja uma determinação, o ZEE também possui dispositivos democratizantes, pois em seu processo de elaboração e implementação, “contará com ampla participação democrática, compartilhando suas ações e responsabilidades entre os diferentes níveis da administração pública e da sociedade civil” (BRASIL, 2002).

O ZEE também busca “dividir o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2002), favorecendo assim o desenvolvimento regional, bem como “estabelecer normas técnicas e legais para o adequado uso e ocupação do

território, compatibilizando, de forma sustentável, as atividades econômicas, a conservação ambiental e a justa distribuição dos benefícios sociais” (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 5).

É essencial frisar que o ZEE-BR não é um projeto desconexo, cuja elaboração objetiva reduzir a insatisfação dos setores “verdes” da sociedade. A intenção é que seja um projeto que contribuirá para o MacroZEE Brasil, cujo objetivo é mapear (elaborar o zoneamento) todo o país³³, com vistas a disponibilizar, na forma de mapeamento, a informação proveniente das características básicas da população e do território e de produzir, a partir daí, um novo e mais aprofundado quadro de conhecimento das inúmeras realidades territoriais presentes no Brasil³⁴.

De acordo com a legislação em tela, ainda vigente³⁵, é obrigatório que todas as unidades da federação e municípios elaborem o zoneamento da região de sua responsabilidade³⁶. O estado de Mato Grosso do Sul já iniciou o zoneamento e publicou a aprovação da primeira aproximação no suplemento do Diário Oficial do Estado nº. 7.612, de 29 de dezembro de 2009, através da Lei nº. 3.839, de 28 de dezembro de 2009.

Seguindo a linha de raciocínio deste trabalho, deve-se estudar mais detidamente o Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS).

³³ Atendendo ao disposto no Decreto nº. 4.297/02.

³⁴ Informação disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28&idMenu=8853>>, com acesso em: 6 maio 2012.

³⁵ Ano de 2012.

³⁶ No Apêndice A deste trabalho foram catalogados alguns ZEE acessíveis pela internet em âmbito nacional.

5. O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO MATO GROSSO DO SUL – ZEE-MS

Para se elaborar o ZEE-MS, não se iniciou todo o trabalho sem nenhuma base. Houve todo um levantamento do contexto histórico da ocupação territorial do estado, bem como existiam trabalhos anteriores que forneceram subsídios importantes para sua concepção e demais etapas.

5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ZEE-MS

Conforme o documento elaborado pela equipe do ZEE-MS (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 11; 2009e, p. 3):

“A história da colonização e conquista da bacia platina e das regiões do médio e alto Paraguai estão diretamente ligadas à busca das riquezas do Peru e a rivalidade lusa – espanhola. O uso de objetos de prata entre os índios da região, obtidos através das relações econômicas que mantinham com as populações incaicas, despertou a cobiça entre os primeiros navegantes europeus que incursionavam por esses territórios”.

O que hoje é o Mato Grosso do Sul foi uma terra de abundâncias (ainda o é) sempre tendo suas riquezas disputadas por diversos grupos: portugueses, espanhóis, bandeirantes independentes e os nativos (tribos indígenas). Os tempos mudaram e as riquezas também, mas essa busca não mudou:

O Sul de Mato Grosso hoje é fruto de uma composição histórica, desde sua ocupação, marcada por busca de metais, prear índios, criatório bovino e moderna agricultura que se entrelaçaram em uma simbiose conjugada de otimismo, violência, ilusões e movimentos concretos de expansão das relações capitalistas. (MATO GROSSO DO SUL, 2009e, p. 3).

Entretanto, este território ficou esquecido até a Guerra do Paraguai, quando o Brasil, que já estava preocupado com a unidade de seu colossal território, teve que ocupá-lo com o fim de enfrentar as batalhas que viriam. Ao término da guerra, o governo imperial resolveu investir no sul de Mato Grosso, incentivando a economia que havia se estagnado durante os cinco anos de lutas.

Daquele momento histórico até hoje, outro grande fato foi a criação do estado de Mato Grosso do Sul, através da Lei Complementar nº. 31, de 11 de outubro de 1977³⁷.

Além deste contexto histórico, é importante recordarmos do contexto político mundial de mundo multipolar, com a ascensão de vários países e aglutinação em blocos econômicos, arquitetando uma nova forma de comercializar, de forma que um país, para ser forte e ter influência, deve se unir em uma rede de parcerias.

O ZEE-MS também se enquadrou em um delicado momento climático global, com o inequívoco aquecimento global, que provoca elevação do nível dos mares e das temperaturas, tendo sido identificadas que as mudanças climáticas são guiadas por causas naturais e antropogênicas. (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 21).

Outra problemática é o crescimento populacional e elevação da renda, que levam a um aumento acentuado da demanda por produtos que dependem de recursos naturais, cada vez mais escassos, para serem fabricados. (idem, p. 25).

Mas, conforme a equipe do ZEE-MS (idem, p. 28), a América Latina é a região mais vulnerável às consequências do aquecimento global, podendo ocasionar alterações climáticas que poderão provocar:

- redução da produtividade de algumas das importantes culturas agrícolas, com consequências negativas para a segurança alimentar. Nas zonas temperadas, o rendimento da soja aumentará, mas no geral haverá um aumento no número de pessoas em risco de fome;
- mudança no padrão de precipitação e o desaparecimento de áreas glaciais afetarão significativamente a disponibilidade de água para consumo humano, para a agricultura e para a geração de energia;
- alta frequência de eventos hidrológicos extremos, como inundações e secas.

Reduzindo o escopo para o âmbito nacional, o Brasil possui um crônico problema no tocante ao desmatamento e às queimadas, agressões que estão internalizadas em nossa cultura agroprodutivista. Outros problemas também são a fragmentação dos ecossistemas, espécies invasoras, tráfico e comércio de animais e plantas silvestres e erosão.

Percebe-se que o ZEE-MS encontra-se num contexto de gravidade, de balde os positivos resultados financeiros do estado, a questão ambiental ainda era muito precária. Uma afirmação no trabalho do ZEE-MS (idem, p. 64), resume este quadro:

“Essas mudanças ganharam o nome genérico de globalização e seus contornos mais importantes são os processos de abertura comercial e financeira e suas influências sobre o desempenho de crescimento das

³⁷ Demais fatos históricos não serão abordados neste trabalho, para não alongar desnecessariamente o tema.

economias nacionais, algumas expostas a um elevado grau de vulnerabilidade em função da sua fragilidade nos fundamentos econômicos e institucionais. Um traço marcante dessas mudanças é o fato de que se perdeu a capacidade de planejar o desempenho econômico e, conseqüentemente, o desenvolvimento, no longo prazo. Ou seja, o aumento da instabilidade dos mercados e das principais variáveis da economia (moeda, juros, câmbio, emprego e renda), forçou os formuladores de políticas públicas a focarem o curto prazo, dado o imediatismo das alterações provocadas exogenamente. Dessa forma, a prática do planejamento caiu em desuso. Perdeu-se a visão de longo prazo ou sua necessidade. A retomada da estabilidade reverteu esse quadro e o planejamento tornou-se uma importante ferramenta de gestão estratégica. Sua utilização permite antecipar movimentos futuros das variáveis relevantes por meio da estimação de cenários, tendências e níveis de incerteza”.

O ZEE-MS veio para recordar o planejamento estratégico, tendo em vista que é uma ferramenta do planejamento estratégico do estado e tem por base o estímulo e a criação de novas institucionalidades como parte do novo paradigma do desenvolvimento. (ibidem, p. 65).

5.2 OUTROS ZONEAMENTOS DO ESTADO

Embora a metodologia atual do ZEE seja recente (completa uma década em 2012), existem outros estudos acerca da questão territorial e ambiental do Mato Grosso do Sul.

Dentre eles, cite-se o Macrozoneamento Geoambiental, publicado em 1989, cujo objetivo era “antecipar-se aos problemas de uso inadequado da terra, degradação do meio ambiente e da exploração desordenada de recursos renováveis ou não” (SEPLAN-MS; IBGE, 1989, p. 25). Esse trabalho destacou as regiões de potencial ambiental e de recursos naturais, elencando áreas para melhor implantação de rodovias, hidrelétricas, centros de pesquisas, especificidades de cultivo agrícola e ainda forneceu subsídios para investimento privados (SEPLAN-MS; IBGE, 1989, p. 41).

De fato, o trabalho elaborado pela Secretaria de Planejamento e Coordenação do Estado de Mato Grosso do Sul - Seplan-MS em parceria com o IBGE se tornou, na história do estado, um marco do zoneamento, em especial pela metodologia análoga à que viria ser definida como Metodologia ZEE Brasil em 2002.

Um trabalho que serviu para identificar as diferentes facetas deste estado é o Atlas Multirreferencial, de 1990, que produziu diversos mapas com as características específicas de solo, vegetação, recursos naturais, potenciais ambientais, clima, recursos hídricos, etc.

Outro trabalho, o Plano de Conservação da Bacia do Alto-Paraguai, publicado em 1997, que incluía cerca de metade da extensão territorial de Mato Grosso do Sul e o sudoeste de Mato Grosso, identificou algumas unidades de zoneamento ambiental, além dos diversos planaltos, chapadas, pantanais, depressões, áreas indígenas e outras definições referentes àquela parte do território, considerada ambiental e ecologicamente estratégica.

O Programa Geologia do Brasil, um megaprojeto em vigor desde a década de 1980, produziu diversos resultados, dentre os quais, para o Mato Grosso do Sul, destaca-se o mapeamento das reservas minerais de valor econômico.

Um importante documento, que trata de cenários e estratégias de longo prazo para o estado é o MS2020, trabalho publicado em 2000 que traça quatro cenários distintos para o Mato Grosso do Sul, para o ano de 2020. Nesse trabalho, encontram-se diversos estudos acerca das questões econômicas, fundiárias, recursos naturais, etc.

Por fim, deve restar claro que o ZEE é fruto de um contexto de indispensável planejamento com foco no crescimento econômico, sem dispensar o zelo com a sustentabilidade, recordando Sachs (2008, p. 36): “o desenvolvimento sustentável obedece ao duplo imperativo ético da solidariedade com as gerações presentes e futuras e exige a explicitação de critérios de sustentabilidade social e ambiental e de viabilidade econômica”.

5.3 CONHECENDO O ZEE-MS

Para conhecer o Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul de forma aprofundada, esclareça-se que seu objetivo geral é

“organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas”. (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 115).

A ideia principal do ZEE-MS, “assegurar a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas” é o conceito de sustentabilidade, que no entender de Barbosa (2008) “consiste em encontrar meios de produção, distribuição e consumo dos recursos existentes de forma mais coesiva, economicamente eficaz e ecologicamente viável”, o que coaduna com o objetivo principal do ZEE-MS, encontrado no volume III das contribuições técnicas, teóricas, jurídicas e metodológicas:

“Estabelecer normas técnicas e legais para o adequado uso e ocupação do território, compatibilizando, de forma sustentável, as atividades econômicas, a conservação ambiental e a justa distribuição dos benefícios sociais, em conformidade com o planejamento estratégico do Estado”. (MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 11).

A afirmação acima referenda o tratado por Jacobi (1999) quando versa que “a noção de sustentabilidade implica uma necessária interrelação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de desenvolvimento com capacidade de suporte”.

Ou seja, extrai-se do objetivo principal que o ZEE-MS busca parâmetros para o desenvolvimento sustentável, conforme tratado anteriormente através das assertivas de Frey (2001, p. 25)³⁸.

Como princípios (e introdução à forma como o estudo foi produzido), o ZEE-MS

“exige uma série de entendimentos prévios da realidade do território, o que define, por sua vez, a necessidade de um diagnóstico multidisciplinar para identificar as vulnerabilidades e as potencialidades específicas ou preferenciais de uma das áreas, ou subespaços do território em estudo. Somente neste sentido poderá ser um instrumento de orientação de parâmetros para a sua utilização”. (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 5).

Portanto, já existem estudos prévios acerca da questão territorial do estado (inclusive os zoneamentos já tratados no item anterior), para que se parametrize a utilização adequada do solo.

Outro princípio é que “não se podem construir propostas de desenvolvimento sem considerar os movimentos do ambiente social e de negócios e seus reflexos sobre a região”. (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 64). Essa afirmação encontra respaldo teórico em Jacobi (1999):

“Uma política de desenvolvimento na direção de uma sociedade sustentável não pode ignorar nem as dimensões culturais, nem as relações de poder existentes e muito menos o reconhecimento das limitações ecológicas, sob pena de apenas manter um padrão predatório de desenvolvimento”.

Outro teórico cuja assertiva está análoga a este princípio do ZEE-MS é Frey (2001, p. 10):

“Apesar de uma orientação voltada para a compreensão ecológica dos sistemas naturais e apesar do reconhecimento do papel condicionante dos

³⁸ “um modelo político-administrativo comprometido com a sustentabilidade teria que levar em consideração as condições socioeconômicas, políticas e culturais específicas de cada país”.

fatores naturais na ascensão das civilizações, dá-se ênfase à possibilidade de influência mútua entre ser humano e natureza e ao potencial daí decorrente”.

Percebe-se que o ZEE-MS é um estudo de alta complexidade, cuja produção é proposta em três momentos, denominados aproximação (MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 11):

- A Primeira Aproximação tem por objetivo a fixação de normas e conceitos gerais, utilizando-se exclusivamente de dados secundários e estudos pré-existentes;
- A Segunda Aproximação busca detalhar os estudos realizados, compatibilizando-os com a metodologia geral proposta no ZEE Brasil;
- A Terceira Aproximação viabilizará condições gerais técnicas e apoiar a realização do ZEE-MS em escala reduzida, ou seja, local, municipal ou regional.

Com a elaboração da Primeira Aproximação, o produto final do trabalho é a **carta temática da gestão do território**, bem como se produziu “um conjunto cartográfico macro de permissividade e especialidades territoriais para atividades socioeconômicas, caracterizadas como **ações estratégicas.**” (grifo nosso). (MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 41).

Para se compreender a forma como se dará a execução deste trabalho, é preciso entender a metodologia de criação das zonas ecológico-econômicas de Mato Grosso do Sul.

5.4 A CONCEPÇÃO DAS ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS DE MATO GROSSO DO SUL

Para a construção das zonas do ZEE-MS, foi efetuado o cruzamento de duas ordens de fatores, socioeconômico e ecológico. Dessa forma, ficou mais fácil identificar as regiões de características análogas, cujas necessidades e recomendações fossem semelhantes, criando um parâmetro de diretriz para uso do território.

A metodologia de investigação utilizada pelo ZEE-MS é a proposta pelo PNUMA, denominada GEO³⁹, cuja base investigativa não determina a utilização exclusiva de dados primários, facilitando sobremaneira a coleta de dados, pois se pode fazer uso das informações já existentes, fornecidas por órgãos e entidades de reconhecida competência e comprometimento científico.

Para melhor compreensão da proposta GEO, transcreve-se o constante no trabalho do ZEE-MS (idem, p. 7):

³⁹ *Global Environment Outlook*, algo como Perspectiva para o Meio Ambiente Mundial.

“Em síntese, o desígnio principal da Matriz GEO é avaliar especificamente como os diversos processos de urbanização e ocupação do solo pressionam o meio ambiente natural, através da análise dos fatores que pressionam os recursos naturais e os ecossistemas, e as consequências que provocam quanto (i) ao estado do meio ambiente, (ii) aos impactos na qualidade de vida e, (iii) às respostas dos agentes públicos, privados e sociais aos problemas gerados”.

Percebe-se a necessidade de verificar a influência da ação antrópica no ambiente natural⁴⁰, verificando o que está prejudicando o meio ambiente e analisando as consequências de tal pressão. Como sequência lógica, é utilizada outra matriz denominada PEIR (pressão-estado-impacto-resposta) – pressão (atividade humana enquanto vetor de mudanças), estado (situação do meio após as pressões exercidas), impactos (efeito do *novo* meio ambiente na economia, qualidade de vida, ecossistemas, e outros aspectos), e resposta (ações de combate aos efeitos negativos da ação humana no meio ambiente).

Esta breve abertura é para contextualização, para que esteja explícito que existe todo um estudo em nível global para a elaboração das zonas do ZEE-MS. Como exemplo, o ZEE-MS adotou a mesma metodologia utilizada pelo programa da Amazônia Legal, que gerou três cartas: a carta temática de vulnerabilidade natural, a carta temática de potencialidade econômica e a carta de gestão do território.

5.4.1 Concepção da carta temática de vulnerabilidade natural

Esta carta, elaborada com base na Metodologia GEO, deve indicar as unidades territoriais básicas, conforme preconiza Becker e Egler (1996). Essas unidades possuem atributos próprios, que as diferenciam entre si e serve de diretriz para a articulação entre elas.

Ademais, classificou-se a utilização do território com base no estado de seu solo:

- **Estável:** zona onde predominam processos formadores do solo (pedogênese), que mesmo sob a ação humana, existe um solo estável; é uma área considerada de baixa vulnerabilidade natural.
- **Instável:** zona onde predomina a modificação do solo (morfogênese), região de solos instáveis; é uma área considerada de alta vulnerabilidade natural.
- **Intergrades:** zona onde ocorre um equilíbrio entre conservação e a alteração do solo; é uma área considerada de média vulnerabilidade natural.

⁴⁰ Entenda-se “ambiente natural” como aquele que não recebeu a ação humana intensiva.

5.4.2 Concepção da carta temática de potencialidade socioeconômica

Essa carta foi construída tendo por base quatro dimensões: humana, produtiva, institucional e natural. Essas dimensões interagem de forma a gerar três distintas potencialidades, a saber:

- **Alta:** onde com um nível de investimento reduzido gera alto nível de retorno social, natural e produtivo.
- **Média:** onde com um alto nível de investimento há alta possibilidade de retorno social e nível de retorno produtivo e natural incerto.
- **Baixa:** onde com um alto nível de investimento há baixa possibilidade de retorno social e natural e retorno produtivo incerto.

5.4.3 Concepção da carta de gestão territorial e ações estratégicas

A carta de gestão territorial e ações estratégicas é construída com a sobreposição/cruzamento das duas cartas temáticas já produzidas (vulnerabilidade natural e potencialidade socioeconômica). Essa interrelação está explicitada na matriz abaixo, conforme versa Becker e Egler (1996):

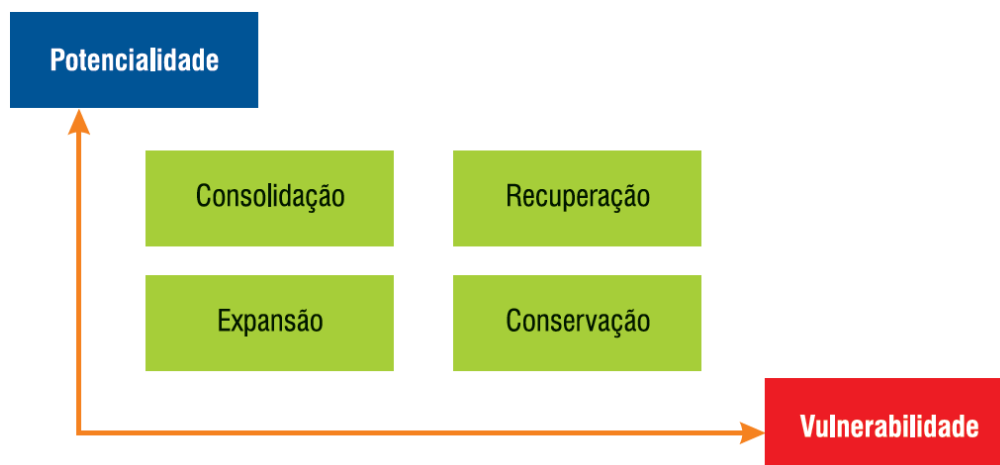


Figura 3: Matriz potencialidade x vulnerabilidade do território.

Fonte: Mato Grosso do Sul (2009d, p. 9).

Como resultado, obtém-se um território (zona) com as possíveis características:

- **Zona de consolidação:** áreas consolidadas em termos de solo, atualmente utilizadas para atividades produtivas;
- **Zona de expansão:** área com nível de vulnerabilidade aceitável, necessitando de planejamento e manejo adequados para conseguir expandir;

- **Zona de recuperação:** área onde urge recuperar o meio ambiente, geralmente associado a um elevado potencial socioeconômico;
- **Zona de conservação:** nestas áreas, a utilização do território deve ser feita obedecendo aos limites dos recursos naturais, visando à conservação do meio; somente desta forma mais atividades econômicas podem ser inseridas.

Abaixo um quadro resumo das características presentes nas três cartas temáticas:

| Vulnerabilidade natural | Potencialidade socioeconômica | Característica da zona |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Estável | Alta | Consolidação |
| Intergrades | Média | Expansão |
| Instável | Baixa | Recuperação |
| - | - | Conservação |

Quadro 3: Quadro-resumo das variáveis das cartas temáticas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante ressaltar que, embora seja uma classificação definida, nada impede que a análise territorial indique a ocorrência de uma situação de transição ou um *mix* dentro das características das cartas temáticas, pela própria situação de transformação natural do meio ambiente.

5.5 A CARTA DE GESTÃO TERRITORIAL E AS AÇÕES ESTRATÉGICAS

Para a execução de todo o ZEE-MS, serviram de eixo temático algumas questões transversais⁴¹ (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) e configurações territoriais⁴² (Zona de Desenvolvimento Consolidado, Zonas de Aproveitamento de Aptidões para Instalação de Atividades Econômicas, Áreas Protegidas, Zonas Prioritárias de Recuperação Ambiental, Áreas de Risco Social e Pantanal).

A carta de gestão territorial e ações estratégicas⁴³ é o produto final da primeira etapa de um grande projeto que tem por objetivo efetuar o zoneamento ecológico-econômico do estado de Mato Grosso do Sul, obedecendo aos conceitos de sustentabilidade estudados em capítulo anterior, bem como tendo por bases o explanado no início deste item. A seguir, apresenta-se a descrição dos itens que compõem a referida carta.

⁴¹ MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 12.

⁴² Idem.

⁴³ Anexo C deste trabalho.

- **Arcos de Expansão:** arranjos voltados à expansão da produtividade em sintonia com as especificidades locais, sejam elas culturais, econômicas ou ambientais. São estruturas dinâmicas cujo desenvolvimento obedece a quatro diretrizes: incentivar, subsidiar, priorizar e monitorar. São propostos cinco arcos de expansão, de acordo com a região de localização:
 - Norte
 - Leste
 - Sul
 - Sudoeste
 - Corumbá-Ladário
- **Eixos de Desenvolvimento:** arranjos territoriais estruturados em função de corredores de transporte, dos Pólos de Ligação e dos Arcos de Expansão, sendo colocados como fulcros de integração, desenvolvimento regional e competitividade territorial. São eles:
 - Eixo de Desenvolvimento da Indústria
 - Eixo de Desenvolvimento do Agronegócio
 - Eixo de Desenvolvimento do Turismo
 - Eixo de Desenvolvimento e de Integração da Fronteira Sul
 - Eixo de Desenvolvimento da Energia
- **Pólos de Ligação:** são cidades consideradas nós na rede viária, devido a diversos fatores (localização, natureza, instalações, etc.). São elas:
 - São Gabriel do Oeste
 - Chapadão do Sul
 - Campo Grande
 - Três Lagoas
 - Dourados
 - Ponta Porã
 - Jardim
 - Corumbá
- **Zonas Ecológico-Econômicas:** esta é a parte mais aplicada do trabalho, onde a área do estado é dividida em zonas, cada uma com a sua peculiaridade, recomendando três diretrizes gerais para uso do solo, “(recomendadas, recomendadas sob manejo especial e não recomendadas) com possibilidade de orientar certificações econômicas e incentivos (públicos e privados) e licenciamentos ambientais” (MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 57). As zonas ecológico-econômicas definidas para o Mato Grosso do Sul são:

- Zona Alto Taquari – ZAT
- Zona do Chaco – ZCH
- Zona Depressão do Miranda – ZDM
- Zona Iguatemi – ZIG
- Zona das Monções – ZMO
- Zona Planície Pantaneira – ZPP
- Zona de Proteção da Planície Pantaneira – ZPPP
- Zona Sucuriú-Aporé – ZSA
- Zona Serra da Bodoquena – ZSB
- Zona Serra de Maracaju – ZSM

5.6 AS ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS DO MATO GROSSO DO SUL E SUAS CARACTERÍSTICAS

Conforme entendimento da equipe que elaborou o ZEE-MS (MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 57),

“Deve-se entender como Zona uma porção delimitada do território onde se materializam as malhas, se expressam as formas de utilização do solo e se estabelecem, concretamente, a relação entre as potencialidades socioeconômicas pertinentes e a vulnerabilidade natural, indicando a situação de consolidação, expansão, recuperação ou de preservação no uso do solo”.

Dessa forma, depreende-se que as zonas tratadas a seguir são partes específicas do território sulmatogrossense, que são caracterizadas conforme a relação da utilização do solo, potencialidades socioeconômicas e vulnerabilidade natural.

5.6.1 Zona Alto Taquari – ZAT

Esta zona está situada no extremo norte do estado e faz divisa com o estado de Mato Grosso. É uma região onde ocorreu de forma contundente a ação antrópica na natureza. Um ponto importante é a existência do Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari e as ações desenvolvidas no intuito de recuperar o meio ambiente, em especial os recursos hídricos. Economicamente, em algumas cidades o setor primário é o principal, enquanto em outras é o terciário. As atividades produtivas principais desta zona é a pecuária e, mais ao

norte, a agricultura. É recomendado o aumento da atividade turística na região, ainda insatisfatoriamente atendida.

5.6.2 Zona do Chaco – ZCH

Fazendo fronteira com o Paraguai, esta zona abrange apenas dois municípios, e possui o menor contingente populacional de todas as zonas⁴⁴; o que contribui para possuir a menor densidade demográfica de todas elas⁴⁵. Também é a zona com o menor percentual e quantidade absoluta de terras protegidas, 1,24%, ainda que compreendendo a Reserva Indígena Kadiwéu. Na área econômica, a pecuária extensiva é a grande força-motriz, podendo também ser aproveitado o extrativismo.

5.6.3 Zona Depressão do Miranda – ZDM

Também uma zona fronteiriça com o Paraguai, nesta região o setor terciário seguido do primário e secundário, respectivamente, são os que mais contribuem para a economia. Todavia, há um histórico de criação pecuária na região, de forma que esta atividade não deve ser subestimada. A ZDM também possui importante valor histórico-cultural, por ter sido palco de importantes batalhas na Guerra do Paraguai (ou Guerra da Tríplice Aliança), bem como a existência de sítios arqueológicos.

5.6.4 Zona Iguatemi – ZIG

Situada no extremo sul do estado, é destaque por possuir o maior percentual de terras protegidas em sua zona⁴⁶. Na área econômica, cada município possui um setor preponderante. Destaca-se a questão dos indicadores de riqueza, baixo para todos os municípios, com exceção de Naviraí. A pecuária ainda predomina, mesmo com a crescente implantação de indústrias na região, em especial do setor sucroalcooleiro.

⁴⁴ Aproximadamente 19 mil habitantes.

⁴⁵ O que não é algo importante, se considerarmos que o Mato Grosso do Sul possui baixíssima densidade demográfica, em torno de 6,4 hab/km² (MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 8).

⁴⁶ Também o é absolutamente.

5.6.5 Zona das Monções – ZMO

Esta zona é a maior em termos de habitantes, com cerca de 900 mil. É a segunda maior em extensão e está localizada na porção leste do estado, fazendo fronteira com o estado de São Paulo. Nela está situada a capital Campo Grande e Três Lagoas, importantes focos econômicos, cujo setor terciário é o mais desenvolvido. Nos demais municípios, o setor primário predomina. Trata-se de uma região onde há a maior concentração industrial do estado, sendo também importante corredor logístico para o sudeste brasileiro.

5.6.6 Zona Planície Pantaneira – ZPP

Esta zona é a maior de todas no quesito área, com quase 80 mil km² e situa-se ao noroeste do estado. Compreende, em especial, os municípios vizinhos à Bolívia, Corumbá e Ladário. Sua economia está baseada no setor primário, principalmente pecuária e extrativismo mineral (Morraria do Urucum), seguido pelo setor secundário e terciário, respectivamente. É uma zona que merece atenção devido às características únicas do pantanal⁴⁷.

5.6.7 Zona de Proteção da Planície Pantaneira – ZPPP

Esta estreita faixa de terra é a zona mais delicada: possui uma grande vulnerabilidade natural conjugada com uma potencialidade socioeconômica que varia de baixa a média. Nessa região, o setor econômico menos importante é o secundário, alternando a importância do primário e do terciário conforme o município. As atividades ligadas ao ecoturismo rural devem ser melhores exploradas, dado o potencial da região, assim como também deve se buscar integrar à economia os aspectos locais (artesanato, produção agropecuária de menor porte e outros).

5.6.8 Zona Sucuriú-Aporé – ZSA

Esta zona localiza-se no nordeste do MS, e ao contrário da ZPPP, possui a interessante combinação de baixa vulnerabilidade ambiental com alta potencialidade socioeconômica, tornando essa região atrativa para investimentos. É importante ressaltar que

⁴⁷ Maior planície inundável do planeta, biodiversidade, entre outros fatores.

cada município possui uma especificidade, tendo aqueles com foco na produção agrícola tecnificada e outros com foco em serviços.

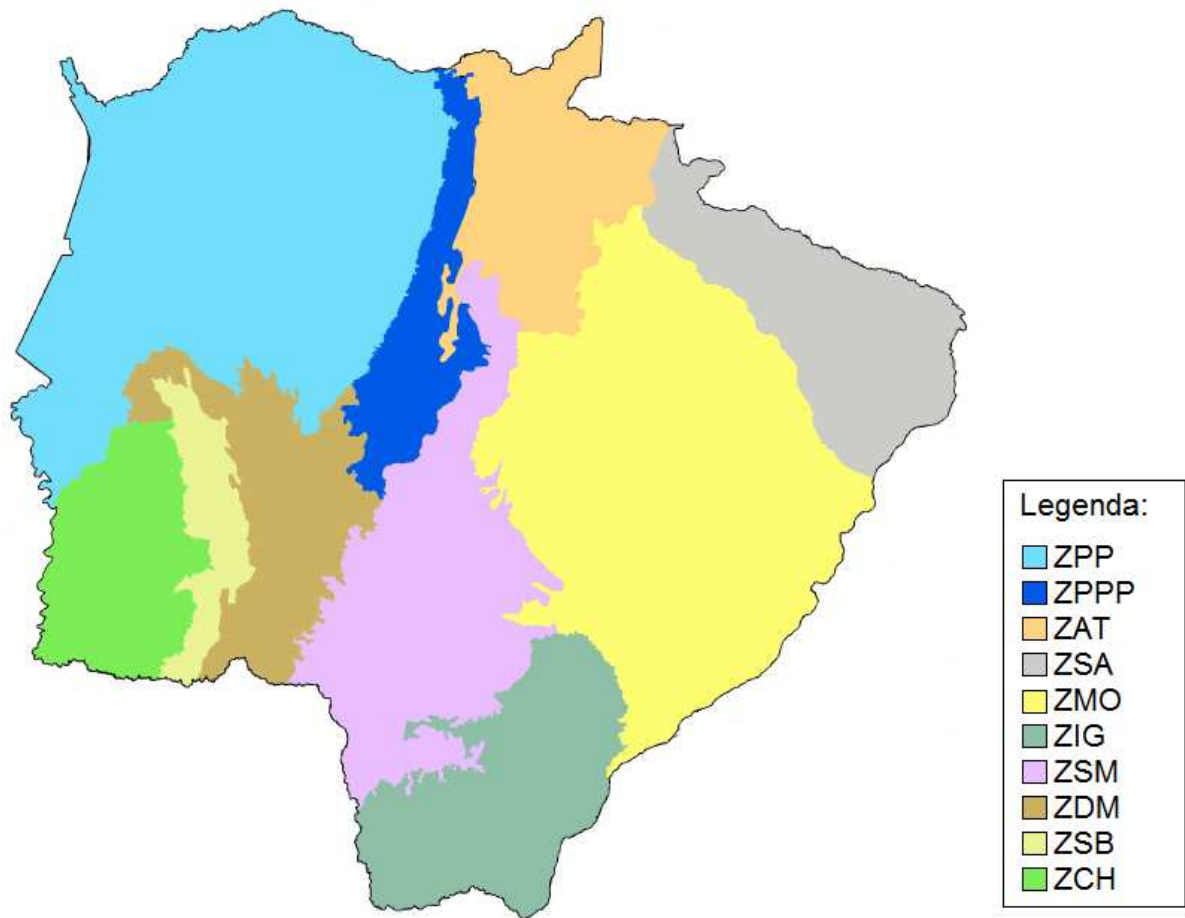
5.6.9 Zona Serra da Bodoquena – ZSB

Assim como a ZPPP, esta zona também é uma estreita porção de terra que, inclusive, é a menor das zonas em área. Nela se encontra o Parque Nacional da Serra da Bodoquena e o Monumento Natural Gruta do Lago Azul. Nesta zona, prevalece o turismo como a grande força financeira da região, e há incipiente atividade extrativa mineral (mármore). É uma zona onde se deve consolidar a posição turística, sendo a preocupação ambiental algo bastante internalizado.

5.6.10 Zona Serra de Maracaju – ZSM

Nesta zona, localizada a sudoeste do estado, está a maior concentração de cidades de todas as zonas, contando com vinte e sete, dentre as quais está Dourados. Também é a zona com maior densidade demográfica, mas, conforme visto na ZCH, nada que provoque um “formigueiro humano”. É uma área com importantes atividades agropecuárias, sendo necessária uma melhor infraestrutura para escoar tudo o que é produzido. Assim como a ZSA, também é uma área com atratividade econômica, porém, um tanto mais consolidada.

A seguir é apresentado o mapa das zonas ecológico-econômicas de Mato Grosso do Sul. Logo após, um quadro resume as principais características das zonas ecológico-econômicas do Mato Grosso do Sul, conforme metodologia adotada no ZEE-MS.



Mapa 1: Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Adaptado de Mato Grosso do Sul (2009e, p. 85).

| Zona | Municípios | População (em habitantes) | Área (em km²) | Áreas de proteção | Vulnerabilidade natural | Potencialidade socioeconômica | Classificação da zona |
|-------------|---|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|
| ZAT | Figueirão, Alcinópolis, Camapuã, Pedro Gomes, Sonora. São Gabriel do Oeste, Rio Verde, Coxim, Rio Negro, Corguinho. | 60.500 | 27.103,909 | 2,34% | Alta | Baixa para Média Média para Alta | Recuperação |
| ZCH | Porto Murtinho, Caracol. | 19.000 | 20.674 | 1,24% | Alta | Baixa para Média | Conservação e Recuperação |
| ZDM | Miranda, Aquidauana, Anastácio, Nioaque, Jardim, Guia Lopes, Bela Vista. Bonito, Bodoquena, Corumbá, Antonio João, Dois Irmãos do Buriti, Maracaju, Ponta Porã. | 165.000 | 25.077,114 | 2,82% | Média para Alta | Baixa para Média Média para Alta | Recuperação e Expansão |
| ZIG | Angélica, Deodápolis, Ivinhema, Vicentina, Glória de Dourados, Jateí, Novo Horizonte do Sul, Caarapó, Juti, Naviraí, Amambai, Tacuru, Iguatemi, Eldorado, Japorã, Mundo Novo, Sete Quedas, Paranhos, Itaquiraí, Coronel Sapucaia. Laguna Carapã, Fátima do Sul. | 330.000 | 30.266,264 | 52,14% | Média para Alta | Baixa para Média Média para Alta | Recuperação e Expansão |
| ZMO | Bandeirantes, Jaraguari, Campo Grande, Ribas do Rio Pardo, Água Clara, Três Lagoas, Santa Rita do Pardo, Brasilândia, Bataguassu, Anaurilândia, Nova Andradina, Bataiporã, Taquarussu. Rio Brillhante, Nova Alvorada do Sul, Camapuã e Figueirão. | 900.000 | 74.754,377 | 13,39% | Média | Média para Alta Alta | Expansão |

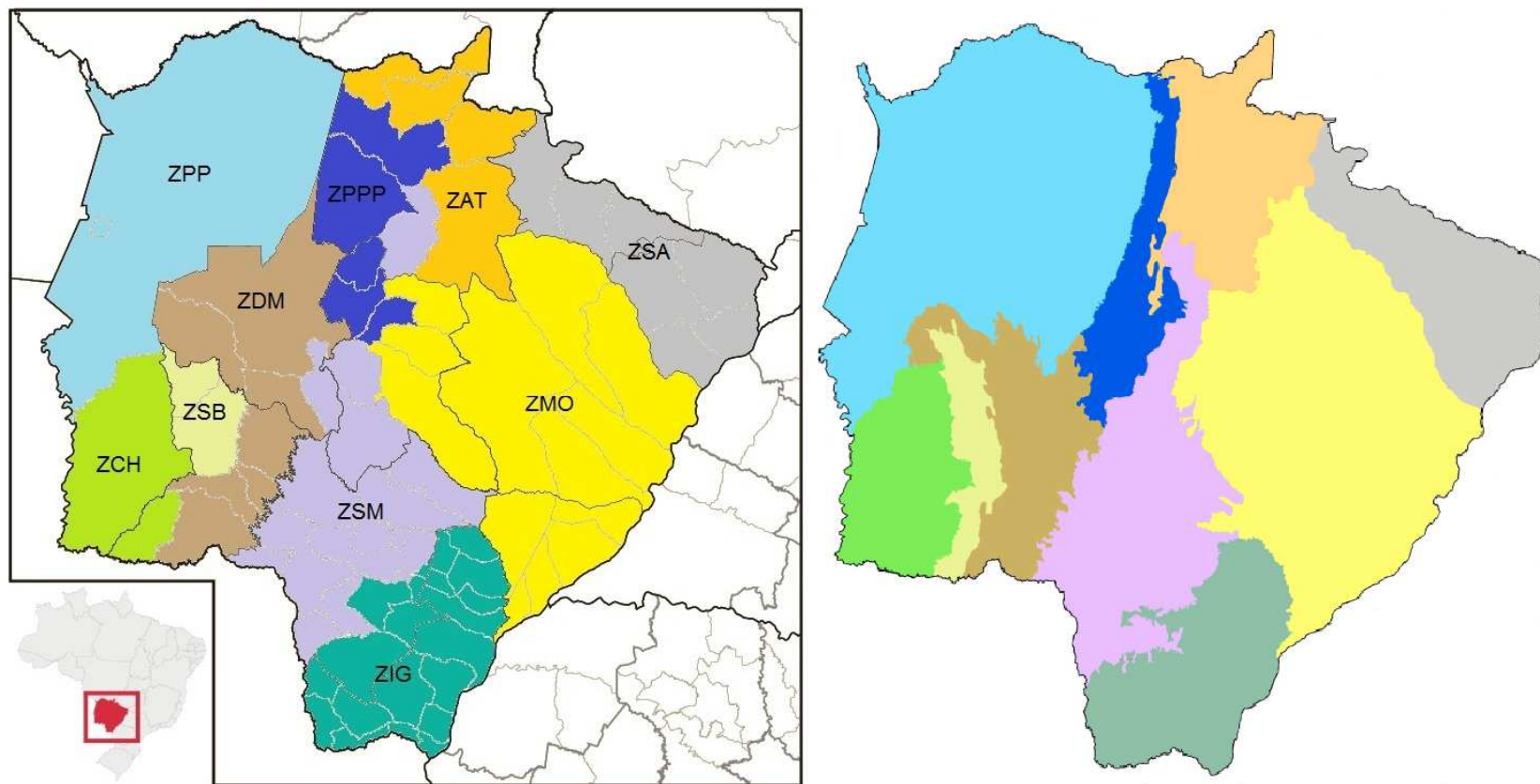
| Zona | Municípios | População (em habitantes) | Área (em km ²) | Áreas de proteção | Vulnerabilidade natural | Potencialidade socioeconômica | Classificação da zona |
|------|--|---------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| ZPP | Ladário, Corumbá. Sonora, Coxim, Rio Verde, Aquidauana, Miranda. | 119.000 | 79.101,145 | 3,84% | Alta | Alta | Preservação e Consolidação |
| ZPPP | Coxim, Rio Verde, Rio Negro, Rochedo, Corguinho. Sonora, Pedro Gomes, Aquidauana, Terenos, Dois Irmãos do Buriti, São Gabriel do Oeste, Bandeirantes | 67.600 | 17.547,565 | 14,22% | Alta | Baixa para Média | Conservação |
| ZSA | Costa Rica, Chapadão do Sul, Cassilândia, Inocência, Paranaíba, Aparecida do Taboado, Selvíria. Três Lagoas. | 129.500 | 29.396,194 | 15,65% | Baixa | Alta | Expansão |
| ZSB | Bonito, Bodoquena. Miranda, Jardim, Bela Vista. | 26.500 | 12.369,359 | 7,20% | Média | Média para Alta | Expansão |
| ZSM | Terenos, Dois Irmãos do Buriti, Sidrolândia, Nova Alvorada do Sul, Maracaju, Rio Brilhante, Antônio João, Douradina, Itaporã, Fátima do Sul, Ponta Porã, Laguna Carapã, Aral Moreira, Dourados, São Gabriel do Oeste. Campo Grande, Jaraguari, Bandeirantes, Rochedo, Corguinho, Rio Negro, Amambai, Juti, Caarapó, Vicentina, Camapuã, Anastácio. | 500.000 | 40.835,034 | 3,65% | Baixa | Média para Alta Alta | Consolidação |

Quadro 4: Quadro-resumo das características das zonas ecológico-econômicas do Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante ressaltar alguns pontos descritos no quadro anterior:

- Embora o estado possua atualmente 78 municípios regularmente constituídos, a divisão em zonas adotada pelo ZEE-MS **não considerou a divisão geopolítica** do território em municípios; por este motivo algumas cidades aparecem mais de uma vez na coluna “municípios” (como Campo Grande, que está na ZMO e ZSM, estando sua sede administrativa situada na ZMO). Tal divergência está apresentada no mapa a seguir:



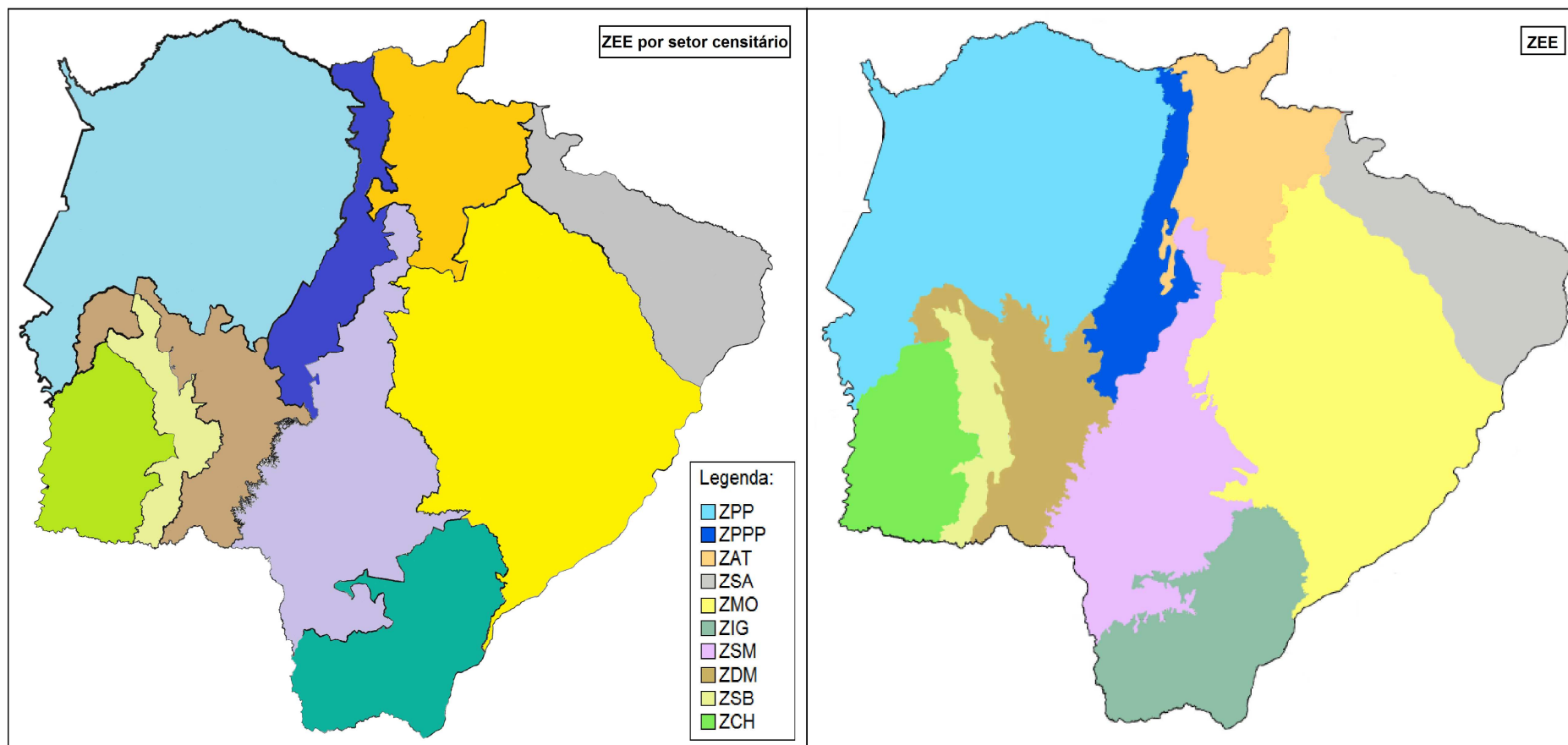
Mapa 2: Comparativo divisão geopolítica x ZEE-MS das Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Devido à desconsideração da divisão político-administrativa do estado, algumas estimativas, como por exemplo, o número de habitantes, ficam prejudicadas, pois a base de dados **geralmente** está em relação à divisão territorial por municípios. Nota-se, visualmente, que não existe uma grande disparidade entre uma divisão e outra;
- Todavia, existe uma forma mais aproximada da realidade do ZEE para subdividir o estado: é o setor censitário, que conforme o Censo Demográfico 2010, do IBGE:

“O setor censitário é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País.”
(IBGE, 2011, p. 4).

- O mapa seguinte apresenta a correlação supramencionada:



Mapa 3: Comparativo setor censitário x ZEE-MS das Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Considerando que o ZEE-MS “consiste no principal instrumento da Política de Meio Ambiente uma vez que, determina a disposição do território para regular o uso da propriedade e dos recursos naturais” (MATO GROSSO DO SUL, 2009d, p. 89); que sua edificação está alicerçada no conceito de desenvolvimento sustentável; e que há a necessidade de verificar como isso pode ser medido, segue-se o próximo capítulo, que versa sobre a mensurabilidade do ZEE-MS.

6. INDICANDO O CAMINHO A SEGUIR: O ESTUDO DOS INDICADORES

Em todos os cenários da vida cotidiana, deparam-se desejos diversos, sendo eles supérfluos ou necessários, há uma busca em torno deles. Conceitua-se denominar esses “desejos” como objetivo.

De acordo com Cohen e Franco (2004, p. 88), um objetivo é uma “situação que se deseja obter”. Esta simples afirmação possui uma profunda aplicação prática, pois os desejos – simples elucubrações, que na maioria das vezes não ultrapassam a linha do devaneio – começam a criar corpo e a tomar forma. Em outras palavras: passa-se da imaginação para a ação.

É então onde começam os desafios: devemos traçar toda uma programação para atingir o objetivo. Essa programação, definida por Ala-Harja e Helgason (2000, p.8) como “um conjunto de atividades organizadas para serem realizadas (...) que permitam o alcance de metas (...) desejáveis” serve para esclarecer o caminho para que aquele sonho inicial se torne realidade.

A programação tem por sinônimo a expressão planejamento estratégico, que possui diversas definições em todo campo da administração, como por exemplo manter um ajuste viável entre os recursos, habilidades e objetivos para atingir uma meta desejada (KOTLER, 2000) ou ainda são procedimentos que auxiliam as organizações e sua comunidade a alinharem suas prioridades face as novas oportunidades e as mudanças do ambiente, orientando o delineamento de cenários futuros para que haja preparo no presente para enfrentar as novas demandas (CARDOSO, 1999, p. 17).

Dessa forma, sempre há um momento onde devemos avaliar os atos e repensar os objetivos: eis um ponto nevrálgico, onde há um *gap*⁴⁸ que pode distorcer nossa visão, que é a forma como proceder a avaliação.

Para evitar o dissabor de cometer equívocos e perceber tardiamente que os maiores anseios não serão atendidos da forma como se imaginava, existe uma ferramenta de controle bastante útil e eficiente, que deve ser bastante analisada para que seja implantada de forma eficaz e eficiente. São os chamados indicadores.

⁴⁸ Expressão que significa a diferença entre o que deseja e o que se tem.

6.1 HISTÓRICO E CONCEITOS

A palavra indicador é autoexplicativa. De origem latina (*indicare*), significa demonstrar, revelar, denotar, expor, dentre outros sinônimos (FERREIRA, 1999). Entende-se, então, que os indicadores servem para revelar uma verdade, expondo como está a situação em um dado período no tempo.

Coadunando com seu significado etiológico, Belloni, Magalhães e Sousa consideram que os indicadores servem para “explicitar alguns critérios operacionais, de forma a permitir a análise da política, considerando as dimensões relativas à concepção, formulação, gestão e resultados” (2007, p. 72). O termo “política” está, nessa afirmação, como substituto do conceito de estratégia/planejamento.

Depreende-se que os autores tencionaram qualificar os indicadores como um espelho da realidade, refletindo de forma fiel a situação. Ou, sendo mais preciso ainda, os indicadores seriam como uma fotografia⁴⁹, que permite uma visão geral, ainda que reduzida a poucos parâmetros, mas que seja passível de utilização e análise para a tomada de decisão.

Outro autor que conceitua de forma análoga a ferramenta em questão é Januzzi (2009), que embora foque seu trabalho em indicadores sociais, conceitua indicador de uma forma eclética, afirmando que “os indicadores apontam, indicam, aproximam, traduzem em termos operacionais as dimensões (...) de interesse” (JANUZZI, 2009, p. 22).

Ou seja, os indicadores servem para tirar o véu que encobre as dimensões que estão em análise, evitando vieses de pré-concepções, visto que sua utilização esclarece e auxilia no entendimento e compreensão da verdade.

Uma outra definição de indicador, aprimorando ainda mais o entendimento acerca deste termo, é que os indicadores são, em termos gerais, “medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões, bem como do desempenho do sistema” (RIPSA, 2008, p. 13).

Extraímos desta última definição a existência de um vínculo matemático/estatístico que permeia os indicadores. Eles demonstram, explicitam, revelam, indicam e traduzem, de forma numérica, através de informações relevantes, a realidade acerca de determinados atributos e dimensões.

A questão numérica facilita a compreensão do que se deseja analisar. Uma palavra, uma expressão ou mesmo uma figura de linguagem não possui o mesmo significado para pessoas diferentes, que carregam todo um histórico pessoal que enviesaria sua

compreensão dos fatos. Trabalhar com números é mais dinâmico, flexível e inteligível que qualquer outro tipo de linguagem⁵⁰. Podemos produzir gráficos, trabalhar com percentuais, fazer estimativas, médias, etc.

Cunha (2006) também atesta a identidade quantitativa dos indicadores ao afirmar que um indicador “é a quantificação que permite a mensuração dos resultados do programa”. Continua-se com Januzzi (2003, p. 15), que afirma que um indicador “é um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma”.

Neste sentido, Januzzi (2009, p. 90) complementa sua própria definição afirmando que “dados, estatísticas e indicadores econômicos constituem informações quantitativas que permitem o acompanhamento das mudanças conjunturais e estruturais”. Prosseguindo com esse raciocínio, os indicadores facilitam, conforme já mencionado anteriormente, a tomada de decisão.

Por tudo o que foi visto, verifica-se que a ferramenta indicador é um sinalizador do rumo que estão sendo tomados, se estão adequados às propostas (ou anseios) iniciais ou devem ser modificados para melhor aproveitamento e alinhamento às diretrizes pré-estabelecidas.

Os indicadores também são representados mais comumente em forma numérica, tendo em vista a facilidade, flexibilidade e versatilidade que essa representação possui, podendo expressar diversos âmbitos de uma temática qualquer.

Considerando esta apresentação que permite ter uma noção do que significa a ferramenta indicador, é importante verificar seus objetivos e funções principais, ampliando o *know-how* desta ferramenta.

6.2 OBJETIVOS E FUNÇÃO DOS INDICADORES

Muitas pessoas se questionam: pra que servem os indicadores? Imaginam serem apenas números e estatísticas utilizados para enfeitarem extensos relatórios sobre a situação financeira do país ou das condições ambientais do globo, ou ainda justificativas para aumentar o investimento do governo em tal ou qual área. Mas este não é o seu objetivo.

⁴⁹ O termo fotografia é amplamente utilizado por Januzzi (2009).

⁵⁰ Na verdade, a linguagem numérica é universal, por isso é mais fácil de se trabalhar com ela em qualquer ambiente. Como exemplo, dez por cento sempre será dez por cento, cabendo ao receptor da informação, com base em demais dados contextualizantes, discernir se isso é bom ou ruim, muito ou pouco, etc.

Os indicadores se prestam, conforme afirmado anteriormente, para explicitar uma realidade de forma fácil e inteligível, permitindo reconstituir um retrato aproximado de determinadas dimensões da realidade vivenciada (JANUZZI, 2009, p. 15).

Para Cardoso (1999, p. 28) os indicadores são símbolos que devem conferir clareza e precisão à linguagem dos atores envolvidos no planejamento, na execução e na supervisão de um plano ou programa.

Também é possível (consoante anteriormente afirmado) a utilização dos indicadores na função controle, permitindo o monitoramento da situação em análise, subsidiando os mais diversos processos decisórios.

Os indicadores ainda possibilitam a conversão de um conceito abstrato em diversos subitens práticos e tangíveis. Para exemplificar, poderíamos utilizar a sustentabilidade ambiental, tema deste trabalho. Este é um tema aparentemente subjetivo, abstrato. Todavia, se se pensar que a sustentabilidade ambiental pode ser dividida em grandes temas (biodiversidade, solo, disponibilidade de recursos hídricos e ar) e que cada um deles possui variáveis mensuráveis, o macroconceito anterior – sustentabilidade ambiental – se torna objetivo, pois passa a ser um conceito subdividido em itens passíveis de aferição.

O parágrafo acima é encerrado com a palavra auferir, reiterando a necessidade de que os indicadores extraídos/construídos devem ser passíveis de medição, condição *sine qua non* para que eles sejam “analisados e interpretados com facilidade, e serem compreensíveis pelos usuários da informação” (RIPSA, 2008, p. 13).

Complementando essa afirmação, de acordo com Trevisan e van Bellen (2008, p. 543) “um indicador deve ser compreendido como um parâmetro, ou valor derivado de parâmetros que forneçam informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa”.

O autor deixa explícito que o indicador deve, sob pena de ser mais um dado ou informação imprecisa e ineficiente, representar de forma parametral (padronizada) uma realidade, de forma profunda o suficiente para se tornar uma medida devidamente eficaz e eficiente.

Essa “profundidade” depende do *feeling* do analista que está estudando o indicador, pois para possibilitar a formulação de análises mais consistentes e significativas, os dados quantitativos, resultantes de levantamentos estatísticos ou produto de trabalhos, devem estar devidamente contextualizados, para serem usados de forma integrada e complementar aos variados ângulos das informações qualitativas (BELLONI; MAGALHÃES; SOUSA, 2007, p. 54).

Ou seja: bons indicadores são aqueles que objetivam, dentro de um contexto qualquer, a convergência de sua faceta quantitativa com as variadas nuances qualitativas, além de “prover matéria-prima essencial para a análise, cuja disponibilidade de um conjunto básico de indicadores tende a facilitar o monitoramento de objetivos e metas” (RIPSA, 2008, p. 14).

Em resumo, os indicadores objetivam:

- Explicitar uma realidade em análise, fornecendo subsídios para sua explicação;
- Auxiliar na função controle, permitindo o monitoramento da realidade estudada;
- Transformar leituras qualitativas, abstratas e subjetivas em análises quantitativas, concretas e objetivas, facilitando a compreensão e permitindo a medição, mantendo sua linha de orientação; e
- Apresentar-se como medida padronizada.

Januzzi (2009, p. 21) contextualiza, na afirmação a seguir, uma importante virtude dos indicadores, como elemento de transformação:

“Dados cadastrais antes esquecidos em armários e fichários passam a transitar pela rede, transformando-se em informação estruturada para análise e tomada de decisão. Dados estatísticos antes inacessíveis em enormes arquivos digitais passam a ser “customizados” na forma de tabelas, mapas e modelos quantitativos construídos por usuários não especializados. Sem dúvida, a internet, os CD-ROMs inteligentes e os arquivos de microdados potencializaram muito a disseminação da informação administrativa compilada por órgãos públicos e a informação estatística produzida pelas agências especializadas”.

Ou seja, não fossem os indicadores, pessoas sem conhecimentos estatísticos teriam uma dificuldade maior para converter um conjunto de dados levantados em informações importantes para subsidiar a tomada de decisão e ou avaliar as metas alcançadas.

6.3 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

De acordo com Belloni, Magalhães e Sousa (2007, p. 85) os indicadores podem ser classificados em dois tipos: **quantitativos**, que estão previstos na Estatística Descritiva e procuram destacar os elementos médios predominantes e os campos de variação observados e os **qualitativos**, que são construídos a partir de uma perspectiva conceitual orientadora, que tem uma problemática conhecida como viés da percepção⁵¹.

⁵¹ Significa a forma única e pessoal com a qual cada pessoa interpreta/percebe um determinado dado/informação.

Cardoso (1999, pp. 38-42) afirma, além dos quantitativos, que se apoiam em paradigmas hipotético-dedutivos (ou seja, são lógicos, formais e racionalistas), e dos qualitativos, cujo paradigma é naturalista (ênfata a compreensão da realidade, abordando pontos não tão óbvios), existem outros tipos de indicadores⁵²: de *inputs*/insumos, de *outputs*/produtos, de *outcomes*/efetividade, de eficiência (ou de custo-efetividade), de produtividade e de impacto.

Conforme diversos outros autores, uma das características essenciais dos indicadores para sua funcionabilidade é a identidade numérica. Sem essa faceta, ou seja, sem uma característica quantitativa, os indicadores são mais falhos e podem perder, inclusive, sua aplicabilidade. A subjetividade contida em um indicador qualitativo conduz a análise para o limbo do viés da percepção.

Destarte, considerar-se-á principalmente os indicadores quantitativos, por sua maior facilidade em aplicação, conforme se verá nas características gerais dos indicadores.

De acordo com Januzzi (2009), os indicadores possuem três propriedades mais importantes, a saber:

- **Relevância:** considerada uma das “propriedades fundamentais de que devem gozar os indicadores escolhidos para a elaboração de diagnósticos e para o acompanhamento de programas” (JANUZZI, 2009, pp. 45-46). Essa característica é a representatividade e a influência que o indicador possui para a análise em questão, devendo atender as prioridades de um programa (RIPSA, 2008, p. 13). Como exemplo, não poderíamos considerar o indicador “tempo” como mais importante para analisar se um estudante é produtivo ou não. Mais essencial seriam indicadores que verificassem sua frequência em sala, participação, notas, produção científica, etc.
- **Validade:** este atributo é fundamental na escolha de indicadores, pois medidas válidas são aquelas tão “‘próximas’ quanto possível do conceito abstrato ou demanda (...) que lhes deram origem” (JANUZZI, 2009, p. 46). Essa propriedade é essencial para a conversão de informações qualitativas em dados quantitativos, sendo a “capacidade de medir o que se pretende” (RIPSA, 2008, p. 13). É preciso realçar que um estudo aprofundado de determinado tema aumentará a validade de um indicador que surja desse estudo. Muitos indicadores esbarram nesse conceito e são logo desconsiderados para fins de análise. Pode-se citar duas características desta propriedade que são determinantes (RIPSA, 2008, p. 13): “*sensibilidade*

⁵² A apresentação destes indicadores é apenas para conhecimento da amplitude teórica deste tema; não serão abordados no decorrer do trabalho esta tipologia.

(capacidade de detectar o fenômeno analisado) e *especificidade* (capacidade de detectar somente o fenômeno analisado)”.

- **Confiabilidade:** o nível de confiança é outra propriedade importante, pois serve para legitimar o uso do indicador (JANUZZI, 2009, p. 46). Em linhas práticas, a confiabilidade é a capacidade que um indicador possui de ser aplicado em diversas outras ocasiões. Por isso, indicadores globais/gerais são mais aceitos, por representarem, em qualquer situação, uma ideia mensurável. Os indicadores que compõem o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, são utilizados para criar os mais variados índices. Pode-se citar como um indicador dessa questão a condição da moradia, se possui água tratada, esgoto, energia elétrica, entre outros indicadores que servem para as mais variadas análises, indo de qualidade de vida à renda familiar.

As propriedades acima, são consideradas **essenciais**, tendo em vista que todo indicador as deve possuir. Muito embora sejam essenciais, ainda assim podem ser complementadas com outros atributos para representar com propriedade as características que um indicador deve possuir. Outros autores complementam com os mais variados condicionantes, cujo estudo é interessante para uma boa aplicação prática desta ferramenta, que é um dos objetivos específicos propostos neste trabalho.

Cardoso (1999, p. 27) além de versar sobre as três propriedades principais dos indicadores⁵³, discorre ainda sobre outras seis:

“Seletividade: concentração nos aspectos essenciais do que se quer monitorar;

Simplicidade: facilidade de compreensão, de cálculo e de uso;

Cobertura: representativo da amplitude e diversidade de características do fenômeno monitorado;

Rastreabilidade: existência, acessibilidade e disponibilidade das informações primárias para seu cálculo;

Estabilidade: estabilidade conceitual das variáveis componentes do indicador e do próprio indicador;

⁵³ A diferença entre Januzzi (2009) e Cardoso (1999), referente às características mais importantes dos indicadores, é apenas no nome dado à primeira característica abordada, que Januzzi trata como relevância, Cardoso trata como específico.

Baixo custo: de geração, manutenção e de disponibilização.”

Pode-se complementar ainda mais com a análise elaborada pela RIPSAs - Rede Interagencial de Informação para a Saúde, que produziu um interessante trabalho onde se pode constatar a convergência teórica existente no quesito indicador para as mais diversas áreas do conhecimento. Além das propriedades já comentadas, adicionam-se outras duas:

- **Mensurabilidade:** este item é de extrema importância, pois reflete a capacidade de um indicador ser baseado em dados secundários (disponíveis para consulta, onde a pesquisa já foi, em algum momento, efetuada) o que facilita a construção do indicador. Também é possível obter um indicador através de dados primários, ou seja, pesquisado e coletados com foco para aquele tema. A vantagem deste tipo de busca é a especificidade e a aplicabilidade: o pesquisador orienta a coleta visando aos objetivos aos quais se propôs atingir.
- **Custo-efetividade:** esta é uma propriedade passível de análise somente após a elaboração/análise do indicador, e reflete se os resultados alcançados são suficientes para justificar os dispêndios de recursos (humanos, materiais, temporais e outros) com sua construção. Uma pesquisa pode ser embargada, caso o patrocinador ou o investidor verifiquem que não é mais viável manter gastos com ela. É um dos motivos que demonstram por que cada vez mais as pesquisas se baseiam em dados secundários⁵⁴.

Em outro trabalho, Januzzi (2006, pp. 26-31) indica dez propriedades consideradas desejáveis para um indicador, das quais foram elencadas duas para aprimorar a base teórica desta pesquisa:

- **Desagregabilidade:** esta característica é quando se opta por delimitar a pesquisa em grupos de interesse, população-alvo, espaços geográficos reduzidos, grupos sociodemográficos ou grupos vulneráveis específicos (JANUZZI, 2006, p. 30). Para este trabalho, a desagregabilidade é importante, considerando que as zonas ecológico-econômicas de Mato Grosso do Sul não são totalmente compatíveis com a divisão geopolítica do estado⁵⁵, o que provoca pequenas distorções, pois algumas bases de dados estão separadas conforme os municípios do estado, e não pelas zonas que compõem o ZEE-MS.

⁵⁴ Outro motivo que justifica a utilização de dados secundários, é que as instituições pesquisadoras idôneas possuem pesquisas sazonais, ou seja, publicam uma mesma pesquisa (atualizam) dentro de uma periodicidade definida, facilitando o acompanhamento e evolução das situações analisadas pelos indicadores. Outrossim, possuem credibilidade maior do que outras pesquisas “particulares”.

⁵⁵ Ver Anexo E deste trabalho.

- **Historicidade:** esta “é a propriedade de se dispor de séries históricas extensas e comparáveis do mesmo [indicador], de modo a poder cotejar o valor presente com situações do passado, inferir tendências e avaliar efeitos de eventuais políticas sociais implementadas” (JANUZZI, 2006, p. 31). A historicidade é eficaz quando, muito embora a confiabilidade e a metodologia de pesquisas anteriores se diferenciam das pesquisas atuais, é possível a obtenção de informações úteis que denotam a evolução do item em análise. Em suma, a historicidade é a capacidade de um indicador ser comparado com suas “versões” anteriores, podendo extrair daí importantes compreensões da mudança da realidade.

É importante ressaltar que em todo o material teórico consultado houve a unanimidade de uma característica importante que é intrínseca a um indicador que queira ser ferramenta da função controle e acompanhamento: a **periodicidade**, ou seja, as variáveis que o compõem devem possuir divulgação a cada período específico de tempo, de forma que o indicador se mantenha atualizado.

Todas essas propriedades devem orientar a escolha dos indicadores, por serem ferramentas úteis para diversos objetivos, dentre os quais, atuar na função controle da administração, seja de empresas privadas ou de políticas públicas. A seguir, foi elaborado um quadro-resumo das propriedades essenciais dos indicadores:

| Teórico | Propriedade | Característica |
|-----------------------------|--------------------|--|
| Januzzi (2009) | Relevância | Representatividade do indicador para o que se deseja auferir |
| Ripsa (2008) | | |
| Cardoso (1999) | Específicos | |
| Januzzi (2009) | Validade | Permitem a medição do que se quer determinar |
| Ripsa (2008) | | |
| Cardoso (1999) | | |
| Januzzi (2009) | Confiabilidade | Aplicabilidade em diversas e distintas medições |
| Ripsa (2008) | | |
| Cardoso (1999) | | |
| Januzzi (2006) | Desagregabilidade | Divisão/aglutinação de indicadores em grupos específicos conforme o interesse do pesquisador |
| Ripsa (2008) | | |
| Januzzi (2006) | Historicidade | Capacidade de comparação do indicador atual com suas “versões” anteriores |
| Ripsa (2008) | | |
| Januzzi (2003, 2006 e 2009) | Periodicidade | Divulgação das variáveis e cálculo do indicador a cada período definido de tempo |
| Ripsa (2008) | | |
| Cardoso (1999) | | |

Quadro 5: Quadro-resumo das propriedades essenciais que os indicadores devem possuir.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Aproveitou-se para elaborar um quadro-resumo das propriedades importantes dos indicadores:

| Teórico | Propriedade | Característica |
|----------------|--------------------|---|
| Januzzi (2006) | Especificidade | Concentração nos aspectos essenciais da mensuração |
| Cardoso (1999) | Seletividade | |
| Cardoso (1999) | Simplicidade | Facilidade de compreensão, cálculo e uso |
| Januzzi (2006) | Cobertura | Representativo da amplitude e diversidade de características do fenômeno monitorado |
| Cardoso (1999) | | |
| Ripsa (2008) | Mensurabilidade | Existência, acessibilidade e disponibilidade das informações para cálculo |
| Cardoso (1999) | Rastreabilidade | |
| Cardoso (1999) | Estabilidade | Estabilidade conceitual |
| Ripsa (2008) | Custo-efetividade | Barato para gerar, manter e disponibilizar e atende ao que se propôs |
| Cardoso (1999) | Baixo custo | |

Quadro 6: Quadro-resumo das propriedades importantes que os indicadores podem possuir.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cardoso (1999, pp. 29-32) infere também acerca das dimensões dos indicadores, que são pontos que devem estar contidos nos objetivos dos indicadores. São cinco dimensões, sendo **economicidade** (mobilização adequada de recursos financeiros), **eficácia** (fazer o pretendido), **eficiência** (atingir o que se propôs), **qualidade** (responder de forma rápida às necessidades dos clientes) e **efetividade** (atendimento das necessidades dos clientes/usuários).

Um dos objetivos que se pretende obter é “que os indicadores possam ser analisados e interpretados com facilidade, e que sejam compreensíveis pelos usuários da informação” (RIPSA, 2008, p. 13). Assim, todo e qualquer observador que analisar um indicador, deve facilmente compreender e entender a leitura que foi feita.

Neste sentido, complementa Januzzi (2009, p. 51):

“os indicadores podem ser instrumentos úteis para o gestor se ele conhecer as potencialidades e limitações da medida e se ele não se deixar levar pela burocratização da atividade de elaboração de diagnósticos propositivos”

O autor expressa nessa assertiva a importância dos indicadores enquanto instrumentos de orientação e controle do cumprimento dos objetivos almejados. Entretanto, os usuários devem estar alerta para conhecer os lados pró e contra da medida. Caso subestime um dos lados, pode ter grandes adversidades ou perda de oportunidades; e no caso de sobreestimar o positivo ou o negativo da medida, pode se frustrar com o resultado ou limitar a importância do indicador.

Outro fator que Januzzi coloca e que deve ser levado em consideração depende do bom-senso do analista dos indicadores. Não se deve investir excessivo tempo no diagnóstico

apresentado pela ferramenta. Caso isso ocorra, o indicador não está cumprindo sua missão de esclarecer, revelar, explicar uma realidade de forma fácil e inteligível.

Dessa forma, verifica-se que “a qualidade de um indicador depende das propriedades dos componentes utilizados em sua formulação” (RIPSA, 2008, p. 13). Caso as propriedades essenciais analisadas neste item não sejam devidamente observadas, fica comprometida a funcionabilidade dos indicadores.

6.4 CONSTRUÇÃO DE INDICADORES

Tendo conhecimento dos objetivos e funcionalidades dos indicadores, suas utilidades e características, passa-se agora à compreensão de como construir indicadores, tendo em vista o objetivo deste trabalho. Para RIPSA (2008, p. 13), “a construção de um indicador é um processo cuja complexidade pode variar desde a simples contagem (...), até o cálculo de proporções, razões, taxas ou índices mais sofisticados”, cabendo ao pesquisador constatar de que ele precisa para atingir suas metas.

Para se construir um indicador, é necessário ter em mente o que se deseja obter com ele, para também escolher corretamente quais dados deverão ser levantados e, ainda mais, se os dados essenciais são passíveis de mensuração.

No dizer de Januzzi (2009, p. 25), “a construção de um indicador (...) se dá a partir da explicitação do conceito de interesse programático que se quer investigar ou mensurar objetivamente.”

Cardoso (1999, p. 28) afirma que o indicador deve estar entrelaçado com o planejamento estratégico da seguinte forma:



Figura 4: Entrelaçamento indicador x planejamento estratégico.

Fonte: Adaptado de Cardoso (1999, p. 28).

Ou seja, de fato é mister que o indicador seja composto por dados mensuráveis, caso contrário, torna-se inviável a sua construção, e infrutífera a sua utilização. Também não

faz sentido que um indicador meça algo que não desejemos; por este motivo, o indicador deve, obrigatoriamente, estar entrelaçado com o planejamento estratégico.

A seguir, explana-se acerca de uma metodologia para a construção de um indicador.

6.4.1 Definição de um objetivo programático

O primeiro passo da construção de um indicador é definir o objetivo programático. Ter em mente o que se deseja é essencial para consolidar o indicador com uma boa base conceitual. Muitos objetivos iniciais podem ser impossíveis de medir, mas se forem devidamente estudados e compreendidos, é possível fazer uma conversão, destrinchando-o em algo mensurável, que pode ser chamado de “dimensões analíticas” (JANUZZI, 2009, p. 25) ou simplesmente “grandes temas”.

6.4.2 Decomposição do objetivo em dimensões analíticas

Tendo definido o objetivo programático, deve-se decompô-lo para verificar quais as dimensões de análise (ou grandes temas) que formam a sua base conceitual. Existem dois pontos importantes nesta etapa da construção dos indicadores. Um é que é mister verificar quais são todas as dimensões possíveis para se compor o objetivo. Por mais extravagante que seja, todas devem ser relatadas⁵⁶.

O outro ponto importante complementa o anterior. Embora se deva verificar todas as dimensões possíveis, só devem seguir adiante na construção do indicador aquelas que sejam relevantes para o alcance do objetivo, ou seja, aquelas que são essenciais detalhar.

Por este motivo, o bom-senso do pesquisador e um estudo para aprofundar o conhecimento do assunto são essenciais para a construção de um bom indicador.

6.4.3 Convergência das dimensões em dados

Até este ponto, depende-se somente do bom-senso e do conhecimento dos pesquisadores que visam à construção de um indicador. A partir deste item, há a necessidade

⁵⁶ A ferramenta *brainstorm* é bastante útil para este fim.

de coleta de dados que sejam convergentes, ou seja, que tenham ligação direta com as dimensões às quais se propõem detalhar.

No dizer de Januzzi (2009, p. 26), após

“explicitadas tais dimensões analíticas é necessário buscarmos dados administrativos, gerados no âmbito dos programas públicos, em cadastros oficiais, em registros de atendimento de serviços e estatísticas públicas, produzidas pelo IBGE e outras instituições congêneres para que, combinados na forma de taxas, proporções, índices ou mesmo em valores absolutos, transformem-se em indicadores.”

Apesar de diversos pesquisadores ressaltarem esta forma de coleta de dados, devido a algumas vantagens, essa busca pode ser feita de duas formas: através de dados secundários (dados já existentes) e dados primários (dados inéditos, carentes de coleta).

A primeira (e mais fácil), é através da pesquisa em dados já existentes, ou seja, a base de dados da pesquisa é chamada de secundária, pois provém de dados já coletados por outrem, sendo eles instituições públicas ou privadas de pesquisa ou órgãos governamentais.

O problema da utilização desses dados está em sua confiabilidade, item já tratado em momentos anteriores deste trabalho. O ideal é buscar dados em institutos de pesquisa conhecidos e renomados por sua competência técnica. Como exemplos dessas instituições, tem-se o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os ministérios do governo federal e as instituições e fundações de diversas universidades públicas⁵⁷. Devemos evitar dados coletados em pesquisas não vinculadas a esses órgãos, devido aos possíveis interesses que podem se sobrepor à lisura da pesquisa.

A vantagem da utilização de dados secundários é a economia de tempo e valores financeiros. Estando os dados acessíveis a todos, as pesquisas científicas se multiplicam, pois tornam-se mais fáceis de serem feitas, da mesma forma em que se tornam mais economicamente viáveis. Ademais, como Januzzi (2009, p. 25) menciona, a possibilidade de mesclar os dados da forma que convém à pesquisa é o principal trunfo de um bom dado secundário.

Já a segunda, a pesquisa que se utiliza de dados primários é aquela onde o pesquisador juntamente com a sua equipe (se ela existir), tendo já identificado as variáveis/fenômenos, selecionam as amostras e os tipos de dados necessários, escolhe método de coleta adequado, aplicam o pré-teste (piloto), adéquam o método de coleta, vão a campo para a coleta das informações, compilam tais dados e chegam ao resultado final (COLLIS;

⁵⁷ Parte-se do pressuposto que inexistem interesses diversos do científico.

HUSSEY, 2005, p. 146). Todas estas etapas já foram executadas, no caso dos dados secundários.

A principal vantagem dos dados primários é a especificidade que os dados fornecerão a pesquisa, pois terão uma relevância muito maior, por ser coletado “sob medida” para um objetivo específico que se deseja atingir. Já as desvantagens estão na falta de credibilidade (caso não seja uma entidade citada no antepenúltimo parágrafo) e dispêndio de tempo e valores financeiros.

Tendo encerrado esta etapa, pode-se dizer que tem-se um indicador, ou um grupo de indicadores que deverão atender as exigências das dimensões analíticas levantadas.

Deve restar claro que, como os indicadores têm por objetivo explicitar uma realidade, para que o retrato que esteja sendo feito seja o mais fiel possível, deve-se acatar o número de indicadores que considerarmos necessário. Ou seja, se for mister, uma dimensão pode ter mais de um indicador, o que não acarreta prejuízo a pesquisa: é justamente o contrário, possibilita uma análise mais real e detalhada, com os vieses possíveis.

Dessa forma, percebe-se que cada indicador retrata um aspecto específico da dimensão analítica, sendo o *feeling* do pesquisador a “bússola” que verificará se o indicador está no caminho correto a seguir, com vistas a atingir os objetivos propostos.

A seguir, apresenta-se um esquema com os passos necessários para se construir um indicador:

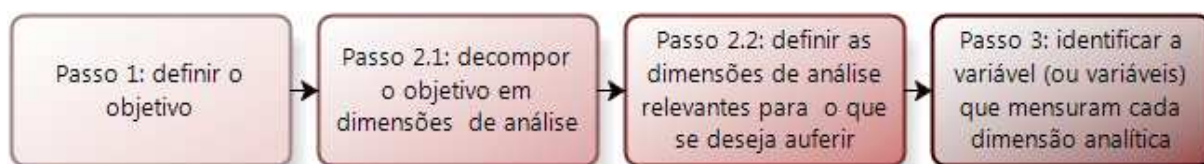


Figura 5: As etapas para a construção de um indicador.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após compreender a construção dos indicadores, é essencial saber selecioná-los, o que será visto no tópico a seguir.

6.5 SELEÇÃO DOS INDICADORES

Tendo sido construídos os indicadores, tem-se uma importante etapa, que pode induzir ao erro qualquer pesquisador desatento. Trata-se do momento onde se deve optar pelos indicadores, ou por um grupo deles.

Para RIPSÁ (2008, p. 13)

“a seleção do conjunto básico de indicadores (...) deve ajustar-se à disponibilidade de sistemas de informação, fontes de dados, recursos, prioridades e necessidades específicas”,

ou seja, não adianta ter um bom indicador sem dado algum que possa contribuir com sua quantificação.

No quesito quantidade, podemos optar por um único indicador (**indicador individual**⁵⁸), por um **conjunto de indicadores** e por um **indicador sintético**. O indicador individual é autoexplicativo. Ocorre quando optamos por um indicador qualquer, por acreditarmos quem ele é suficiente para representar a realidade da dimensão analítica em análise.

Um conjunto de indicadores é utilizado quando possuímos certa quantidade de indicadores que são analisados separadamente e que, no entanto, aponta em uníssono para uma direção, denotando algum tipo de vinculação entre eles (SCANDAR NETO, 2006, p. 32). Para verificarmos se realmente existe vínculo entre os indicadores que compõem um conjunto, devemos atestar dois importantes atributos de qualidade: a *integridade* ou *completude* (dados completos, sem faltas) e a *consistência interna* (valores coerentes e não contraditórios, cujos *outliers*⁵⁹ sejam de fácil explicação) (RIPSA, 2008, p. 13).

Já o indicador sintético é uma construção artificial criada pelo pesquisador que, de acordo com Scandar Neto (2006, p. 32) “busca uma medida única, através de algum processo de aglutinação dos indicadores individuais, que pudesse ser comparada no tempo e no espaço”.

Existe a discussão acerca da validade e confiabilidade dos indicadores sintéticos, por dois motivos principais: o primeiro, é que deve haver uma presunção de confiabilidade na técnica empregada pelo analista para aglutinar os indicadores em um só; o segundo problema é que não há uma técnica específica para executar essa aglutinação.

Todavia, para manter a funcionabilidade dos indicadores, deve existir uma rotina simples, que facilite a extração regular dos dados, monitorando a qualidade dos indicadores, revisando a sistemática e aplicando aprimoramento com vistas a disseminar informações de qualidade e confiabilidade, com regularidade, tudo o que um bom indicador necessita (RIPSA, 2008, p. 13).

⁵⁸ Scandar Neto, 2006.

⁵⁹ São dados cujos valores destoam dos demais, são atípicos (BUSSAB; MORETTIN, 2004, p. 48).

7. CONSTRUINDO O ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA O MATO GROSSO DO SUL

Está claro que o ZEE-MS é uma ferramenta poderosa da política econômica/ambiental do Mato Grosso do Sul. Para que isso seja comprovado, alguns índices compõem a grande meta deste zoneamento, que é o desenvolvimento sustentável:

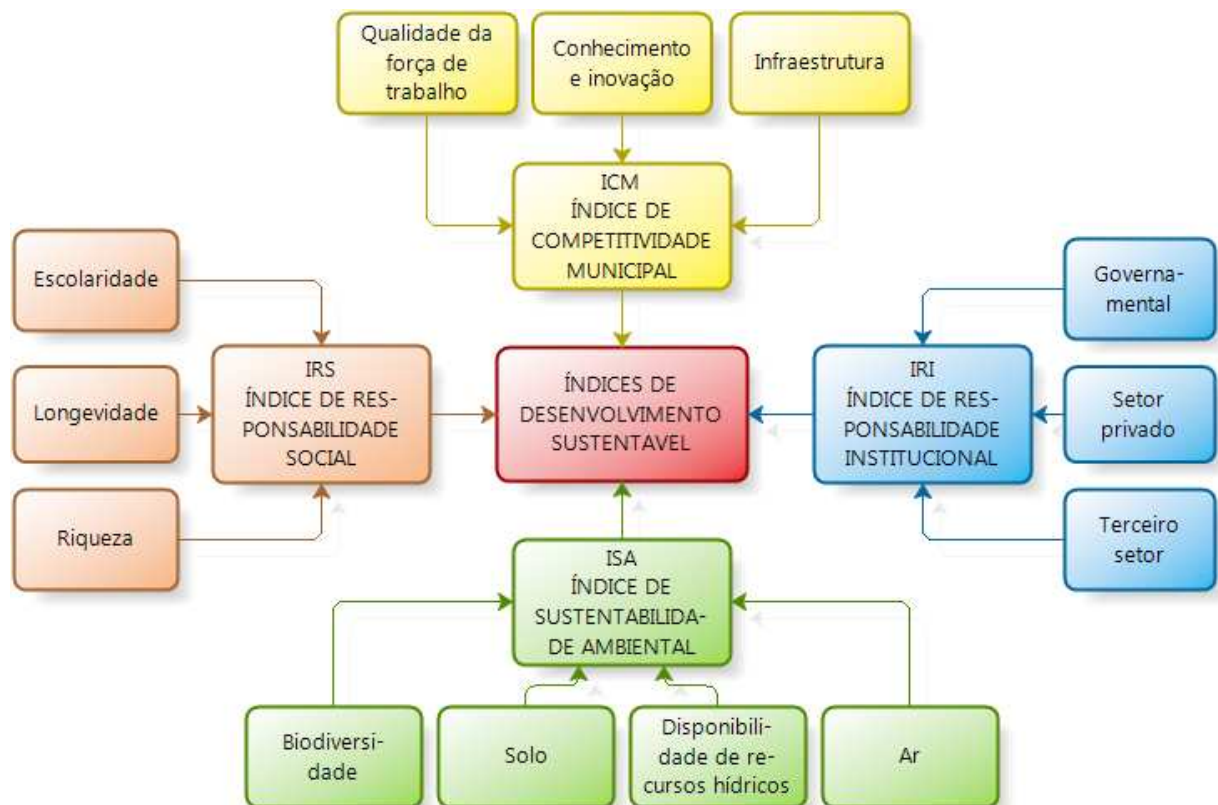


Figura 6: Composição da mensuração do conceito de desenvolvimento sustentável no ZEE-MS.

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Mato Grosso do Sul (2009a, p. 23).

No entendimento apresentado pelo ZEE-MS, para atingir o desenvolvimento sustentável, é necessário verificar quatro grandes índices:

- **Índice de Responsabilidade Social (IRS):** apura a questão social da população, trabalhando com os indicadores riqueza, longevidade e escolaridade.
- **Índice de Competitividade Municipal (ICM):** verificação de como está a economia de um município, analisando os quesitos infraestrutura, conhecimento e inovação e qualidade da força de trabalho.

- **Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA):** verifica se a questão da preservação e utilização dos recursos naturais está sendo adequada ao proposto, fazendo uso dos indicadores de biodiversidade, solo, disponibilidade de recursos hídricos e ar.
- **Índice de Responsabilidade Institucional (IRI):** este índice ainda está em fase de aprofundamento do estudo, pois é um compêndio dos três itens anteriores, trabalhados através dos diferentes matizes: governo, mercado e terceiro setor.

Percebe-se que o modelo de desenvolvimento sustentável estimado pelo ZEE-MS atende ao proposto no modelo TBL, pois os três primeiros índices, IRS, ICM e ISA referem-se, respectivamente, aos pilares sociais, econômicos e ambientais do TBL, sendo o IRI a verificação de como cada um desses índices estão sendo trabalhados em cada um dos setores da economia (primeiro/governo, segundo/mercado e terceiro/sociedade organizada).

Neste trabalho, o foco está somente sobre o Índice de Sustentabilidade Ambiental, verificando uma forma de mensurá-lo nas dez zonas ecológico-econômicas nas quais o estado foi dividido.

Para a equipe que elaborou o ZEE-MS (MATO GROSSO DO SUL, 2009a), há o entendimento de que, para a medição do ISA, existem quatro grandes temas, que de acordo com Januzzi (2009), são chamados de dimensões de análise: biodiversidade, solo, disponibilidade de recursos hídricos e ar. Para a construção do ISA, conforme proposto neste trabalho, é essencial verificar, na literatura existente, quais são as dimensões analíticas utilizadas para medir a sustentabilidade ambiental.

7.1 COMO MENSURAR A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL?

Para compreendermos a forma de medir a sustentabilidade ambiental, foi feito o levantamento teórico com vistas a buscar o atual estado da arte. Nesse sentido, a seguir são apresentados os índices que trazem a perspectiva de mensurar o desenvolvimento sustentável. Ainda que alguns desses índices abranjam outras temáticas que não sejam do contexto ambiental, devido ao objetivo deste trabalho, será apresentada apenas a contextualização do foco ambiental dos índices estudados.

7.1.1 *Environmental Performance Index - EPI*

O *Environmental Performance Index* (Índice da Performance Ambiental) é um índice proposto pelas Universidades de Yale⁶⁰ e Columbia⁶¹, ambas dos Estados Unidos, que faz a medição, em nível mundial, de como está a questão ambiental em diversos países⁶², elaborando um *ranking* que aponta em quais países o meio ambiente está mais adequado ao desenvolvimento sustentável. É produzido com vistas a oferecer subsídios para as políticas públicas.

O EPI vem sendo publicado desde 2006, a cada biênio, sendo uma derivação do ESI, que será visto a seguir. Todavia, é um índice mais completo, pois sua execução se dá a partir das dimensões analíticas abaixo relacionadas:

- Saúde ambiental;
- Água (efeitos na saúde humana);
- Poluição do ar (efeitos na saúde humana);
- Poluição do ar (efeitos no ecossistema);
- Recursos hídricos (efeitos no ecossistema);
- Biodiversidade e habitat;
- Florestas;
- Pesca;
- Agricultura;
- Mudança ambiental.

Este índice faz a comparação se houve progresso/regresso na questão ambiental em cada país analisado, e encontra-se em sua quarta edição (2012).

7.1.2 *Environmental Sustainability Index - ESI*

O *Environmental Sustainability Index* (Índice de Sustentabilidade Ambiental) é o predecessor do EPI, tendo o mesmo objetivo, sendo, entretanto, um índice menos abrangente em suas dimensões analíticas:

- Sistemas ambientais;
- Redução dos estresses ambientais;

⁶⁰ <http://www.yale.edu/envirocenter>.

⁶¹ <http://ciesin.columbia.edu>.

⁶² Em 2012, abordou 132 países.

- Redução da vulnerabilidade humana ante os estresses ambientais;
- Capacidade social e institucional para responder aos desafios ambientais;
- Manejo global.

Ressalta-se que este índice abrangeu 146 países em sua última edição (2005). Os autores afirmam não ser possível fazer comparações com a edição anterior (2002), pois a metodologia foi alterada, sendo este outro ponto que colaborou para tornar mais oportuno a criação de um novo índice (EPI). Todavia, é importante a análise deste índice, que denota o que era considerado importante no início do século XXI.

7.1.3 *Dashboard of Sustainability - DS*

O *Dashboard of Sustainability* (Painel da Sustentabilidade) é uma proposta elaborada pelo *International Institute for Sustainable Development* – IISD (Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável) que se transformou em um *freeware*⁶³, cuja meta é demonstrar como está a situação do desenvolvimento sustentável nos países do globo terrestre.

O método adotado para tal fim é apresentar em um painel como está avaliada cada variável de uma dimensão analítica relacionada ao desenvolvimento sustentável, utilizando-se de cores diferenciadas para cada situação (de vermelho escuro – situação crítica, a verde escuro – situação excelente). Desta forma, é mais fácil vislumbrar os países onde a situação é crítica, além de ser possível fazer comparações diversas, ampliando o subsídio para as políticas públicas que os tomadores de decisão possuem. No Anexo F é apresentado um exemplo de “painel”.

Este índice adota três dimensões analíticas, a saber:

- Meio ambiente;
- Economia;
- Social.

Consoante o objetivo deste trabalho, serão analisadas posteriormente somente as variáveis abordadas na temática (dimensão analítica) meio ambiente. O Painel da Sustentabilidade foi atualizado para fazer analogia com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, o que fez com que fosse criada a dimensão analítica institucional, que não está na versão original do projeto.

⁶³ Programa de computador sem custos para aquisição e utilização.

7.1.4 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ODM

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio é um consenso definido pelas lideranças mundiais no ano de 2000, através da Declaração do Milênio, em reunião do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, atribuindo diversas metas a serem atingidas até 2015, por todos os países signatários da ONU.

Os oito objetivos do milênio podem ser tratados como grandes temas/dimensões independentes um do outro, e são eles: erradicar a extrema pobreza e a fome; atingir o ensino básico universal; promover a igualdade entre os sexos e autonomia das mulheres; reduzir a mortalidade na infância; combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; garantir a sustentabilidade ambiental; estabelecer uma Parceria Mundial para o desenvolvimento.

Dentre os objetivos acima descritos, resta claro que o essencial para este trabalho é o sétimo objetivo, que é garantir a sustentabilidade ambiental. Cada objetivo se desdobra nas dimensões analíticas trabalhadas. No tocante à sustentabilidade ambiental, temos as seguintes dimensões analíticas:

- Integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos naturais;
- Reduzir a perda da diversidade biológica e alcançar, até 2010, uma redução significativa na taxa de perda;
- Reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável a água potável segura e esgotamento sanitário;
- Até 2020, ter alcançado uma melhora significativa nas vidas de pelo menos 100 milhões de habitantes de bairros degradados.

Embora estas dimensões analíticas sejam muito abrangentes e até um pouco abstratas, elas são decompostas em indicadores objetivos, que atendem às características de um bom indicador.

7.1.5 *Barometer of Sustainability* - BS

O *Barometer of Sustainability* (Barômetro da Sustentabilidade) é uma ferramenta análoga ao painel da sustentabilidade, ou seja, demonstra através de uma visualização atrativa a situação do desenvolvimento sustentável em um determinado lócus. É um índice criado pelos pesquisadores da *International Union for Conservation of Nature* – IUCN e do *International Development Research Centre* – IDRC.

Este índice aborda duas temáticas: o bem-estar humano e o bem-estar do meio ambiente. Dentro da temática meio ambiente, trabalhada nesta pesquisa, encontram-se as dimensões analíticas a seguir:

- Terra;
- Ar;
- Água;
- Espécies;
- Utilização de recursos.

Para seus criadores, o foco deste índice é fornecer subsídios a todos os atores envolvidos no desenvolvimento sustentável para que norteiem suas políticas de desenvolvimento alinhando-as à sustentabilidade.

7.1.6 *Environmental Vulnerability Index - EVI*

O *Environmental Vulnerability Index* (Índice de Vulnerabilidade Ambiental) é um índice que retrata a vulnerabilidade de um país, conforme a interação de diversos agentes naturais (catástrofes naturais). Neste sentido, funciona como um subsídio aos projetos de prevenção de riscos ambientais e redução de danos materiais/humanos, tendo em vista que, *a priori*, é impossível aos seres humanos evitarem as catástrofes, sendo possível apenas evitar perdas maiores.

Foi elaborado pela Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul, integrante do PNUMA, cuja atuação é em uma área extremamente vulnerável aos efeitos naturais de vulcões, terremotos, maremotos, tsunamis e outras situações que incentivaram os pesquisadores a elaborarem esta proposta de padronização do risco ambiental.

Para construir esse índice, são somadas as dimensões analíticas:

- Vulnerabilidade inerente às características do país;
- Forças da natureza;
- Utilização de recursos por parte do homem;
- Mudanças climáticas.

Este índice é bastante interessante, tendo em vista seu foco diferenciado, pois não demonstra em que se pode melhorar para uma vida com mais qualidade, e sim demonstra onde se deve melhorar para que a espécie humana não se extinga devido às tormentas da natureza.

7.1.7 *Living Planet Report*

O *Living Planet Report* (Relatório Planeta Vivo) é um documento produzido pela ONG *World Wide Fund for Nature* – WWF (Fundo Mundial para a Natureza), que possui um foco mais “catastrófico”, tendo em vista não estar diretamente vinculada a nenhuma entidade governamental.

Neste relatório estão contidas diversas dimensões analíticas para estabelecer o desenvolvimento sustentável do planeta. Este relatório, assim como o EPI, também é divulgado bianualmente desde 2000, e sua maior contribuição é a criação do Índice Planeta Vivo - IPV, que estabelece análise da biodiversidade do planeta com base na série histórica desde o ano de 1970.

As dimensões analíticas explicitadas no relatório de 2012 são:

- Biodiversidade;
- Utilização de recursos;
- Água;
- Florestas;
- Terra;
- Ar.

Os estudos feitos pela WWF em cada uma dessas dimensões analíticas não apenas apresentam dados estatísticos como também contextualizam a situação, fazendo com que a compreensão holística seja maior.

7.1.8 Índice de Desenvolvimento Sustentável - IDS

O Índice de Desenvolvimento Sustentável é uma iniciativa do IBGE com vistas a espelhar a realidade brasileira nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional. Percebe-se que possui uma estrutura análoga à estrutura proposta pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e do proposto nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, considerando que é a proposta nacional para atender a uma demanda global.

Assim como o EPI e o *Living Planet Report*, também é um relatório bianual, tendo sua primeira edição publicada em 2002. Este índice é bastante confiável, considerando a idoneidade do IBGE enquanto instituição de pesquisa.

De suas dimensões, a importante para este trabalho é a ambiental, que, por sua vez, possui as dimensões analíticas a seguir:

- Atmosfera;
- Terra;
- Água doce;
- Oceanos, mares e áreas costeiras;
- Biodiversidade;
- Saneamento.

O IDS também é conhecido por seus indicadores possuírem quatro diretrizes: equidade, eficiência, adaptabilidade e atenção a gerações futuras. Com essas diretrizes, este índice possui indicadores que contemplam as características essenciais de um bom indicador.

7.2 AS PRINCIPAIS DIMENSÕES ANALÍTICAS DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E SEUS INDICADORES

Com base nos estudos efetuados nos itens anteriores, foi efetuada a correlação de cada dimensão analítica dos índices apresentados, para que seja mais claro quais são as dimensões consideradas mais importantes, ou seja, quais as dimensões analíticas que são aparecem na maioria dos índices.

O resultado dessa correlação é o esquema a seguir, que mostra a configuração dos índices que medem a sustentabilidade ambiental e suas dimensões analíticas, proposta para facilitar a compreensão:

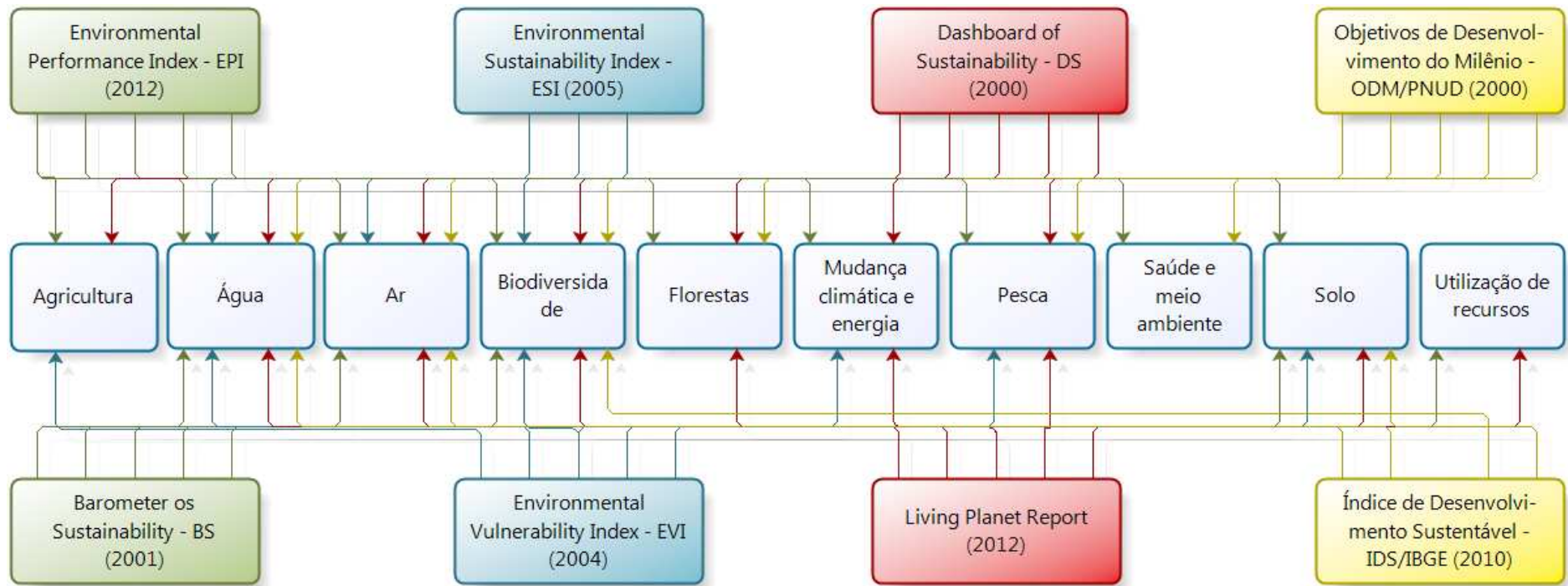


Figura 7: Correlação dos índices que medem a sustentabilidade ambiental e suas dimensões analíticas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No esquema apresentado na figura anterior, algumas dimensões não foram transcritas com o nome especificado em cada índice, e sim com base no entendimento conceitual que foi proposto. Então, tem-se como resultado o agrupamento de todas as dimensões analíticas relacionadas com o meio ambiente em dez grandes dimensões: agricultura, água, ar, biodiversidade, florestas, mudança climática e energia, pesca, saúde e meio ambiente, solo e utilização de recursos.

Conforme extraído desse esquema, apresentamos a tabela a seguir, que demonstra a quantidade de vezes que cada dimensão analítica foi incluída nos índices estudados:

Tabela 1: Frequência de citação das dimensões analíticas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Dimensão analítica | EPI | ESI | DS | ODM | BS | EVI | LPR | IDS | Total |
|-----------------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|
| Água | X | X | X | X | X | X | X | X | 8 |
| Biodiversidade | X | X | X | X | X | X | X | X | 8 |
| Ar | X | X | X | X | X | | X | X | 7 |
| Solo | X | | X | | X | X | X | X | 6 |
| Pesca | X | | X | X | | X | X | | 5 |
| Florestas | X | | X | X | | | X | | 4 |
| Mudança climática e energia | X | | X | | | X | X | | 4 |
| Agricultura | X | | X | | | X | | | 3 |
| Saúde e meio ambiente | X | | | X | | | | | 2 |
| Utilização de recursos | | | | | X | | X | | 2 |

Com base na tabela anterior, percebe-se que as dimensões analíticas água, biodiversidade, ar e solo foram as quatro mais consideradas para a mensuração do desenvolvimento sustentável no contexto ambiental nos índices estudados.

É importante ressaltar que o ISA proposto no ZEE-MS, em sua concepção ideológica, utiliza-se desses quatro índices para construir a sustentabilidade ambiental. Neste sentido, é mister referendar a proposta do ZEE-MS, quando considera que os grandes temas da sustentabilidade ambiental é a disponibilidade de recursos hídricos, a biodiversidade, o ar e o solo.

Na ordem lógica de maiores aparições, temos na sequência: pesca, florestas, mudança climática e energia, agricultura, saúde e meio ambiente e utilização de recursos. Embora todas essas dimensões sejam importantes, com uma análise do relatório Desempenho do Comércio Exterior de Mato Grosso do Sul – Março/2012⁶⁴, tem-se as duas maiores exportações⁶⁵ sendo de produtos provenientes da agricultura.

Em contraponto, o mesmo relatório apresenta o item “peixes” como um dos mais importados pelo Estado, do que se pode inferir que a pesca não se apresenta como prática estratégica para o Mato Grosso do Sul.

Outro ponto importante para ser analisado é que o Estado é dividido em três biomas: cerrado, pantanal e floresta atlântica (MATO GROSSO DO SUL, 2009e, p. 20). Desses, a floresta atlântica⁶⁶ é o menos expressivo, pois devido à ação antrópica, essa grande floresta está “confinadas a pequenos fragmentos, muito distantes uns dos outros, a maioria em Unidades de Conservação” (MATO GROSSO DO SUL, 2009e, p. 20).

⁶⁴ Disponível em: <<http://www.unisite.ms.gov.br/unisite/control/ShowFile.php?id=105789>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

⁶⁵ Em valores financeiros.

⁶⁶ Também conhecida como Mata Atlântica.

De posse das considerações acima e, considerando a inexpressividade das dimensões saúde e meio ambiente e utilização de recursos, elabora-se uma proposta de inclusão, para cálculo do ISA, das variáveis da dimensão analítica agricultura na dimensão analítica solo e inclusão da dimensão analítica mudança climática e energia.

Considerando as cinco dimensões analíticas definidas como importantes para mensurar a sustentabilidade ambiental em Mato Grosso do Sul, quais sejam: água, biodiversidade, ar, solo e mudança climática e energia, será efetuada a análise de quais são as variáveis pertinentes ao cálculo do ISA em cada uma dessas dimensões analíticas, com base no levantamento teórico de cada índice retroestudado.

7.2.1 Água/Disponibilidade de recursos hídricos

No conceito do ZEE-MS, a água é tratada conceitualmente apenas em seu quesito disponibilidade. Todavia, todos os índices verificados foram claros ao referendar que a água deve ser tratada também no seu aspecto de qualidade, indicada para as diversas atividades humanas. Por isso, destarte, será adotado apenas o vernáculo “água” para identificar esta dimensão analítica. Na tabela a seguir apresentamos os indicadores identificados nos índices estudados:

Tabela 2: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica água.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Variável | EPI | ESI | DS | ODM | BS | EVI | LPR | IDS | Total |
|--|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-------|
| Acesso à água potável | X | X | | X | | | | X | 4 |
| Acesso à água tratada | X | | | X | | X | | X | 4 |
| Oxigênio dissolvido | | X | X | | X | | | | 3 |
| Concentração de fósforo | | X | X | | | | | | 2 |
| Densidade demográfica na zona costeira | | | | | X | | | X | 2 |
| Disponibilidade de água de superfície | | X | | | | | X | | 2 |
| Disponibilidade de água subterrânea | | X | | | | | X | | 2 |
| Índice de Qualidade das Águas | | | | | X | | | X | 2 |
| Uso de água renovável | | | X | | | X | | | 2 |
| Variação na quantidade de água | X | | | | | | X | | 2 |
| Condutividade elétrica | | X | | | | | | | 1 |
| Partículas sólidas em suspensão | | X | | | | | | | 1 |
| Presença de coliformes fecais | | | X | | | | | | 1 |
| Proporção do total de recursos hídricos utilizados | | | | X | | | | | 1 |

Conforme se extrai da tabela acima, as variáveis mais utilizadas são, na sequência: acesso à água potável, acesso à água tratada, oxigênio dissolvido, concentração de fósforo, densidade demográfica na zona costeira, disponibilidade de água de superfície, disponibilidade de água subterrânea, índice de qualidade das águas, uso de água renovável, variação na quantidade de água, condutividade elétrica, partículas sólidas em suspensão, presença de coliformes fecais e proporção do total de recursos hídricos utilizados.

Todavia, em um estudo mais aprofundado do Índice de Qualidade das Águas – IQA, percebe-se que ele faz uso de algumas variáveis para seu cálculo, ou seja, é um indicador sintético cujo cálculo é elaborado utilizando: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico – pH, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total. Nota-se que algumas variáveis citadas compõem o cálculo do IQA. Desta forma, é mais racional utilizar o IQA, ao invés de suas diversas variáveis em separado.

Considerando ainda que o IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento, bem como seus indicadores são, em grande parte, indicadores de contaminação derivados do lançamento indiscriminado de esgoto doméstico (ANA, 2012), é um índice bastante complexo, podendo sobrepor-se a outros, quando tratamos o conceito “qualidade da água” de um modo generalizado.

Outro fator importante para esta avaliação é a relevância da variável para com a análise em questão, consoante Januzzi (2009), a característica de representar adequadamente a informação que se deseja verificar. Para atender a este mérito, devem ser excluídas as variáveis que tratam da disponibilidade de água, pois são variáveis que atenderão somente à informação de existência de água, seja em superfície ou em lençóis freáticos. Outra condição é que a água é escassa em alguns locais, independente da ação antrópica (áreas desérticas, por exemplo). Dessa forma, tornam-se insubsistentes essas duas variáveis para o que se tenciona calcular.

Também se deve observar que, quando se trata de água tratada ou potável, está se tratando do mesmo conceito, sob vernáculos diferentes. Todavia, alguns autores buscam a diferenciação, considerando a água tratada como aquela limpa, mas imprópria para o consumo humano, enquanto a água potável é adequada ao consumo humano (ANA, 2011, p. 55). Desta forma, seria adotada a variável água potável para dar seguimento a este trabalho, o que não ocorre devido à maior abrangência e aceitação conceitual do IQA.

Tendo em vista o acima exposto, será utilizada a seguinte variável para o cálculo da dimensão analítica “água” no ISA:

- Índice de Qualidade das Águas.

As demais variáveis foram descartadas por serem consideradas inexpressivas ou terem sido incorporadas pelo IQA.

7.2.2 Biodiversidade

Nesta dimensão analítica, foram identificadas as seguintes variáveis:

Tabela 3: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica biodiversidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Variável | EPI | ESI | DS | ODM | BS | EVI | LPR | IDS | Total |
|-----------------------------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-------|
| Aves ameaçadas | | X | X | X | | X | X | X | 6 |
| Mamíferos ameaçados | | X | X | X | | X | X | X | 6 |
| Proteção de áreas críticas | X | X | | X | X | X | | X | 6 |
| Anfíbios ameaçados | | X | | X | | X | X | X | 5 |
| Áreas marinhas protegidas | X | | | X | | X | | | 3 |
| Proteção do bioma | X | X | | | | X | | | 3 |
| Existência de espécies invasoras | | | | | | X | | X | 2 |
| Índice Nacional de Biodiversidade | | X | | | | | | | 1 |
| Índice Planeta Vivo | | | | | | | X | | 1 |

Da tabela acima consta a seguinte ordem de aparição das variáveis: aves ameaçadas, mamíferos ameaçados, proteção de áreas críticas, anfíbios ameaçados, áreas marinhas protegidas, proteção do bioma, existência de espécies invasoras, Índice Nacional de Biodiversidade e Índice Planeta Vivo - IPV.

Algumas anotações são essenciais para a definição das variáveis que compõem esta dimensão analítica. As variáveis proteção de áreas críticas, proteção do bioma e áreas marinhas protegidas são diferentes focos de uma mesma matéria: áreas de proteção ambiental. Desta forma, essas variáveis serão condensadas nessa única variável.

O mesmo ocorre com as variáveis aves ameaçadas, mamíferos ameaçados e anfíbios ameaçados, que podem, sem prejuízo para o resultado da pesquisa, ser agrupadas em uma única variável denominada “espécies ameaçadas de extinção”. Assim, definem-se as variáveis que compõem esta dimensão:

- Áreas de proteção ambiental;
- Presença de espécies invasoras;
- Espécies ameaçadas de extinção.

A variável presença de espécies invasoras foi incluída por sua influência no equilíbrio ambiental, em especial por ser um fator importante na extinção de algumas espécies. As demais variáveis foram desconsideradas, por sua especificidade funcional nos estudos nos quais foram apresentadas.

7.2.3 Ar

Muito embora alguns índices denominam esta dimensão como “atmosfera”, optou-se por manter a definição adotada pela equipe do ZEE-MS, principalmente pela facilidade de compreensão que este termo possibilita. Foram identificadas as variáveis a seguir:

Tabela 4: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica ar.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Variável | EPI | ESI | DS | ODM | BS | EVI | LPR | IDS | Total |
|--|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-------|
| Emissão de gases do efeito estufa | | | X | X | | | X | X | 4 |
| Emissão de gás carbônico pelo PIB | | | X | X | | | X | | 3 |
| Emissão de gás carbônico per capita | | | X | X | | | X | | 3 |
| Partículas inaláveis | X | X | | | | | | X | 3 |
| Veículos em uso | | X | X | | | X | | | 3 |
| Emissão de dióxido de enxofre per capita | X | | | | | X | | | 2 |
| Poluição em locais fechados | X | X | | | | | | | 2 |
| Razão de veículos por habitante | | | | | X | X | | | 2 |
| Concentração de dióxido de enxofre | | X | | | | | | | 1 |
| Concentração de dióxido de nitrogênio | | X | | | | | | | 1 |
| Emissão de dióxido de enxofre pelo PIB | X | | | | | | | | 1 |

Nesta dimensão analítica, as variáveis mais citadas são: emissão de gases do efeito estufa, emissão de gás carbônico pelo PIB, emissão de gás carbônico per capita, partículas inaláveis, veículos em uso, emissão de dióxido de enxofre per capita, poluição em locais fechados, razão de veículos por habitante, concentração de dióxido de enxofre, concentração de dióxido de nitrogênio e emissão de dióxido de enxofre pelo PIB.

Notadamente, esta dimensão apresenta variáveis com bastante dispersão, ou seja, a metodologia que cada índice estudado adotou é diferente devido a pequenos detalhes

conceituais. Desta forma, algumas variáveis podem ser agrupadas, gerando a utilização das seguintes variáveis, para cálculo da dimensão “ar” no ISA:

- Emissão de gases do efeito estufa;
- Utilização de veículos.

É mister ressaltar que a variável partículas inaláveis é assaz importante para medições referentes à qualidade do ar, por tratar-se de uma variável que mensura partículas que quando inaladas provocam danos à **saúde humana**, conforme preconiza o EPI de 2012. Por tal motivo, verifica-se sua exclusão do ISA.

Quanto às demais variáveis, foram desconsideradas, tendo em vista a presença menos constante nos índices estudados.

7.2.4 Solo

Alguns índices denominavam esta dimensão como “terra” ou ainda precedido pela palavra “utilização”. Todavia, nesta dimensão também optou-se por manter a denominação adotada no ZEE-MS, com o fim de evitar divergências na compreensão. Outra mudança efetuada foi a inclusão da dimensão analítica agricultura, tendo em vista que é uma questão intimamente ligada à utilização do solo. As variáveis identificadas nesta dimensão analítica foram:

Tabela 5: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica solo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Variável | EPI | ESI | DS | ODM | BS | EVI | LPR | IDS | Total |
|--|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-------|
| Consumo de fertilizante | | X | X | | X | X | | X | 5 |
| Terras em uso de lavoura | | | | | X | X | X | X | 4 |
| Uso de pesticidas | | | X | | X | X | | X | 4 |
| Áreas desérticas/áridas | | | X | | | X | X | | 3 |
| Áreas de reflorestamento | | | X | | | X | | | 2 |
| Normatização de pesticidas | X | X | | | | | | | 2 |
| Subsídios à agricultura | X | X | | | | | | | 2 |
| Terras de pastagens | | | | | | | X | X | 2 |
| Área natural | | X | | | | | | | 1 |
| Área urbanizada | | X | | | | | | | 1 |
| População morando em áreas sem esgotamento sanitário | | | | X | | | | | 1 |
| Queimadas e incêndios florestais | | | | | | | | X | 1 |
| Tamanho da área | | | | | | X | | | 1 |

Esta dimensão analítica apresentou a seguinte ordem crescente de aparição de variáveis: consumo de fertilizante, terras em uso de lavoura, uso de pesticidas, áreas

desérticas/áridas, áreas de reflorestamento, normatização de pesticidas, subsídios à agricultura, terras de pastagens, área natural, área urbanizada, população morando em áreas sem esgotamento sanitário, queimadas e incêndios florestais e tamanho da área.

Para esta análise, as variáveis terras em uso de lavoura, áreas desérticas/áridas, áreas de reflorestamento, terras de pastagens, área natural e área urbanizada serão agrupadas na variável denominada “condição do território”, por serem facetas diferentes de um mesmo ponto de análise. Normatização e uso de pesticidas também ficarão agrupados.

A variável subsídios à agricultura, quando analisada estruturalmente, é calculada e têm sua importância considerada devido à sua função de redução de custos para o produtor agrícola. Conforme dados analisados do EPI 2012, esta variável infere que quanto maior o subsídio à agricultura, maior a utilização de meios otimizadores de produção, ou seja, aumenta a utilização de agrotóxicos e fertilizantes⁶⁷, sendo uma referência compacta para a sustentabilidade ambiental. Todavia, não há total certeza se essa realidade mundial ocorre também no Brasil (em especial no Mato Grosso do Sul). Dessa forma, para evitar divergências conceituais⁶⁸ na composição do ISA, optou-se pela não inclusão de tal variável.

Descartando as demais variáveis devido a pouca frequência de aparição, temos a seguinte definição de variáveis para cálculo da dimensão analítica “solo” no ISA:

- Condição do território;
- Utilização de fertilizantes;
- Utilização de agrotóxicos.

7.2.5 Mudanças climáticas e energia

Devido à influência apresentada na própria publicação do ZEE-MS das mudanças climáticas nas demais dimensões de análise do desenvolvimento ambiental sustentável do Mato Grosso do Sul, e pela frequente consideração desta dimensão como importante para mensurar a sustentabilidade ambiental, foi efetuada sua inclusão para o cálculo do ISA. Neste sentido, apresentamos a seguir as variáveis identificadas:

⁶⁷ O entendimento que aqui se faz é que os subsídios aos produtores agrícolas tem como objetivo apoiar a produção e suas fases anteriores e posteriores, excetuando-se a aquisição/arrendamento de terras, pois para tal finalidade é mister obter empréstimo.

⁶⁸ Manter-se-ão as variáveis “fertilizantes” e “agrotóxicos”, que traduzem de forma indireta as consequências dos subsídios à agricultura.

Tabela 6: Frequência de citação das variáveis da dimensão analítica mudanças climáticas e energia.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Variável | EPI | ESI | DS | ODM | BS | EVI | LPR | IDS | Total |
|-------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|
| Desflorestamento | | | | | | | X | X | 2 |
| Energia renovável | X | X | | | | | | | 2 |
| Períodos de seca | | | | | | X | X | | 2 |
| Emissão de gás carbônico pelo PIB | X | | | | | | | | 1 |
| Emissão de gás carbônico per capita | X | | | | | | | | 1 |
| Emissão de gás carbônico por KWh | X | | | | | | | | 1 |
| Períodos chuvosos | | | | | | X | | | 1 |
| Períodos frios | | | | | | X | | | 1 |
| Períodos quentes | | | | | | X | | | 1 |

Para a dimensão analítica “mudanças climáticas e energia” tem-se a seguinte apresentação frequencial crescente de variáveis: desflorestamento, energia renovável, períodos de seca, emissão de gás carbônico pelo PIB, emissão de gás carbônico per capita, emissão de gás carbônico por KWh, períodos chuvosos, períodos frios e períodos quentes.

Nesta dimensão aparecem algumas grandes divergências conceituais entre os índices. O EPI considera as diversas facetas de emissão de gás carbônico como um problema de mudança climática, e não poluição do ar como a maioria dos índices. Como é uma variável que será utilizada no cálculo da dimensão “ar”, será excluída nesta dimensão analítica.

O mesmo óbice ocorre com a variável desflorestamento (aqui utilizada como sinônimo de “desmatamento”). É uma variável importante devido às consequências da modificação do meio ambiente com consequências prejudiciais, independente do seu objetivo, como aumento da temperatura da região, alteração na cadeia alimentar e desequilíbrio de todo o ecossistema local. Todavia, por estar embutida conceitualmente na dimensão analítica “solo” e, considerando a adoção do procedimento de descarte para variáveis “repetíveis”

As demais variáveis⁶⁹ foram excluídas por referirem-se a ocorrência de fenômenos distintos do padrão climático da região, podendo ser, em conjunto, denominadas “alterações no padrão climático”. Todavia, como esta variável requer um tratamento isolado e considerando ainda que o conjunto de variáveis teve frequência predominantemente irrelevante⁷⁰, serão descartadas na composição do ISA. Assim, define-se a variável para cálculo desta dimensão:

⁶⁹ As variáveis são: períodos de seca, períodos chuvosos, períodos frios e períodos quentes.

⁷⁰ Apareceram apenas no EVI.

- Produção de energia renovável.

Alterou-se o nome da variável elencada para melhor especificar seu conceito. Considerando ainda que a única variável elencada trata exclusivamente da questão energética, é sensato alterar o nome desta dimensão analítica para que seja denominada apenas “energia”, estando mais próximo do que se anseia auferir.

Embora todas as variáveis analisadas nesta dimensão analítica sejam pouco citadas, é interessante persistir no cálculo desta dimensão para que conste, em especial, a necessidade de dar continuidade ao desenvolvimento, de forma que ele seja sustentável, utilizando-se de fonte renováveis de energia.

7.2.6 Variáveis elencadas

Apresentam-se no quadro abaixo as cinco dimensões analíticas e suas dez respectivas variáveis que serão utilizadas no cálculo do Índice de Sustentabilidade Ambiental no contexto do ZEE-MS:

| Indicador | Dimensões analíticas | Variáveis |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| Índice de Sustentabilidade Ambiental ISA | Água | Índice de Qualidade das Águas |
| | Biodiversidade | Áreas de proteção ambiental |
| | | Presença de espécies invasoras |
| | | Espécies ameaçadas de extinção |
| | Ar | Emissão de gases do efeito estufa |
| | | Utilização de veículos |
| | Solo | Condição do território |
| | | Utilização de fertilizantes |
| | | Utilização de agrotóxicos |
| | Energia | Produção de energia renovável |

Quadro 7: Estrutura do Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme observado, para o cálculo do ISA será considerada a estrutura acima proposta. Destarte, será estudada cada variável para que seja definido o conceito e a metodologia de mensuração das variáveis.

7.2.6.1 Índice de Qualidade das Águas - IQA

O IQA foi criado na década de 1970 pela *National Sanitation Foundation – NFS* (Fundação Nacional de Saneamento), órgão dos Estados Unidos. A partir da segunda metade da década de sua concepção, o IQA começou a ser utilizado no Brasil. Como consequência

lógica de um processo de controle, o IQA passou a ser utilizado em larga escala no país, tornando-se o principal índice para mensuração da qualidade das águas (ANA, 2012).

Conforme introduzido, de forma sucinta, anteriormente, para a concepção do IQA são utilizados nove parâmetros para mesurar a qualidade das águas, cada qual com seu respectivo peso e valor de qualidade. Assim, através de um cálculo do produto ponderado dos nove parâmetros, tem-se o IQA, cujo valor é classificado em faixa conforme a unidade da federação no Brasil (ANA, 2012). Desta forma, para o Mato Grosso do Sul, tem-se os valores consoante quadro abaixo:

| Faixa de IQA | Avaliação da qualidade da água | Conceito adotado |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 0-19 | Péssima | Insustentável |
| 20-36 | Ruim | Potencialmente insustentável |
| 37-51 | Razoável | Intermediário |
| 52-79 | Boa | Potencialmente sustentável |
| 80-100 | Ótima | Sustentável |

Quadro 8: Faixas do IQA e sua respectiva avaliação conceitual.

Fonte: Adaptado de ANA (2012).

7.2.6.2 Áreas de proteção ambiental

Quando se fala em áreas de proteção ambiental, devem-se admitir áreas onde a intervenção humana deve ser nula ou altamente condicionada, com regras rígidas de utilização.

Conforme a Convenção sobre Diversidade Biológica da Organização das Nações Unidas - ONU, vive-se a Década da Biodiversidade, de 2011 a 2020. Para tanto, ratificou-se um Planejamento Estratégico 2011-2020 na Resolução 65/161 (UN, 2010). Dentre os diversos pontos importantes desta matéria, ressaltam-se as Metas de Biodiversidade de Aichi, em cujo Objetivo Estratégico C (melhorar a condição da biodiversidade através da proteção de ecossistemas, espécies e diversidade genética) há o Alvo 11, que preconiza o percentual de 17% de áreas de proteção até o ano de 2020.

Consoante este entendimento, bem como a meta anterior de 10% de áreas de proteção até o ano de 2010, elaborou-se o quadro abaixo com vistas a auxiliar a mensuração desta variável:

| Percentual de área de proteção ambiental | Conceito adotado |
|---|------------------------------|
| 0 a 3,79% | Insustentável |
| 3,80 a 7,59% | Potencialmente insustentável |
| 7,60 a 11,39% | Intermediário |
| 11,40 a 16,99% | Potencialmente sustentável |

| | |
|-----------------|-------------|
| 17,00 a 100,00% | Sustentável |
|-----------------|-------------|

Quadro 9: Faixas percentuais de áreas de proteção ambiental e seu respectivo conceito.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Salienta-se que embora o ideal consoante a ONU seja 10% de áreas protegidas em 2010 e 17% em 2020, não há uma proposta de meta anual, apenas a meta-fim para 2020. Considerando tal projeção, será adotado o percentual de sete décimos (0,7%) como meta anual. Ademais, embora seja inconcebível um local cuja totalidade de área seja protegida, deve-se admitir tal possibilidade.

7.2.6.3 Presença de espécies invasoras

É cediço que o meio ambiente está em constante busca pelo equilíbrio (homeostase). Nessa senda, quando ocorre a introdução, proposital ou não, de uma espécie distinta das naturalmente existentes, a disparidade entre realidade e equilíbrio naquele ecossistema se torna consideravelmente alta.

Denomina-se espécie exótica ou introduzida toda espécie que é encontrada em um ambiente distinto do seu habitat natural. Quando se torna uma população autossustentável, adaptada àquele novo ecossistema, chama-se espécie estabelecida. A partir do momento em que a espécie estabelecida avança sobre o ambiente natural e alterado, passa a ser uma espécie invasora, o que, de acordo com a Convenção da Diversidade Biológica, já oportunamente citada, uma espécie invasora é aquela que ameaça os habitat naturais fora de seu ecossistema de origem, colocando em risco, inclusive, a espécie humana (MATTHEWS, 2005; CONABIO, 2009b).

No livro “América do Sul Invasida”, publicação do Programa Global de Espécies Invasoras, resta claro que essa é uma temática preocupante, por suas consequências que podem ser catastróficas, sendo, inclusive, conforme Matthews (2005, p. 6) “uma das maiores ameaças ao bem-estar ecológico e econômico do planeta”.

Apesar de tudo, é bastante difícil mensurar quantitativamente seus custos, que podem ser divididos em ambientais, econômicos e à saúde humana. Os custos ambientais são relacionados à alteração da harmonia do ecossistema. Os prejuízos que tais alterações causam à saúde humana são os denominados custos à saúde humana. Este último também ocorre quando os seres humanos são a espécie invasora (nos casos de reassentamento, por exemplo)

Os custos econômicos variam conforme o efeito que tal ou qual espécie acarreta. A título de exemplo, um relatório da *Weed Science Society of America*, publicado em 1992,

estimou, para os Estados Unidos, um custo anual de 4,5 a 6,3 bilhões de dólares, somente provocados por plantas invasoras (MATTHEWS, 2005, p. 9). Um ponto importante é que para se obter tal quantitativo, estuda-se uma determinada espécie ou região, não existindo, de maneira geral, um custo médio que se possa inferir, nem mesmo um procedimento padrão, tendo em vista as especificidades de cada ecossistema.

Desde 2009, através de Resolução do Conabio - Comissão Nacional de Biodiversidade – (CONABIO, 2009a) o Brasil possui uma Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2009b), que propõe diretrizes para identificação e providências diante da demanda de espécies invasoras.

Outrossim, o Instituto Hórus⁷¹ (2012) é uma instituição cuja missão é “desenvolver alternativas de conservação ambiental e integrá-las aos processos de desenvolvimento econômico e social, aos sistemas de produção e à rotina da sociedade”, colabora em um importante trabalho de catalogação das espécies invasoras no Brasil, donde se obteve a base de dados deste trabalho.

Constatou-se a existência de 52 espécies invasoras dentro do Mato Grosso do Sul. Considerando que o Zoneamento Ecológico Econômico (MATO GROSSO DO SUL, 2009b, p. 106) infere a existência de cerca de 14.335 espécies, tem-se o percentual de 0,36% de espécies invasoras no estado. Considerando ainda as dificuldades no sentido de quantificar o quanto isso é prejudicial ao meio ambiente e, conseqüentemente, à sustentabilidade ambiental, esta variável será excluída do Índice de Sustentabilidade Ambiental proposto neste trabalho.

Pretende-se esclarecer que esta variável é assaz importante e, tão logo haja uma teoria que apresente uma metodologia mais aplicável de se mensurar objetivamente seus efeitos, deve ser adaptado o ISA para incluir esta tão importante demanda.

7.2.6.4 *Espécies ameaçadas de extinção*

Esta variável conceitua as espécies cuja existência na natureza está ameaçada, dependendo da intervenção antrópica para voltar a se desenvolver e ser autossustentável.

No Brasil, tal controle é demandado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) através do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) em convênio com a Fundação Biodiversitas⁷². Todavia, o mais conceituado relatório científico acerca das espécies ameaçadas e extintas é confeccionado pela IUCN - *International Union*

⁷¹ <http://www.institutohorus.org.br/>

⁷² Instrução Normativa nº. 6, de 23 de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente.

for Conservation of Nature and Natural Resources (União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) (IUCN, 2012).

Conforme a IUCN, a situação das espécies se divide em três categorias:

- **Baixo risco:** espécies que não se incluem dentre as ameaçadas de extinção. Podem ser subdividas em dois grupos menores, as espécies cuja situação é pouco preocupante e as que se encontram quase ameaçadas. Este último subgrupo necessita de uma atenção especial, pois pode tornar-se um grupo ameaçado no futuro próximo;
- **Ameaça:** neste grupo estão inclusas as espécies ameaçadas de extinção, que é o ponto de interesse deste trabalho. Pode ser subdividido em três grupos: vulnerável, onde a espécie encontra-se em risco, em perigo, onde a situação é alarmante e em perigo crítico, onde faz-se mister a intervenção humana para evitar a extinção da espécie.
- **Extinta:** neste grupo encontram-se as espécies extintas. Subdividi-se em dois grupos: extintas na natureza, que são aquelas espécies encontradas somente em reservas e cativeiros, ou seja, fora de seu habitat natural na natureza e as espécies extintas, que é o grupo mais conhecido, que são aquelas espécies que não possuem mais nenhum exemplar vivo.

Conforme a IUCN, no Mato Grosso do Sul existem 41 espécies ameaçadas de extinção, além de uma que se encontra em estágio crítico, próximo da extinção⁷³. Desta forma, utilizando o mesmo senso analítico adotado na variável “presença de espécies invasoras”, o percentual de espécies ameaçadas de extinção em MS é de 0,29%; como também aqui persistem as dificuldades no sentido de quantificar o quanto esta variável é maléfica para a sustentabilidade ambiental de uma região, esta variável também será excluída do Índice de Sustentabilidade Ambiental proposto neste trabalho.

Embora esta variável seja assaz importante, necessita de um estudo mais aprofundado, com a criação de uma metodologia mais definida, pois não está claro se uma espécie que se encontra ameaçada de extinção em uma região é, possivelmente, uma espécie invasora; em caso positivo, esta situação seria, em tese, benéfica para o meio ambiente.

7.2.6.5 Emissão de gases do efeito estufa

Conforme o Ministério do Meio Ambiente – MMA, o efeito estufa é um fenômeno natural que possibilita a vida na Terra, pois retém calor na atmosfera terrena (BRASIL, 2012).

⁷³ *Anodorhynchus glaucus* (Arara-azul pequena).

O grande problema do efeito estufa ocorre quando o fenômeno ultrapassa a linha da normalidade e começa a esquentar a atmosfera além do necessário. O motivo principal de tal aumento é a emissão de gases que otimizam esse fenômeno, cujos principais são dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonos (HFC) e perfluorcarbonos (PFC). Dentre estes, o que mais se destaca, seja por sua emissão ser mais comum e ou pelo efeito individual mais abrasivo, é o dióxido de carbono⁷⁴.

Assim sendo, nota-se que quanto mais gases do efeito estufa são emitidos, mais quente o planeta se torna. Neste sentido, o *World Resources Institute* (WRI) possui uma base de dados que estima a quantidade anual de gás carbônico emitido na atmosfera em cada ano. Para o Brasil, tal base de dados possui valores desde 1901, possuindo ainda, informação quinqüenal, a contar de 1990, sobre as demais emissões (gases do efeito estufa, óxido nitroso, emissão da indústria manufatureira, dos transportes, etc.).

Conforme o Protocolo de Quioto⁷⁵ (UN, 1998), a meta principal a ser atingida é a redução em, no mínimo 5%, durante o período de 2008 a 2012, nas emissões de gás carbônico, tendo como ano-referência o emitido em 1990. Ressalta-se que o Brasil, por ser um país em desenvolvimento, não assinou esta primeira etapa do Protocolo de Quioto, ou seja, em teoria, não precisa reduzir suas emissões de gás carbônico.

Assim, a forma para mensuração desta variável será o atingimento ou não da meta proposta pelo Protocolo de Quioto, cuja denotação consta no quadro abaixo.

| Redução na emissão de gás carbônico (ano-base 1990) | Escala adotada |
|--|------------------------------|
| Inferior a 0,01% | Insustentável |
| 0,02 a 1,67% | Potencialmente insustentável |
| 1,68 a 3,33% | Intermediário |
| 3,34% a 4,99% | Potencialmente sustentável |
| 5% e superior | Sustentável |

Quadro 10: Faixas quantitativas de veículos por 1000 habitantes e sua respectiva escala conceitual.

Fonte: Elaborado pelo autor.

⁷⁴ Mais conhecido como gás carbônico.

⁷⁵ Reunião da ONU onde a temática principal foi a mudança climática.

7.2.6.6 Utilização de veículos

Esta interessante e surpreendente variável existe e é essencial devido ao progresso econômico e dos meios de produção dos países, em especial aqueles que se encontram na fase de “desenvolvimento”⁷⁶.

É mister considerar a importância dos veículos automotores não só como meio de transporte, mas também como fator gerador de poluição do ar. As partículas resultantes do funcionamento dos veículos movidos via combustão interna são gases tóxicos componentes do efeito estufa, que prejudicam, inclusive, a “respirabilidade” do ar.

Para esta variável será tomado por base o trabalho de Kronemberger et al. (2008), conforme quadro abaixo:

| Quantidade de veículos por 1000 habitantes | Escala adotada |
|---|------------------------------|
| Acima de 650 | Insustentável |
| 601 a 650 | Potencialmente insustentável |
| 401 a 600 | Intermediário |
| 201 a 400 | Potencialmente sustentável |
| Inferior a 201 | Sustentável |

Quadro 11: Faixas quantitativas de veículos por 1000 habitantes e sua respectiva escala conceitual.

Fonte: Adaptado de Kronemberger et al. (2008, p. 35).

É importante denotar que embora haja uma diferença entre o nível de poluição resultante entre motores movidos a diesel, gasolina e etanol, esses três combustíveis são tratados igualmente, tendo em vista que, para o cálculo consideram-se os “veículos automotores”, independentes do combustível utilizado para a locomoção.

7.2.6.7 Condição do território

Esta variável verifica como está a situação/condição do território (ou simplesmente do “solo”). Para fins conceituais, apresentou-se anteriormente, durante a pesquisa dos indicadores deste trabalho, os seguintes itens: terra em uso de lavoura (“lavoura”), áreas desérticas/áridas (“deserto”), áreas de reflorestamento (“reflorestamento”), terras de pastagens (“pastagem”), área natural (“não-antropizadas”) e áreas urbanizadas (“antropizadas”).

⁷⁶ BRIC (Brasil, Rússia, China e Índia) e G20 (Grupo dos 20 países em desenvolvimento, importantes por agregarem um expressivo percentual de área e população, além de serem os *players* mundiais no mercado de *commodities*).

Aproveita-se para se efetuar uma correlação com o trabalho de Becker e Egler (1996), também já apresentado neste trabalho durante a fase de conceituação do ZEE-MS, utilizando-se as quatro classificações de área (consolidação e expansão, enquanto áreas produtivas; recuperação e preservação, como áreas críticas).

Dessa forma, nesta variável, a medição poderia ser considerada através de índices consoante quadro abaixo, utilizando subsidiariamente a metodologia do ZEE para a classificação de suas zonas:

| Condição da terra | Analogia atribuída conforme Becker e Egler (1996) | Escala adotada |
|----------------------------------|--|------------------------------|
| Deserto | Recuperação | Insustentável |
| Reflorestamento | Preservação | Potencialmente insustentável |
| - | - | Intermediário |
| Antropizadas, lavoura e pastagem | Consolidação | Potencialmente sustentável |
| Não-antropizadas | Expansão | Sustentável |

Quadro 12: Condição do território e suas qualificações.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Depreende-se do quadro anterior a ocorrência de um *gap*: o não enquadramento de situações previstas com escala de sustentabilidade ambiental “intermediária”. Todavia, esta situação está devidamente amparada pelo trabalho de Becker e Egler (1996), onde não é admitido “meio-termo” na questão da condição do território. Entretanto, pode ser mister utilizá-la, caso em uma única área coexistam majoritariamente duas condições diametralmente opostas.

Como forma de se obter uma denominação (enquadramento) para tal ou qual área, será averiguado qual a condição do território que seja predominante em tal ou qual região analisada.

Ainda assim, apesar dos esforços na busca de uma metodologia que esclareça quantitativamente a condição da terra e dos avanços em relação às variáveis presença de espécies invasoras e espécies ameaçadas de extinção, da dimensão analítica biodiversidade, opta-se por excluir esta variável da base de cálculo do ISA, pelo motivo análogo ao apresentados na exclusão das variáveis retromencionadas.

7.2.6.8 Utilização de fertilizantes

A função dos fertilizantes é otimizar a produtividade da área plantada. Portanto, “em tese”, quanto maior a utilização de fertilizantes, melhor se torna a produtividade e,

consequentemente, menos áreas deverão ser devastadas para se tornarem novas fronteiras agrícolas⁷⁷.

Conforme metodologia adotada pelo IBGE, para esta variável o cálculo se faz através da “razão entre a quantidade de fertilizantes utilizada anualmente e a área plantada, sendo medido em kg/ha/ano” (IBGE, 2012b, p. 31).

Outro ponto essencial desta variável é que será considerado fertilizante utilizado o montante entregue ao consumidor final, ou seja, as perdas no elo entrega/utilização do processo serão desconsideradas, inferindo a existência do aproveitamento da totalidade de fertilizantes entregues ao consumidor final⁷⁸.

Ressalta-se que inexistem um modelo-padrão de utilização de fertilizantes, tendo em vista que o ideal varia conforme a condição do solo, o clima e a cultura que será produzida. Esses são os três principais itens a serem considerados: existem diversos outros fatores que influenciam a eficiência dos fertilizantes.

Nessa senda, a utilização ideal de fertilizantes é aquela de maior eficiência, ou seja, que com menor quantidade de fertilizantes, se obtenha uma maior produtividade possível do solo (LOPES e GUILHERME, 2000)⁷⁹.

Todavia, será adotada a divisão utilizada pelo IBGE no IDS 2012 (IBGE, 2012b), onde são apresentadas cinco faixas de consumo/venda anual para os fertilizantes, em relação à área de cultivo, que servirá de base para a análise desta variável, apresentada pela unidade de medida kg/ha, conforme quadro abaixo:

| Venda de fertilizante por área cultivada | Escala adotada |
|---|------------------------------|
| Acima de 205,80 kg/ha | Insustentável |
| 149,90 a 205,79 kg/ha | Potencialmente insustentável |
| 84,10 a 149,89 kg/ha | Intermediário |
| 14,50 a 84,09 kg/ha | Potencialmente sustentável |
| 0 a 14,49 kg/ha | Sustentável |

Quadro 13: Quantidade de fertilizantes vendidos por área cultivada e a escala atribuída.

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de IBGE (2012b, p. 34).

Não há um consenso acerca do resultado final do uso de fertilizantes, se é melhor ou pior, em se tratando de uma análise holística. Portanto, parte-se do conceito implícito pelo

⁷⁷ Não serão considerados os efeitos colaterais do uso de fertilizantes, os quais nem sequer serão listados. Apenas será considerado o seu cabedal conceitual, que preconiza o estabelecido neste trabalho.

⁷⁸ Os trabalhos acadêmicos apresentam o verbete “consumo”, enquanto órgãos oficiais (IBGE, Anda e Sindag) utilizam o verbete “venda” para a apresentação dos dados. Embora se saiba que o produto vendido não necessariamente será utilizado (pode ser extraviado ou utilizado).

⁷⁹ Consoante Lopes e Guilherme (2000, p. 8): “O que é o uso eficiente de fertilizantes? É a medida do ganho em produção por unidade de nutriente aplicado”.

IBGE, de que quanto maior a utilização/venda de fertilizante, pior para o meio ambiente, por significar a tentativa de recuperação de um solo desgastado.

7.2.6.9 Utilização de agrotóxicos

Ao contrário dos fertilizantes, os pesticidas⁸⁰ possuem uma ação claramente degenerativa em relação ao meio ambiente, posto que sua função é eliminar as pragas, pestes, doenças e outros riscos à produção. Todavia, possui efeitos colaterais, considerando que o “veneno” utilizado não apenas produz efeitos no que se deseja eliminar, como também deixa rastro na produção a ser consumida pelo ser humano, bem como no solo, acarretando efeitos para as futuras culturas a serem plantadas⁸¹.

A metodologia adotada para esta variável é a mesma adotada pelo IBGE, sendo análoga à forma de cálculo utilizada para os fertilizantes, ou seja, se faz através da “razão entre a quantidade de agrotóxico utilizada anualmente e a área cultivada, apresentada em kg/ha/ano” (IBGE, 2012b, p. 35).

Percebe-se que conceitualmente ambas variáveis (fertilizantes e agrotóxicos/pesticidas) são idênticas; todavia, enquanto os fertilizantes são considerados conforme sua eficiência (menor uso, maior produtividade), os agrotóxicos são o inverso: quanto maior sua utilização, menos sustentável é o meio ambiente, pois além dos pesticidas serem prejudiciais à saúde humana e ambiental, se há a necessidade de utilizá-los, significa que existem espécimes invasores, sejam as pragas a combater ou a própria cultura introduzida.

Por fim, resta esclarecer que o IBGE (2012b, p. 40) apresenta uma divisão em cinco faixas de acordo com a quantidade de agrotóxico utilizada anualmente por área cultivada, apresentando através da medida kg/ha, de forma análoga à análise da variável fertilizantes.

| Consumo de agrotóxico por área cultivada | Escala adotada |
|---|------------------------------|
| Acima de 7 kg/ha | Insustentável |
| 3,50 a 6,99 kg/ha | Potencialmente insustentável |
| 2,60 a 3,49 kg/ha | Intermediário |
| 1,3 a 2,59 kg/ha | Potencialmente sustentável |
| 0 a 1,29 kg/ha | Sustentável |

Quadro 14: Quantidade de agrotóxicos utilizados por área cultivada e a escala atribuída.

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de IBGE (2012b, p. 40).

⁸⁰ Utilizam-se, neste trabalho, os verbetes pesticidas e agrotóxicos como sinônimos.

⁸¹ Do excesso de uso de pesticidas, em especial do DDT – Dicloro-Difenil-Tricloroetano, surgiu o movimento contrário ao uso de pesticidas, que faz uso de alimentos sem agrotóxicos e com meios diferenciados de produção, os denominados “orgânicos”. Ressalta-se que o DDT, a longo prazo, possui efeitos altamente nocivos, como câncer em humanos e alterações no ecossistema, o que motivou a cultura dos “orgânicos”.

7.2.6.10 Produção de energia renovável

Esta variável indica o percentual de energia cuja produção se dá através de meios renováveis, ou seja, de acordo com o EPI 2012, são os biocombustíveis, hidrelétricas, energia solar, eólica, das marés, carvão vegetal, dentre outras consideradas renováveis: são fontes que, em tese, jamais deixarão de existir.

O Brasil, devido à extensão e diversidade de seu território, que permite a utilização das mais variadas formas de obtenção de energia, em especial a elétrica, possui 89% de sua eletricidade originada de fontes renováveis, consoante afirma o relatório Balanço Energético Nacional de 2012: ano-base 2011 (EPE, 2012, p. 16)⁸². Em contraponto, o Brasil possui 54,2% de sua produção de energia proveniente de fontes não-renováveis (EPE, 2012, p. 21).

O item a ser analisado nesta variável é se a totalidade da produção de energia é através de fontes renováveis, tornando o consumo 100% renovável. É mister frisar que ao tratarmos de energia renovável, não necessariamente estamos tratando de “total sustentabilidade”, pois, a título de exemplo, diversas alterações no meio ambiente foram ocasionadas pela construção da usina hidrelétrica de Itaipu, geradora de energia renovável que, para existir, desarmonizou o ecossistema. A mensuração desta variável dar-se-á observando o quadro abaixo:

| Percentual de produção de energia renovável | Escala adotada |
|--|------------------------------|
| 0 a 20,00% | Insustentável |
| 20,01 a 40,00% | Potencialmente insustentável |
| 40,01 a 60,00% | Intermediário |
| 60,01 a 80,00% | Potencialmente sustentável |
| 80,01 a 100,00% | Sustentável |

Quadro 15: Percentual de produção de energia renovável e a escala atribuída.

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.6.11 Quadros-resumo da mensuração das variáveis componentes do ISA

Considerando os estudos anteriores, apresentam-se dois quadros-resumo, que servem como referência sintetizada acerca das características das variáveis estudadas, conduzindo à criação de um Índice de Sustentabilidade Ambiental conceitualmente ideal.

Primeiro, elaborou-se um quadro-resumo sobre as características gerais das variáveis, apresentando uma breve descrição, a forma/metodologia para se calcular bem como

se a mesma é positiva (quanto mais, melhor) ou negativa (quanto menos, melhor), o nível de desagregabilidade (se a variável é a nível cidade, estado, país, etc.), o ano de referência da última atualização disponível (o que não necessariamente significa que será a “edição” utilizada neste trabalho), a periodicidade de divulgação e a fonte do dado, ou seja, o organismo/instituto que fez a coleta primária desse dado.

No quadro subsequente ao que se refere o parágrafo anterior, consta o quadro-resumo no qual culmina o estudo dos tópicos anteriores, a saber: a construção de faixas/escalas de valores referentes à sustentabilidade ambiental de cada variável elencada em cada dimensão analítica do ISA proposto como ideal, especificando e sintetizando esse estudo, como uma forma de facilitar a mensuração e a análise do ISA.

⁸² Este relatório é tem periodicidade anual e é produzido pela Empresa de Pesquisa Energética, vinculada ao Ministério de Minas e Energia.

| Dimensão analítica | Variável | Descrição da variável | Metodologia de cálculo (positiva ou negativa) | Nível de desagregabilidade | Dado atual | Periodicidade | Fonte do dado |
|---------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|-------------------|----------------------|--|
| Água | Índice de Qualidade das Águas | Índice obtido após medição de nove parâmetros de qualidade da água, cada qual com seu respectivo peso | Produto ponderado dos nove parâmetros, resultando em um valor de 0 a 100 (positiva) | Municipal | 2008 | Não informada | Semac-MS – Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul |
| Biodiversidade | Áreas de proteção ambiental | Áreas de proteção ambiental, legalmente constituídas | Razão da área protegida pela área total da região considerada, apresentada em percentual (positiva) | Municipal | 2007 | Não informada | Semac-MS – Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul |
| | Presença de espécies invasoras | Espécies invasoras em determinada região | Quantidade de espécies invasoras em determinada região (negativa) | Municipal | Não informada | Não informada | Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental |
| | Espécies ameaçadas de extinção | Espécies ameaçadas de extinção | Quantidade de espécies ameaçadas de extinção em determinada região (negativa) | Estadual | 2008 | Não informada | MMA – Ministério do Meio Ambiente |
| Ar | Emissão de gases do efeito estufa | Quantidade de gases do efeito estufa emitidos, em especial o gás carbônico (CO ₂) | Percentual de acréscimo ou decréscimo na emissão de gás carbônico, em relação ao ano-base 1990 (negativa) | Nacional | 2008 | Anual | WRI – <i>World Research Institute</i> |

| Dimensão analítica | Variável | Descrição da variável | Metodologia de cálculo | Nível de desagregabilidade | Dado atual | Periódicidade | Fonte do dado |
|---------------------------|-------------------------------|---|---|-----------------------------------|-------------------|----------------------|--|
| Ar | Utilização de veículos | Quantidade de veículos registrados | Razão de habitantes por veículo (negativa) | Municipal | 2012 | Mensal | Denatran – Departamento Nacional de Trânsito |
| Solo | Condição da terra | Situação de uma determinada região, conforme seu solo | Relação entre a vulnerabilidade natural e a potencialidade social da região (sem informação) | Zona Ecológico-Econômica | 2009 | Não informada | Semac-MS – Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul |
| | Utilização de fertilizantes | Quantidade de fertilizante vendida/entregue ao consumidor final | Razão da venda anual de fertilizante, em quilograma, por hectare cultivado (negativa) | Nacional | 2012 | Mensal | Anda – Associação Nacional para Difusão de Adubos |
| | Utilização de agrotóxicos | Quantidade de agrotóxico consumida | Razão do consumo anual de agrotóxico, em quilograma, por hectare cultivado (negativa) | Nacional | 2012 | Anual | Sindag – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola |
| Energia | Produção de energia renovável | Quantidade de energia produzida através de fontes renováveis | Percentual da energia proveniente de fonte renovável em relação ao total produzido (positiva) | Estadual | 2011 | Anual | EPE – Empresa de Pesquisa Energética |

Quadro 16: Quadro-resumo das dimensões analíticas, suas respectivas variáveis e dados gerais para auferir o ISA.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Dimensão analítica | Variável | Faixa de valor e escalas adotadas | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---|---|-----------------------------|
| | | Insustentável | Potencialmente insustentável | Intermediário | Potencialmente sustentável | Sustentável |
| Água | Índice de Qualidade das Águas | 0-19 | 20-36 | 37-51 | 52-79 | 80-100 |
| Biodiversidade | Áreas de proteção ambiental | 0 a 3,79% | 3,80 a 7,59% | 7,60 a 11,39% | 11,40 a 16,99% | 17,00 a 100,00% |
| | Presença de espécies invasoras | - | - | - | - | - |
| | Espécies ameaçadas de extinção | - | - | - | - | - |
| Ar | Emissão de gases do efeito estufa | Inferior a 0,01% | 0,02 a 1,67% | 1,68 a 3,33% | 3,34% a 4,99% | 5% e superior |
| | Utilização de veículos | Acima de 650 | 601 a 650 | 401 a 600 | 201 a 400 | Inferior a 201 |
| Solo | Condição da terra | Deserto / Recuperação | Reflorestamento / Preservação | “Classificações diametralmente opostas em uma única região” | Antropizadas, lavoura e pastagem / Consolidação | Não-antropizadas / Expansão |
| | Utilização de fertilizantes | Acima de 205,80 kg/ha | 149,90 a 205,79 kg/ha | 84,10 a 149,89 kg/ha | 14,50 a 84,09 kg/ha | 0 a 14,49 kg/ha |
| | Utilização de agrotóxicos | Acima de 7 kg/ha | 3,50 a 6,99 kg/ha | 2,60 a 3,49 kg/ha | 1,3 a 2,59 kg/ha | 0 a 1,29 kg/ha |
| Energia | Produção de energia renovável | 0 a 20,00% | 20,01 a 40,00% | 40,01 a 60,00% | 60,01 a 80,00% | 80,01 a 100,00% |

Quadro 17: Quadro-resumo das dimensões analíticas, suas respectivas variáveis e as faixas de valores de referência para auferir o ISA das variáveis componentes do ISA.

Fonte: Elaborado pelo autor.

8. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA O MATO GROSSO DO SUL

Com base nos estudos previamente efetuados, pode-se afirmar que o Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA para o Mato Grosso do Sul está teórica e conceitualmente construído. Cabe agora apresentar os dados coletados e promover os cálculos necessários para se calcular o ISA, consoante as Zonas Ecológico-Econômicas do estado de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS).

8.1 DADOS COLETADOS

Conforme apresentado no capítulo que trata acerca dos procedimentos metodológicos, os dados a serem utilizados nesta pesquisa são de fonte secundária, ou seja, pré-existem pesquisas que colocaram seus dados à disposição do grande público. Cada tópico a seguir trará uma variável, uma sigla adotada, e informações acerca da coleta dos dados e de sua análise, além de decisões adotadas no sentido de permitir o cálculo do ISA para o ZEE-MS.

8.1.1 Índice de Qualidade das Águas – “IQA”

Para o Índice de Qualidade das Águas – IQA, buscou-se dados de institutos de referência, cujo principal é a Agência Nacional das Águas – ANA, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente – MMA, cuja função é regular o uso de recursos hídricos sob o domínio da União.

Também foram coletados dados de organismos estaduais, como a Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Semac-MS). Em seu Caderno de Indicadores (SEM-MS, 2010), apresenta os valores do IQA conforme as Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos – UPG do estado, distribuídas em 87 (oitenta e sete) estações de monitoramento, às quais são situadas em tal ou qual município.

Dessa forma, foi possível obter dados sobre 31 (trinta e um) municípios, nos quais se situam as estações de monitoramento onde foram efetuadas as coletas de dados. Observa-se

que muitos municípios (60% - sessenta por cento) possuíam nenhuma estação, resultando em sua não aparição no trabalho da Semac-MS. Por lógica, depreende-se também que alguns municípios possuem mais de uma estação de monitoramento. Para tal situação emblemática, optou-se por utilizar a média aritmética simples para definir o IQA de cada município.

Para os demais municípios, onde os dados não estavam disponíveis, optou-se por auferir a média aritmética simples das cidades onde existiam os dados dentro da Zona Ecológico-Econômica – ZEE bem como das ZEE adjacentes, tendo em vista que na Zona do Chaco – ZCH, não existiam dados disponíveis do IQA dos municípios.

De forma geral, o IQA das cidades de Mato Grosso do Sul está satisfatório, entre 53,5 e 84, valores que denotam conceitos potencialmente sustentável e sustentável, respectivamente. Embora o trabalho estudado seja do ano de 2010, os dados coletados referem-se ao ano de 2008.

Por fim, cumpre esclarecer que a metodologia da Semac-MS compactua com a utilizada pela ANA, que possui um mapa (HidroWeb) onde é possível obter informações sobre as estações de monitoramento do Brasil. O grande óbice é que os dados não se apresentam de forma consolidada (município ou estado e IQA) e é um recurso de alta complexidade para manuseio.

8.1.2 Áreas de proteção ambiental – “APA”

Para as áreas de proteção ambiental – APA, existem diversas fontes, sendo que a metodologia era unânime: considera-se uma APA⁸³ toda e qualquer área legalmente protegida, independente de qual seja o objeto de sua proteção: fauna, flora, civilizações nativas etc.

As fontes consultadas foram o próprio trabalho do ZEE, em seu volume III e o Caderno de Indicadores da Semac-MS, já anteriormente citado. As diferenças apresentadas se referem ao ano da coleta (2009 no caso do ZEE e 2007 no caso da Semac-MS) e à forma de apresentação dos dados (por zona ecológico-econômica no ZEE e por município no caso da Semac-MS).

Neste ponto, optou-se por utilizar a divisão territorial municipal, posto que esta pode apresentar nuanças que ficariam suprimidas através de uma análise mais macrorregional.

⁸³ Aqui, APA será toda e qualquer área legalmente protegida, diferente do que preceitua o IBGE.

De pronto, percebeu-se que 27 municípios não possuíam áreas de proteção: tratam-se de pouco mais de um terço dos municípios do estado.

O trabalho da Semac-MS apresentou em hectares a área protegida em cada cidade. Fez-se a conversão da área de hectares (ha) para quilômetros quadrados (km²), mesma unidade de medida adotada pela “Contagem da população 2007 e estimativas da população 2007” do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2007).

É importante ressaltar que poderia ser utilizado o “Censo Demográfico 2010” do IBGE (IBGE, 2010), cujos dados foram revisado em 2012, como base para se adotar acerca da base territorial dos municípios de Mato Grosso do Sul. Todavia, é conceitualmente mais correto fazer uso de duas bases de dados obtidas na mesma época, ou seja, o ano-base é 2007 para as duas bases de dados utilizadas para se obter esta variável.

Após os cálculos que revelaram os percentuais de áreas protegidas em cada município, averiguou-se que a região sul do estado, onde se localiza a Zona Iguatemi – ZIG é a região com maior percentual de área protegida, seguida pela ZCH (aproximadamente 40 e 30 por cento, respectivamente).

8.1.3 Emissão de gases do efeito estufa – “GHG”

Na variável emissão de gases do efeito estufa, optou por utilizar a sigla em inglês – GHG (*Greenhouse gases*) devido à fonte de dados utilizados serem na língua inglesa. O WRI - *World Research Institute* (Instituto Mundial de Pesquisa) disponibiliza em seu sítio na internet (WRI, 2012) uma série histórica com estimativa dos países do mundo acerca das emissões de gases do efeito estufa (quinquenal) e emissão de gás carbônico (anual), o qual foi utilizado como base de cálculo desta variável.

Para o cálculo, verificou-se qual o montante de emissões de gás carbônico para o Brasil no ano-base 1990, seguindo os preceitos do Protocolo de Quioto (UN, 1998). Após, foi efetuada a comparação com o último dado disponível, o ano de 2008, e calculou-se o quanto reduziu (ou aumentou) a emissão de gás carbônico. De fato, esta variável revelou que a emissão de gás carbônico aumentou quase 50% nos dezoito anos analisados, sendo aplicado o conceito insustentável para esta variável.

Entretanto, esta variável não considera alguns elementos, como os créditos de carbono (“compra” de permissão para poluir de países menos industrializados), e nem o detalhe previsto no Anexo B do Protocolo de Quioto (UN, 1998, p. 20), onde não consta o Brasil como um dos signatários da fase 1, cujo encerramento deu-se em 2012, a qual serviu de

base para a metodologia de cálculo desta variável (redução de 5% nas emissões de gases do efeito estufa).

Embora conceitualmente correta, esta variável sofre com dois imbróglios: indisponibilidade de dados que incluem todas as minúcias legais (crédito de carbono e submissão ao Protocolo de Quioto) e a área de abrangência muito ampla (nacional), não possuindo dados nem a nível estadual, nem a nível municipal. Dessa forma, optou-se por inferir o mesmo valor nacional para todos os municípios de Mato Grosso do Sul, ainda que as emissões do estado não sejam tão significantes quanto as dos grandes pólos industriais brasileiros.

Outrossim, é mister ressaltar que esta é a única variável cuja fonte de dados é internacional, o que, obviamente, prejudicou a sua desagregabilidade (divisão em outras porções territoriais, como estado e município).

8.1.4 Utilização de veículos – “Auto”

Esta variável apresentou os dados que mais atendem ao disposto na teoria dos indicadores, quando se trata das características ideais de um bom indicador. Os dados aqui coletados foram obtidos junto ao Denatran – Departamento Nacional de Trânsito (Denatran, 2012). Os dados possuem periodicidade mensal e se referem à quantidade de veículos registrados em cada cidade por mês.

Como referência, utilizou-se o mês de dezembro de 2010, e como esta variável é calculada com base na razão veículo/mil habitantes, fez-se uso do Censo Demográfico 2010. Aqui, como na variável áreas de proteção ambiental, existe uma interdependência entre mais de um dado, obrigando o pesquisador a buscar dados com a mesma referência temporal. Embora seja possível utilizar a base de dados de veículos de dezembro de 2012, isto não seria conceitualmente correto, tendo em vista que o dado disponível que apresenta a área municipal é do ano de 2010.

Neste cálculo, o único local classificado como insustentável foi a cidade de Bataiporã. A maioria das outras cidades foram classificadas como sustentável ou potencialmente sustentável. Como viés desta variável, pode-se inferir que não necessariamente o veículo registrado em uma cidade seja utilizado nela, pois pode ser concessão familiar a estudante, ou ainda empresários que residam em outra cidade e registram o veículo em outra, por opção própria.

8.1.5 Utilização de fertilizantes – “Fert”

Os dados desta variável foram obtidos junto a Associação Nacional para Difusão de Adubos – Anda, cuja missão é

“atuar através de estratégias e ações que visem a difusão e promoção de fertilizantes em todas as etapas de seu processo produtivo; zelar pela evolução da percepção dos produtos e serviços prestados pelo setor de fertilizantes; e apoiar ações que busquem a conquista e elevação da participação do setor dentro e em conjunto com o agronegócio.” (ANDA, 2013).

Dessa forma, torna-se claro que o objetivo da Anda é ampliar o espectro positivo da utilização de fertilizantes. Todavia, consoante doutrina estudada, se é mister a utilização de fertilizantes, significa que existe um solo degradado, impróprio para a produção agrícola.

Para se obter esta variável, recorreu-se a Anda com vistas à obtenção de dados referentes às vendas de fertilizantes durante o ano de 2006. Embora os dados concernentes a 2012 estejam disponíveis até o mês de referência novembro, optou-se por utilizar dados mais antigos devido à necessidade de se fazer a correlação com os dados disponíveis do Censo Agropecuário 2006, do IBGE (2012a)⁸⁴, para se obter a razão/índice de quantidade (peso) de fertilizante vendido por hectare cultivado.

Ao se promover a coleta de dados desta variável, ambas as bases (Anda e IBGE) não possuem dados desagregados por município⁸⁵ ou zona, somente por estado, portanto, um nível mais macro do que o necessário para o cálculo do ISA, o que interfere prejudicialmente no objetivo desta pesquisa.

De forma geral, o estado pode ser considerável como potencialmente sustentável neste quesito, tendo em vista que a razão encontrada foi de 62,88 kg/ha. Insta registrar que o Mato Grosso do Sul está a longo caminho para ser considerado sustentável neste item, pois ainda há a necessidade de reduzir em cerca de 50 kg/ha a utilização de fertilizantes.

8.1.6 Utilização de agrotóxicos – “Agrotóx”

Nesta variável, que pode ser denominada “irmã” da variável utilização de fertilizantes, recorreu-se ao Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola

⁸⁴ O “Censo agropecuário 2006” teve uma revisão em 2012.

⁸⁵ Em contato via correio eletrônico com a Anda, foi informado que tal dado não existe; já o IBGE não disponibiliza de forma prática e acessível tal informação.

– Sindag, cujos dados estão divulgados em informativo da Associação Brasileira do Agronegócio – Abag (ABAG, 2012).

O Sindag é uma instituição que defende os interesses da utilização de agrotóxico, partindo do pressuposto que sua utilização controlada e lícita/legal⁸⁶ não é desfavorável ao meio ambiente.

Assim como na variável “fertilizantes”, optou-se por utilizar os dados referentes ao ano-base 2006, em detrimento a dados atuais, como os do ano 2011, que se encontram disponíveis, devido à necessidade de correlacionar com os dados disponíveis do Censo Agropecuário 2006, do IBGE (2012a), para se obter a razão/índice de quantidade (peso) de agrotóxico consumido por hectare cultivado.

Segundo visto no tópico anterior, a base de dados do IBGE está desagregado a nível estadual. Já a base de dados disponíveis no Sindag também está a nível estadual; todavia, é possível que através de seus Anuários Estatísticos, disponíveis para a venda⁸⁷, existam dados desagregados por município, o que, para fins de cálculo, ainda necessitaria do fornecimento de dados municipais pelo IBGE.

Em análise desta variável, tem-se o estado de Mato Grosso do Sul considerável potencialmente sustentável, a exemplo do ocorrido com a variável utilização de fertilizantes, com razão encontrada de 1,39 kg/ha. Mas, em oposição à variável anterior, o Mato Grosso do Sul está próximo de ser considerado sustentável neste item, pois é preciso a redução de apenas 0,1 kg/ha, significando uma redução de pouco mais de 7% no consumo de agrotóxicos.

8.1.7 Produção de energia renovável – “PER”

Esta variável, admitida devido à sua crescente importância no contexto da sustentabilidade ambiental, faz referência à produção de energia através de fontes renováveis.

Os dados foram obtidos na Empresa de Pesquisa Energética – EPE, que anualmente divulga um relatório onde se registra as fontes de produção de energia por estado. Do relatório do ano de 2012, referente ao ano-base 2011, extraiu-se os dados desta pesquisa, onde se descobriu que a totalidade da energia produzida em Mato Grosso do Sul é proveniente de fontes sustentáveis, sendo natural considerar que o estado, neste quesito, é considerado sustentável.

⁸⁶ Uma das bandeiras de atuação do Sindag é o combate aos agrotóxicos ilegais, aqueles não registrados junto aos órgãos competentes.

⁸⁷ Tal informação provém de contato através de correio eletrônico.

Ainda que desagregado a nível estadual, esta variável não mudaria se sua desagregabilidade fosse a nível municipal, pois inexistente produção de energia advinda de fonte não-renovável. Embora seja cediça a utilização de energia oriundas de fontes não-renováveis, o que consta na doutrina estudada e elaborada é a produção, e não a utilização de energia não-renovável, conforme apresentado.

8.2 PROCEDIMENTOS PARA CÁLCULO DO ISA

Neste tópico é demonstrada a forma de cálculo adotada por este trabalho. Ressalta-se no tocante às casas decimais, a adoção até a segunda casa, prioritariamente, com vistas a facilitar a leitura e os cálculos. Entretanto, ocorrerão momentos onde a adoção de mais casas decimais far-se-á mister.

A forma de cálculo adotada, denominada **bruta**, tem por metodologia a utilização da base de dados numérica, da forma como coletada, passando por pequenas adaptações (ocorrido com a análise do Índice de Qualidade das Águas – IQA) para se atingir um valor específico de uma variável.

Neste ponto, é efetuada a padronização das variáveis, com o objetivo de limitar os valores encontrados em 0 (valor mínimo) e 1 (valor máximo). Tal padronização ocorreu da seguinte forma:

- Para as variáveis **positivas**⁸⁸: razão o valor em questão e o maior valor apresentado pela teoria.
- Para as variáveis **negativas**⁸⁹: uma unidade de valor diminuída da razão entre o valor em questão e o maior valor apresentado pela teoria.

As fórmulas a seguir esclarecem esses cálculos:

$$VP_{+} = \frac{V}{V_{ma}} \quad ; \quad VP_{-} = 1 - \frac{V}{V_{ma}}$$

Onde:

VP₊ é o valor padronizado de variável positiva;

VP₋ é o valor padronizado de variável negativa;

V é o valor a ser padronizado;

V_{ma} é o maior valor da variável, consoante teoria examinada.

⁸⁸ Variáveis positivas são aquelas em que quanto maior o seu valor, melhor para a sustentabilidade ambiental.

⁸⁹ Variáveis negativas são aquelas em que quanto menor o seu valor, melhor para a sustentabilidade ambiental.

Insta registrar que as variáveis consideradas positivas são: Índice de Qualidade das Águas, áreas de proteção ambiental, emissão de gases do efeito estufa e produção de energia renovável, sendo as demais variáveis (utilização de veículos, utilização de fertilizantes e utilização de agrotóxicos) consideradas negativas.

Ressalta-se que ao término da padronização, caso uma variável seja superior a um (>1) ou inferior a zero (<0), será automaticamente considerado como valor o limite em questão, ou seja, se menor que zero será zero, sendo maior que um, será um.

Na sequência, será efetuado o **cálculo do ISA para cada município**, da seguinte forma: média aritmética simples das variáveis (cujos pesos serão considerados iguais) de cada dimensão analítica, e após encontrar o resultado, será efetuado o cálculo da média aritmética simples das dimensões analíticas (cujos pesos serão considerados iguais). A fórmula a seguir, devidamente desdobrada, esclarece este imbróglio:

$$ISA = \left(\frac{IQA + APA + \left(\frac{GHG + Auto}{2} \right) + \left(\frac{Fert. + Agrotóx.}{2} \right) + PER}{5} \right)$$

Como resultado, é obtido o Índice de Sustentabilidade Ambiental para cada município do estado de Mato Grosso do Sul. Todavia, ainda resta a necessidade de classificá-lo em insustentável, potencialmente insustentável, intermediário, potencialmente sustentável e sustentável.

Para esta demanda, utiliza-se do cálculo da padronização (para as variáveis positivas é a razão do valor em questão e o maior valor apresentado pela teoria e para as variáveis negativas é uma unidade de valor diminuída da razão entre o valor em questão e o maior valor apresentado pela teoria), de forma que os valores em questão são os limites inferiores e superiores de cada classificação (insustentável, potencialmente insustentável, intermediário, potencialmente sustentável e sustentável), de acordo com o estabelecido pela teoria. As tabelas a seguir esclarecem o que é proposto:

Tabela 7: Classificação e limites inferior e superior das variáveis do cálculo do ISA.
Fonte: Elaborado pelo autor.

| Classificação | Limites | Dimensões analíticas e suas variáveis | | | | | | |
|---------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|------|--------|--------|----------|---------|
| | | Água | Biodiversidade | Ar | | Solo | | Energia |
| | | IQA | APA | GHG | Auto | Fert. | Agrotóx. | PER |
| Insustentável | Limite inferior | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 651,00 | 205,80 | 7,00 | 0,00 |
| | Limite superior | 19,00 | 3,79 | 0,00 | 651,00 | 205,80 | 7,00 | 20,00 |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|
| Potencialmente Insustentável | Limite inferior | 20,00 | 3,80 | 0,01 | 650,00 | 205,79 | 6,99 | 20,01 |
| | Limite superior | 36,00 | 7,59 | 1,67 | 649,00 | 149,90 | 3,50 | 40,00 |
| Intermediário | Limite inferior | 37,00 | 7,60 | 1,68 | 600,00 | 149,89 | 3,49 | 40,01 |
| | Limite superior | 51,00 | 11,39 | 3,33 | 401,00 | 84,10 | 2,60 | 60,00 |
| Potencialmente Sustentável | Limite inferior | 52,00 | 11,40 | 3,34 | 400,00 | 84,09 | 2,59 | 60,01 |
| | Limite superior | 79,00 | 16,99 | 4,99 | 201,00 | 14,50 | 1,30 | 80,00 |
| Sustentável | Limite inferior | 80,00 | 17,00 | 5,00 | 200,00 | 14,49 | 1,29 | 80,01 |
| | Limite superior | 100,00 | 100,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |

Tabela 8: Classificação e limites inferior e superior padronizados das variáveis do cálculo do ISA.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Classificação | Limites | Dimensões analíticas e suas variáveis | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | | Água | Biodiversidade | Ar | | Solo | | Energia |
| | | IQA | APA | GHG | Auto | Fert. | Agrotóx. | PER |
| Insustentável | Limite inferior | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| | Limite superior | 0,19000 | 0,03790 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,20000 |
| Potencialmente Insustentável | Limite inferior | 0,20000 | 0,03800 | 0,00200 | 0,00154 | 0,00005 | 0,00143 | 0,20010 |
| | Limite superior | 0,36000 | 0,07590 | 0,33400 | 0,00307 | 0,27162 | 0,50000 | 0,40000 |
| Intermediário | Limite inferior | 0,37000 | 0,07600 | 0,33600 | 0,07834 | 0,27167 | 0,50143 | 0,40010 |
| | Limite superior | 0,51000 | 0,11390 | 0,66600 | 0,38402 | 0,59135 | 0,62857 | 0,60000 |
| Potencialmente Sustentável | Limite inferior | 0,52000 | 0,11400 | 0,66800 | 0,38556 | 0,59140 | 0,63000 | 0,60010 |
| | Limite superior | 0,79000 | 0,16990 | 0,99800 | 0,69124 | 0,92954 | 0,81429 | 0,80000 |
| Sustentável | Limite inferior | 0,80000 | 0,17000 | 1,00000 | 0,69278 | 0,92959 | 0,81571 | 0,80010 |
| | Limite superior | 1,00000 | 1,00000 | 1,00000 | 1,00000 | 1,00000 | 1,00000 | 1,00000 |

Após a padronização dos limites inferior e superior de cada classificação das variáveis, efetua-se o cálculo da mesma forma que se calcula o ISA, ou seja, média aritmética

simples das variáveis (cujos pesos serão considerados iguais) de cada dimensão analítica, e após encontrar o resultado, será efetuado o cálculo da média aritmética simples das dimensões analíticas (cujos pesos serão considerados iguais), o que resultou na tabela a seguir:

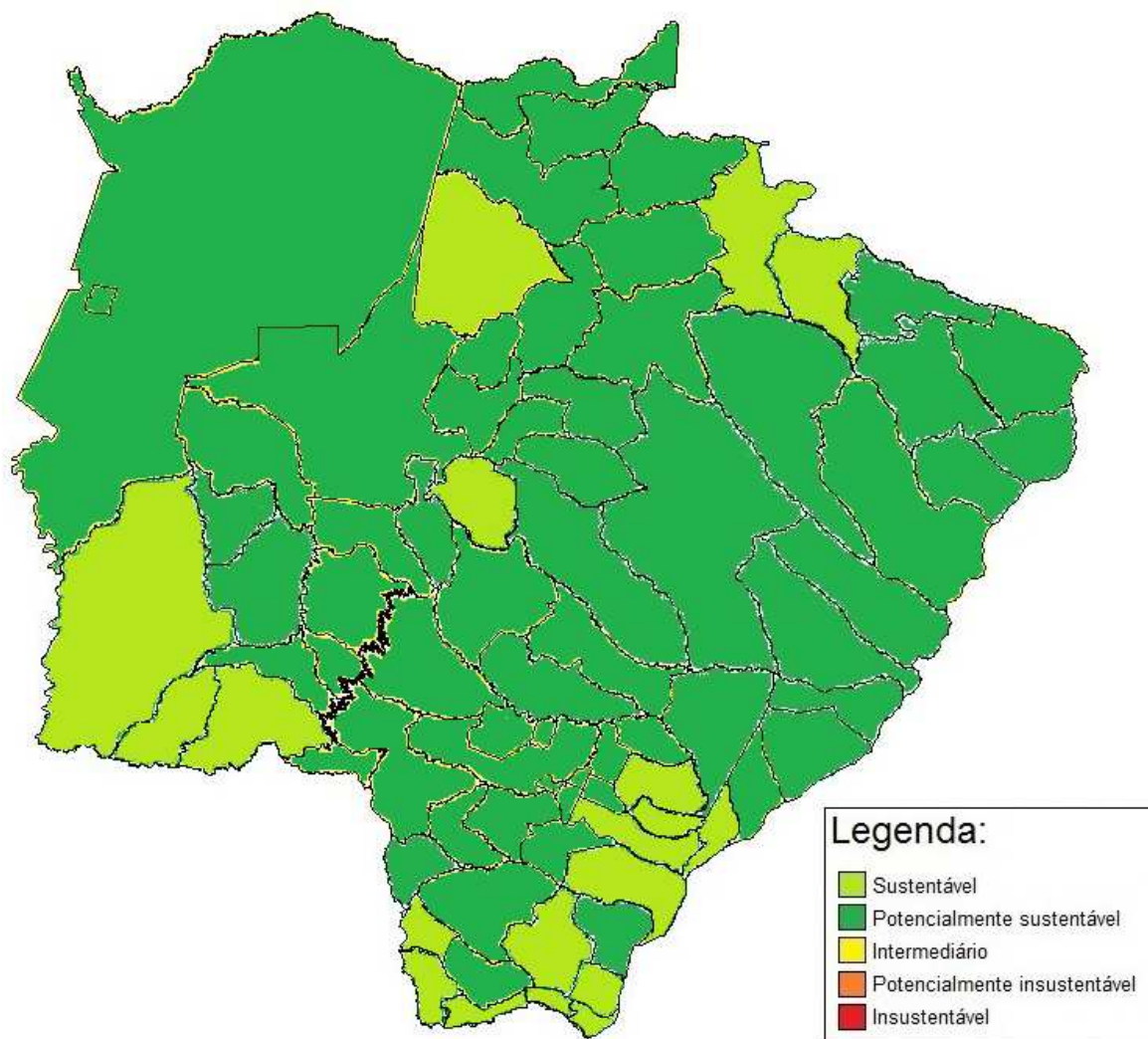
Tabela 9: Classificação e limites inferior e superior para o ISA.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| Classificação | Limites | ISA | ISA (faixa corrigida) |
|------------------------------|-----------------|------------|------------------------------|
| Insustentável | Limite inferior | 0,00000 | 0,00000 |
| | Limite superior | 0,08558 | 0,08811 |
| Potencialmente Insustentável | Limite inferior | 0,08812 | 0,08812 |
| | Limite superior | 0,27805 | 0,28795 |
| Intermediário | Limite inferior | 0,28796 | 0,28796 |
| | Limite superior | 0,47177 | 0,47431 |
| Potencialmente Sustentável | Limite inferior | 0,47432 | 0,47432 |
| | Limite superior | 0,69529 | 0,69782 |
| Sustentável | Limite inferior | 0,69783 | 0,69783 |
| | Limite superior | 1,00000 | 1,00000 |

È essencial ressaltar que as diferenças apontadas na coluna “ISA” da tabela anterior é devido a arredondamentos existentes na teoria, o que não prejudica a classificação do ISA, que será feita conforme coluna “ISA (faixa corrigida)”, na qual foi arbitrada a utilização do limite superior próximo ao limite inferior da classificação subsequente.

Já nesta etapa pode-se obter o ISA para cada município do Mato Grosso do Sul, conforme mapa apresentado a seguir:



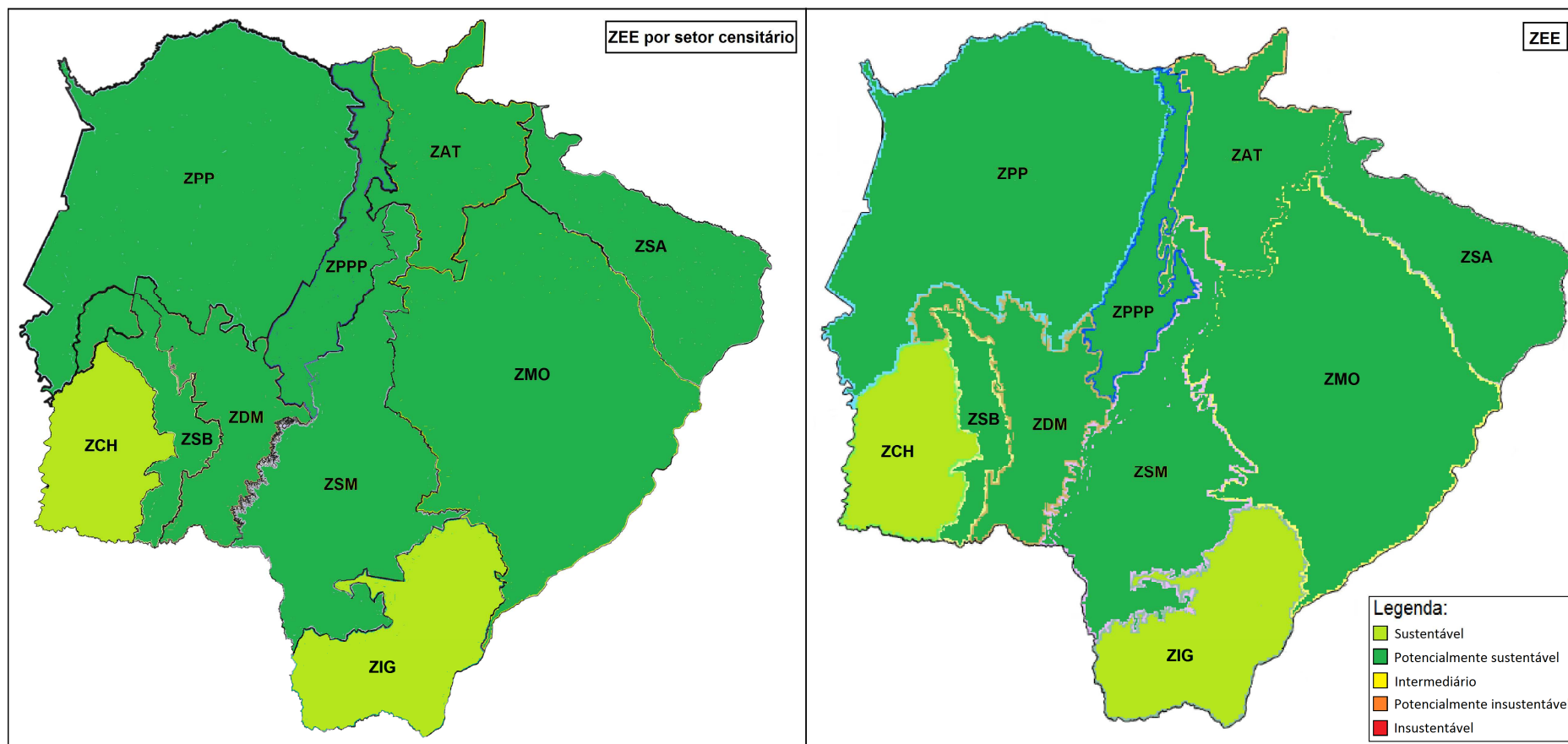
Mapa 4: Índice de Sustentabilidade Ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pelo mapa acima, percebe-se que a situação da sustentabilidade ambiental no estado de Mato Grosso do Sul é otimista, pois que a maior parte dos municípios possui ISA potencialmente sustentável, enquanto os demais encontram-se na situação de sustentabilidade, conforme o ISA proposto.

No apêndice deste trabalho consta a relação do ISA de todos os municípios do estado.

Depois desta etapa, para fins de **cálculo do ISA para cada zona ecológico-econômica do Mato Grosso do Sul**, aplica-se um ponderador ao ISA municipal, que será a proporção da área municipal em relação à área total da zona. Tal escolha deriva do entendimento firmado que, quando se trata de sustentabilidade ambiental, está se tratando de uma questão, *a priori*, territorial. Ademais, é mister esta etapa para evitar disparidades, reduzindo a ocorrência de situações *outliers* no cálculo. No mapa a seguir tem-se o ISA em cada ZEE e também considerando a divisão por setor censitário:



Mapa 5: Índice de Sustentabilidade Ambiental das Zonas Ecológico-Econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com o resultado em questão (ISA municipal devidamente ponderado pela área do município em relação à zona pertencente), tem-se o ISA para cada ZEE do estado de Mato Grosso do Sul, podendo também, subsidiariamente, ser efetuado o cálculo do ISA para o estado como um todo (neste caso, a ponderação seria a razão entre a área municipal e a área do estado).

8.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Considerando os cálculos efetuados, para ser elaborada uma análise, é mister, a princípio, apresentar os dados do estado de Mato Grosso do Sul.

Seguindo esta linha de raciocínio estabelecida, o Mato Grosso do Sul possui cerca de 2,45 milhões de habitantes, distribuídos por uma área de 357,145 mil km², perfazendo uma densidade demográfica média de 9,95 hab/km², em um total de 78 municípios, conforme o Censo Demográfico 2010 do IBGE. Todavia, considerando que este trabalho se baseia na territorialização do estado através de suas zonas ecológico-econômicas, é interessante apresentar tais dados conforme a sede municipal situada em cada ZEE:

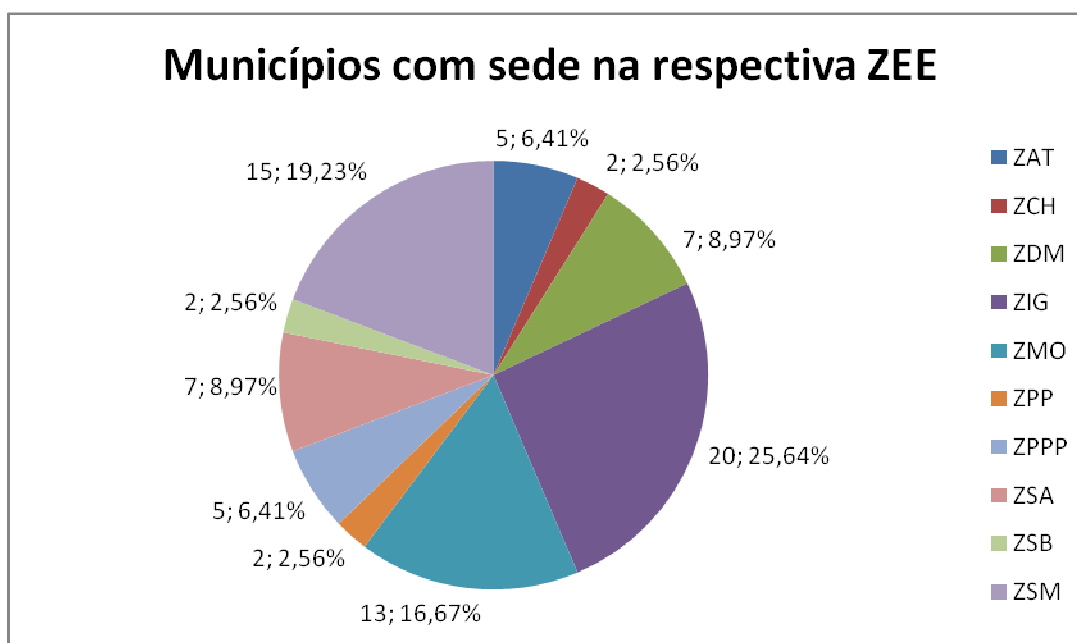


Gráfico 1: Quantidade e percentual de municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se que a ZEE com maior quantidade de municípios é a Zona do Iguatemi, no extremo sul do estado, com um total de 20 municípios. Em oposição, três ZEE possuem apenas dois municípios com sede em seu território: a Zona do Chaco, a Zona Planície Pantaneira e a Zona Serra da Bodoquena, todas situadas no oeste do estado.

No gráfico a seguir, é apresentada a população, por ZEE, seguindo a divisão por sede municipal:

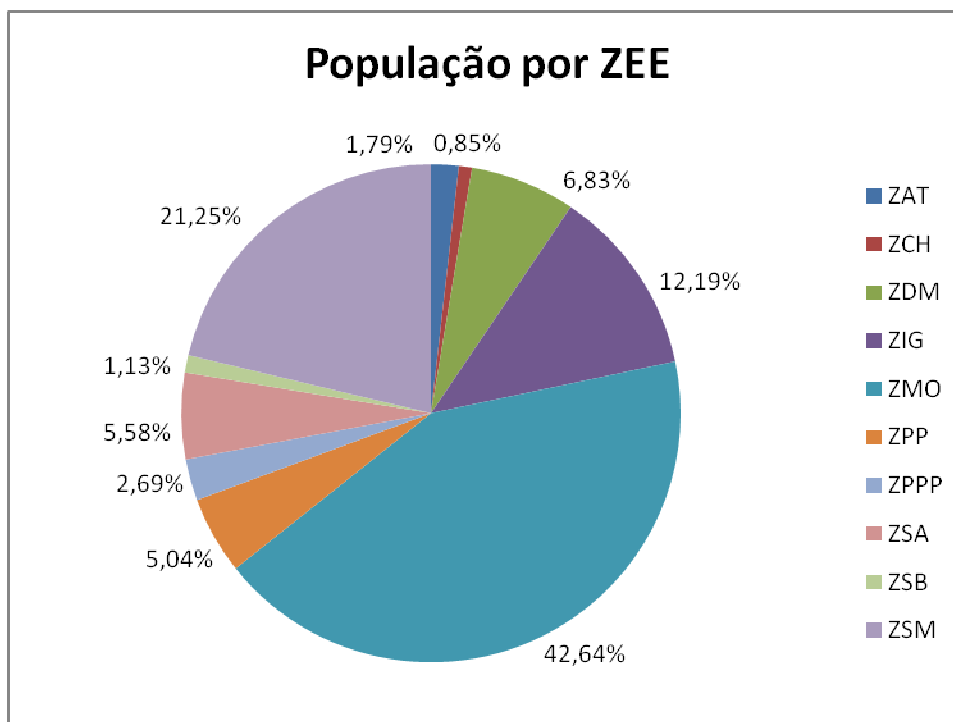


Gráfico 2: Percentual populacional de acordo com os municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico anterior explicita um retrato do estado: mais de 60% de sua população reside em apenas duas ZEE, a Zona das Monções, onde situam-se as sedes das maiores cidades do estado, como Campo Grande, Três Lagoas e Nova Andradina, e a Zona Serra de Maracaju, com cidades como Dourados e Ponta Porã. Não coincidentemente, três dos cinco menores percentuais populacionais encontram-se nas zonas com menor quantidade de municípios.

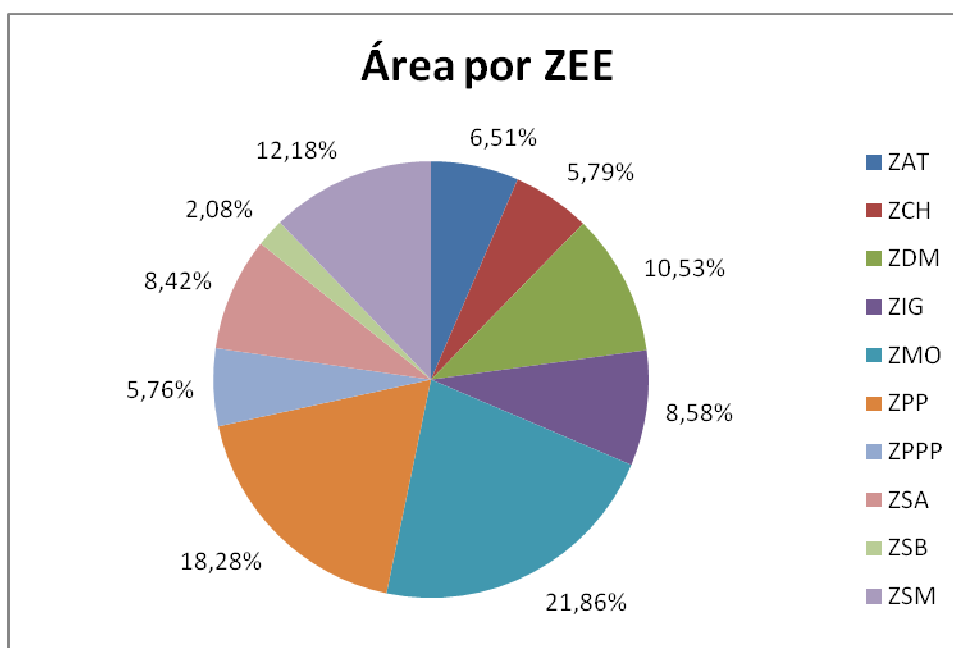


Gráfico 3: Percentual de área conforme municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico anterior apresenta as ZEE conforme percentual de área, considerando a sede municipal. Aqui, existe maior equidade entre as zonas, com destaque para as zonas da Planície Pantaneira e das Monções, com maior área e a Zona Serra da Bodoquena, consolidando-se como a menor ZEE.

Complementando estas análises, a seguir é apresentado o gráfico com a densidade demográfica por ZEE:

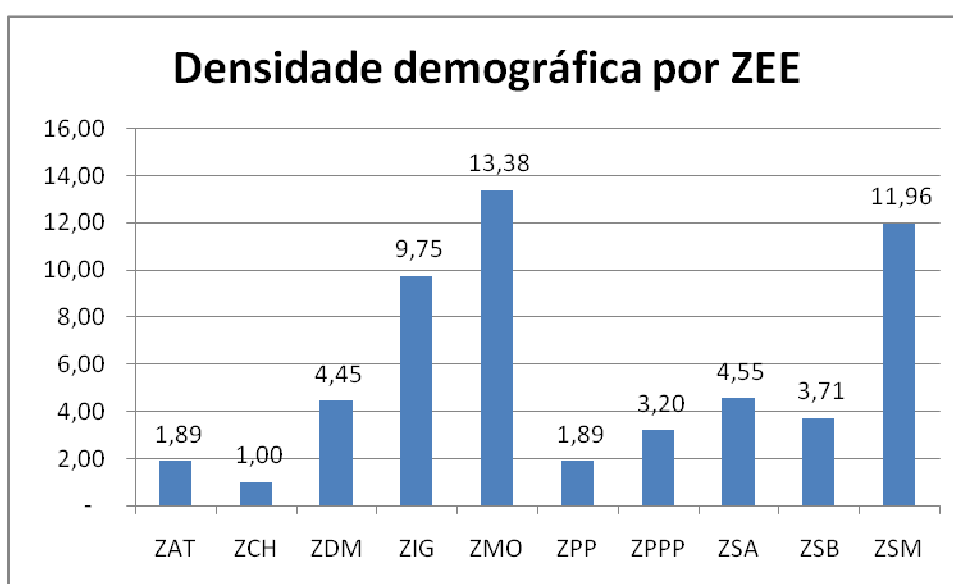


Gráfico 4: Densidade demográficas conforme municípios com sede na respectiva zona ecológico-econômica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme se depreende do gráfico anterior, o Mato Grosso do Sul é um estado pouco povoado. As maiores densidades demográficas encontram-se nas zonas das Monções e Serra de Maracaju, o que é natural, considerando serem estas as zonas detentoras das maiores populações.

A tabela seguinte apresenta tais dados de forma numérica e consolidada:

Tabela 10: Dados numéricos consolidados das zonas ecológico econômicas do Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| ZEE | Municípios com sede na respectiva ZEE | População (habitantes) | População (percentual) | Área (km ²) | Área (percentual) | Densidade demográfica |
|--------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| ZAT | 5 | 43.922 | 1,79% | 23.238,80 | 6,51% | 1,89 |
| ZCH | 2 | 20.770 | 0,85% | 20.684,71 | 5,79% | 1,00 |
| ZDM | 7 | 167.328 | 6,83% | 37.614,30 | 10,53% | 4,45 |
| ZIG | 20 | 298.631 | 12,19% | 30.642,20 | 8,58% | 9,75 |
| ZMO | 13 | 1.044.364 | 42,64% | 78.073,66 | 21,86% | 13,38 |
| ZPP | 2 | 123.320 | 5,04% | 65.303,60 | 18,28% | 1,89 |
| ZPPP | 5 | 65.875 | 2,69% | 20.571,73 | 5,76% | 3,20 |
| ZSA | 7 | 136.777 | 5,58% | 30.059,55 | 8,42% | 4,55 |
| ZSB | 2 | 27.572 | 1,13% | 7.441,75 | 2,08% | 3,71 |
| ZSM | 15 | 520.465 | 21,25% | 43.515,54 | 12,18% | 11,96 |
| Total | 78 | 2.449.024 | 100,00% | 357.145,84 | 100,00% | 6,86 |

Através do cálculo, verificam-se os Índices de Sustentabilidade Ambiental para os municípios do Mato Grosso do Sul conforme apêndice deste trabalho. Recordando uma vez mais que o foco é o cálculo através das zonas ecológico-econômicas, a seguir consta a tabela onde são apresentados os ISA por ZEE, bem como a respectiva classificação:

Tabela 11: Índice de Sustentabilidade Ambiental de Mato Grosso do Sul conforme suas Zonas Ecológico-Econômicas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| ZEE | ISA | Classificação |
|------|---------|----------------------------|
| ZAT | 0,65427 | Potencialmente Sustentável |
| ZCH | 0,73477 | Sustentável |
| ZDM | 0,66101 | Potencialmente Sustentável |
| ZIG | 0,71606 | Sustentável |
| ZMO | 0,64963 | Potencialmente Sustentável |
| ZPP | 0,66821 | Potencialmente Sustentável |
| ZPPP | 0,66829 | Potencialmente Sustentável |
| ZSA | 0,68704 | Potencialmente Sustentável |
| ZSB | 0,63324 | Potencialmente Sustentável |
| ZSM | 0,64791 | Potencialmente Sustentável |

O gráfico a seguir facilita a visualização desse resultado:

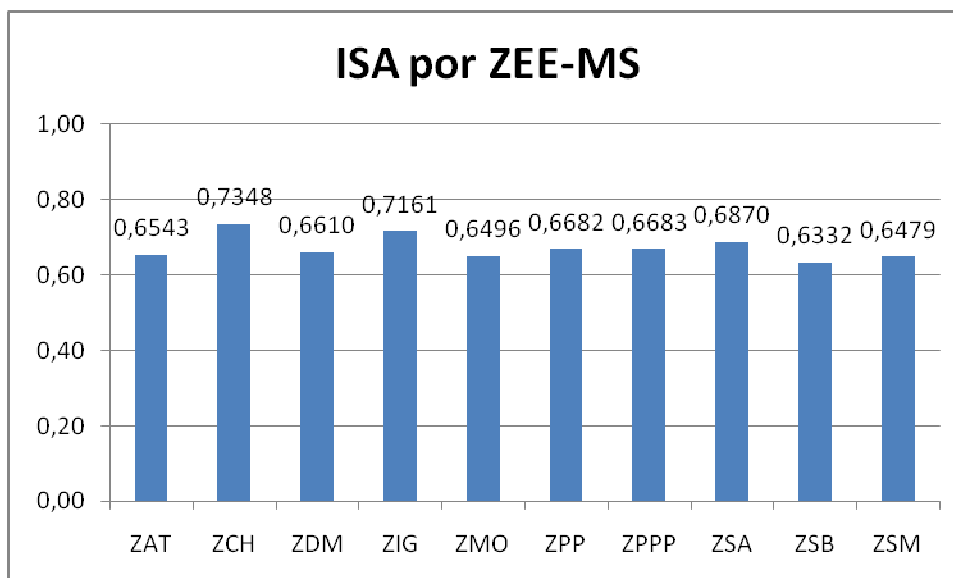


Gráfico 5: Índice de Sustentabilidade Ambiental de Mato Grosso do Sul conforme suas Zonas Ecológico-Econômicas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme explicitado pelas informações anteriores, pode-se afirmar que todas as zonas ecológico-econômicas de Mato Grosso do Sul estão conceituadas entre potencialmente sustentável e sustentável.

Providenciando o cálculo para o Mato Grosso do Sul, utilizando a padronização da área municipal em relação à área estadual, tem-se que o ISA para o estado é de 0,66883, sendo considerado potencialmente sustentável, estando próximo de ser considerado um estado ambientalmente sustentável.

9. CONCLUSÃO

Face todo o exposto neste trabalho, obtém-se algumas conclusões assaz importantes, que além de atenderem aos objetivos propostos neste trabalho, fazem surgir novos desafios para a continuidade desta pesquisa, em uma forma mais ampliada, contribuindo assim para o desenvolvimento da ciência.

Para melhor compreensão, esta conclusão está dividida em duas partes: a primeira trata do atendimento aos objetivos e resultados esperados propostos na introdução deste trabalho; a segunda trata dos empecilhos, sugestões, novidades e demais descobertas não previstas na introdução. Após tais apresentações, dá-se a conclusão deste trabalho.

9.1 ATENDIMENTO AOS ITENS PREVISTOS

Considerando que o objetivo geral deste trabalho é a construção do Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA), de forma que o mesmo seja adequado para mensurar o desenvolvimento ambiental sustentável no estado de Mato Grosso do Sul, no contexto de seu Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE-MS), assegura-se que tal objetivo foi, em parte, atingido.

Conforme a teoria construída, com base em estudos detidos dos temas desenvolvimento sustentável e zoneamento ecológico-econômico, em especial o de Mato Grosso do Sul, percebe-se que o índice ideal foi, de fato construído.

A composição do ISA utilizando-se das quatro dimensões analíticas (grandes temas) abordados pela Equipe do ZEE-MS, com adição de um quinto tema, mostrou-se uma decisão adequada. Então, tem-se os grandes temas: água, biodiversidade, ar, solo e energia.

As variáveis elencadas foram: Índice de Qualidade das Águas (IQA), para a dimensão analítica água; áreas de proteção ambiental, presença de espécies invasoras e espécies ameaçadas de extinção, para a dimensão analítica biodiversidade; emissão de gases do efeito estufa e utilização de veículos, para a dimensão analítica ar; condição do território, utilização de fertilizantes e utilização de agrotóxicos, para a dimensão analítica solo; e produção de energia renovável, para a dimensão analítica energia.

A figura a seguir ilustra a ideia-conceito do ISA:

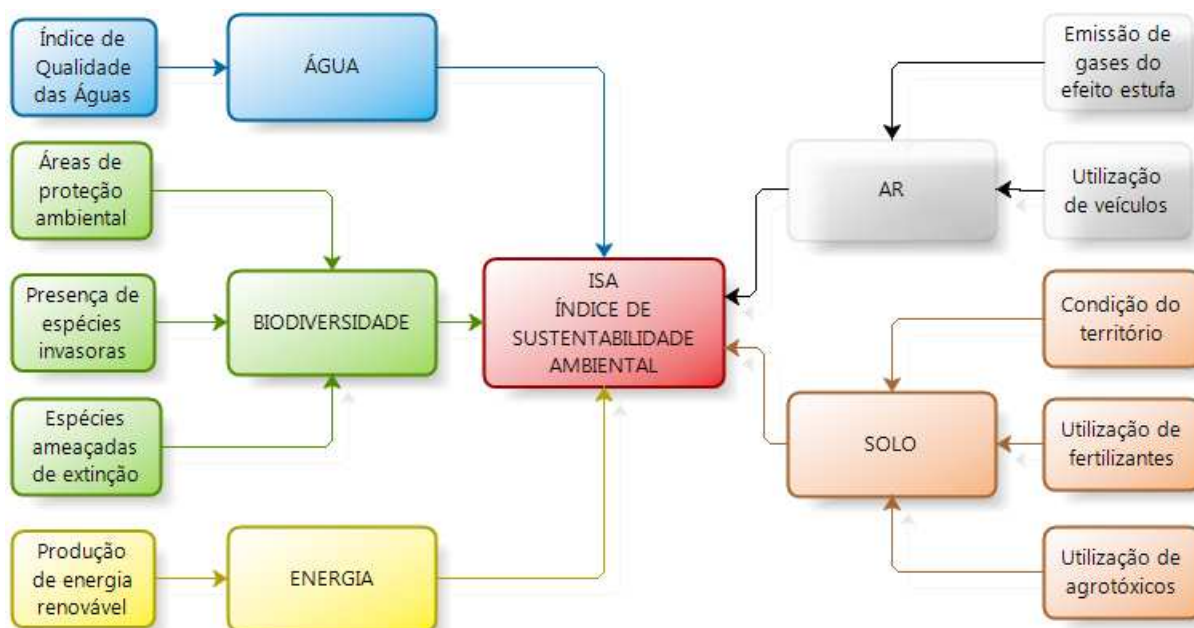


Figura 8: O Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quanto aos objetivos específicos, faz-se a seguir a descrição do que se atingiu.

- A caracterização das zonas ecológico-econômicas que compõem o ZEE-MS foi elaborada, com a composição de um quadro-resumo das características principais dessas dez regiões, possibilitando uma melhor compreensão da importância dessa regionalização do Mato Grosso do Sul;
- A caracterização dos aspectos essenciais para um bom indicador foi essencial para a construção do ISA-conceito, bem como para evidenciar as limitações desse índice;
- Ao se identificar as variáveis existentes que, por fim, compuseram o ISA, verificou-se que poderiam ser incluídas variáveis não previstas na metodologia original do ISA;
- A avaliação dos diferentes ponderadores das variáveis e dos grandes temas do ISA ficou limitada apenas à ponderação via área, sendo que essa escolha está amparada no referencial teórico deste trabalho. Todavia, insta registrar que é plausível outra forma de ponderação, que demandaria um estudo de maior tempo e profundidade;
- O ISA foi aplicado/calculado em cada zona ecológico-econômica do ZEE-MS, considerando a divisão por sede municipal. Todavia, esta forma não é a ideal, sendo mais correto utilizar a divisão por setor censitário, que não possui os dados necessários disponíveis.

9.1.1 Limitações e abrangências do indicador

No que tange ao cálculo do ISA para cada ZEE, ocorreram algumas limitações deste indicador, elencadas e justificadas abaixo:

- **Validade:** a variável condição do território carece de uma forma quantitativa para mensuração; já as variáveis presença de espécies invasoras e espécies ameaçadas de extinção são ainda bastante complexas para serem quantificadas, prejudicando a medição do que se deseja determinar (JANUZZI, 2009; RIPSA, 2008; CARDOSO, 1999);
- **Desagregabilidade:** neste ponto, todas as variáveis incorrem em problemas, pois como se observou, estão apresentadas em divisão geográfica superior à ideal para o cálculo do ISA através das ZEE, ou seja, municipal, estadual ou nacional; quando se observa o mapa do ZEE considerando as sedes municipais, percebe-se uma razoável discrepância, ao contrário do que ocorre quando se divide as zonas ecológico-econômicas pelos setores censitários, conforme anteriormente citado neste trabalho;
- **Historicidade:** a diferença entre as publicações mais recentes dos dados das variáveis faz com que o cálculo do ISA não reflita a realidade, por tratar de itens de épocas distintas; caso possuíssem uma historicidade constante, o ISA serviria, inclusive, para a função controle dos indicadores;
- **Periodicidade:** somente a variável utilização de veículos possui uma periodicidade constante; as demais variáveis pecaram nesse aspecto.

Tendo em vista que se espera, com este trabalho, oferecer uma análise de um dos pontos abordados no zoneamento ecológico-econômico de Mato Grosso do Sul, a sustentabilidade ambiental, propondo uma metodologia para sua mensuração, que seja geral para o estado, transformando o ISA em uma ferramenta efetiva para a orientação das políticas vinculadas ao meio ambiente e seu desenvolvimento sustentável, pode-se afirmar que esta demanda foi atendida.

Muito embora ocorressem alguns reveses na obtenção de dados, existe um caminho que este trabalho deixou claro: é possível sim mensurar a sustentabilidade ambiental; a metodologia existe e é aplicável, restando em aberto os dados com a desagregabilidade e periodicidade desejáveis.

9.2 SITUAÇÕES NÃO PREVISTAS

Como todo trabalho de pesquisa, existiram empecilhos que dificultaram a consecução das tarefas propostas, o que, apesar de muitas vezes inesperado, não inviabilizou o atendimento aos objetivos propostos e resultados esperados.

- **Uniformização da disponibilidade de dados:** quando os dados eram coletados, observou-se que cada variável, por ser de fonte diferente, possuía uma periodicidade e desagregabilidade próprias. Com isso, o resultado do cálculo do ISA restou prejudicado, servindo para comprovar a eficácia da teoria proposta, que só não foi eficiente devido à essa problemática;
- **Dados inexistentes ou carentes de metodologia quantitativa:** mensurar, quantificar a sustentabilidade ambiental foi um desafio maior ainda devido à indisponibilidade conceitual quantitativa de algumas variáveis, o que provocou a exclusão de três delas da base de cálculo deste trabalho (variáveis presença de espécies invasoras, espécies ameaçadas de extinção e condição do território);
- **Apenas uma variável para representar todo um contexto da dimensão analítica:** embora a teoria compactue com tal situação, confere maior credibilidade à dimensão analítica a existência de outra variável para contrabalançar o cálculo, evitando vieses indesejáveis.
- **Inclusão da variável consequências climáticas da agropecuária** (LIMA, 2002) na dimensão mudanças climáticas e energia, tendo em vista que o setor agropecuário é o grande mote econômico do Mato Grosso do Sul.

9.3 CONTRIBUIÇÕES DESTE TRABALHO: SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

Encerrando este trabalho, são elaboradas as sugestões e recomendações que seguem:

- **Coleta de dados por setor censitário:** como o IBGE já possui o *know-how* de coleta de dados por setor/unidade censitária, nada mais sensato que o governo do estado de Mato Grosso do Sul efetivar uma parceria com o IBGE, coletando os dados necessários por setor censitário, de forma a padronizar a desagregabilidade e a historicidade dos dados, permitindo um cálculo mais eficiente do ISA. O mapa comparativo entre o ZEE-MS representado pelos setores censitários e o ZEE-MS existente denotou o quanto é mais coerente adotar esta metodologia.

- **ISA como função controle:** o ISA possui características que permitem a sua utilização na função controle da sustentabilidade ambiental do estado; mas para que isso funcione, é mister que, além da sugestão acima, seja também incorporada uma periodicidade na coleta dos dados.

REFERÊNCIAS

ABAG – Associação Brasileira do Agronegócio. **Informativo Abag**. Publicação Oficial da Abag. N. 83, Ano 11, nov./dez. 2012. Disponível em: <http://www.abag.com.br/informativos/abag_83/>. Acesso em: 18 jan. 2013.

ALA-HARJA, Marjukka; HELGASON, Sigurdur. Em Direção às Melhores Práticas de Avaliação. **Revista do Serviço Público**, Brasília-DF, ano 51, n. 4, out./dez., 2000.

AMSTALDEN, Luis Fernando Ferraz. **Os custos sócioambientais da modernização agrícola brasileira**. Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Cadernos Monografias, Unicamp, Ano I, n. 1, 1991.

ANA - Agência Nacional Das Águas (Brasil). **Cuidando das águas**: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. Brasília: ANA, 2011. 154 p.: il.

_____. **Portal da Qualidade das Águas**: indicadores de qualidade – índice de qualidade das águas. Disponível em: <pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceQA.aspx>. Acesso em: 30 set. 2012.

ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Planilha Estatística 2012**. 2012. Disponível em: <http://www.anda.org.br/estatistica//principais_indicadores_2012.pdf>. Acesso em 18 jan. 2013.

_____. **Quem Somos**. 2013. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/index.php?mpg=01.00.00&ver=por>>. Acesso em 29 jan. 2013.

BANDEIRA, Pedro. **Participação, articulação de atores sociais e desenvolvimento regional**. Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas – Ipea. Brasília-DF. 1999. Disponível em: <http://www.unc.br/mestrado/mestrado_materiais/texto_pedro_bandeira_n.630.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2012.

BARBOSA, Gisele Silva. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões. 4ª ed., n. 4, vol. 1, Jan./Jun. 2008.

BECKER, Bertha Koiffmann. A Amazônia pós ECO-92: Por um desenvolvimento regional responsável. In: BURSZTYN, Marcel. (org.) **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. IBAMA/ENAP. Brasiliense: São Paulo, 1993. pp. 128-143.

BECKER, Bertha Koiffmann; EGLER, Cláudio Antônio Gonçalves. **Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal**. Brasília. SAE - Secretaria de Assuntos Estratégicos / MMA – Ministério do Meio Ambiente, 1996. Disponível em: <http://www.laget.igeo.ufrj.br/egler/pdf/Metodo_ZEE.pdf>. Acesso em: 21 maio 2012.

BELLONI, Isaura; MAGALHÃES, Heitor de; SOUSA, Luzia Costa de. **Metodologia de avaliação em políticas públicas**: uma experiência em educação profissional. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007. Coleções Questões da Nossa Época; v. 75.

BRASIL. Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União** [República Federativa do Brasil], Poder Executivo, Brasília-DF, 2 set. 1981.

_____. Decreto nº. 4.297, de 10 de julho de 2002. **Diário Oficial da União** [República Federativa do Brasil], Poder Executivo, Brasília-DF, 11 jul. 2002. Seção 1, pp. 6-7.

_____. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Efeito estufa e aquecimento global**. [2012]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/ciencia-da-mudanca-do-clima/efeito-estufa-e-aquecimento-global>>. Acesso em: 3 Dez. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Histórico do ZEE**. Dez. 2010. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28&idConteudo=8390&idMenu=8932>>. Acesso em: 6 maio 2012.

BUARQUE, Cristovam. O pensamento em um mundo Terceiro Mundo. In: BURSZTYN, Marcel. (org.) **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. IBAMA/ENAP. Brasiliense: São Paulo, 1993. pp. 57-101.

BURSZTYN, Marcel. (org.) **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. IBAMA/ENAP. Brasiliense: São Paulo, 1993.

BUSSAB, Wilton de Oliveira. MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

CANEPA, Carla. **Cidades Sustentáveis**: o município como lócus da sustentabilidade. São Paulo: Editora RCS, 2007.

CARDOSO, Regina Luna Santos. **Elaboração de indicadores de desempenho institucional e organizacional no setor público**: técnicas e ferramentas. São Paulo: FPFL-Cepam, 1999.

CBD – *Convention on Biological Diversity*. **Aichi Biodiversity Targets**. Disponível em <<http://www.cbd.int/sp/targets/>>. Acesso em 27 nov. 2012.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2a ed. Tradução de “*Our common future*”. 1ª ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>. Acesso em 1 maio 2012.

COHEN, Ernesto; FRANCO, Rolando. **Avaliação de Projetos Sociais**. Petrópolis: Vozes, 2004.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração**: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. Tradução Lucia Simonini. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CONABIO – Comissão Nacional de Biodiversidade. **Resolução CONABIO nº. 5 de 21 de outubro de 2009**. 2009a. Disponível em <http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Resolucao_CONABIO_n5_EEI_de_z_2009.pdf>. Acesso em 29 nov. 2012.

_____. **Resolução CONABIO nº. 5 de 21 de outubro de 2009**. Anexo único: Estratégia nacional sobre espécies exóticas invasoras. 2009b. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/anexo_resoluconabio05_estrategia_nacional__espccies__invasoras_anexo_resoluconabio05_15.pdf>. Acesso em 29 nov. 2012.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, Carla Giane Soares da. **Avaliação de políticas públicas e programas governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/epdir/images/docs/paper06.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito (Brasil). **Frota municipal 2012**. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/frota/FROTA_2012.zip>. Acesso em 14 jan. 2013.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). **Balço Energético Nacional 2012: ano-base 2011**. 282 p. 180 ill. Rio de Janeiro: EPE, 2012.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Eletrônico: século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. versão 3.0. CD-ROM.

FREY, Klaus. **A dimensão político-democrática nas teorias de desenvolvimento sustentável e suas implicações para a gestão local**. Revista Ambiente & Sociedade - Ano IV; n. 9. 2. Sem. 2001.

GORZ, André. **Caspitalisme, Socialisme et Ecologie**. Paris: Galiléé, 1991.

HADDAD, Paulo Roberto. **A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil**, estudo de clusters. Org.: Paulo Roberto Haddad et al. Brasília: CNPq/Embrapa, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Documentação do arquivo. Rio de Janeiro: 2011.

_____. **Censo Agropecuário 2006 – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Segunda apuração. Rio de Janeiro: 2012a. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Agropecuario_2006/Segunda_Apuracao/censoagro2006_2_aapuracao.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2013.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

_____. **Contagem da população 2007 e estimativas da população 2007**. Diário Oficial da União [República Federativa do Brasil], Poder Executivo, Brasília-DF, 5 out. 2007. Seção 1, pp. 137-193.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**: Brasil, 2010. Rio de Janeiro: 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2012.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**: Brasil, 2012b. Rio de Janeiro: 2012. Disponível em: <ftp://geofpt.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/indicadores_desenvolvimento_sustentavel/2012/ids2012.pdf>. Acesso em: 17 Dez. 2012.

IISD – International Institute for Sustainable Development. **Dashboard of Sustainability**. Disponível em: <<http://www.iisd.org/cgsdi/dashboard.asp>>. Acesso em: 30 maio 2012.

INSTITUTO HÓRUS. **Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras**. I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Florianópolis-SC. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 25 Out. 2012.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2012.2. 2012. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 1 Dez. 2012.

JACOBI, Pedro Roberto. Meio ambiente e sustentabilidade. In: CEPAM – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal. **O município no século XXI**. São Paulo: Cepam, 1999. pp. 175-184. Disponível em: <http://www.scribd.com/full/7506458?access_key=key-i2yjf8buz2iw58y3pt>. Acesso em 1 maio 2012.

JANUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores Sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. 2. ed. Campinas: Editora Alínea, 2003.

_____. **Indicadores Sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. 3. ed. Campinas: Editora Alínea, 2006.

_____. **Indicadores socioeconômicos na gestão pública**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2009. 112 p.: il.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**: a edição do novo milênio. Tradução Bazán Tecnologia e Linguística. Revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2000.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna; CLEVELARIO JUNIOR, Judicael; NASCIMENTO, José Antônio Sena do; COLLARES, José Enilcio Rocha, SILVA, Luiz Carlos Dutra da. **Desenvolvimento sustentável no Brasil**: uma análise a partir da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. Revista Sociedade & Natureza: Uberlândia. n. 20 (1). pp. 25-50. Jun. 2008.

LIMA, Magda Aparecida de. **Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios.** Cadernos de Ciência & Tecnologia. v. 19, n. 3, pp. 451-472, set./dez. 2002.

LOPES, Alfredo Scheid. GUILHERME, Luiz Roberto Guimarães. **Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas: aspectos agronômicos.** 3ª edição revisada e atualizada. Boletim Técnico nº. 4 da Anda – Associação Nacional para Difusão de Adubos. São Paulo: Anda, Set. 2000.

MATO GROSSO DO SUL, Governo do Estado de. **ZEE-MS - Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado: Induzindo o desenvolvimento sustentável e a preservação de recursos naturais.** Apresentação do Projeto. 2009a. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=18278>>. Acesso em 10 mai. 2012.

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul: Contribuições técnicas, teóricas, jurídicas e metodológicas.** Volume I. 2009b. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/zeems/>>. Acesso em 5 mar. 2012.

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul: Contribuições técnicas, teóricas, jurídicas e metodológicas.** Volume II. 2009c. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/zeems/>>. Acesso em 5 mar. 2012.

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul: Contribuições técnicas, teóricas, jurídicas e metodológicas.** Volume III. 2009d. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/zeems/>>. Acesso em 5 mar. 2012.

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul.** Anexo I da Lei nº. 3.839, de 28 de dezembro de 2009. Diário Oficial – Estado de Mato Grosso do Sul. Nº. 7.612 – Suplemento, Campo Grande-MS, 29 dez. 2009e. pp. 3-68.

MATTHEWS, Sue. **América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras.** Programa Global de Espécies Invasoras. GISP: 2005. Disponível em <<http://www.institutohorus.org.br/download/gispSAMericapo.pdf>>. Acesso em 29 nov. 2012.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Declaração do Milênio.** 2000. Disponível em <<http://www.unric.org/html/portuguese/uninfo/DecdoMil.pdf>>. Acesso em 30 maio 2012.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972-2002. In: PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Perspectivas do meio ambiente mundial 2002 GEO-3.** Ibama/Uma: [Brasília-DF e Salvador], 2004. pp. 1-28. Disponível em <http://www.wwiuma.org.br/geo_mundial_arquivos/>. Acesso em 1 maio 2012.

RIPSA - Rede Interagencial de Informação para a Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações.** 2. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.: il. Disponível em: <<http://www.ripsa.org.br/php/level.php?lang=pt&component=68&item=20>>. Acesso em: 18 dez. 2011.

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, Marcel. (org.) **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. IBAMA/ENAP. Brasiliense: São Paulo, 1993. pp. 29-56.

_____. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Org.: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

_____. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SCANDAR NETO, Wadih João. **Síntese que organiza o olhar**: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses. 2006. 110p. Dissertação (Mestrado em estudos populacionais e pesquisas sociais) - Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2006.

SEMAC-MS – Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul. Capítulo IV: Indicadores ambientais. In: **Caderno de Indicadores**. 2010. Disponível em: <<http://www.semac.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=88420>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

SEPLAN-MS – Secretaria de Planejamento e Coordenação do Estado de Mato Grosso do Sul; IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Fiplan-MS, 1989.

TREVISAN, Andrei Pittol. VAN BELLEN, Hans Michael. **Avaliação de políticas públicas**: uma revisão teórica de um campo em construção. In: Revista de Administração Pública. n. 42(3). pp. 529-550. Maio/Jun. 2008.

UN – United Nations. **Kyoto Protocol to the United Nations Frameworks** – Convention on Climate Change. 1998.

_____. **Resolution adopted by the General Assembly: 65/161** – Convention on Biological Diversity. 69th plenary meeting. 20 December 2010. Disponível em: <<http://www.cbd.int/undb/goals/undb-unresolution.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2012.

UNEP – United Nations Environment Program. SOPAC – South Pacific Applied Geoscience Commission. **Building Resilience in SIDS: The Environmental Vulnerability Index**. 2005. Disponível em: <<http://www.vulnerabilityindex.net/Files/EVI%20Final%20Report%202005.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2012.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

_____. **Métodos de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

WRI – World research Institute. **Climate Analysis Indicators Tools**. Disponível em: <<http://www.wri.org/tools/cait/#post0>>. Acesso em: 7 dez. 2012.

WWF - World Wide Fund for Nature. **Living Planet Report 2012**: Biodiversity, biocapacity and better choices. 2012. Disponível em: <http://awsassets.panda.org/downloads/1_lpr_2012_online_full_size_single_pages_final_120516.pdf>. Acesso em: 30 maio 2012.

YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY. Yale Center for Environmental Law and Policy / Center for International Earth Science Information Network. **2005 Environmental Sustainability Index**. 2005. Disponível em: <<http://sedac.ciesin.columbia.edu/es/esi/>>. Acesso em: 30 maio 2012.

YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY. Yale Center for Environmental Law and Policy / Center for International Earth Science Information Network. **EPI 2012**: Environmental Performance Index and Pilot Trend Environmental Performance Index – Full Report. 2012. Disponível em: <www.epi.yale.edu>. Acesso em: 30 maio 2012.

ANEXO A - LINHA HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE 1971 A 2002

| Ano | Ocorrência |
|------|---|
| 1971 | Encontro de Founex |
| 1972 | Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, Estocolmo, Suécia |
| | Instituição do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) |
| | Publicação do livro <i>Limites de Crescimento</i> , pelo Clube de Roma |
| | Lançamento do satélite Landsat |
| 1973 | Convenção da Unesco sobre a Proteção do Patrimônio Mundial Cultural e Natural |
| | Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagem em Perigo de Extinção (Cites) |
| | Seca na região do Sahel mata milhões de pessoas |
| 1974 | Primeira crise do petróleo |
| 1974 | Simpósio que levou à Declaração de Cocoyoc |
| 1975 | Primeiro microcomputador é comercializado |
| | Fundação do Parque Marinho da Grande Barreira de Corais, na Austrália |
| 1976 | Liberação de dioxina causada por um desastre industrial em uma fábrica de agrotóxicos em Seveso na Itália |
| | O terremoto de Tangshan, no leste da China, causa um grande número de mortos |
| | Mais de um milhão de pessoas desabrigadas por um terremoto na Guatemala |
| 1977 | Produtos químicos vazam pelo porão de casas próximas a Love Canal, nos Estados Unidos |
| | Conferência Internacional das Nações Unidas para o combate à Desertificação, em Nairobi, Quênia |
| | Fundação do Movimento Cinturão Verde (Green Belt) no Quênia |
| 1978 | Enchentes no estado de Bengal, na Índia, causa a morte de 1.300 pessoas e destrói 1,3 milhões de casas |
| 1979 | Grave acidente na usina nuclear de <i>Three Mile Island</i> , nos Estados Unidos |
| | Primeira Conferência Mundial sobre o Clima, Genebra, Suíça |
| | Uma mancha de óleo de 640 km no Golfo do México se forma após a explosão de um poço de petróleo da Ixtoc |
| | Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres (CMS) |
| 1980 | Publicação do relatório <i>Global 2000</i> , nos Estados Unidos |
| | Estabelecimento do Programa Mundial do Clima (WCP) |
| | Início da Década Internacional de Água Potável e Saneamento |
| | A Comissão Brandt publica o relatório intitulado <i>Norte-Sul: um programa para a sobrevivência</i> |
| 1982 | Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) |
| | A Assembleia Geral das Nações Unidas adota a <i>Carta Mundial da Natureza</i> |
| 1983 | Tempestades de monção na Tailândia matam 10 mil pessoas |

| | |
|------|---|
| 1984 | Uma seca excepcionalmente grave e longa causa fome na Etiópia |
| | Acidente químico em Bhopal, na Índia, mata milhares de pessoas e fere muitas outras |
| | Conferência Mundial da Indústria sobre Gestão Ambiental |
| | O tufão Ike mata 1.300 pessoas nas Filipinas e deixa 1,12 milhões de desabrigados |
| 1985 | Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio |
| | Tamanho do buraco na camada de ozônio medido pela primeira vez |
| | Conferência Internacional da Avaliação das Funções do Dióxido de Carbono e outros Gases do Efeito Estufa, em Villach, na Áustria |
| 1986 | Pior desastre nuclear do mundo acontece em Chernobyl, na União Soviética, espalhando uma nuvem radioativa sobre muitas regiões da Europa |
| | A Comissão Baleeira Internacional impõe uma moratória sobre a caça comercial à baleia |
| | Um incêndio na Basiléia, na Suíça, libera produtos químicos tóxicos no Reno e causa morte de peixes até nos Países Baixos |
| 1987 | Adoção do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio |
| | <i>Nosso Futuro Comum</i> (Relatório Brundtland) torna pública a ideia de desenvolvimento sustentável |
| | O Conselho Administrativo do PNUMA convoca um grupo de trabalho para formular uma convenção sobre biodiversidade |
| 1988 | Uma resolução da ONU reconhece as mudanças climáticas como “uma preocupação comum da humanidade” |
| | O furacão Gilbert mata 350 pessoas, deixa 750 mil desabrigados e causa um prejuízo de US\$ 10 bilhões no Caribe, no México e nos Estados Unidos |
| 1989 | Queda do Muro de Berlim |
| | O petroleiro <i>Exxon Valdez</i> derrama 50 milhões de litros de petróleo bruto no Canal Príncipe William |
| | Convenção da Basiléia para o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação |
| | Instituição do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) |
| 1990 | A noção de ecoeficiência é estabelecida como meta para a indústria |
| | Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC alerta sobre o aquecimento global iminente |
| | Segunda Conferência Mundial sobre o Clima, em Genebra, Suíça |
| | Criação do Sistema Global de Observação do Clima (GCOS) |
| 1991 | Milhões de litros de petróleo bruto derramados e incendiados durante a Guerra do Golfo |
| | O Fundo Mundial para o Meio Ambiente é criado para financiar convenções |
| | Publica-se <i>Cuidando do Planeta Terra: uma estratégia para o futuro da vida</i> |
| 1992 | Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), Rio de Janeiro, Brasil |
| | Convenção sobre Diversidade Biológica |
| | Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima |
| 1993 | Convenção de Armas Químicas |
| | A internet conta com apenas 50 páginas |
| | Conferência Mundial dos Direitos Humanos, Viena, Áustria |
| 1994 | Primeiro encontro do Factor 10 Club, em Carnoules, na França |

| | |
|------|---|
| | Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação |
| | Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento, Cairo, Egito |
| | Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável dos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento, Bridgetown, Barbados |
| | Rompimento de tubulação derrama centenas de toneladas de petróleo bruto na tundra na Península de Kori, Rússia |
| 1995 | Ano da Tartaruga Marinha |
| | Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Social, Copenhague, Dinamarca |
| | Quarta Conferência Mundial sobre a Mulher, Beijing, China |
| | O Segundo Relatório de Avaliação do IPCC funciona como um grande incentivo para o Protocolo de Quioto |
| | Criação do Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável |
| 1996 | Conferência Mundial das Nações Unidas sobre os Assentamentos Humanos - HABITAT II, Istambul, Turquia |
| | Cúpula Mundial da Alimentação, Roma, Itália |
| | Criação do ISO 14.000 para sistemas de gestão ambiental na indústria |
| | Tratado de Proibição Completa de Testes Nucleares |
| 1997 | Adoção do Protocolo de Quioto |
| | A Cúpula Rio + 5 avalia a implementação da Agenda 21 |
| 1998 | Ano mais quente do milênio |
| | Grandes incêndios florestais na Amazônia e na Indonésia |
| | Aprovada a Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos |
| 1999 | Lançamento do Pacto Global sobre padrões de trabalho, direitos humanos e proteção ambiental |
| | A população mundial chega a 6 bilhões |
| 2000 | Buraco na camada de ozônio assume sua maior dimensão, afetando a ponta da América do Sul |
| | Adoção do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança |
| | Cúpula do Milênio (Millennium Summit), Nova York, Estados Unidos |
| | A internet conta com 50 milhões de páginas |
| | Fórum Mundial da Água, Haia |
| 2001 | Publicação do Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC, anunciando o aumento das estimativas de aquecimento global |
| | Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) |
| | Terroristas usam aviões comerciais para destruir o <i>World Trade Center</i> , em Nova York, e causar danos ao Pentágono, em Washington |
| 2002 | Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Johannesburgo |

Quadro 18: Linha histórica do desenvolvimento sustentável de 1972 a 2002.

Fonte: Adaptado de PNUMA (2004, pp. 2-17).

ANEXO B – HISTÓRICO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO NO BRASIL

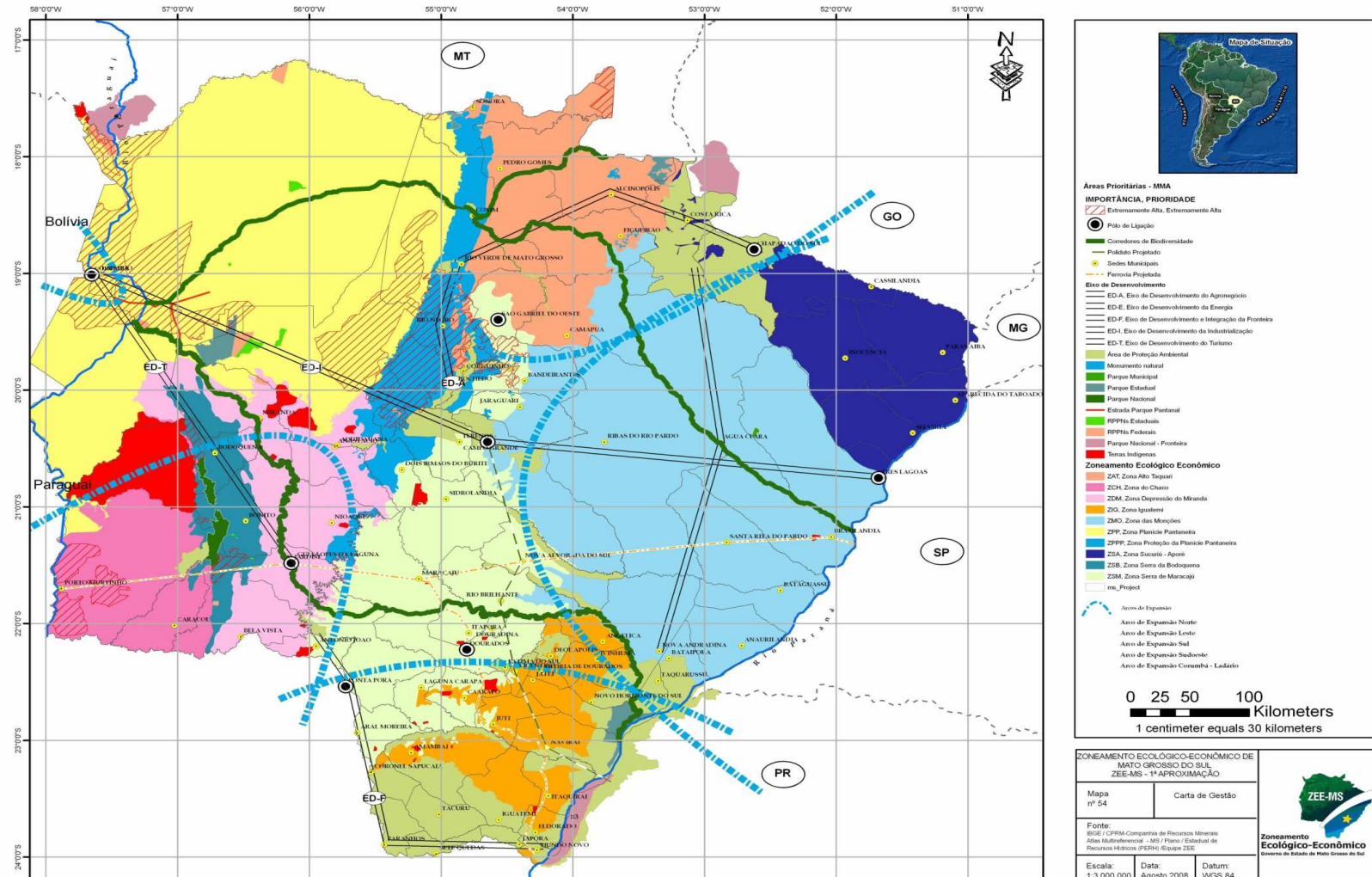
| Ano | Ocorrência |
|------|--|
| 1981 | Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº. 6.938/81) estabelece o zoneamento como instrumento de planejamento |
| 1988 | Programa Nossa Natureza indica o ZEE para todo o território nacional |
| 1990 | Criação do Grupo de Trabalho para orientar a execução do ZEE (Decreto nº. 99.193/90) |
| 1990 | Criação da Comissão Coordenadora do ZEE - CCZEE (Decreto nº. 99.540/90) |
| 1991 | Criação do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico para a Amazônia Legal (PZEEAL) |
| 1992 | Consolidação da metodologia de Zoneamento do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (Gerco) |
| 1994 | Início de zoneamento na Bacia do Alto Paraguai, Mato Grosso e Rondônia |
| 1996 | Metodologia SAE-PR/MMA/LAGET-UFRJ para a Amazônia Legal |
| 1998 | Início do Zoneamento nos Projetos do PPG7 |
| 1999 | Conclusão do ZEE de Rondônia |
| 1999 | Extinção da SAE e transferência da coordenação nacional do ZEE para o MMA |
| 2000 | Articulação institucional para formar o Consórcio ZEE Brasil |
| 2000 | Diagnóstico da Situação do ZEE e audiências regionais |
| 2000 | Inclusão do ZEE no PPA 2000 - 2003 |
| 2001 | Estruturação do Programa ZEE e das diretrizes metodológicas |
| 2001 | Projeto-Piloto ZEE do Baixo Rio Parnaíba |
| 2001 | Publicação do Decreto Presidencial S/N 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, denominado Consórcio ZEE-Brasil |
| 2001 | Publicação do Documento Diretrizes Metodológicas do PZEE |
| 2002 | Conclusão do ZEE do Estado de Roraima |
| 2002 | Diagnóstico da Situação do ZEE e audiências regionais |
| 2002 | Encerramento da primeira fase do Projeto Piloto ZEE do Baixo Parnaíba |
| 2002 | Início do projeto ZEE da Região Integrada de Desenvolvimento Econômico do Distrito Federal e Entorno (Ride) |
| 2002 | Publicação do CD Cenários para a Amazônia Legal |
| 2002 | Publicação do Decreto Presidencial nº. 4.297, de 10 de julho, que regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o ZEE |
| 2003 | Articulação institucional para o projeto ZEE da bacia do rio São Francisco |
| 2003 | Assinatura do termo de Cooperação Técnica entre MMA/SDS, Codevasf e governo do Piauí para a execução do projeto ZEE da Bacia do rio Parnaíba |
| 2003 | Atualização das Diretrizes do ZEE e republicação do documento do Programa ZEE |
| 2003 | Audiência Pública do Projeto ZEE da Ride |

| | |
|------|--|
| 2003 | Proposta a entrada da Codevasf, do Inbra e do Censipam no Consórcio ZEE-Brasil |
| 2003 | Publicação do CD ZEE do Estado de Roraima |
| 2004 | Articulação institucional para a elaboração do Projeto Arco do Desmatamento |
| 2004 | Início das reuniões do GT para Integração dos ZEE dos Estados da Amazônia Legal |
| 2004 | Início do ZEE Bacia do Parnaíba |
| 2004 | Publicação dos Cenários para o Bioma Caatinga: sistematização de informações |
| 2005 | Aprovação do ZEE Rondônia na CCZEE |
| 2005 | Início, em parceria com o Subprograma de Políticas de Recursos Naturais (SPRN), do projeto Sistema de Informações Integradas para a Amazônia Legal (SII) |
| 2006 | Debate com estados e demais executores para revisão do Decreto nº. 4.297/2002 |
| 2006 | Lançamento em meio digital do Mapa Integrado dos ZEE dos Estados da Amazônia Legal |
| 2006 | Publicação da revisão das diretrizes do ZEE do Território Nacional - versão atualizada |
| 2007 | Aprovação do ZEE do Estado do Acre pela CCZEE |
| 2007 | Início do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar em parceria com o Ministério da Agricultura |
| 2007 | Publicação do Decreto Presidencial nº. 6.288, de 6 de dezembro de 2007 que dá nova redação ao art. 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 |
| 2008 | Conclusão do MacroZEE do Mato Grosso do Sul (outubro) |
| 2009 | Aprovação no Conama do ZEE da BR-163 (maio) |
| 2009 | Aprovação do ZEE da Região Oeste do Estado do Pará, BR-163 (Cuiabá-Santarém) e BR-230 (Transamazônica) |
| 2009 | Auditoria de natureza operacional do ZEE na Amazônia Legal pelo Tribunal de Contas da União (TCU) - Acórdão 2468/2009 |
| 2010 | Publicação do MacroZEE da Amazônia Legal e do Decreto nº. 7.378 de 1º de dezembro |

Quadro 19: Linha histórica do Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.

Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

ANEXO C – CARTA DE GESTÃO TERRITORIAL E AÇÕES ESTRATÉGICAS DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DE MATO GROSSO DO SUL



Mapa 6: Carta de Gestão Territorial e Ações Estratégicas do Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul.
Fonte: Mato Grosso do Sul (2009d, p. 24).

ANEXO D – EXEMPLO DE UM PAINEL DA SUSTENTABILIDADE

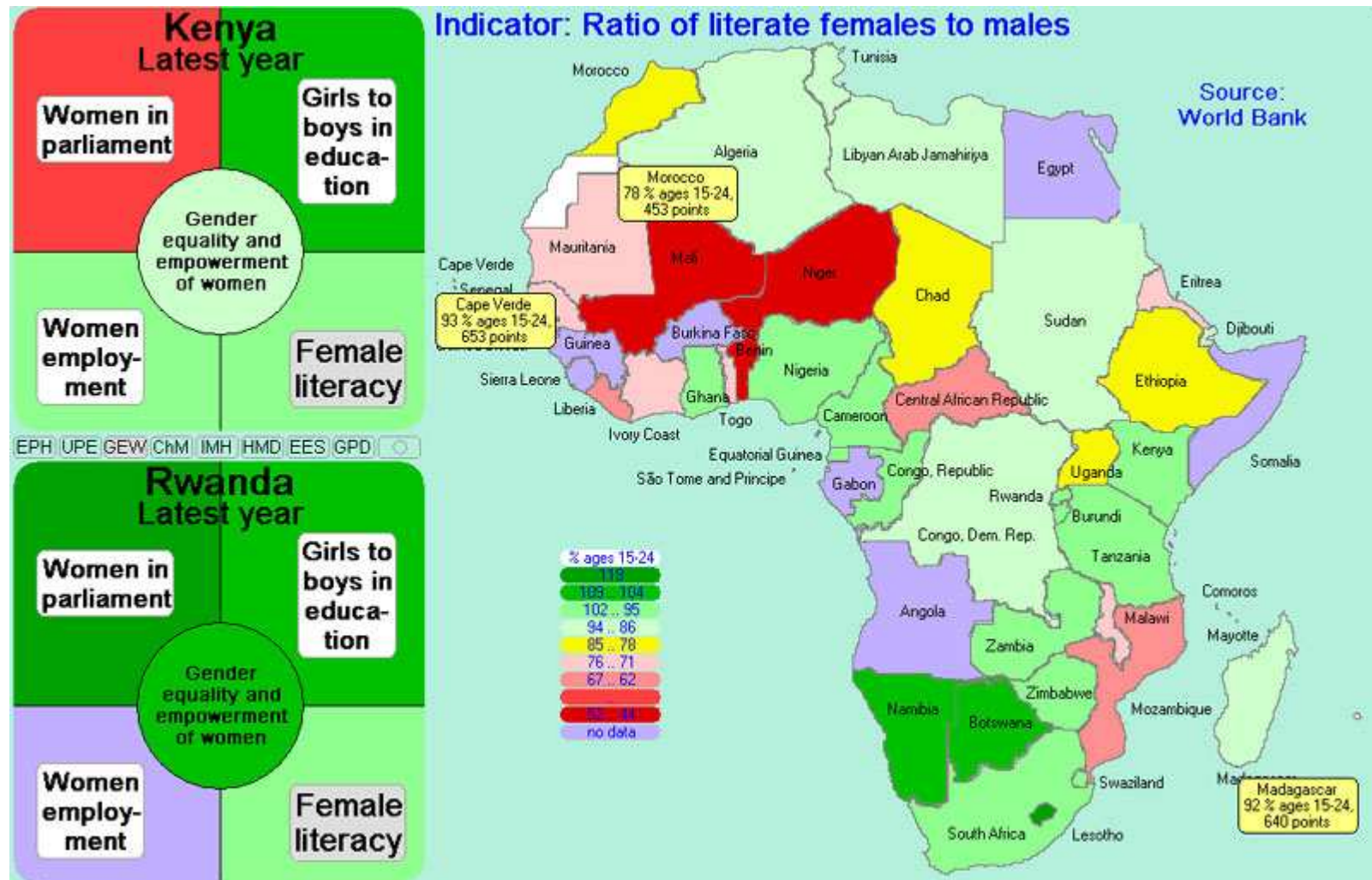


Figura 9: Exemplo de um Painel da Sustentabilidade.

Fonte: IISD – International Institute for Sustainable Development.

APÊNDICE A – RELAÇÃO DOS ZONEAMENTOS ECOLÓGICO-ECONÔMICOS PELO BRASIL

| Localidade | Sítio na internet |
|---|---|
| Brasil | http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28 |
| Amazônia Legal | http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/index.html |
| Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco | http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28&idConteudo=8386&idMenu=8927 |
| Eixos do Plano Plurianual | http://www.zeeppa.cnpm.embrapa.br/ |
| Rodovia BR-163 (Santarém-Cuiabá) | http://zeebr163.cpatu.embrapa.br/index.php |
| Acre | http://www.agencia.acre.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=17124&Itemid=4026 |
| Alagoas | http://200.133.13.201/zaal/ |
| Amapá | http://www.iepa.ap.gov.br/cot/zee.php |
| Amazonas | http://www.sds.am.gov.br/index.php/proposta-zee.html |
| Bahia | http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=ZONEAECO&p=PROPANAM |
| Ceará | http://www.semace.ce.gov.br/zee/ |
| Distrito Federal | http://www.zee-df.com.br/ |
| Espírito Santo | http://www.ijsn.es.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=309&Itemid=228 |
| Goiás | http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/index.htm |
| Maranhão | http://www.zee.ma.gov.br/ |
| Mato Grosso | http://www.seplan.mt.gov.br/html/internas.php?codigoPagina=139 |
| Mato Grosso Do Sul | http://www.semec.ms.gov.br/zeems/ |
| Minas Gerais | http://www.zee.mg.gov.br/zee_externo/# |
| Pará | http://www.sema.pa.gov.br/index.php# |
| Paraíba | http://www.paraiba.pb.gov.br/meio-ambiente-dos-recursos-hidricos-e-da-ciencia-e-tecnologia/zee |

| | |
|---------------------|---|
| Paraná | http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7 |
| Pernambuco | http://www2.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/principal |
| Piauí | http://www.piaui.pi.gov.br/noticias/index/id/1124 |
| Rio De Janeiro | http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=182529 |
| Rio Grande Do Norte | http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/principal/enviados/index.asp |
| Rio Grande Do Sul | http://www.fepam.rs.gov.br/programas/zee/ |
| Rondônia | http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/acervo-tecnico-zoneamento/cartilha-zeero.html |
| Roraima | http://www.seplan.rr.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=41 |
| Santa Catarina | http://www.fatma.sc.gov.br/ |
| São Paulo | http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/apresentacao-2/ |
| Sergipe | http://www.semarh.se.gov.br/qualidadeambiental/modules/tinyd1/index.php?id=5 |
| Tocantins | www.seplan.to.gov.br |

Quadro 20: Relação dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos pelo Brasil.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE MATO GROSSO DO SUL

Tabela 12: Resultado das variáveis municipais padronizadas e ISA municipal.

Fonte: Elaborado pelo autor.

| ZEE | Municípios com sede na respectiva ZEE | Dimensões analíticas e suas variáveis | | | | | | | Índice de Sustentabilidade Ambiental - ISA | |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|------|------|-------|----------|---------|--|----------------------------|
| | | Água | Biodiversidade | Ar | | Solo | | Energia | Valor | Conceito |
| | | IQA | APA | GHG | Auto | Fert. | Agrotóx. | PER | | |
| ZAT | Figueirão | 0,74 | 0,01 | 1,00 | 0,69 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66769 | Potencialmente Sustentável |
| | Alcinópolis | 0,74 | 0,07 | 1,00 | 0,45 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65651 | Potencialmente Sustentável |
| | Camapuã | 0,70 | 0,01 | 1,00 | 0,45 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63601 | Potencialmente Sustentável |
| | Pedro Gomes | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,57 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65344 | Potencialmente Sustentável |
| | Sonora | 0,78 | 0,03 | 1,00 | 0,52 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66445 | Potencialmente Sustentável |
| ZCH | Porto Murtinho | 0,70 | 0,33 | 1,00 | 0,82 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,73863 | Sustentável |
| | Caracol | 0,70 | 0,26 | 1,00 | 0,70 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,71142 | Sustentável |
| ZDM | Miranda | 0,71 | 0,02 | 1,00 | 0,65 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66029 | Potencialmente Sustentável |
| | Aquidauana | 0,69 | 0,03 | 1,00 | 0,56 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65035 | Potencialmente Sustentável |
| | Anastácio | 0,69 | 0,01 | 1,00 | 0,52 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63993 | Potencialmente Sustentável |
| | Nioaque | 0,77 | 0,01 | 1,00 | 0,64 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66963 | Potencialmente Sustentável |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|---------|-------------|----------------------------|
| | Jardim | 0,72 | 0,03 | 1,00 | 0,47 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64582 | Potencialmente Sustentável |
| | Guia Lopes da Laguna | 0,67 | 0,00 | 1,00 | 0,37 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,62076 | Potencialmente Sustentável |
| | Bela Vista | 0,71 | 0,32 | 1,00 | 0,67 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,72135 | Sustentável |
| ZIG | Angélica | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,42 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63780 | Potencialmente Sustentável |
| | Deodápolis | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,46 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64209 | Potencialmente Sustentável |
| | Ivinhema | 0,84 | 0,27 | 1,00 | 0,30 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,70233 | Sustentável |
| | Vicentina | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,44 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63961 | Potencialmente Sustentável |
| | Glória de Dourados | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,34 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63036 | Potencialmente Sustentável |
| | Jateí | 0,73 | 0,41 | 1,00 | 0,51 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,72789 | Sustentável |
| | Novo Horizonte do Sul | 0,73 | 0,59 | 1,00 | 0,47 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,76125 | Sustentável |
| | Caarapó | 0,73 | 0,02 | 1,00 | 0,55 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65463 | Potencialmente Sustentável |
| | Juti | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,68 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66413 | Potencialmente Sustentável |
| | Naviraí | 0,79 | 0,33 | 1,00 | 0,37 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,71040 | Sustentável |
| | Amambai | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,49 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64477 | Potencialmente Sustentável |
| | Tacuru | 0,73 | 0,03 | 1,00 | 0,79 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,68173 | Potencialmente Sustentável |
| | Iguatemi | 0,73 | 0,39 | 1,00 | 0,58 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,73276 | Sustentável |
| | Eldorado | 0,73 | 0,59 | 1,00 | 0,53 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,76789 | Sustentável |
| | Japorã | 0,73 | 1,00 | 1,00 | 0,85 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,88111 | Sustentável |
| Mundo Novo | 0,73 | 0,67 | 1,00 | 0,48 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,77895 | Sustentável | |
| Sete Quedas | 0,73 | 1,00 | 1,00 | 0,61 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,85668 | Sustentável | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------|----------------------------|
| | Paranhos | 0,73 | 1,00 | 1,00 | 0,86 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,88176 | Sustentável |
| | Itaquiraí | 0,73 | 0,47 | 1,00 | 0,69 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,75879 | Sustentável |
| | Coronel Sapucaia | 0,73 | 0,99 | 1,00 | 0,77 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,87147 | Sustentável |
| ZMO | Bandeirantes | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,57 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65527 | Potencialmente Sustentável |
| | Jaraguari | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,73 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,67062 | Potencialmente Sustentável |
| | Campo Grande | 0,77 | 0,13 | 1,00 | 0,23 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65331 | Potencialmente Sustentável |
| | Ribas do Rio Pardo | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,57 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65517 | Potencialmente Sustentável |
| | Água Clara | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,52 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64962 | Potencialmente Sustentável |
| | Três Lagoas | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,62240 | Potencialmente Sustentável |
| | Santa Rita do Pardo | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,65 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66238 | Potencialmente Sustentável |
| | Brasilândia | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,48 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64667 | Potencialmente Sustentável |
| | Bataguassu | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,41 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63921 | Potencialmente Sustentável |
| | Anaurilândia | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,63 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66088 | Potencialmente Sustentável |
| | Nova Andradina | 0,65 | 0,07 | 1,00 | 0,31 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,62493 | Potencialmente Sustentável |
| | Bataiporã | 0,74 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,59787 | Potencialmente Sustentável |
| | Taquarussu | 0,74 | 1,00 | 1,00 | 0,56 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,85386 | Sustentável |
| ZPP | Ladário | 0,75 | 0,00 | 1,00 | 0,61 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66044 | Potencialmente Sustentável |
| | Corumbá | 0,77 | 0,02 | 1,00 | 0,61 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66825 | Potencialmente |

| | | | | | | | | | | Sustentável |
|------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------|----------------------------|
| ZPPP | Coxim | 0,73 | 0,01 | 1,00 | 0,38 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63545 | Potencialmente Sustentável |
| | Rio Verde de Mato Grosso | 0,80 | 0,03 | 1,00 | 0,88 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,70223 | Sustentável |
| | Rio Negro | 0,72 | 0,00 | 1,00 | 0,53 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64794 | Potencialmente Sustentável |
| | Rochedo | 0,71 | 0,00 | 1,00 | 0,67 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65864 | Potencialmente Sustentável |
| | Corguinho | 0,72 | 0,00 | 1,00 | 0,68 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66283 | Potencialmente Sustentável |
| ZSA | Costa Rica | 0,72 | 0,81 | 1,00 | 0,42 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,79739 | Sustentável |
| | Chapadão do Sul | 0,75 | 0,96 | 1,00 | 0,16 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,80774 | Sustentável |
| | Cassilândia | 0,82 | 0,00 | 1,00 | 0,22 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63604 | Potencialmente Sustentável |
| | Inocência | 0,72 | 0,00 | 1,00 | 0,47 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64101 | Potencialmente Sustentável |
| | Paranaíba | 0,79 | 0,00 | 1,00 | 0,24 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63185 | Potencialmente Sustentável |
| | Aparecida do Taboado | 0,72 | 0,00 | 1,00 | 0,39 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63276 | Potencialmente Sustentável |
| | Selvíria | 0,72 | 0,00 | 1,00 | 0,45 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63855 | Potencialmente Sustentável |
| ZSB | Bonito | 0,54 | 0,07 | 1,00 | 0,48 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,61816 | Potencialmente Sustentável |
| | Bodoquena | 0,69 | 0,09 | 1,00 | 0,58 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66292 | Potencialmente Sustentável |
| ZSM | Terenos | 0,74 | 0,36 | 1,00 | 0,68 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,73656 | Sustentável |
| | Dois Irmãos do Buriti | 0,73 | 0,07 | 1,00 | 0,69 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,67793 | Potencialmente Sustentável |
| | Sidrolândia | 0,56 | 0,00 | 1,00 | 0,63 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,62444 | Potencialmente Sustentável |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|---------|----------------------------|
| Nova Alvorada do Sul | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,57 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65248 | Potencialmente Sustentável |
| Maracaju | 0,70 | 0,00 | 1,00 | 0,45 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,63421 | Potencialmente Sustentável |
| Rio Brilhante | 0,80 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65968 | Potencialmente Sustentável |
| Antônio João | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,67 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66225 | Potencialmente Sustentável |
| Douradina | 0,78 | 0,07 | 1,00 | 0,33 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,65283 | Potencialmente Sustentável |
| Itaporã | 0,68 | 0,02 | 1,00 | 0,56 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64529 | Potencialmente Sustentável |
| Fátima do Sul | 0,78 | 0,00 | 1,00 | 0,36 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64205 | Potencialmente Sustentável |
| Ponta Porã | 0,73 | 0,00 | 1,00 | 0,51 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,64568 | Potencialmente Sustentável |
| Laguna Carapã | 0,78 | 0,01 | 1,00 | 0,61 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,66855 | Potencialmente Sustentável |
| Aral Moreira | 0,73 | 0,01 | 1,00 | 0,78 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,67459 | Potencialmente Sustentável |
| Dourados | 0,63 | 0,01 | 1,00 | 0,25 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,60164 | Potencialmente Sustentável |
| São Gabriel do Oeste | 0,75 | 0,02 | 1,00 | 0,23 | 0,69 | 0,80 | 1,00 | 0,62652 | Potencialmente Sustentável |