



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Rafael Martins Brito

A GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS COMO BASE PARA A ADEQUAÇÃO DE
ZONAS DE AMORTECIMENTO EM MONUMENTOS NATURAIS E PARQUES NO
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Três Lagoas/MS

2023

Rafael Martins Brito

A GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS COMO BASE PARA A ADEQUAÇÃO DE
ZONAS DE AMORTECIMENTO EM MONUMENTOS NATURAIS E PARQUES NO
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Geografia do Campus de Três Lagoas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Patricia Helena Mirandola Garcia
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Salinas Chávez

Três Lagoas/MS

2023

Rafael Martins Brito

Título: A geoecologia das paisagens como base para a adequação de zonas de amortecimento em monumentos naturais e parques no estado de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr^a Patricia Helena Mirandola Garcia
Orientadora

Prof. Dr Eduardo Salinas Chávez
Coorientador

Prof. Dr. André Luiz Pinto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr^a Karla Maria Silva de Faria
Universidade Federal de Goiás

Prof.^a Dr^a Celia Alves de Souza
Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof.^a Dr^a Gisleine Figueiredo Ortiz Porangaba
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Três Lagoas, 2023.

Dedico este trabalho à minha família, por todo apoio, compreensão e carinho proporcionado durante esta caminhada e em todos os momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ciente da ínfima possibilidade de que os desafios impostos nesta etapa de minha trajetória acadêmica viriam a ser superados sem o apoio dos que estiveram ao meu lado nesta caminhada, expresso através deste fragmento meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma viabilizaram, incentivaram e impulsionaram o sucesso da presente pesquisa.

Assim, faço reconhecer o importante papel da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo do Programa Demanda Social (DS), essencial na manutenção das condições básicas do desenvolvimento da pesquisa e realização de todas as atividades necessárias neste período.

Ressalto a importância da Financiadora de Estudo e Projetos Ministério da Ciência e Tecnologia (FINEP) no estabelecimento de condições estruturais e de acomodação durante a realização de boa parte dos estudos.

Salienta-se o papel do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), em especial a Flávia Neri de Moura e Elizabete Burkhardt, pela viabilização de informações cruciais no andamento das atividades e toda ajuda e suporte em trabalhos realizados em campo.

Destaco todo o suporte e atenção oferecido pela Prefeitura Municipal de Alcinoópolis, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento, Agricultura, Pecuária, Turismo e Meio Ambiente, em especial aos membros de sua equipe: Maria Santos, Bruna Barbosa, Erciliomar Furquim e Nahur Tito.

Agradeço imensamente à Professora Dr^a Patricia Helena Mirandola Garcia, minha orientadora ao longo dos últimos dez anos, da qual tenho total admiração, carinho e respeito, por todos os ensinamentos, direcionamentos, suporte intelectual e emocional. Suas contribuições foram essenciais e decisivas ao longo de toda esta trajetória, sua conduta e forma de atuar são exemplos que carregarei durante toda vida profissional e pessoal.

Agradeço profundamente ao Professor Dr. Eduardo Salinas Chávez, pelos ensinamentos, direcionamentos e suporte oferecido nos últimos quatro anos como coorientador desta pesquisa, sua trajetória, disciplina e trabalho incessante foram cruciais em todas os momentos.

Registro minha gratidão ao Professor Dr. Cesar Cardoso Ferreira, pelo auxílio em variadas etapas da pesquisa, na colaboração em trabalhos de campo, na troca de experiências e reflexões acerca de problemáticas das atividades desenvolvidas, parceria em trabalhos acadêmicos e todo apoio ofertado durante este período.

Agradeço ao Professor Dr. Vitor Matheus Bacani, sempre presente e atuante, colaborando de forma substancial na construção de habilidades e requisitos capazes de potencializar todo o processo deste trabalho.

Agradeço ao Professor Dr. André Luiz Pinto, fundamental em todo meu processo de amadurecimento acadêmico, atuante e invariavelmente acessível para solução de dúvidas, questionamentos e inquietudes em temas dos mais variados espectros.

Destaco a importância de minha família em todos os momentos, agradeço em especial à minha mãe Cleide Aparecida Martins Brito, meu pai José Roberto Brito e meu irmão Vinicius Martins Brito, por não medirem esforços e possibilitarem um ambiente de acolhimento, compreensão e amparo.

Agradeço à Lucía García Ochando, pela compreensão, atenção, auxílio, carinho, afeto e generosidade, fundamentais na conclusão desta etapa.

Agradeço todo apoio, atenção e amizade de Matheus Henrique de Souza Barros (Montanha), Adalto Moreira Braz (Daltin), Amanda Moreira Braz (Daltinha), Cesar Ferreira (Cesinha), Renan Almeida da Silva, Andrei Rocha Barbosa, Dayane Bortoloto, Karen Costa, Milto Ferreira (Miltin), Rodrigo Martins (Piapara), Dr. Diego dos Santos e Karla de Frias (Karlinha).

RESUMO

Em meio a intensa modificação no uso e cobertura da terra e impactos causados pelas atividades humanas, as Unidades de Conservação (UC) se consolidaram em âmbito mundial como uma das principais estratégias de manutenção da biodiversidade e proteção de aspectos ligados à paisagem. Esta dinâmica tem sido evidenciada nas últimas décadas no bioma Cerrado, em especial, no estado de Mato Grosso do Sul. Os monumentos naturais, categoria ligada à singularidade da paisagem, são fundamentais na proteção de valores ambientais, culturais e sociais. Neste contexto, definiu-se como objetivo principal propor a partir do estudo das unidades de paisagem uma alternativa de delimitação e adequação das Zonas de Amortecimento (ZA) das UC denominadas Monumento Natural Serra do Bom Jardim (MNSBJ), Monumento Natural Serra do Bom Sucesso (MNSBS) e Parque Natural Templo dos Pilares (PNMTP), localizadas na bacia hidrográfica do alto Taquari, em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A pesquisa estruturou-se em sete etapas articuladas e complementares, apoiando-se em um eixo principal pautado nos procedimentos metodológicos baseados na Geoecologia das Paisagens para a obtenção de um mapa síntese de unidades de paisagem. Utilizou-se variáveis físico-geográficas ordenadas e hierarquizadas em um processo de cruzamento e sobreposição de informações em SIG. Foram identificadas cinco unidades de paisagem de primeiro nível (localidades), 14 de segundo nível (comarcas) e 28 de terceiro nível (subcomarcas). Derivou-se das unidades de paisagem classificadas indicadores de naturalidade, singularidade e diversidade, no apoio à proposta de delimitação da ZA, com o apoio de critérios já consolidados para esta finalidade. Os resultados obtidos apontaram que a delimitação a partir destes indicadores mostra-se satisfatória à medida que compreende áreas com o potencial de articular de forma coerente os atributos que valorizam os Monumentos Naturais, do mesmo modo que busca satisfazer a carência e/ou ausência de abrangência com nascentes de afluentes do rio Taquari, incorpora áreas de notável beleza cênica, integra áreas suscetíveis a impactos negativos e colabora para a conectividade do corredor Emas-Taquari-Pantanal.

Palavras-chave: Áreas Protegidas. Conservação. Natureza.

ABSTRACT

In the midst of intense changes in land use and land cover and impacts caused by human activities, Conservation Units (CU) have consolidated themselves worldwide as one of the main strategies for maintaining biodiversity and protecting aspects related to the landscape. This dynamic has been evidenced in recent decades in the Cerrado biome, especially in the state of Mato Grosso do Sul. Natural monuments, a category linked to the uniqueness of the landscape, are fundamental in the protection of environmental, cultural and social values. In this context, the main objective was to propose, based on the study of landscape units, an alternative for delimiting and adapting the Buffer Zones (ZA) of the CU called Serra do Bom Jardim Natural Monument (MNSBJ), Serra do Bom Sucesso Natural Monument (MNSBS) and Parque Natural Templo dos Pilares (PNMTP), located in the upper Taquari watershed, in Mato Grosso and Mato Grosso do Sul. The research was structured in seven articulated and complementary stages, based on a main axis rooted in methodological procedures based on the Geoecology of Landscapes to obtain a synthesis map of landscape units. Ordered and hierarchical physical-geographical variables were used in a process of crossing and overlapping information in GIS. Five first-level landscape units (localities), 14 second-level units (Comarcas) and 28 third-level units (Subcomarcas) were identified. It derived from the classified landscape units indicators of naturalness, uniqueness and diversity, in support of the proposed delimitation of the ZA, with the support of already consolidated criteria for this purpose. The results obtained indicated that the delimitation based on these indicators is satisfactory as it comprises areas with the potential to coherently articulate the attributes that value Natural Monuments, in the same way that it seeks to satisfy the lack and/or lack of coverage with headwaters of the Taquari river, it incorporates areas of remarkable scenic beauty, integrates areas susceptible to negative impacts and collaborates for the connectivity of the Emas-Taquari-Pantanal corridor.

Palavras-chave: Protected Areas. Conservation. Nature.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 - Modelos de paisagem de L. S. Berg. | 35 |
| Figura 2 - Paisagem como sistema de conceitos. | 44 |
| Figura 3 - Exemplos de fatores diferenciadores, elementos indicadores e a relação entre os elementos que constituem a paisagem. | 49 |
| Figura 4 - Enfoques na classificação das paisagens, nomenclatura das unidades e escala considerada. | 50 |
| Figura 5 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do alto Taquari. | 75 |
| Figura 6 - Médias mensais de precipitação na BHAT entre os anos de 1977 e 2006. | 77 |
| Figura 7 - Mapas de precipitação e temperatura da bacia hidrográfica do alto Taquari. | 78 |
| Figura 8 - Formações geológicas da bacia hidrográfica do alto Taquari. | 80 |
| Figura 9 - Mapas de hipsometria e declividade da bacia hidrográfica do alto Taquari. | 85 |
| Figura 10 - Unidades geomorfológicas da bacia hidrográfica do alto Taquari. | 86 |
| Figura 11 - Mapa de Solos da bacia hidrográfica do alto Taquari. | 91 |
| Figura 12 - Mapa de uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do alto Taquari no ano de 2019. | 95 |
| Figura 13 - Localização das Unidades de Conservação na bacia hidrográfica do alto Taquari. | 98 |
| Figura 14 - Fluxograma de organização de dados adquiridos e informações produzidas. | 103 |
| Figura 15 - Procedimentos gerais para obtenção do mapa de paisagens. | 106 |
| Figura 16 - Integração das variáveis classificadas resultando na obtenção da morfologia. ... | 110 |
| Figura 17 - Exemplo de união dos atributos conforme a classificação de suas unidades. | 110 |
| Figura 18 - Esquema referente a etapa de decisão de união, fragmentação ou exclusão de unidades e subunidades morfológicas da paisagem. | 113 |
| Figura 19 - Parâmetros iniciais para distinção de diferentes unidades de paisagem em um território. | 116 |
| Figura 20 - Localização dos pontos de análise da paisagem na bacia hidrográfica do alto Taquari em 2019 e 2022. | 129 |
| Figura 21 - Matriz de análise da paisagem. | 130 |
| Figura 22 - UC Criadas em MS entre os anos de 2001 e 2010. | 139 |
| Figura 23 - Unidades de conservação criadas em Mato Grosso do Sul. | 142 |
| Figura 24 - Mapa de unidades de conservação no estado de Mato Grosso do Sul em 2019. | 144 |
| Figura 25 - Número de unidades de conservação existentes por bioma em MS até 2019. | 147 |

| | |
|--|-----|
| Figura 26 - Mapa das Unidades de Conservação de Proteção Integral em Mato Grosso do Sul em 2020. | 163 |
| Figura 27 - Delimitação da Zona de Amortecimento do Parque Nacional de Ilha Grande, Mato Grosso do Sul/Paraná. | 165 |
| Figura 28 - Delimitação da Zona de Amortecimento do Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari em Mato Grosso do Sul..... | 172 |
| Figura 29 - Delimitação da Zona de Amortecimento do Parque Natural Municipal do Paragem, Dourados/Mato Grosso do Sul. | 176 |
| Figura 30 - Localização dos Monumentos Naturais no estado de Mato Grosso do Sul..... | 182 |
| Figura 31 - Dinâmica de UCT nos anos de 1985 e 2019 no MNSBJ (A), MNSBS (B) e MNSP (C)..... | 191 |
| Figura 32 - Comparação entre cobertura de classes formação florestal e campestre em relação ao aumento da classe pastagem nas Áreas do Entorno..... | 191 |
| Figura 33 - Dinâmica de UCT nos anos de 1985 e 2019 no MNSF (D), MNGLA (E) e MNRF (F). | 192 |
| Figura 34 - Unidades de paisagem da bacia hidrográfica do alto Taquari. | 227 |
| Figura 35 - Ponto de observação (A) e características das localidades 1 e 2 (B e C). | 231 |
| Figura 36 - Ponto de observação (A) e Variações da Localidade 2 com diferentes subcomarcas e presença de morros residuais denominados de inselbergs (B). | 234 |
| Figura 37 - Distribuição de subcomarcas em UC de proteção integral localizadas na BHAT. | 236 |
| Figura 38 - Monumento Natural Serra do Bom Jardim (A e B); Parque Natural Templo dos Pilares (C) e localização das UC (D), pertencentes ao município de Alcinoópolis/MS. | 239 |
| Figura 39 - Ponto de observação (A) e características das unidades de paisagem 3, 4 e 5 (B, C e D). | 240 |
| Figura 40 - Classes do indicador de naturalidade na bacia hidrográfica do alto Taquari..... | 242 |
| Figura 41 - Abrangência das categorias de naturalidade na BHAT. | 243 |
| Figura 42 - Localização da classe de naturalidade Alterado no ponto 64 (A); Proximidade do ponto 64 aos MONA Serra do Bom Jardim e Serra do Bom Sucesso com extensa área ocupada por pastagem (B); Localização da classe de naturalidade Alterado nos pontos 46 (C); Registro realizado em campo dos pontos 46 na rodovia BR-359 (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E). | 244 |
| Figura 43 - Localização da classe de naturalidade Alterado no ponto 44 (A); Processos erosivos avançados (voçoroca) de 10 metros ou mais de profundidade no ponto 44 (B); | |

| | |
|---|-----|
| Localização da classe de naturalidade Alterado no ponto 49 (C); Registro realizado em campo do ponto 49 em área de pastagem (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (D)..... | 244 |
| Figura 44 - Localização da classe de naturalidade Pouco Alterado próximo ao ponto 64 (A); Registro em campo de áreas de preservação permanente à Oeste da Serra do Bom Jardim (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C)..... | 245 |
| Figura 45 - Localização da classe de naturalidade Fortemente Alterado no ponto 39 (A); Presença de sorgo e pastagem próximo ao ribeirão do Engano no chapadão Emas-Taquari (B); Localização da classe de naturalidade Fortemente Alterado no ponto 71 (C); Registro de plantação de milho no chapadão de São Gabriel do Oeste (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E). | 246 |
| Figura 46 - Localização da classe de naturalidade Natural e Seminatural no ponto 38 (A); Mirante canyons do engano localizado no Parque Estadual Nascentes do rio Taquari no ponto 38(B); Localização da classe de naturalidade Natural e Seminatural no ponto 48 (C); Vista em relevo escarpado na parte superior do sítio arqueológico Gruta do Barro Branco (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E)..... | 247 |
| Figura 47 - Categoria Sistema Transformado relacionada a ambientes urbanizados, Coxim/MS. | 248 |
| Figura 48 - Classes do indicador de singularidade na bacia hidrográfica do alto Taquari. | 249 |
| Figura 49 - Abrangência das categorias de singularidade na BHAT. | 251 |
| Figura 50 - Localização da classe de singularidade Dominante nos pontos 65 e 71 (A e C); Registro em campo de paisagens identificadas como Dominantes em níveis de singularidade (B e D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E)..... | 251 |
| Figura 51 - Localização da classe de singularidade Subdominante no ponto 40 (A); Registro em campo de paisagem identificada como Subdominante (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C)..... | 253 |
| Figura 52 - Registro em campo de paisagem identificadas como Subdominante (A e B); Localização da classe de singularidade Rara no ponto 58 (C); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (D)..... | 253 |
| Figura 53 - Localização da classe de singularidade Única no ponto 47 (A); Registro em campo de paisagem identificada como única (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C). | 254 |
| Figura 54 - Classes do indicador de diversidade na bacia hidrográfica do alto Taquari. | 256 |
| Figura 55 - Abrangência das categorias de diversidade na BHAT..... | 257 |

| | |
|---|-----|
| Figura 56 - Localização da classe Baixa diversidade no ponto 62 (A); Registro em campo (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C)..... | 257 |
| Figura 57 - Localização da classe muito baixa diversidade próximo ao ponto 71 (A); Registro em campo (B); Localização do ponto em relação à BHAT e às UC (C)..... | 258 |
| Figura 58 - Localização da classe Média diversidade no ponto 50 (A); Registro em campo (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C). | 259 |
| Figura 59 - Localização da classe Alta diversidade próximo ao ponto 63 (A); Registro em campo (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C). | 259 |
| Figura 60 - Zoneamento interno do Parque Natural Municipal Templo dos Pilares..... | 263 |
| Figura 61 - Zoneamento interno do Monumento Natural Serra do Bom Jardim. | 264 |
| Figura 62 - Limites da zona de amortecimento proposta para os Monumentos Naturais Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares. ... | 271 |
| Figura 63 - Locais com atributos mais elevados conforme as classificações empregadas em indicadores geocológicos de naturalidade, diversidade e singularidade: A) Salto da bocaiúva, B) Cachoeira do Bonito, C) Morro do Tijelo e D) Canyons do engano..... | 277 |
| Figura 64 - Diferença da presença dos indicadores na delimitação original e delimitação proposta para a ZA dos Monumentos Naturais. | 278 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Grupos e categorias de Unidades de Conservação perante a lei do SNUC..... | 62 |
| Quadro 2 - Informações cronoestratigráficas das unidades geológicas da BHAT. | 79 |
| Quadro 3 - Características das unidades geológicas da bacia hidrográfica do alto Taquari. ... | 81 |
| Quadro 4 - Unidades morfoestruturais e geomorfológicas presentes na BHAT. | 83 |
| Quadro 5 - Características das unidades geomorfológicas da BHAT. | 87 |
| Quadro 6 - Classes de solos do 1º e 2º nível da BHAT. | 89 |
| Quadro 7 - Características dos solos encontrados na BHAT. | 92 |
| Quadro 8 – Etapas para a realização do estudo. | 101 |
| Quadro 9 - Detalhamento dos tipos de dados utilizados e suas respectivas fontes. | 103 |
| Quadro 10 - Área mínima cartografada para diferentes escalas. | 108 |
| Quadro 11 - Exemplo do fatiamento e classificação do fator declividade. | 108 |
| Quadro 12 - Cruzamento entre hipsometria e declividade com o intuito de formular as prováveis unidades morfológicas presentes na área de estudo. | 109 |
| Quadro 13 - Exemplo de identificação e agrupamento dos atributos classificando as unidades morfológicas. | 111 |
| Quadro 14 - Índices diagnóstico para a classificação e cartografia das unidades de paisagem. | 114 |
| Quadro 15 - Classificações para o indicador de naturalidade. | 117 |
| Quadro 16 - Segmentação das classes do indicador de singularidade (Ks) de acordo com sua dominância em relação a área de estudo. | 118 |
| Quadro 17 - Definições utilizadas para a distinção das classes de diversidade. | 119 |
| Quadro 18 - Informações sobre os pontos de visita preestabelecidos para o trabalho de campo. | 122 |
| Quadro 19 - Informações sobre os Sistemas Nacionais de Áreas Protegidas na América Latina em 2020. | 154 |
| Quadro 20 - Critérios ou aspectos regionais recomendados pelo ICMBio para a definição da ZA. | 162 |
| Quadro 21 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Parques Nacionais de Mato Grosso do Sul. | 164 |
| Quadro 22 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Parques Estaduais de Mato Grosso do Sul. | 166 |

| | |
|---|-----|
| Quadro 23 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Parques Naturais Municipais de Mato Grosso do Sul..... | 167 |
| Quadro 24 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Monumentos Naturais de Mato Grosso do Sul..... | 169 |
| Quadro 25 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Refúgio da Vida Silvestre de Mato Grosso do Sul. | 170 |
| Quadro 26 - Características físico-geográficas dos Monumentos Naturais e critérios para definição. | 184 |
| Quadro 27 - Exemplo do sistema de valoração aplicado aos itens elencados pela metodologia RAPPAM..... | 186 |
| Quadro 28 - Princípios e metodologias para seleção, planejamento e gestão de Unidades de Conservação..... | 210 |
| Quadro 29 - Proposta de Indicadores para seleção, planejamento e gestão de Unidades de Conservação..... | 219 |
| Quadro 30 - Indicadores geocológicos da paisagem. | 269 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Quantificação das classes de uso e cobertura da terra na BHAT. | 93 |
| Tabela 2 - Unidades de Conservação nos limites da BHAT. | 97 |
| Tabela 3 - Distribuição da área de cobertura das UC por grupo de manejo em MS até o ano 2000. | 139 |
| Tabela 4 - Unidades de Conservação criadas em MS até 2010. | 143 |
| Tabela 5 - Unidades de Conservação em Mato Grosso do Sul por categorias e área de abrangência até 2019. | 145 |
| Tabela 6 - Unidades de conservação e sua abrangência territorial nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal em Mato Grosso do Sul até 2019. | 147 |
| Tabela 7 - Disponibilidade de dados sobre as unidades de conservação por categoria. | 149 |
| Tabela 8 - Graus de valoração identificados referentes aos itens específicos dentro das principais dimensões de análise da metodologia RAPPAM. | 188 |
| Tabela 9 - Taxa de Superfície Transformada (TST) nos Monumentos Naturais e em seu entorno ao longo das últimas três décadas. | 190 |
| Tabela 10 - Legenda ampliada do mapa de unidades de paisagem da bacia hidrográfica do alto Taquari em 2019. | 228 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| INTRODUÇÃO..... | 21 |
| CAPÍTULO I - REFERENCIAL TEÓRICO | 31 |
| 1.1 - Histórico do conceito de paisagem e abordagem sobre a teoria do geossistemas.. | 31 |
| 1.2 - Geoeologia das paisagens e planejamento socioambiental | 41 |
| 1.3 - Cartografia de paisagens e a utilização de Sistema de Informações Geográficas.. | 48 |
| 1.4 - Estudo integrado de bacias hidrográficas como suporte à conservação ambiental | 52 |
| 1.5 - Unidades de Conservação: histórico e conceitos atuais | 57 |
| 1.6 - Os Monumentos Naturais..... | 63 |
| 1.7 - Zonas de Amortecimento: função e importância das “áreas do entorno” | 65 |
| CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 74 |
| 2.1 - Características físico-geográficas da bacia hidrográfica do alto Taquari | 74 |
| 2.2 - Clima | 76 |
| 2.3 - Geologia | 79 |
| 2.4 - Relevo | 82 |
| 2.5 - Solos | 89 |
| 2.6 - Uso e cobertura da terra | 93 |
| 2.7 - Unidades de Conservação na BHAT..... | 97 |
| CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 100 |
| 3.1 - Revisão bibliográfica e levantamento de dados secundários | 100 |
| 3.2 - Análises e aplicações para delimitação, classificação e cartografia das unidades de paisagem..... | 104 |
| 3.3 - Trabalho de campo | 119 |
| CAPÍTULO IV - VINTE ANOS DA LEI DO SNUC: HISTÓRICO E MOMENTO ATUAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MATO GROSSO DO SUL | 131 |
| 4.1 - Introdução | 131 |

| | |
|---|-----|
| 4.2 - Breve histórico dos movimentos de criação de áreas protegidas no mundo, no Brasil e a lei do SNUC | 132 |
| 4.3 - Procedimentos | 136 |
| 4.4 - Resultados e discussões..... | 137 |
| 4.5 - Categorias, espacialização e situação das Unidades de Conservação no estado de Mato Grosso do Sul | 138 |
| 4.6 - Considerações finais..... | 150 |
| CAPÍTULO V - ZONAS DE AMORTECIMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: CONCEITOS, LEGISLAÇÃO E POSSIBILIDADES NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL..... | |
| 5.1 - Introdução | 152 |
| 5.2 - Breve consideração sobre áreas protegidas e zonas de amortecimento em países latino-americanos | 153 |
| 5.3 - Conceito e legislação vigente no Brasil sobre zonas de amortecimento..... | 158 |
| 5.4 - Procedimentos | 161 |
| 5.5 - Resultados e discussões..... | 163 |
| 5.5.1 - Análise dos critérios utilizados para delimitação de zonas de amortecimento em Mato Grosso do Sul | 163 |
| 5.6 - Discussões sobre possibilidades na delimitação de zonas de amortecimento..... | 170 |
| 5.7 - Considerações finais..... | 178 |
| CAPÍTULO VI - MONUMENTOS NATURAIS NO CERRADO SUL-MATO-GROSSENSE: CONTRIBUIÇÕES SOBRE A ANÁLISE DA EFETIVIDADE E CONSERVAÇÃO | |
| 6.1 - Introdução | 180 |
| 6.2 - Localização e características da área de estudo | 181 |
| 6.3 - Procedimentos metodológicos | 185 |
| 6.4 - Resultados | 188 |
| 6.4.1 - Efetividade do manejo e gestão..... | 188 |
| 6.4.2 - Taxa de superfície transformada | 190 |
| 6.5 - Discussão..... | 193 |

| | |
|---|-----|
| 6.6 - Considerações finais..... | 202 |
| CAPÍTULO VII - A GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS COMO BASE PARA SELEÇÃO, PLANEJAMENTO E GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS | 204 |
| 7.1 - Introdução | 204 |
| 7.2 - Principais abordagens teórico-metodológicas para a seleção e planejamento de unidades de conservação..... | 206 |
| 7.3 - A geoecologia das paisagens como base para a seleção, planejamento e gestão de unidades de conservação..... | 213 |
| 7.4 - A geoecologia como ciência integradora | 214 |
| 7.5 - Considerações finais..... | 223 |
| CAPÍTULO VIII - AS PAISAGENS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TAQUARI COMO FUNDAMENTO NA PROPOSTA DE ALTERNATIVAS PARA A ZONA DE AMORTECIMENTO | 225 |
| 8.1 - Unidades cartografadas e sua caracterização | 225 |
| 8.2 - Aplicação dos indicadores de naturalidade, singularidade e diversidade | 241 |
| 8.2.1 - Indicador de Naturalidade | 241 |
| 8.2.2 - Indicador de Singularidade..... | 249 |
| 8.2.3 - Indicador de Diversidade | 255 |
| 8.3 - Considerações finais..... | 260 |
| CAPÍTULO IX - PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO PARA OS MONUMENTOS NATURAIS | 262 |
| 9.1 - Revisão dos principais aspectos da delimitação, normas e restrições da atual zona de amortecimento dos monumentos naturais Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares..... | 262 |
| 9.2 - Proposta de delimitação da zona de amortecimento para o Monumento Natural Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares | 268 |
| 9.3 - Possíveis desafios e vantagens da nova delimitação proposta para a ZA | 273 |
| 9.4 - Considerações finais..... | 279 |

| | |
|-------------------|-----|
| CONCLUSÕES | 282 |
| REFERÊNCIAS | 286 |
| ANEXOS | 313 |

INTRODUÇÃO

O domínio do ser humano sobre diferentes ferramentas e técnicas de exploração dos recursos naturais, desde a utilização do fogo pelo homem primitivo, passando por sua transição como caçador e coletor de frutos a pastor e cultivador, assim como o desdobramento das grandes navegações e trocas comerciais, dos quais possibilitaram sua sobrevivência, evolução e estabelecimento em diferentes condições e ambientes, tem desencadeado historicamente uma série de modificações em seu habitat (Dorst, 1973).

Durante os últimos dois séculos, em especial após a revolução industrial, as condições alcançadas pelo avanço científico e tecnológico, em conjunto a uma acentuada expansão demográfica, tem acelerado a transição e modificação de espaços naturais (ou pouco alterados) em ambientes antropizados devido à demandas socioeconômicas. Atividades como agricultura, pecuária, mineração, exploração de recursos vegetais, urbanização (dentre outras), quando operadas sem o devido planejamento e normas adequadas, podem resultar em pressões e ameaças sobre o equilíbrio destes sistemas.

Assim, o latente desequilíbrio verificado em diferentes cenários ocasionado pela relação desarmônica entre sociedade e natureza, conduzida pela lógica de exploração fomentada pelos mercados da economia global, tem empregado o ritmo e as marcas que são forjadas nas transformações do ambiente natural, invariavelmente, ocasionando prejuízo aos processos ecológicos e serviços ambientais que derivam da diversidade biológica, da qual depende o próprio bem-estar humano (Dourojeanni; Pádua, 2015; Ross, 2019).

Esforços no sentido de cessar ou reverter a constatada e ininterrupta perda da biodiversidade, como os empregados pelo tratado da Organização das Nações Unidas (ONU) denominado Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)¹, tem estabelecido acordos e metas em comum entre mais de 160 países signatários. A referida convenção estabelece como objetivo principal a “conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos” (ONU, 1992, p. 1).

Dentre as 20 metas estabelecidas pela CDB no último decênio (metas de Aichi 2011-2020) pela 10ª Conferência das Partes (COP-10), enfatiza-se o foco designado pela meta 11, da qual buscou-se o alcance de pelo menos 17% das zonas terrestres e águas continentais e 10%

¹ Convenção estabelecida durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) no Rio de Janeiro em 1992, conhecida como ECO 92.

das zonas marinhas e costeiras resguardadas por sistemas de Áreas Protegidas (AP)² integradas de forma ampla na paisagem. Dentre os resultados esperados, conforme a CDB (2020), apenas seis foram alcançados parcialmente, dentre estes a expansão das referidas áreas³.

Historicamente, as AP originaram-se de diferentes interesses e motivações para seu estabelecimento, passando pela intenção de sua proteção por questões religiosas, culturais ou existência de determinadas espécies consideradas especiais por sua beleza ou características próprias, pela conservação de recursos naturais por um viés utilitarista e atualmente sob a ênfase da manutenção da diversidade biológica (Pureza, 2014).

Sendo assim, elencada atualmente como uma das principais estratégias de conservação nacionais e internacionais, desenvolvimento sustentável e bem-estar das populações humanas, as AP atualmente são designadas pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN) como “um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e administrado, por meios legais ou outros meios eficazes, para alcançar a conservação a longo prazo da natureza com serviços ecossistêmicos associados e valor cultural” (Dudley, 2008, p.8). Seus princípios estão alinhados de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda 2030 da ONU, enfatizando-se a melhoria na condição de vida das populações humanas e na proteção dos valores socioculturais (CDB, 2020).

Dentre os avanços mais significativos identificados e relatados sobre AP a nível mundial, conforme a CDB (2020), está a criação e expansão destas áreas, o aumento da cobertura de áreas chave para proteção da biodiversidade de 29% para 44% entre 2000 e 2019, a conversão de reservas privadas em áreas formalmente protegidas, apoio para áreas de conservação comunitárias, reconhecimento formal de áreas de conservação indígenas e comunitárias e o desenvolvimento de zonas de amortecimento.

Entretanto, a consecução dos objetivos pelos quais as AP são criadas, vinculam-se tanto aos avanços de caráter quantitativo como a expansão de sua cobertura territorial, quanto aos aspectos qualitativos, como seu gerenciamento, relação com a comunidade local e a conexão

² No presente trabalho convencionou tratar a denominação “Áreas Protegidas” quando formuladas suas disposições em âmbito internacional. O conceito citado é tratado de forma análoga ao de Unidades de Conservação (UC), do qual é direcionado as questões que envolvem o âmbito nacional. Apesar de denominações distintas, os dois conceitos tratam de espaços territoriais claramente definidos com objetivos de conservação e sob legislação específica pertinente a cada país signatário, no caso do Brasil, por sua definição e categorias estabelecidas pela lei 9.985/2000.

³ Os dados passíveis de consulta no Banco de Dados Mundial sobre Áreas Protegidas (WDPA), em maio de 2022, apontavam cerca de 16,87% de zonas terrestres e de águas continentais e 8,01% de zonas marinhas e costeiras. O alcance dos percentuais estipulados já teria sido atingido em termos de cobertura caso atualizações de novas áreas em nível nacional e regional fossem efetuadas (UICN, 2021).

do sistema de AP, das quais entre outros aspectos compõe os elementos de sua efetividade (Ervin, 2003; Geldmann, 2015).

Sob esta perspectiva, a necessidade de articulação entre os sistemas de AP e o caráter de análise integrado do conceito de paisagem sob um viés amplo de identificação de suas diferentes características, tende a proporcionar um elemento de síntese entre os fatores-chave para a consolidação destas áreas, sob uma perspectiva natural, social, econômica e cultural (Maretti, 2012; Ross, 2019).

À medida que a fragmentação das paisagens é considerada a maior causa de degradação do ambiente natural e consequente diminuição da biodiversidade e de seus valores associados (Tabor, 2019; WWF, 2020), evidencia-se a noção de que estes espaços podem exercer um papel essencial nos esforços de recuperação de habitats e em estratégias mais amplas de conservação além de suas próprias áreas, como abordado por Hilty *et al.* (2021), onde ressalta-se que áreas protegidas maiores e mais eficazes, não impedirão a perda de biodiversidade, a menos que haja um manejo sustentável em toda a terra e paisagem circundante.

Estudos conduzidos em âmbito mundial focando diferentes tipologias de AP, reforçam as conclusões condizentes com esta afirmação, como por exemplo, a tendência de criação de AP mais restritivas em locais de baixo interesse econômico e isolados em áreas de maior altitude (Joppa, 2009), a redução pela metade do impacto estimado em AP pelo controle das características de uso e cobertura da terra e sua variação em diferentes paisagens (Joppa, 2010), adequada administração e direcionamento à redução de ameaças podem proteger paisagens e garantir serviços ecossistêmicos (Watson, 2014), a recuperação de AP já existentes, planejamento a longo prazo, engajamento político-social local, aumento de limites e interconexão influenciam seu fortalecimento (Pringle, 2017) e o avanço do desmatamento ou sua redução em áreas circundantes (vazamento ou bloqueio) são essenciais na avaliação de seu sucesso (Fuller *et al.*, 2019; Ford *et al.*, 2020).

Em termos nacionais, o Brasil, país considerado megadiverso, abrigando cerca de 1,8 milhão de espécies em 8,5 milhões de km², possuindo 13,1% do total de espécies encontradas no planeta e um conjunto completo das principais paisagens e ecologias do mundo tropical (Ab'Sáber, 2003; Mittermeier *et al.*, 2005; Lewinsohn; Prado, 2005; Brasil, 2017), possui um total de 18,70% de áreas terrestres protegidas⁴ vinculadas as Unidades de Conservação (UC),

⁴ Dados oriundos do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, CNUC (2022), disponibilizados pelo departamento de áreas protegidas do Ministério do Meio Ambiente. Os dados do panorama geral destas áreas como localização, extensão, existência de órgão gestor, plano de manejo, dentre outros, é fomentado por órgãos gestores das esferas federal, estadual e municipal, portanto, algumas informações podem apresentar-se incompletas ou desatualizadas.

distribuídas entre os biomas Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal, Cerrado e ambiente marinho⁵.

Dentre os citados, o Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, é considerado um dos 34 *hotspots*⁶ para conservação da biodiversidade mundial, em razão de altos níveis de ameaça enfrentados ao longo das últimas décadas em função da fragmentação de seus habitats, onde mais da metade de seus 2 milhões de km² foram convertidos em pastagem plantada e culturas anuais (Klink; Machado, 2005). Com grande variação de habitats, riqueza de espécies e alta taxa de endemismo (Franco *et al.*, 2017), o Cerrado abrange os estados de Goiás, Tocantins, Distrito Federal e parte de Minas Gerais, São Paulo, Rondônia, Bahia, Ceará, Piauí, Maranhão, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, possuindo somente 2,04% de seu território sob tutela de UC (CNUC, 2022).

Os efeitos da ampla alteração empregada na paisagem natural do bioma repercutem através da degradação dos solos pela perda de nutrientes, compactação e erosão, invasão de espécies exóticas, contaminação de aquíferos, alteração no regime de queimadas, desequilíbrio no ciclo do carbono, que por consequência, prejudicam a biodiversidade, modificando a capacidade produtiva dos ecossistemas e comprometendo potencialidades paisagísticas (Ganem; Drumond; Franco, 2013; Franco; Ganem; Barreto, 2016; Faria, 2021).

Parte integrante do anunciado contexto, com aproximadamente 61% de seu território constituído pelo bioma Cerrado, o estado de Mato Grosso do Sul, apresenta sobremaneira, como exposto em Cavalcanti e Joly (2002), causas e efeitos anteriormente elencados de ações antrópicas em sua paisagem. O estado dispõe de 15,20% de seu território coberto por UC, das quais apenas 0,92% são de categorias mais restritivas⁷ (Brito; Mirandola; Chávez, 2020a).

Estreitando o foco sobre o escopo da presente pesquisa, dentre as UC de categoria mais restritiva em Mato Grosso do Sul, encontram-se seis Monumentos Naturais (MONA), localizados nas regiões norte, nordeste e centro-oeste. Estabelecida pela UICN e integrada pela lei do SNUC, a categoria tem como objetivo basilar “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica” (MMA, 2006, p.15).

⁵ O ambiente marinho incluído no contexto de proteção corresponde a 7,43%, possuindo um alcance de 26,48% de sua extensão total (CNUC, 2022).

⁶ O termo *hotspots*, baseado em Myers (2000), refere-se a uma região de alta diversidade e particularidade de espécies da fauna e flora, em convergência com altos índices de destruição e alteração destes habitats, tornando-os assim, possíveis áreas prioritárias para a ações de conservação.

⁷ As categorias consideradas mais restritivas estão no grupo de Proteção Integral, sendo estas: Reserva Biológica (REBIO), Estação Ecológica (ESEC), Refúgio da Vida Silvestre (RVS), Parques e Monumentos Naturais (MONA).

No Brasil, os aspectos mais recorrentes para criação desta categoria estão relacionados à geodiversidade, biodiversidade ou elementos culturais e históricos, por vezes obtendo mais de um atributo, associados em geral a feições geomorfológicas como resquícios paleontológicos, maciços, cavidades naturais, serras, inselbergs, rios, lagoas, cânions, cachoeiras, falésias, dunas, e ilhas oceânicas (Couto; Figueiredo, 2019).

Por sua vez, figurando como objeto de estudo do presente trabalho, as áreas destinadas ao Monumento Natural Serra do Bom Jardim (MNSBJ), Serra do Bom Sucesso (MNSBS) e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares (PNMTP)⁸, situados no município de Alcinópolis à nordeste do estado, apresentam em sua concepção alguns dos atributos e características mencionadas, em paisagens consideradas de grande beleza cênica em razão de elementos como relevo, condições de preservação da vegetação nativa e sítios arqueológicos de grande importância histórico-cultural (Aguiar *et al.*, 2016; Brito; Mirandola; Chávez, 2020b).

Igualmente, as referidas UC posicionam-se em área de notável relevância para manutenção das características de seus ecossistemas e aspectos paisagísticos, uma vez que situam-se na bacia hidrográfica do alto Taquari (BHAT), da qual apresenta considerável alteração em seu uso e cobertura da terra pela extensiva supressão da vegetação natural ocorrida nas últimas décadas (Galdino, 2006; Silva; Santos, 2011). Incluem-se no corredor de biodiversidade Emas-Taquari-Pantanal, área-chave para conservação da biodiversidade e ações prioritárias (Cavalcanti; Joly, 2002; Prado, 2010) e próximas à importantes UC como o Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari (PENT) e Parque Nacional das Emas (PNE).

As principais justificativas e objetivos para a criação do MNSBJ e PNMTP estão pautadas em proteger paisagens naturais pouco alteradas de notável beleza cênica, proteger as características relevantes de natureza geológica, espeleológica, arqueológica, cultural e histórica, promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais e proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos, turismo e monitoramento ambiental (ALCINÓPOLIS, 2003; 2016).

Entre as justificativas mencionadas para criação do MNSBS, são acrescidas considerações sobre a preservação dos recursos hídricos, ecossistemas e espécies da fauna e flora, objetivando

Preservar os ecossistemas, espécies da flora e da fauna nele associados, a manutenção das bacias hidrográficas e do patrimônio natural, arqueológico, histórico, cultural e paisagístico da região, objetivando sua utilização para fins de pesquisa científica,

⁸ O Monumento Natural Municipal Serra do Bom Jardim criado pelo decreto Municipal n. 053/2003 abrange em seu interior o Parque Natural Municipal Templo dos Pilares criado pelo decreto n. 054/2003, de 29 de maio de 2003, constituindo-se UC contíguas. O Monumento Natural Municipal Serra do Bom Sucesso obteve seu ato de criação 15 anos após as primeiras unidades, pelo decreto Municipal n. 25/2018.

educação ambiental, recreação e turismo em contato com a natureza, e a promoção dos princípios e práticas conservacionistas no processo de desenvolvimento sustentável, garantindo qualidade ambiental e de vida da população local (ALCINÓPOLIS, 2018, p. 4)

Caracterizado por possuir relevo íngreme, em morros com topos tabulares e convexos (em áreas consideradas de menor aptidão agrícola em relação ao entorno, conforme Silva e Santos (2011), os limites dos MONA constituem parte de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal de propriedades rurais da localidade, reforçando a noção de isolamento físico destas áreas e seu significado no resguardo de seus valores socioambientais remanescentes.

Adicionalmente, observa-se a preocupação com o envolvimento da comunidade local e a repartição dos benefícios associados à sua existência, o que necessariamente conduz a consideração do planejamento em áreas que extrapolem seus limites originais, como em suas Zonas de Amortecimento (ZA)⁹.

Neste sentido, as chamadas ZA, termo empregado de forma variada no transcorrer de sua aplicação, denominado por vezes como “áreas vizinhas”, “áreas circundantes”, “áreas do entorno” ou em âmbito mundial “*buffer zones*”, é definida na legislação atual (lei 9.985/2000) como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (MMA, 2006).

Sendo assim, em função da variada gama de atividades que são e podem vir a ser desenvolvidas na ZA, torna-se precípua a necessidade de identificação de possíveis impactos, a setorização e indicação de recomendações que minimizem seus efeitos danosos. Além de mitigar distúrbios que possam afetar as UC, soma-se a ideia de expansão da interação com a sociedade em um contexto de “vizinhança”, da qual favoreça práticas amigáveis a conservação e a concretização da normatização das ZA (Furlan; Jordão, 2013).

Tão importante quanto o imperativo de normas e restrições, apreende-se o fator referente ao desenho e extensão das ZA¹⁰. Alguns aspectos e critérios balizadores para o traçado de ZA são apontados em Galante *et al.* (2002) e D’ámico *et al.* (2018), onde sua definição recomenda a consideração do contexto de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Entretanto, entende-se que a formulação das ZA, em especial sua delimitação e setorização, sob a perspectiva da distinção de características basilares dos complexos territoriais

⁹ Todas as UC exceto Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) devem possuir Zonas de Amortecimento (MMA, 2006).

¹⁰ Não há uma definição genérica observada para os limites da Zona de Amortecimento pela lei do SNUC, devendo ser atribuída sua extensão caso a caso, no ato de criação da UC ou posteriormente em seu plano de manejo, conforme o disposto em seu Art. 25, parágrafo 2º.

naturais, baseado na contribuição de distintas variáveis (geologia, clima, solos, vegetação, entre outras), expressa a capacidade de discriminar as particularidades de áreas relativamente homogêneas através de suas unidades de paisagens, consecutivamente possibilitando identificar potencialidades e limitações, através de indicadores como naturalidade, singularidade e diversidade, o que pode contribuir na adequação de medidas que colaborem com os objetivos de criação das UC, em especial os Monumentos Naturais.

Na esteira das condicionantes apresentadas, o advertido e provável risco de ineficiência das UC quando gerenciadas como entes isolados em um dado território, pressupõe a necessidade de abordagens condizentes em termos de alcance, alocação de recursos e tempo para atingir seus objetivos, consubstanciando sua integração mais ampla na paisagem, o que por consequência, tende a envolver diretamente elementos adjacentes que possam viabilizar esta tarefa (Franklin, 1993; Pressey, 1994; Dudley, 2008; Ganonn, 2019).

Portanto, justifica-se a escolha da temática com o propósito de abordar a ZA para além das ações de mitigação, mas como um território que proporcione um ambiente integrador e diversificado, visando à redução do isolamento das UC da qual se originam. A paisagem como um conceito integrador e transdisciplinar da geografia, pode proporcionar o arcabouço ideal para aglutinar aspectos que contribuam na condução simultânea e recíproca de planejar a partir da paisagem e conservar a paisagem planejada (Vitte, 2007; Ross, 2019; Salinas *et al.* 2019; Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Destarte, considerando a estreita relação entre a criação da categoria Monumentos Naturais, que conjuga a Serra do Bom Jardim e Serra do Bom Sucesso a um instrumento direto de proteção da paisagem local (e que por consequência envolve seu entorno), a intensificação das ações antrópicas neste território e assumindo como problemática central, que a delimitação original adotada para a ZA destas UC pressupõe limitações de natureza espacial, adota-se a Geocologia das Paisagens como fundamento de proposição de uma alternativa viável para a redefinição de seus limites.

A escolha da ZA do MNMSBJ, MNMSBS e PNMTP para a realização da presente pesquisa apoiou-se nos seguintes fatores: reconhecidos valores da geodiversidade, biodiversidade e socioculturais associados, contexto de alterações ambientais na BHAT, localização no corredor de biodiversidade Emas-Taquari-Pantanal, maior extensão territorial entre as unidades de mesma categoria no sistema estadual, ZA comum às três unidades, existência de plano de manejo e/ou plano executivo, proximidade com outras UC de proteção integral de maior extensão e possíveis conflitos no interesse pelo uso e cobertura da terra.

Em consequência destes fatores, adota-se como hipótese deste trabalho que o estudo da paisagem através do arcabouço teórico-metodológico da Geoecologia das Paisagens e a aplicação de indicadores específicos, fornece uma alternativa viável para a delimitação da ZA das UC de forma coerente e abrangente, em especial no que se refere a categoria MONA.

Por conseguinte, dispõe-se como objetivo geral, propor a partir do estudo das unidades de paisagem uma alternativa de delimitação e adequação das ZA de UC da categoria MONA. Dentre os objetivos específicos postulados para a consecução da pesquisa estão:

- a) Compreender e analisar o histórico de criação das UC em Mato Grosso do Sul, o avanço, distribuição de suas categorias e sua representatividade;
- b) Compreender e analisar o histórico, conceitos e a legislação das ZA de UC, assim como as possibilidades de planejamento em Mato Grosso do Sul;
- c) Compreender o histórico de criação e evolução da categoria MONA, suas características, importância e efetividade no estado de Mato Grosso do Sul;
- d) Analisar as possibilidades de seleção, planejamento, gestão de UC através da perspectiva da Geoecologia das Paisagens;
- e) Identificar, delimitar e classificar as unidades de paisagem na área de estudo;
- f) Definir critérios para o estabelecimento de uma ZA alternativa;
- g) Apontar uma proposta de delimitação alternativa para a ZA baseado em indicadores.

Desta forma, a presente pesquisa está segmentada em nove capítulos, articulando-os por meio de procedimentos intermediários para o alcance do objetivo principal. No Capítulo I expõe-se o referencial teórico-metodológico, base para o desenvolvimento das discussões abarcadas nas diferentes etapas da pesquisa, evidenciando autores que compõem contribuição significativa para cada temática abordada.

No Capítulo II apresenta-se a caracterização físico-geográfica da BHAT, utilizada como base para a elaboração do mapa de paisagens, da qual envolve diretamente as UC de interesse e os principais elementos a serem considerados.

No Capítulo III são discriminadas as ações empregadas para a revisão bibliográfica, levantamento de dados, detalhes sobre a elaboração do mapa de paisagens e atividades realizadas em trabalho de campo.

No Capítulo IV, em um contexto mais abrangente e sistêmico, busca-se compreender e analisar, o histórico de criação e avanço das UC no estado de Mato Grosso do Sul. A percepção da composição de seus grupos, distribuição de categorias e representatividade, traz

à baila aspectos sobre as estratégias de conservação adotadas ao longo das últimas décadas no âmbito do sistema estadual de UC, e como sua composição estrutural pode ou não ter influência no tipo de ações e planejamento que podem ser empregados para a melhoria da efetividade deste conjunto.

No Capítulo V, objetivou-se revisar o histórico de implementação e o emprego do conceito de ZA, analisando e discutindo a fundamentação e os principais critérios utilizados para sua delimitação no estado de Mato Grosso do Sul. A identificação destes aspectos mostrou-se essencial para verificar a forma como estes espaços têm sido dimensionados, quais atributos são mais usuais, limitações recorrentes e as possibilidades de avanço para o melhor funcionamento e alcance de seu propósito.

Com o intuito de avaliar pontos fortes e debilidades na condução da implementação e gestão da categoria MONA no estado de Mato Grosso do Sul, buscou-se no Capítulo VI analisar a efetividade de manejo por meio de aplicação da metodologia RAPPAM (*Rapid Assessment and Priorization of Protected Areas Management*). A identificação das principais pressões e ameaças exercidas no entorno destas unidades, a indicação da situação de diferentes dimensões no processo de gestão e a utilização de um indicador na assimilação das modificações do uso e cobertura da terra, trazem como resposta recomendações sobre a sistemática de aplicação da própria avaliação em âmbito estadual, assim como a percepção da dinâmica de ações empregadas em suas ZA.

No Capítulo VII elaborou-se a revisão dos aspectos teórico-metodológicos para a seleção, planejamento e gestão de UC sob a perspectiva da Geoecologia das Paisagens. A partir da exposição de alguns destes enfoques, formulou-se o destaque de indicadores capazes de viabilizar propostas de planejamento em UC e suas ZA. Optou-se por priorizar a elucidação de variáveis que alavanquem a distinção de suas potencialidades e vulnerabilidades em diferentes escalas e contextos geográficos, a fim de impulsionar a proteção e conservação dos atributos pelos quais estes espaços foram criados e são geridos.

Considerando o caráter sistêmico e buscando uma base abrangente para fornecer suporte ao dimensionamento da ZA, realizou-se no Capítulo VIII a delimitação, classificação e cartografia das unidades de paisagem localizadas na BHAT, com o propósito de estabelecer uma margem segura às possíveis modificações e composições deste espaço para os MONA Serra do Bom Jardim (MNSBJ), Serra do Bom Sucesso (MNSBS) e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares (PNMTP) em Alcínópolis/MS. O mapeamento destas unidades identificando e analisando suas características e relações com as UC, constituem portanto, a

base para formulação de indicações e contribuições na perspectiva da gestão integrada destas áreas.

Posterior à identificação das unidades de paisagem, no Capítulo IX foram definidos critérios para o estabelecimento de uma ZA alternativa, com base em indicadores avaliados como adequados ao objetivo do estudo. Nesta última fase, são considerados além dos indicadores, outros instrumentos como o plano diretor do município, as demandas de organização do entorno relatadas pela gestão das UC e a conexão com outros ETEP.

Desta forma, pretende-se buscar uma alternativa de integração da categoria MONA com o intuito de viabilizar de maneira ampla a proteção dos atributos pelos quais estes espaços foram concebidos e sua integração e articulação com as suas áreas exteriores de contato imediato.

CAPÍTULO I - REFERENCIAL TEÓRICO

Entre os diferentes temas abordados, destacam-se neste capítulo alguns pontos fundamentais dos conceitos que constituem base para os estudos realizados, em especial no que se refere a temas como geossistemas, geocologia, paisagem, cartografia de paisagem e UC, envolvendo aspectos do planejamento e das geotecnologias, aplicadas como ferramenta para o alcance dos objetivos delimitados.

1.1 - Histórico do conceito de paisagem e abordagem sobre a teoria do geossistemas

Em um primeiro momento, é válido reconhecer e procurar distinções sobre nuances das contribuições à construção dos estudos da paisagem de diferentes escolas como a Alemã e Francesa¹¹, contudo, o enfoque apresentado neste estudo se baliza e privilegia os aspectos mais importantes ocorridos no surgimento e evolução deste conceito na escola Russo-Soviética, tendo em vista o escopo e a metodologia adotada para o presente trabalho.

Assim, desde sua origem o conceito de paisagem adquiriu e incorporou um caráter polissêmico, com termos e significados variáveis mediante as abordagens empregadas por diferentes prisms relacionados à escolas geográficas distintas (Vitte, 2007). Para compreender de forma mais clara como se chegaram às práticas atuais do estudo da paisagem, é necessário abordar em que condições estas se desenvolveram, paralelamente à própria evolução da ciência geográfica.

Em tempos modernos, durante o Renascimento emergem as primeiras representações da paisagem através de pinturas, das quais enfatizavam seu caráter visual como meio de manifestação de ideias, pensamentos, crenças e sentimentos humanos, em uma fase denominada por Antrop e Eetvelde (2017) como protocientífica. A partir do ato de contemplação¹², e do que pode-se designar como movimento de objetificação da natureza através de uma linguagem própria, o processo sensorial e cognitivo dá a paisagem diferentes percepções e identidades em um elo entre a natureza e a cultura (Antrop, 2005; Vitte, 2007).

Em uma comunhão, que de certa forma pode ser considerada indissociável, a evolução do conceito de paisagem entrelaçada por conexões entre a natureza e a sociedade, portanto, está

¹¹ Em Oliveira (2016), Barreiros (2019) e Salinas *et al.* (2019), apresenta-se uma ampla abordagem sobre a evolução da discussão teórica e metodológica da paisagem e sua relação com a Geografia das escolas Alemã, Francesa e Russo-Soviética.

¹² Conforme Antrop e Eetvelde (2017), Immanuel Kant (1724-1804) inicia as primeiras elucubrações sobre o estudo da paisagem, em palestras sobre geografia (física) e antropologia no que é chamado de “conhecimento pragmático do mundo”.

ligada ao desenvolvimento da própria Geografia em um primeiro momento, onde fica estabelecido que a Geografia tem como campo de trabalho a superfície da terra, “procurando compreender a lógica dos fenômenos tanto físicos quanto humanos, sob uma perspectiva sintética” (Vitte, 2007, p. 74).

Desenvolvem-se assim, conforme explicam Antrop e Eetvelde (2017), diferentes correntes de pensamento em escolas da Europa e América do Norte, a exemplo do determinismo ambiental de Friedrich Ratzel (1844-1904) na Alemanha, o possibilismo influenciado por Ratzel, de Paul Vidal de la Blache (1845-1918) e a Geografia Cultural de Carl Ortwin Sauer, nos EUA (1889-1975) direcionadas aos aspectos naturais, territoriais e culturais da paisagem¹³.

Diferentes tradições, conceituações e práticas na geografia surgiram em diferentes partes do mundo como resultado de fatores variantes externos e internos à disciplina (Shaw; Oldfield, 2007). O conhecimento prévio de mundo sob o olhar geográfico, conforme Neves (2019) deve ser considerado mesmo antes da sistematização da ciência da paisagem por sua expressividade no que se refere ao “saber-fazer geográfico”.

Todavia, o cenário histórico onde a paisagem toma um lugar de destaque no que diz respeito ao interesse social mais amplo, permeia condições impostas pela emergência e crescimento da industrialização, da expansão urbana, na expansiva produção agrícola e sua mecanização, modificando as paisagens já conhecidas e despertando o sentimento de proteção do caráter cênico e simbólico de seus remanescentes¹⁴.

O início dos estudos considerados genuinamente científicos relativos à questão da paisagem, inicia-se principalmente com as explorações naturalistas, a exemplo das realizadas pelos alemães Alexander von Humboldt (1769-1859) e Carl Ritter (1779-1859) no século XIX, das quais continham caráter descritivo e de análise integrada dos aspectos físicos, ofertando dados e métodos para a incipiente pesquisa empírica da paisagem (Antrop; Eetvelde, 2017).

Neste período, o termo *Landschaft*¹⁵ (paisagem) utilizado na Alemanha e amplamente difundido na educação escolar deste país, cercado de interesses político-territoriais que tomam o contexto Europeu (fins do século XIX até o término da Segunda Guerra Mundial) em grande parte baseado no sentimento de nacionalismo, coloca o conceito de paisagem como um tema central na Geografia, em especial da Geografia Física, em substituição ao termo *Länderkunde*

¹³ Neste caso, o significado do termo paisagem (*Landscape*) carrega adjetivos como paisagem natural ou cultural, paisagem rural ou urbana ou paisagem projetada, devido seu significado perceptivo, estético, artístico e existencial (Antrop; Eetvelde, 2017).

¹⁴ Atrelada a ideia de identidade nacional este movimento vai preconizar o surgimento de Parques e outras áreas protegidas como os Monumentos Nacionais, principalmente nos EUA (Runte, 1979; Antrop; Eetvelde, 2017).

¹⁵ Assim como o termo Holandês *Landscep* cujo seu sufixo ‘*scep*’ refere-se a reclamação de terras, o termo *Landschaft* está relacionado a um território fronteiro onde ‘*schaffen*’ significa “fazer”. (Antrop; Eetvelde, 2017).

“conhecimento das terras”, onde a *Landschaft* seria “uma seção específica da superfície da Terra que poderia ser percebida como um todo harmonioso consistindo de diferentes fatores naturais e antropogênicos”, termo este que se estendeu à Rússia no início do século XX (Wardenga, 2006, p. 142).

Portanto, conforme explana Cosgrove (2004, p. 62) a paisagem sobre a roupagem da terminologia *Landschaft* emerge em um contexto de transformação social e espacial, como uma área delimitada e representada por técnicas científicas, entendida então como “expressão direta da modernização”.

Neste contexto, a Rússia é um exemplo importante de um terreno fértil de transformações sociais e econômicas em franca ebulição, como destacado por Frolova (2007), principalmente no período que compreende a libertação dos escravos camponeses por Alexandre II em 1861 até a Revolução de Outubro em 1917. Alguns pontos irão colaborar para a trajetória de formação da ciência da paisagem na Rússia até eclodir em seu caráter estritamente utilitarista, como a urgência de terrenos para alocação dos camponeses libertados, a necessidade de estudo de vastos territórios ainda não explorados, crise na agricultura e economia, a tradição das expedições e a participação de militares e os desdobramentos da ideologia marxista já no século XX (Frolova, 2006; 2007; 2018).

No entanto, houve também, precedente a evolução da própria ciência da paisagem, a necessidade do desenvolvimento comum entre as ciências naturais como a Biogeografia e a ciência do solo e disciplinas constituintes da Geografia Física como Climatologia e Geomorfologia, para proporcionar substância as suas formulações, constituindo material factual prévio, descritivo, cartográfico e suficientemente desenvolvido (Isachenko, 1973).

Neste sentido, o Edafólogo V. V. Dokoutchaev (1843-1903)¹⁶ considerado como o “pai” da pedologia¹⁷, desempenha papel fundamental no estabelecimento de bases conceituais e princípios no estudo dos solos. Fundamentado em experiências práticas, provenientes de investigações relativas à regressão da vegetação e o empobrecimento dos solos nas estepes do sul da Rússia, Dokoutchaev propõe o solo como um componente geográfico separado (distinto) e proveniente das inter-relações entre elementos bióticos e abióticos (Isachenko, 1973).

¹⁶ Vasili Vasilievich Dokuchaev formado inicialmente como geólogo, volta seu interesse à geologia quaternária, geomorfologia e hidrologia para o estudo de solo. Em 1883 através de sua monografia clássica, *The Russian Black Earth* obteve seu título de doutorado em mineralogia e geologia. Em suas expedições científicas realizadas nas províncias de Nizhnii Novgorod (1882-1886) e Poltava (1888-1896) e posteriormente nas regiões de estepes na década de 1890, direcionou suas análises a uma visão complexa em que todos os componentes da natureza terrestre (geologia, clima local, solos, hidrologia, flora e fauna) foram analisados de forma interligada como base para fazer avaliações de terras e recomendações para o desenvolvimento agrário (Shaw; Oldfield, 2007).

¹⁷ Em algumas situações, como em Isachenko (1973) referido também como o pai da ciência da paisagem.

Esta visão inclui também o papel do homem e abarca a variabilidade do solo no tempo e no espaço conforme seus processos históricos e insere a noção de Zonas Naturais (geocomplexos), fortalece o entendimento da relação entre a geologia, relevo, clima, vegetação e a ação do homem, de forma que, ao mesmo tempo em que se buscavam explicações técnicas para ações práticas na solução de problemas de ordem econômica, sua abordagem mantém-se distante de um caráter utilitarista (Isachenko, 1973; Frolova, 2007; 2018).

As contribuições no campo da ciência do solo e o conceito de geocomplexo¹⁸ de Dokoutchaev, acabam por resultar em uma escola da qual é possível citar alguns discípulos importantes como A. N. Krasnov (1862-1914), G. F. Morozov (1867-1920), V. I. Vernadski (1863-1945), L. S. Berg (1876-1950)¹⁹, entre outros.

Dentre os citados, o Geógrafo e Botânico N. A. Krasnov tem seus estudos voltados para “espécies” e “tipos” de complexos geográficos, abordando combinações específicas de fatores ambientais e efeitos da colonização Russa no Cáucaso. V. I. Vernadski por sua vez, contribui em trabalhos relacionados à geoquímica e biogeoquímica, desenvolve os conceitos de biosfera e noosfera, obtendo um impacto relevante em vários ramos da ciência ambiental na Rússia (Shaw; Oldfield, 2007; Frolova, 2018). Considerado como o fundador da silvicultura moderna, G. F. Morozov define as florestas como “fenômenos geográficos”, diferenciando-as como geocomplexos, origina a ideia da geografia aplicada incluindo a silvicultura e a recuperação de terras, influenciando Berg que posteriormente serve como suporte teórico para Morozov (Isachenko, 1973).

Outros autores como G. N. Vysotski conhecido por seus trabalhos nas estepes Russas desenvolve seu conceito de paisagem expressado pelo termo Russo "*myestnost*" (correspondente a unidades morfológicas), A. A. Borzov colabora com a proposição do conceito de Complexo Territorial Natural (Frolova, 2007). Devido à necessidade prática de trabalhos relacionados a questões agrícolas, salienta-se o importante aparecimento dos primeiros mapas de paisagem organizados por B. B. Polynov, I. V. Larin e R. I. Abolin, o que suscitou através da variedade de geocomplexos a formulação de hierarquias entre as unidades²⁰ (Isachenko, 1973; Khoroshev, 2020).

¹⁸ Para Dokoutchaev o conceito de geocomplexo é claro mas não foi definido por ele de forma direta, conforme explica Isachenko (1973).

¹⁹ Segundo Shaw; Oldfield (2007), Berg afirma que desenvolveu seu conceito de Zonas Geográficas (paisagem) com base na ciência de solos de Dokoutchaev, mesmo sem o conhecimento prévio das chamadas “Zonas Naturais”.

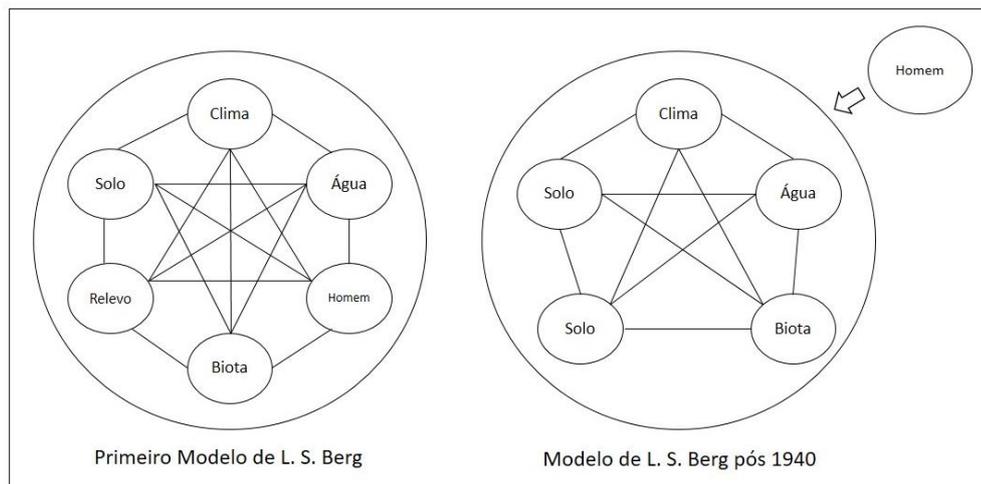
²⁰ A variedade dos geocomplexos identificados junto ao processo de classificar e mapear vastos territórios, propiciou a necessidade de hierarquização de suas unidades. Como resultado, no mapeamento em grande escala, o objeto de estudo é o geocomplexo mais elementar, que B. B. Polynov e I. M. Krashennikov designaram como "paisagem elementar" e que I. V. Larin chamou de "micro-paisagem"; o último corresponde ao 'epimorph' de R. I. Abolin.

Desta maneira, o conceito de paisagem é desenvolvido de forma concomitante e autônoma por meio da contribuição destes autores na Rússia entre 1904 e 1914. Contudo, é partir das definições de L. S. Berg (1913) que se tem um marco importante da primeira definição científica da paisagem na Rússia (Isachenko, 1973; Frolova, 2007; 2018; Koroshev, 2020).

No cerne de sua concepção, Berg (1913) influenciado principalmente por Dokoutchaev e Alfred Hettner (1859-1941), propõe de forma direta que o assunto principal da Geografia passa a ser o estudo da paisagem, formulando definições que interligam aspectos da paisagem e Geografia (Zonas Geográficas), questionando como objetos e fenômenos afetam uns aos outros e qual o resultado espacial destas interações (Khoroshev, 2020). Neste período, a paisagem é definida como “uma área em que o caráter do relevo, clima, plantas e cobertura do solo se fundem em uma única entidade harmonizada que reaparece regularmente sobre uma zona definida na superfície da terra” (Isachenko, 1973, p. 29).

Como explica Frolova (2007), alguns pontos importantes são abordados por Berg em sua concepção de Zonas Geográficas (paisagem), como a adoção da terminologia Alemã *Landschaft*²¹, a noção de escalas espaciais diferentes, por consequência, a visão de continuidade e descontinuidade destes arranjos homogêneos da paisagem e a inserção da atividade humana como elemento integrante da paisagem, interno à princípio, como mostra o esquema da (Figura 1).

Figura 1 - Modelos de paisagem de L. S. Berg.



Fonte: Adaptado de Frolova (2007).

A discussão sobre o chamado dualismo ou globalismo, que envolve o papel do homem na dinâmica da paisagem como uma força interna ou externa ao processo, é uma das principais

²¹ O termo passa a ser utilizado também por “não Geógrafos” (Shaw; Oldfield, 2007, p. 117).

discussões que se seguiriam ao longo do século XX. Por exemplo, Vernadsky entre os anos de 1920-1930, expressa seu entendimento da força que o homem exerce sobre a natureza como sendo “equivalente” à medida de transformação que representam forças geológicas e biogeoquímicas, definindo a noosfera como “esfera do conhecimento, da razão, da transformação do meio ambiente pela civilização humana, que existe no mesmo nível que a biosfera e a litosfera” (Frolova, 2018, p. 5).

Portanto, seja nas “zonas históricas naturais” de Dokoutchaev, ou mesmo na introdução da paisagem cultural feita por Berg em 1915, a importância da presença do homem e a sua relação com a natureza, costumes, atividades e modos de vida inerentes, de certa forma influenciados por diferentes contextos geográficos, a princípio figurava-se como uma preocupação presente nestas análises holísticas.

Contudo, a mencionada influência de transformações ideológicas abordadas anteriormente, produzidas pela Revolução de Outubro de 1917, aliada a necessidade e exigência de estudos (principalmente produzidas em território russo) com caráter aplicado em soluções urgentes quanto a produção agrícola e prosperidade econômica, tem como reflexo de certa forma a “monopolização” da ciência da paisagem, e por consequência do termo “*landschaft*”, pelos Geógrafos Soviéticos, como explica Frolova (2018), à medida que estabelecem funções práticas e a utiliza como ferramenta, excluindo cada vez mais a noção da participação humana e social neste processo, dicotomizando a própria ligação entre estudos da Geografia Humana e Física na URSS (Shaw; Oldfield, 2007; Frolova, 2007).

Mediante a necessidade da representação de um vasto território para fins de planejamento, Solntsev (1949) tem papel importante neste cenário condizente a proposição da aplicação de diferentes escalas no estudo da paisagem, formulando a distinção das áreas em unidades morfológicas, onde a paisagem é uma das partes constituintes da classificação taxonômica, das quais fazem parte as fácies, podurochishche, urochishche, mestnost (Frolova, 2018).

Todavia, o caráter estático de entendimento da paisagem de Solntsev, além da especificidade das condições geográficas de onde eram realizados os estudos da paisagem (planícies de latitude média na Rússia), apresenta a esta altura, problemas de ordem metodológica quando executados em regiões de montanha ou em áreas antropizadas. Estes problemas são de certa forma “sanados” e explorados com o emprego da ideia de continuidade no tempo e no espaço dos processos que interligam os elementos naturais entre si, baseados principalmente na geoquímica de Vernadsky (1926), na paisagem geoquímica (ou Complexo

Territorial Natural) de Polynov (1925) e na estrutura funcional abordada por Grigoryev (1926) (Frolova, 2007; 2018; Shaw; Oldfield, 2007; Cavalcanti, 2013; Khoroshev, 2020).

O avanço de uma percepção holística sobre a paisagem é percebida neste momento histórico à medida que

Pode-se, por conseguinte, assinalar a emergência de um novo olhar sobre a paisagem. Não composto de elementos estáticos fixados visualmente: os componentes da paisagem são vinculados por processos, que é mesmo a expressão da continuidade do meio. A paisagem torna-se ao mesmo tempo um processo natural e a metáfora de uma interdependência entre os elementos da natureza (Frolova, 2018, p. 164).

Na esteira do estudo integrado das paisagens, entra em evidência a introdução em 1963 por Victor Borisovich Sochava²² da Teoria dos Geossistemas, considerada de importância fundamental para os estudos ambientais, concebendo um caráter de renovação à ciência da paisagem. Esta teoria emerge mediante alguns anseios, como o de sistematizar princípios, definições, termos e conceitos já bastante difundidos ao longo daquelas últimas décadas pela ciência da paisagem²³, mas também da soma de esforços de outras disciplinas relacionadas (a exemplo da Ecologia) em solucionar problemas de ordem ambiental (Semenov; Snytko, 2013).

Seus fundamentos estão arraigados principalmente na Teoria Geral dos Sistemas de Ludwig Von Bertalanffy e em estudos voltados para a modelagem matemática, sistemas e abordagens ecológicas e por preceitos da geoquímica da paisagem de Vernadsky (Semenov; Snytko, 2013; Frolova, 2018). Seus pressupostos tiveram consolidação principalmente em estudos aplicados em estações de observação físico-geográfica permanentes²⁴, com o foco em apreender o ritmo dos fenômenos naturais, sua estrutura, dinâmica e funcionamento, a fim de embasar uma classificação lógica dos geossistemas (Snytko; Semenov, 2008; Semenov; Snytko, 2013).

Imbuída de uma visão holística e com o intuito de solucionar problemas metodológicos advindos de estudos pretéritos da paisagem, a teoria dos Geossistemas abarca uma concepção dinâmica da relação entre os elementos, ao mesmo passo que não estabelece uma estrutura

²² Biólogo de formação, foi professor da Universidade Estatal de Leningrado entre 1938 e 1942, da Faculdade de Geografia do Instituto Pedagógico A. Herten entre 1928 e 1950 e diretor do Instituto de Geografia da Sibéria (atualmente o Instituto Victor Sochava de Geografia da Sibéria) entre 1959 e 1976 (Rodriguez; Silva, 2019).

²³ Conforme Semenov; Snytko (2013), o Simpósio Internacional sobre "Topologia de Geossistemas - 71" realizado em Irkutsk em 1971, por iniciativa de Sochava teve papel importante neste processo.

²⁴ Estas estações localizavam-se principalmente na taiga e nas estepes da Sibéria. A estação geográfica permanente da estepe Kharanorskii na estepe Onon-Argun (Sudeste da Transbaikalia) foi a primeira do tipo instalada na Sibéria (Semenov; Snytko, 2013).

rígida para suas unidades, englobando desde estruturas elementares até as mais complexas. Desta forma, Sochava define os geossistemas como:

espaços terrestres de dimensões variadas (que vão desde o ambiente geográfico como um todo até geofácies físico-geográficas elementares), onde os componentes individuais da natureza estão em um sistema conectado entre si e como um todo definido, interagindo com a esfera cósmica e com a sociedade humana (Sochava, 1978, p. 292 apud Cavalcanti, 2013).

A noção da presença e importância da sociedade humana na dinâmica destes ambientes terrestres e a referência da dimensão hierárquica destas unidades, de certa forma aparecem como resposta a questões relacionadas a continuidade e descontinuidade e o papel do homem na interação com a paisagem, que em outro momento, foram elementos centrais de discussão entre os geógrafos no século XX (Frolova, 2007).

A variação das dimensões apresentadas pelos Geossistemas de Sochava, que denominou como geotopologia o estudo das unidades fracionárias do ambiente natural (geocomplexos), anteriormente denominadas como Complexos Territoriais Naturais, suporta em sua classificação taxonômica os níveis topológico, regional e planetário, em um princípio de classificação bilateral (Sochava, 1974; Isachenko, 1973; Oliveira, 2019).

Nesta fileira de interpretação dual, os geômeros abarcam áreas naturais homogêneas, onde seus geossistemas elementares (mais simples) são as “fácies” e o “grupo de fácies” e os geócoros, como sistemas heterogêneos formados pelo arranjo territorial dos geômeros, são subdivididos na seguinte ordem tipológica: geócoro elementar, urochishche, microgeócoro, localidade, mesogeócoro, rayon, topogeócoro, okrug e macrogeócoro (Sochava, 1974; Semenov; Snytko, 2013; Oliveira, 2019).

Assim, entende-se que esta relação traz ao arranjo sistêmico proposto um caráter dinâmico-estrutural onde:

os geossistemas representam uma classe especial de sistemas dinâmicos abertos, hierarquicamente organizados. O caráter hierárquico da estrutura é sua propriedade crítica porque, graças a ela, tanto uma área elementar da superfície terrestre quanto o geossistema planetário constituem uma entidade dinâmica com uma organização geográfica especial inerente a eles (Snytko; Semenov, 2008, p. 142).

Os estudos integrativos da ciência da paisagem, portanto, através das noções estabelecidas pela teoria dos Geossistemas, agora tem cada vez mais seu escopo voltado para as questões da dinâmica espaço-temporal e seu funcionamento, a origem e a distribuição dos componentes, objetivados através de trabalhos em campo e da posterior classificação e

mapeamento destas unidades, onde a percepção sobre a noção de invariante²⁵ ligada diretamente com seus aspectos evolutivos tem papel fundamental (Sochava, 1974; Snytko; Semenov, 2008; Frolova, 2008).

De certo, ainda que mediante a carga significativa de contribuições e da ampliação das perspectivas da abordagem Geossistêmica para o estudo das paisagens, bem como sua preocupação com a conexão entre natureza e sociedade (Rodriguez *et al.*, 2019), a inclusão de fenômenos socioculturais e subjetivos, intrínsecos a percepção da paisagem, assim como estudos em paisagens antrópicas, são apontados por Frolova (2006) como algumas das principais limitações desta abordagem, que serão parcialmente atenuadas no final dos anos 1980²⁶.

Todavia, cabe ressaltar que mesmo a não consideração por Sochava dos chamados sistemas “antropo-naturais”, dentre as principais perspectivas que permeiam a Teoria dos Geossistemas estão a solução de impactos sociais à natureza que envolvem necessariamente alterações de sua estrutura e funcionamento, por consequência a gestão e prognóstico de cenários futuros da paisagem e sobre o uso racional dos recursos naturais (Frolova, 2018; Neves, 2019; Rodriguez *et al.*, 2019).

Neste sentido, a difusão da teoria dos Geossistemas na Europa Ocidental e na América Latina, em países como França, Espanha, Cuba e Brasil, tratou de se apropriar dos axiomas previamente estabelecidos e de seu aparato metodológico, para sua aplicação como ferramenta no diagnóstico ambiental e planejamento territorial, preocupando-se com questões como a análise de mudança no uso da terra e impactos antrópicos na mudança da paisagem, a fragmentação de paisagens em escala local e regional (utilizando-se de limites como bacias hidrográficas), dinâmica de paisagens periurbanas (com algumas ressalvas a suas limitações), partindo da delimitação, classificação e cartografia de paisagens com o uso de SIGs (Neves; Salinas, 2017; Salinas; Ramón; Trombeta, 2019; Frolova, 2018; Neves, 2019).

Como observado por Frolova (2006; 2018), ao mesmo tempo que nenhum conceito ou paradigma é universal, partindo do entendimento que estes modelos são uma simplificação da realidade, considera-se que:

²⁵ A noção de invariante reflete a dinâmica e evolução dos Geossistemas. Snytko e Semenov (2008), explicam que quando as mudanças de propriedades naturais em regimes cíclicos ocorrem durante determinado período de tempo sem extrapolar o limite da invariante são chamados de dinâmica (quantitativa). No caso de mudanças radicais e permanentes são consideradas como evolução (qualitativa).

²⁶ Esta tendência ocorre pela diminuição da interferência Marxista sobre os estudos e a emergência da Geoecologia das Paisagens.

A estrutura do geossistema tem evoluído gradualmente ao longo de várias décadas, durante as quais suas ligações estreitas com os estudos baseados na paisagem e seu potencial para integrar as relações natureza-humana também se tornaram claras (Frolova, 2018, p. 14).

Logo, é possível elencar alguns estudos de acentuada relevância na América Latina, que abarcam a noção de paisagem pelo viés Geossistêmico ou Geoecológico, principalmente os realizados em Cuba (Rodriguez; Salinas; Guzmán, 1985; Rodriguez *et al.*, 1989; Remond, 2003; Salinas, 1991; 2005; Salinas *et al.*, 2001; Rodriguez, 2007; 2012; Ramón; Salinas; Acevedo, 2012; La O; Salinas; Licea, 2012; Miravet *et al.*, 2014, México (Priego-Santander *et al.*, 2004; Bollo; Figueroa, 2011; Bollo; Méndez, 2014, Serrano *et al.*, 2019), Argentina (Sánchez; Silva, 1995; Sánchez, 2009; Mazzoni; Vázquez, 2004; Mazzoni *et al.*, 2012; Bertani, 2011), Colombia (Massiris, 2005; Delgado, 2003; 2010; Santana; Beaulieu; Rubiano, 2004) e Chile (Quintanilla, 2002; Tesser, 2000; Muñoz-Pedrerros, 2004; Valeska, 2004), dedicando-se a questões epistemológicas, a discussão de seu legado e temas diversos sob a aplicação de seu aparato teórico-metodológico na resolução de problemas ambientais e no planejamento e ordenamento territorial (Salinas; Remond, 2015).

No Brasil, à princípio sob influência principalmente da escola francesa²⁷ (posteriormente americana e soviética), tem-se como base estudos e considerações realizadas por autores como Aziz Ab'Saber (1969; 1973; 2003), Troppmair (1983; 1985), Christofletti (1979; 1994; 1998), Monteiro (1978; 2000). Mais recentemente importantes contribuições de Vitte (2007), Rodriguez (2011; 2013), Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2022), Rodriguez; Silva, (2019), Cavalcanti (2013; 2016; 2018), Salinas *et al.* (2019); Oliveira (2019), Neves (2019), Braz (2020), Salinas *et al.* (2020) tem fomentado e propiciado o avanço da discussão teórico-metodológica da paisagem.

Portanto, seu grande poder de adaptação aos diferentes contextos sociais, políticos e históricos, assim como o diálogo com outras abordagens científicas como a Ecologia e a Geoecologia, proporcionam um amplo sentido e uma gama de possibilidades para o estudo integrativo ambiental e a solução de problemas atuais (Shaw; Oldfield, 2007; Frolova, 2018).

Em síntese, é possível pontuar alguns momentos históricos importantes para a caminhada do pensamento geográfico impulsionado pela ciência da paisagem como: os estudos iniciais de naturalistas e as expedições científicas, a visão da resolução de problemas produtivos seguido do estudo integrativo dos componentes naturais e sua inter-relação, as definições de

²⁷ Em 1972 é publicado no Brasil o artigo “Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique” de George Bertrand (1968) traduzido por Olga Cruz. Em 1975 é introduzido no Brasil por meio do Professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro o artigo intitulado “The Study of Geosystems” de Sochava, escrito em 1968.

paisagem e a introdução do termo *landschaft* na Rússia e seu papel integrador na geografia, a noção de sua estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução no espaço e tempo e a utilização de estudos da paisagem sob a teoria dos Geossistemas para o ordenamento e planejamento ambiental.

1.2 - Geoecologia das paisagens e planejamento socioambiental

A princípio, importa enfatizar que as bases teórico-metodológicas e o cerne da organização da Geoecologia das Paisagens, direcionam-se e tratam basicamente de consolidar e fundamentar aspectos relativos ao planejamento ambiental em um determinado território e a sustentabilidade dos processos de seu desenvolvimento. De forma conexa aos propósitos instituídos na presente pesquisa, o aparato de procedimentos oferecidos pela Geoecologia das Paisagens expõe maneiras de diagnosticar e otimizar a utilização racional de recursos naturais disponíveis nas unidades de paisagem (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

De forma preliminar à apresentação das características básicas da Geoecologia das Paisagens, é oportuno indicar os precedentes e influências para o seu surgimento, na qual a ecologia da paisagem tem papel preponderante. Introduzido pelo geógrafo Carl Troll em 1939, o termo ecologia da paisagem tem no bojo de sua instrumentalização a interpretação científica da fotografia aérea, e é designado pelo autor como “o estudo do complexo de elementos que interagem entre a associação de seres vivos (biocenose) e suas condições ambientais, que atuam em uma parte específica da paisagem” (Troll, 2003, p. 80).

Por meio das técnicas adotadas na fotografia aérea, foi possível então, uma visão mais ampla dos limites naturais (como vegetação, umidade do solo e unidades morfológicas) que se distribuem através da superfície terrestre, onde a ecologia da paisagem se apropria no sentido de entender as diferentes relações entre os fatores paisagísticos (Troll, 2003). Conseqüentemente, as referidas interações, neste enfoque, são constituídas por uma base de ordem estrutural-morfológica e funcional²⁸. Estes níveis podem ser delimitados espacialmente desde unidades homogêneas menores (como os ecótopos, termo elaborado por Carl Troll) às zonas paisagísticas (climática e vegetacional), e, transformadas conforme o conceito de sucessão paisagística, por ações naturais ou pela intervenção humana (em tempos e condições distintas) (Troll, 2003).

²⁸ Relacionado a funcionalidade e mudança, interação e troca de matéria, energia, organismos, informação e outros (Subirós *et al.*, 2006).

O caráter holístico de Carl Troll aplicado a uma visão integral da paisagem se aprofunda especialmente, ao longo da segunda metade do século XX (após a Segunda Guerra Mundial). A ecologia da paisagem, neste interim, aglutina a contribuição de disciplinas como arquitetura da paisagem, sociologia, economia, história, e posteriormente na década de 1980, passa por uma etapa de aeração com a inclusão de novos conceitos como de fragmentação de habitats, conservação da biodiversidade, corredores ecológicos, conectividade, através de métodos quantitativos²⁹ e estatísticos, advindos da escola europeia-ocidental e estadunidense (Subirós *et al.*, 2006).

A interpretação da paisagem nesta perspectiva passa principalmente, a valer-se do conceito de mosaico, onde elementos fundamentais como fragmentos, corredores e matrizes, são observados em um aspecto funcional por meio de elementos dominantes, onde superfície, forma, número e disposição, são meios de se inferir através de diferentes índices ou métricas de paisagem, por exemplo, a capacidade de espécies e organismos de se abrigarem e/ou dispersarem, podendo-se indicar sua condição atual perante uma realidade dinâmica (do qual o homem tem papel ativo) e suas perspectivas futuras (Subirós *et al.*, 2006; Nucci, 2007).

Assim, na conjunção entre a dimensão funcional (ecológica³⁰) e a incorporação da dimensão espacial (geográfica), desenvolveu-se na ecologia da paisagem, um campo de estudos que privilegia o entendimento da relação da influência do homem sobre a paisagem e a importância espacial dos processos ecológicos (Metzger, 2001; Trueba, 2012; Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Neste ponto, é salutar retroceder e observar que, as contribuições pretéritas do desenvolvimento do enfoque físico-geográfico complexo (ou chamada Geografia da Paisagem), desenvolvidas ao longo dos séculos XIX e XX, em especial entre 1850-1930, com o princípio da noção de integração entre os fenômenos naturais em uma relação de conexão e interdependência, além da inserção do termo *Landschaft* e a contribuição massiva das escolas Russa e Alemã no posicionamento da “ciência da paisagem”³¹ como eixo condutor e integrador dos estudos geográficos, perfazem a base de conjunção da proposta de Carl Troll, do qual já havia proposto em meados de 1960 o termo geocologia das paisagens (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022; Bollo, 2018).

²⁹ Pode-se obter uma visão mais completa dos métodos quantitativos, referentes as métricas e índices da paisagem em Subirós *et al.* (2006).

³⁰ Como expõe Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2022), o estudo da Ecologia, termo elaborado a princípio por Haeckel em 1866, denota o entendimento da inter-relação e interação dos organismos com o meio.

³¹ Conforme Bollo (2018), termo utilizado primeiramente por Siegfried Passarge (1866-1958).

Explicita-se que, a ecologia da paisagem e a geoecologia não se tratam de concepções antagônicas ou inteiramente equivalentes, contudo, caminham de maneira paralela e apresentam em sua estrutura distinções fundamentais. Enquanto a ecologia da paisagem se apropria da noção de paisagem para superar suas limitações de análise espacial, apoiada basicamente em uma estrutura biocêntrica, a geoecologia por sua vez, apoia-se em uma análise poliestrutural, baseada em geoestruturas morfolitogênicas, hidroclimatogênicas e biopedogênicas, assimilando os geossistemas como expressão da paisagem em um dado território, enquanto a ecologia da paisagem trata os ecossistemas como representação do que se concebe como paisagem.

Como pontos convergentes pode-se elencar que as duas concepções prezam pela análise da estrutura, funcionamento e dinâmica das diversas relações atribuídas aos espaços específicos (seja ele amparado à visão de ecossistema ou geossistema) (Subirós, *et al.*, 2006; Bollo, 2018; Rodriguez *et al.*, 2019).

Desta maneira, no decorrer da construção e amadurecimento do próprio conceito de paisagem, diferentes correntes incorporam determinados paradigmas, conforme expõe Rodriguez *et al.* (2019), dos quais cabe mencionar: as definições iniciais do século XIX, a etapa antropo-humana e naturalista-racionalista (primeira metade do século XX), geossistêmica (1950-1980), cultural (1990-2000) e híbrida (século XXI). Estas correntes tendem a se interpenetrar em certo grau e constituem a edificação do arcabouço teórico-metodológico dos estudos da paisagem perante o momento histórico, sobre condições políticas, econômicas, sociais e tecnológicas, onde todavia se complementam em uma cronologia de sucessão e redirecionamento mediante as exigências contemporâneas em um sistema de conceitos (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Enfatiza-se especialmente, a contribuição de autores como Passarge e Saushkin (enfoque cultural), a elaboração da teoria dos Geossistemas através da aplicação da Teoria Geral dos Sistemas ao conceito de geocomplexo por V. B. Sochava (1978), assim como F. N. Milkov, V. A. Nikolaev, V. S. Preobrazhenskii, que introduzem uma nova direção destes estudos na geografia russa com o conceito de paisagem antropogênica, na emergência e consolidação do enfoque geoecológico (Bollo, 2018; Mallea; Salinas, 2022).

Destarte, as análises de uma paisagem antroponatural, transformada e/ou modificada, são um ponto de inflexão, momento de interseção onde os estudos sobre o enfoque físico-geográfico (através da paisagem físico-geográfica, complexo territorial natural ou geocomplexo) convergem com a análise da interação socioeconômica advinda das atividades humanas sobre a paisagem, tornando-se a alavanca de transição onde a geografia da paisagem

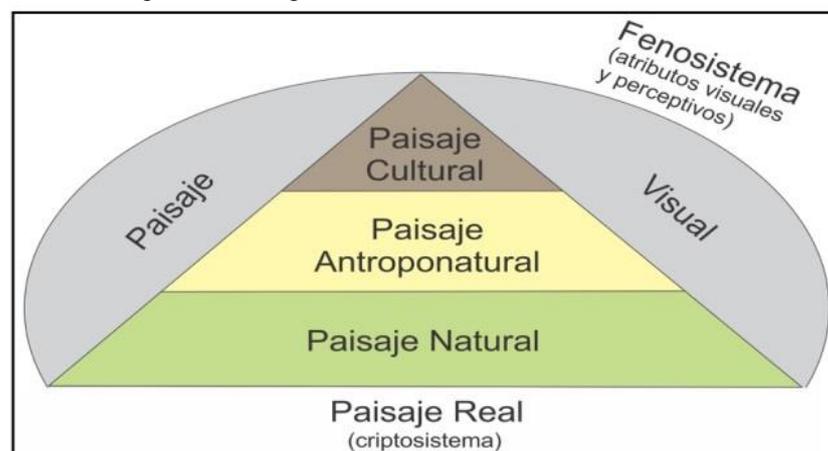
passa a ser denominada também por alguns autores como geocologia em fins dos anos 1980 (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022; Bollo, 2018; Salinas *et al.*, 2019; Mallea; Salinas, 2022).

Atualmente, como em síntese exposta por Bollo (2018) a geocologia pode ser considerada como

“...un enfoque moderno e integrado de la geografía, que estudia los cambios espacio-temporales de los sistemas naturales como resultado de las actividades humanas, y el estado de los geossistemas que se generan como consecuencia, definiendo al paisaje como el medio humano donde el hombre realiza sus actividades; como un área de la ciencia geográfica que se ocupa del estudio del entorno geográfico y los geossistemas naturales y antropogênicos de diferente nivel jerárquico, que la componen, con un enfoque natural y social; la cual desarrolla fundamentos teóricos, principios y normas para la gestión y optimización del medio ambiente y el desarrollo sostenible de la sociedad. La geocología, ha originado muchas ideas, conceptos y líneas de investigación, orientadas a estudiar la interacción entre la naturaleza y la sociedad (Bollo, 2018, p. 10).

Desde aqui, a noção de paisagem como um sistema de conceitos (Figura 2), apresenta-se em vieses que estão em permanente contato, dialeticamente sobrepostos e justapostos, dos quais a interpretação de criptosistema e fenosistema, ou seja, a existência das características terrestres como paisagem objetiva, o espaço físico concreto; e a fisionomia visual, da qual tem influência sobre a interpretação do observador e os componentes perceptíveis da paisagem, a paisagem subjetiva, são apresentados como uma base de interpretação da geocologia das paisagens, do sistema ambiental e sua dinâmica de acordo com os graus de transformação ou modificação ocasionados por estas relações (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022; Salinas *et al.*, 2019).

Figura 2 - Paisagem como sistema de conceitos.



Fonte: González-Bernaldez (1981) *apud* Salinas *et al.* (2019),

Considerando o histórico de evolução e diferentes concepções científicas abordadas em relação ao termo paisagem, seu entendimento como objeto central e integrador dos estudos geocológicos, e por sua vez ambientais, sendo percebido como produto de formações antroponaturais, dialoga com o arranjo de relações entre sociedade e natureza, concebendo a paisagem, conforme Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2022, p. 15) como “um sistema territorial composto por elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados socialmente, que modificam ou transformam as propriedades das paisagens naturais originais”.

Prosseguindo na esteira da definição exposta, pautado por estes pressupostos e de forma complementar, pode-se destacar a definição de paisagem exposta por Salinas *et al.*, (2019), em um caráter geossistêmico, como sendo um

sistema espacio-temporal complejo y abierto que se origina y evoluciona en la interface naturaleza-sociedad, integrado por elementos naturales y antrópicos, con una estructura, funcionamiento, dinámica y evolución propias, que le confieren integridad, límites espaciales y jerarquización, constituyendo una asociación de elementos y fenómenos em constante y compleja interacción, movimiento e intercambio de energía, materia e información (Salinas *et al.*, 2019, p. 14).

Considerando as perspectivas apresentadas, pode-se, então, alinhar visões basilares entre os conceitos apresentados, nos quais a paisagem significa sobretudo: 1) um sistema que contém e reproduz recursos; 2) um meio de vida e da atividade humana; 3) um laboratório natural e fonte de percepções/valores estéticos e culturais (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022; Rodriguez *et al.* 2019).

Desta forma, a Geoecologia como ciência geográfica, baseado entre outros, em instrumentos voltados à identificação, delimitação e classificação dos geossistemas (expressão direta da paisagem), de acordo com aspectos de escala, morfologia e funcionalidade, permite-se e projeta refletir basicamente os parâmetros que perfazem as unidades de paisagem (e a própria Geoecologia) como uma “Realidade geográfica” (Trueba, 2012, Rodriguez *et al.* 2019). A expressão espacial, concebida como a objetividade desta realidade e escopo da Geoecologia das Paisagens, portanto, é formulada e condicionada pela estrutura e dinâmica da qual pode ser delimitada e definida, e por sua vez, dimensionada, onde escala e hierarquia possuem papel importante.

Esta abordagem, inclinada ao viés geográfico, traz um caráter holístico determinante para o planejamento e gestão do território, à medida que se dedica a entender limitações e potencialidades de uso socioeconômico das unidades de paisagem, em uma perspectiva em que “o homem está na origem dos problemas ambientais, mas é parte também das soluções”

(Metzger, 2001, p. 7). Os problemas e soluções mencionados, perpassam portanto, sobre o que se entende como meio ambiente e o planejamento socioambiental.

Na seara legal, a definição disposta pela Lei 6.938/1981 da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), trata o conceito de meio ambiente como sendo “...o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Nota-se que, conforme pontuado por Machado (2007), esta definição é ampla e não abarca somente o homem e suas questões precípuas, mas todas as formas de vida. Ao passo que o equilíbrio entre o conjunto de interações entre o meio biótico e abiótico são pautados, o Artigo 2º da mesma lei antecipa que os objetivos deste mecanismo são assegurar “condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”

Assim, avaliando o maior ou menor grau de influência que se possa enfatizar na relação entre os entes (homem e natureza) na composição do conceito de meio ambiente, os objetivos explanados contém certa proximidade com as definições concebidas por Rodriguez *et al.* (2019, p. 86), onde:

el medio ambiente forma un sistema condicionado por la interacción del medio natural y el social, con el ser humano, teniendo a éste como eje central de funcionamiento y de estructuración, en una visión de relaciones objeto/sujeto. Por lo tanto, el medio ambiente en esta visión no está inserto completamente en la naturaleza, sino que es el resultado de la interacción de dos formaciones materiales relativamente autónomas, aunque interdependientes: Naturaleza y Sociedad.

O enfoque utilizado no tratamento do meio ambiente como objeto de planejamento e gestão, sob a análise de “conjunto” ou de um “sistema”, do qual se faz interdependente do sujeito (sociedade) identificado e materializado através das atividades humanas, carrega em si a articulação prestada pelo conceito integrador de paisagem, sobretudo pelo viés Geoecológico, na capacidade de discernir e implementar um ordenamento que se imponha coerente, de acordo com aspectos geoestruturais e características de estabilidade integral natural³² (Rodriguez, 2008).

Portanto, entende-se que, o sistema ambiental (meio ambiente) que viabiliza as ações sociais através de aspectos de potencialidade, restrições e limitações, e é condicionado e manejado por um determinado controle social, tecnológico e científico, mediante aos objetivos de sua apropriação (sistema econômico-social), tem em suas funções de produção, suporte e

³² Conforme Rodriguez (2008), a estabilidade integral natural, que significa “a capacidade do geossistema em sustentar seus atributos”, possui três formas de manifestação na geoestrutura: resistência, elasticidade e plasticidade.

regulação, as bases para bens e serviços ambientais, próprios ao estabelecimento da vida humana, dos quais podem ser transformados de maneiras distintas: em processo sustentável, de artificialização ou irracional (Christofoletti, 1999; Rodriguez, 2008). Desta maneira, a citada coerência dos processos almejados pelo planejamento, parte, segundo Rodriguez (2008), de fundamentos dos quais devem abarcar precipuamente a realidade social, caráter democrático, viabilidade administrativa, orientação a longo prazo, caráter propositivo e a compatibilidade sociocultural.

Partindo-se da premissa de que as ações estabelecidas em um determinado momento histórico tendem a se dinamizar a medida em que se agrega a complexidade de atores e interesses distintos em um determinado território sobre a utilização de recursos e serviços ambientais, caracteriza-se o planejamento ambiental não como uma obra estática, mas como uma sucessão de etapas dinâmicas e adaptáveis. Sob este viés, Silva; Santos (2011), indicam que

o planejamento ambiental é interpretado como um processo contínuo que envolve a coleta, a organização e a análise sistematizadas das informações por procedimentos e métodos, para se chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis, em função de suas potencialidades, e com a finalidade de se atingir metas específicas no futuro, levando à melhoria de determinada situação e à qualidade de vida das sociedades. Um importante papel a que se destina o planejamento ambiental é ainda o de direcionar os instrumentos metodológicos, administrativos, legislativos e de gestão para o desenvolvimento de atividades num determinado espaço e tempo, incentivando a participação institucional e dos cidadãos, induzindo relações mais estreitas entre sociedade e autoridades locais e regionais (Silva; Santos, 2011, p. 26).

Desta forma, o planejamento ambiental em si (como ação inerente das mais diversas organizações sociais, desde a antiguidade), constitui de fato um instrumento que antecede a gestão ambiental, de caráter variado conforme a acepção do termo e a concepção filosófica e metodológica aplicada, com metas e objetivos específicos, categorias espaciais que dimensionam seu alcance (bacias, paisagem, ecossistemas, geossistema, entre outros), sendo em um primeiro momento fruto da política governamental (nacional, regional e local), destinada a suprir e gerir aspirações e condições sociais, econômicas, culturais políticas e ambientais (Orea, 2007; Rodriguez, 2008; Souza; Chavez, 2021).

Ou seja, planeja-se para gerir, e gere-se no intuito de equilibrar as demandas da sociedade e as limitações do ambiente apropriado. Através de condições e circunstâncias distintas em um arranjo social, sobre determinada combinação de componentes biofísicos dispostos na superfície terrestre (em suas unidades organizacionais), envolve-se portanto, perspectivas multiescalares e multidisciplinares, das quais elege-se os principais componentes

e fenômenos responsáveis pela estruturação e consecutiva dinâmica deste arranjo espacial, de modo a averiguar as diferentes possibilidades para o almejado desenvolvimento equilibrado ou racional.

Os instrumentos apresentados no arranjo teórico-metodológico da Geoecologia das Paisagens, possibilitam e dispõe de uma série de análises voltadas principalmente ao planejamento e conservação dos valores naturais pautados na relação sociedade/natureza, no que se refere as questões da dinâmica ambiental sobretudo através da perspectiva da paisagem (Souza; Chávez, 2021).

Assim, a cartografia de paisagens como instrumento e tarefa elementar para construção de diagnósticos e posteriores ordenamentos de suas unidades, baseando-se em sua delimitação e classificação primária, é considerada como fundamental para as pesquisas geológicas e o estabelecimento de arranjos adequados para utilização e conservação dos recursos naturais.

1.3 - Cartografia de paisagens e a utilização de Sistema de Informações Geográficas

Alicerçada no conceito de paisagem, entendido como de fundamental importância para integração e articulação de análises voltadas ao ambiente, tem-se na cartografia de paisagens um instrumento basilar para o entendimento das dinâmicas e problemáticas ambientais, cada vez mais frequentes, à medida que as relações entre sociedade e natureza tomam contornos mais complexos e intensos. Desta forma, pode-se considerar que um dos principais desafios da atualidade tem sido a busca de soluções e ajustes de metodologias em trabalhos de caráter científico, com o objetivo de mitigar ou resolver os impactos causados pela sociedade sobre o espaço apropriado (Guerra; Marçal, 2018).

A partir das definições apresentadas, compreende-se que a materialidade arraigada na conjuntura da concepção de paisagem (e toda a carga de interações realizadas entre componentes em um espaço-tempo), tem como consequência natural a necessidade de sua delimitação, classificação e cartografia como meio de subsidiar e dar suporte a uma variedade de ações voltadas ao planejamento e ordenamento territorial.

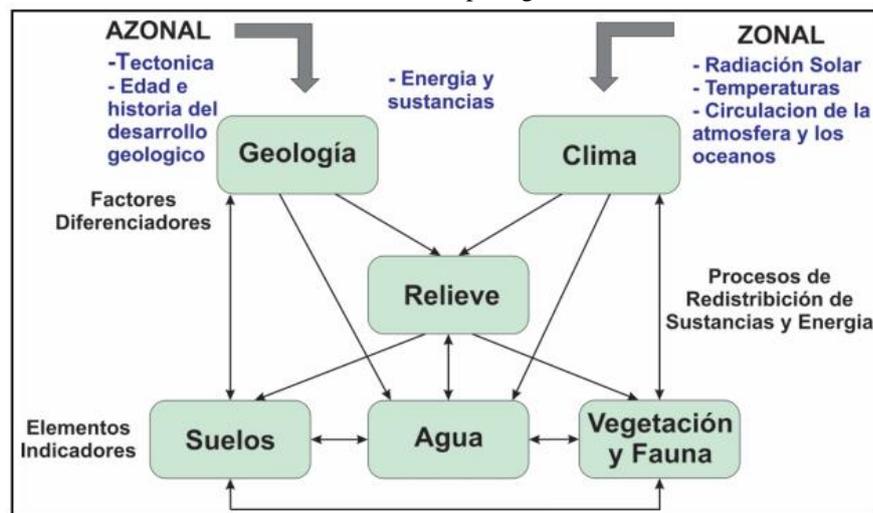
Desta forma, compreende-se que a cartografia de paisagens, mediante a exigência de se apreender a complexidade das relações mencionadas (em detrimento de uma análise fragmentada da realidade concreta a ser observada), lança mão da possibilidade de integração de variados fatores e processos (ambientais e sociais), onde conforme Martinelli; Pedrotti (2001, p. 42) “se concebe como uma cartografia ambiental de síntese”.

Assim, obtêm-se uma das principais ferramentas para o entendimento das características fundamentais e a organização de um determinado conjunto de elementos (e seus atributos) dispostos em um território, ou seja, unidades das quais relacionam-se de forma dinâmica e podem ser representadas em um mapa de paisagens, em variadas escalas de acordo com seus objetivos. Conseqüentemente, é possível interpretar um mapa de paisagens como sendo:

um mapa temático principal onde se representam as características fundamentais dos complexos territoriais naturais e do qual se podem derivar outros mapas de grande interesse para o planejamento e gestão ambiental, como sendo: mapa das propriedades de paisagem (estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução), mapa de modificação e transformação antrópica das paisagens, mapas de potencial das paisagens para diversas atividades e o modelo de ordenamento ou de uso do solo das paisagens, entre outros (Salinas; Ribeiro, 2017, p. 188).

Ao longo dos últimos anos, conforme salienta Salinas *et al.* (2019), tem-se desenvolvido e aplicado uma série de direcionamentos e métodos voltados a delimitação, classificação e cartografia das unidades de paisagens, (Martinelli; Pedrotti, 2001; Ramón; Salinas, 2012; Trombeta, 2019; Barros, 2020), basicamente orientando-se por fatores e processos dos quais podem ser classificados em fatores diferenciadores (zonalidade e azonalidade) e elementos indicadores (Figura 3).

Figura 3 - Exemplos de fatores diferenciadores, elementos indicadores e a relação entre os elementos que constituem a paisagem.



Fonte: Salinas *et al.* (2019).

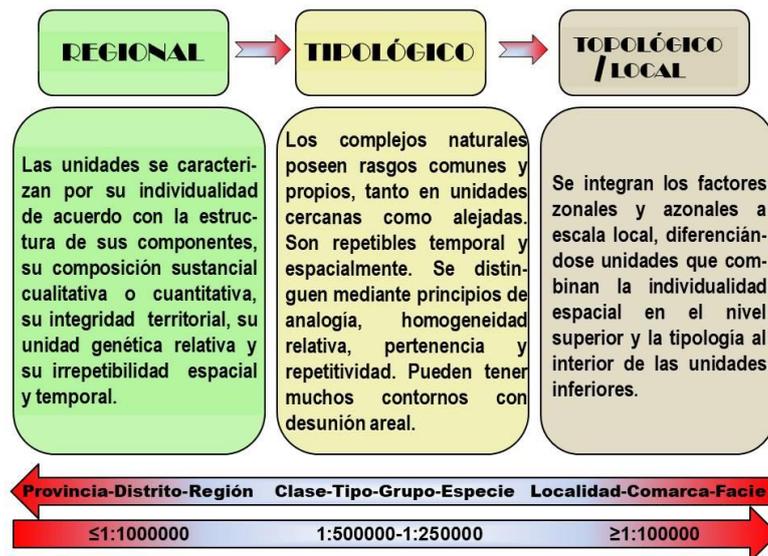
Os fatores Azonal, que inclui as características geológicas (técônica e história do desenvolvimento geológico) e Zonal, que inclui a influência do clima sobre determinado local da terra, relacionam-se dialeticamente e de forma diferenciada no espaço-tempo, o que

condiciona, segundo os autores, a concepção das “regularidades mais gerais da diferenciação espacial das paisagens sobre a superfície terrestre” (Salinas *et al.*, 2019, p. 15). Por sua vez, os elementos indicadores (solos, vegetação e hidrografia) apresentando-se como consequência das condições pretéritas e condicionados pelo componente relevo (que atua na redistribuição de matéria e energia), tem atribuições para subdividir as unidades em questão, das quais são influenciadas pelo uso e cobertura da terra, onde:

Existe consenso en reconocer la importancia que tiene el mapa de paisajes para las investigaciones espaciales, ya que muestra la división de un territorio en áreas relativamente homogéneas llamadas unidades de paisajes que son delimitadas, clasificadas y cartografiadas espacialmente a partir del uso de determinados enfoques de clasificación (tipológico, regional o topológico) según uno o varios criterios (variables o índices diagnósticos) y se representan utilizando leyendas jerárquicas (Salinas; Ribeiro, 2017, p.188).

No caso, a variação de enfoques aplicados (regional, tipológico e topológico/local), diz respeito a diferentes escalas de análise em um determinado território e a forma como as unidades de paisagem são delimitadas e classificadas (Figura 4), seja por sua individualidade e irrepetitividade, por características comuns e próprias de unidades vizinhas e distantes ou pelo comportamento dos componentes naturais e sua relativa homogeneidade (Priego *et al.*, 2008; Salinas; Ramón, 2013; Mallea; Salinas, 2022).

Figura 4 - Enfoques na classificação das paisagens, nomenclatura das unidades e escala considerada.



Fonte: Mallea; Salinas (2022).

Destaca-se, portanto, a inexistência de uma regra absoluta para produção do mapa de paisagens, observando que a importância dos componentes analisados tende a variar de acordo

com o intuito do trabalho. Todavia, é válido assinalar que o relevo, conforme Simensen; Halvorsen; Erikstad (2018) é indicado como a variável geoecológica principal no processo de caracterização da paisagem. Assim, o notável protagonismo atribuído ao papel do relevo no estudo da paisagem se traduz a partir de sua função de condicionante, não somente sobre outros elementos que a constituem, mas na própria maneira de abordagem dos estudos, onde o efeito estruturador (subordinando os demais elementos) e definidor (delimitando as diferentes unidades de paisagem) se impõem como critérios que regem importantes características de um território (Ross, 2005; Serrano, 2012).

A partir da definição de critérios, ponderação dos componentes ambientais e sociais e escolha da metodologia utilizada para o estudo das unidades de paisagem em um dado território, surge a importância de armazenar, articular e sistematizar dados e procedimentos, viabilizando a construção de uma gama de informações consideradas como elementares na consecução de uma análise de síntese.

A viabilidade da produção referente à cartografia de paisagens tornou-se mais acessível e disponível para diferentes finalidades nas últimas décadas, principalmente, através da disseminação da utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's). A capacidade de armazenar um grande número de dados, e, a partir de métodos empregados pelos usuários, transformá-los em informações que sejam capazes de propiciar subsídios ao planejamento (por vezes através de softwares e dados gratuitos) são um dos principais motivos da consolidação e expansão em diferentes setores. Portanto, de maneira concisa, pode-se entender um SIG como:

um sistema constituído por um conjunto de programas computacionais, o qual integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido (Fitz, 2008, p. 23).

Desta forma, as facilidades advindas da manipulação de uma grande quantidade de dados de maneira automatizada, pressupõe a expansão das possibilidades e das formas de se entender determinados aspectos da paisagem, assim como a oportunidade de gerar um inventário de elementos que são passíveis de interpretação individual ou em conjunto, da possibilidade de se aplicar índices variados e de se obter resultados derivados desta combinação, dos quais servirão de parâmetro para o planejamento, por exemplo, como em estudos de fragilidade ambiental, de potencialidades da paisagem, entre outros (Salinas; Ramón, 2013).

Embora sejam notáveis as vantagens oferecidas pelo uso dos SIG's, destaca-se que o domínio dos softwares e de suas ferramentas, do enfoque aplicado, da escolha das escalas de

trabalho, da coerência dos dados utilizados como base, dos procedimentos, e em especial, do conhecimento adquirido pelo pesquisador na interpretação dos resultados e na produção da legenda do mapa de paisagens³³, são desafios importantes na consolidação da produção de informações de qualidade adequados a este propósito (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022; Salinas; Ribeiro, 2017; Trombeta, 2019; Zacharias; Ventorini, 2021).

Portanto, entende-se que a cartografia de paisagens exercendo uma função de aglutinadora de informações ambientais, possibilitando a definição e representação das características da paisagem, alcançadas por intermédio de metodologias variadas (de acordo com o escopo da análise em questão), tem na apropriação de ferramentas e técnicas disponibilizadas pelos SIG's (através da necessária percepção criteriosa do usuário) a capacidade de propiciar maior agilidade e exatidão na produção de informações espaciais voltadas ao diagnóstico, prognóstico e ao planejamento e ordenamento ambiental e territorial.

1.4 - Estudo integrado de bacias hidrográficas como suporte à conservação ambiental

Historicamente, a preocupação advinda do anseio de conservação da natureza³⁴, relacionada de certa forma com valores nacionais (que se evidencia no Brasil em meados da década de 1920), no que tange a proteção das águas, do solo, da flora e fauna, carregada de certo utilitarismo no aproveitamento destes recursos, resultou posteriormente na criação de dispositivos de regramento de seus usos, como o Código Florestal (Decreto nº 23.793) e o Código das Águas (Decreto nº 24.643) de 1934 (Araújo, 2007; Franco; Drummond, 2009). Neste sentido, pode-se inferir que, já à época, as formulações destes dispositivos mostram-se alinhados implicitamente com o conceito integrativo de bacias hidrográficas.

Por se tratar de um espaço geográfico com delimitações naturais bem definidas e habitualmente utilizadas para fins de planejamento, a princípio, a bacia hidrográfica apresenta-se como um palco que possibilita a observação e análise das relações entre variados componentes naturais de forma integrada.

³³ Como exemplo, tem-se os diferentes tipos de procedimentos para estruturação e representação das paisagens: analítico, semi-sintético e sintético, como explica Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2022). No caso do procedimento sintético, os níveis de escala podem variar desde os mais detalhados, como no caso do mapeamento de fácies (1:2.000 a 1:10.000) ou até os mais gerais como o de tipos de paisagem (1:250.000 ou mais). Assim, os níveis de informação e o detalhamento que envolve a produção do mapa de paisagens, em cada caso, obtém uma variação de acordo com seus objetivos e funções.

³⁴ Um exemplo desta visão antropocêntrica, é a criação da Reserva Florestal de Adirondack ao final do século XIX, no estado de Nova York. O argumento mais forte a favor da proteção dessa área, definida como reserva em 1885, foi o fato de ela conter a captação de água que abastece Nova York e as bacias de outros rios importantes para abastecimento urbano. Este movimento em âmbito internacional sucitou e incentivou ações desta natureza no Brasil nos anos que se seguiram (Franco; Drummond, 2009).

Considerada como unidade espacial na geografia física desde a década de 1960, a bacia hidrográfica conforme Botelho; Silva (2007) institui-se como a “célula básica de análise ambiental”, onde a visão do todo e a articulação/integração dos elementos naturais e seus atributos está contemplada na adoção desta unidade e na dimensão dos processos e interações entre os mesmos de forma sistêmica³⁵.

Mais recentemente, sua relevância como espaço prioritário para a implementação do gerenciamento de recursos hídricos, está especialmente amparada pela lei 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), onde indica-se a bacia hidrográfica como “...a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (BRASIL, 1997). Na referida lei, as ações de desenvolvimento sustentável e conservação dos recursos naturais estão expressas pelo Art. 3º, inciso III, onde “a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental” se configura como uma de suas diretrizes³⁶.

Importante neste contexto, a gestão descentralizada dos recursos hídricos como uma de suas premissas, expressa a importância do planejamento e ordenamento entre diferentes instâncias do poder público, usuários e comunidade, à medida que segundo Tundisi (2008), a crise hídrica tem sido avaliada por alguns autores como mais do que um problema de escassez e estresse, mas uma lacuna em seu gerenciamento.

De forma concisa, conforme Christofletti (1980, p. 102) o conceito de bacia hidrográfica pode ser explicado como “a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial”. Em definição similar, Ross; Prette (1998, p. 101), explicam que independente de sua ordem, entende-se este espaço como uma “unidade natural, cujo elemento integrador está representado pelos leitos fluviais ou canais de drenagem naturais”.

Sua compartimentação bem definida é destacada por Santana (2003, p. 27), que define bacia hidrográfica como “uma compartimentação geográfica natural delimitada por divisores de água... drenado superficialmente por um curso d’água principal e seus afluentes”. Por sua vez, em uma perspectiva mais abrangente, Ross (2019) expõe sua concepção sobre o conceito como

uma unidade ambiental natural integrada a partir de uma das variáveis da natureza, o rio principal e seus afluentes que se inter-relacionam com a dinâmica climática, com

³⁵ Conforme Ross; Prette (1998), no Brasil, formularam-se iniciativas incipientes entre 1960 e 1970 de programas de desenvolvimento regional pautados em bacias hidrográficas.

³⁶ O arranjo institucional para a gestão descentralizada dos recursos hídricos está disposta em organismos como: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); Comitês de Bacias Hidrográficas; Agências de Águas e Organizações civis de recursos hídricos (Botelho; Silva (2007).

o relevo, os solos, a base geológica e a cobertura viva vegetal natural ou introduzida pelas atividades humanas (Ross, 2019, p. 29).

Identifica-se nesta consideração um ponto de interseção entre a espacialização do elemento referencial que é o corpo d'água (e seus afluentes) e os demais componentes ambientais e sociais que integram esta dinâmica. Este entendimento é reforçado ao observar que

uma bacia hidrográfica tem todos os elementos para integração de processos biogeofísicos, econômicos e sociais, é a unidade natural que permite integração institucional, integração e articulação da pesquisa com o gerenciamento, e possibilita ainda implantar um banco de dados que funcionará como uma plataforma para o desenvolvimento de projetos com alternativas, levando-se em conta os custos destas (Tundisi, 2008, p. 9).

A medida que a bacia hidrográfica abarca as complexas interações entre os componentes naturais e as atividades humanas, de forma concomitante a paisagem existente nesta compartimentação, entendida segundo Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2022) como um “conjunto inter-relacionado de formações naturais e antropogênicas”, passível de delimitação e classificação, como reflexo entre atributos e aspectos naturais e sociais, viabiliza a necessária compatibilidade no que diz respeito a contribuição de análises e comparações para fins de planejamento, conservação e recuperação de suas propriedades fundamentais.

Referente ao desenvolvimento de um banco de dados que possua informações sobre diferentes variáveis, Ross (2019) afirma que as pesquisas geográficas invariavelmente tendem à elaboração de produtos analítico-sintéticos integrativos, dos quais territórios distintos como bacias hidrográficas, delimitações político-administrativas, propriedades rurais ou mesmo uma unidade de conservação são representados no espaço-tempo. Devido a este caráter “multitemático” o autor reforça que

A combinação das informações integradas resultam em análises diversas sobre cada uma das variáveis pesquisadas, como água, solos, relevo, clima, usos da terra, problemas ambientais diversos, como também possibilitam identificar diferentes espaços territoriais compostos por um mosaico de espaços menores e mais homogêneos a que se pode denominar de Unidades de Paisagens, Unidades de Terras, Unidades Ambientais, Sistemas Ambientais entre outros (Ross, 2019, p. 29).

Desta forma, as condições que permitem a bacia hidrográfica ser conjecturada como uma compartimentação de caráter sistêmico, complexo e aberto, dos quais ocorrem fluxos de matéria e energia onde “fenômenos e interações podem ser interpretados”, vão ao encontro da perspectiva de análise da paisagem no que tange a viabilidade de identificação de fragilidades

e potencialidades no âmbito das UC's e o seu entorno, como um sistema que contém e reproduz recursos, meio de vida e da atividade humana e um laboratório natural e fonte de percepções estéticas (Santos, 2004; Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022; Ross, 2019).

Neste sentido, como explicam Silva; Rodriguez; Meireles (2011), o propósito basilar do planejamento ambiental das bacias hidrográficas deveria preferencialmente, ter como premissa o pensamento de uma organização espacial e ambiental, voltado a contribuição do equilíbrio, estabilidade e racionalidade dos atributos do espaço natural, bem como dos espaços e paisagens das diferentes áreas.

Dentre as respostas de cunho prático sugeridas pelos autores a partir de uma concepção geocológica, salienta-se “Estabelecer as relações entre os espaços e as paisagens naturais com os restantes tipos de espaços e as paisagens culturais” e “Determinar as potencialidades dos recursos e serviços ambientais, das diferentes unidades e da bacia como uma totalidade” (Silva; Rodriguez; Meireles, 2011, p. 43).

Neste ponto, o direcionamento ao se estabelecer a bacia hidrográfica como delimitação básica e o estudo da paisagem como um sistema de métodos, procedimentos e técnicas no sentido de equacionar questões pertinentes às UC distribuídas neste território, articulam-se de forma complementar no sentido de se estabelecer limites físico-geográficos, padrões de identificação de suas características naturais (fragilidades e potencialidades) e a adequação das ações para a consecução de seus objetivos.

Torna-se oportuno identificar que estes pressupostos estão expressamente previstos em dispositivos constitucionais e infraconstitucionais, dos quais estão apoiados no que dispõe no Art. 225 da Constituição Federal sobre o “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” BRASIL (1988). Pode-se elencar nestes casos, alguns princípios e objetivos convergentes entre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) - lei nº 6.938/1981, Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) - lei nº 9.433/1997, Código Florestal - Lei nº 12.651 e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) - lei nº 9.985/2000, onde se condiciona entre outros:

- A racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar (Art. 2º, inciso II do PNAMA);
- Planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais (Art. 2º, inciso III do PNAMA);
- Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas (Art. 2º, inciso IV do PNAMA);

- A adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (Art. 3º, inciso II da PNRH);
- A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (Art. 3º, inciso III da PNRH);
- A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo (Art. 3º, inciso V da PNRH);
- Afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras (Código Florestal Art. 1º - A, inciso I);
- Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica (Art. 3º, inciso VI do SNUC);
- Proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural (Art. 3º, inciso VII do SNUC);
- Proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos (Art. 3º, inciso VIII do SNUC);
- Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados (Art. 3º, inciso IX do SNUC);

Sobre questões envolvendo a compatibilização de ações, Worboys *et al.* (2019) destacam que em muitos casos os limites de bacias hidrográficas não coincidem com limites de propriedades humanas, incluindo os de UC, fato este que demanda o envolvimento dos gestores no planejamento e desenvolvimento do uso da terra em toda a bacia hidrográfica fora das áreas protegidas.

Por consequência, compreende-se a relevância da diversidade de perspectivas no processo de elaboração de estudos ambientais, onde diferentes instrumentos, sejam eles associados às bacias hidrográficas, UC ou outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP), podem complementar-se no sentido de estreitar e sincronizar suas ações em razão de suas demandas. Sobre as UC, por exemplo, Maretti *et al.* (2012) afirma que estes espaços territoriais devem estar a serviço de objetivos maiores (seja por domínio biogeográfico, bacia hidrográfica, limites político-administrativos, entre outros) de conservação da natureza e desenvolvimento sustentável.

No estado de Mato Grosso do Sul, por exemplo, diversas UC, principalmente da categoria Área de Proteção Ambiental (APA)³⁷, sustentam sua criação em objetivos como promover a proteção e recuperação dos recursos naturais (dentre eles os hídricos), além da

³⁷ Especialmente o mosaico de APA constituído na costa leste, na bacia do rio Sucuriú e região sul/sudeste do estado, nas bacias do Anhanduí-Pardo, Ilhas e várzeas do rio Paraná e rio Iguatemi (Brito; Miranda; Chávez, 2020a).

observação de outros aspectos como o conjunto paisagístico, ecológico e cultural, sítios naturais raros, ocupação ordenada do solo (CASSILÂNDIA, 2009; INOCÊNCIA, 2009; 2018).

Alguns exemplos como os elencados em Borrini *et al.* (2017), no incentivo de implantação de RPPN para a recuperação de bacias, em ICMBio (2018) sobre gestão integrada e articulação institucional, em Young; Madeiros (2018) sobre a contribuição das UC na produção e conservação da qualidade e quantidade da água, em Ramos (2012) a respeito das UC no contexto das políticas públicas e o desafio da transversalidade, exemplificam situações e fazem considerações acerca desta aproximação de planejamento integrado.

Portanto, a consideração da bacia hidrográfica como ponto de partida e/ou auxílio para estudos ambientais que visam a conservação da natureza, como no caso da BHAT, carrega precipuamente a intenção de dialogar e conectar de maneira mais abrangente possível as possibilidades do planejamento voltado às UC's e sua ZA. A colaboração em diferentes instâncias administrativas aliada ao envolvimento da sociedade, somada a articulação entre os meios e as formas de se conservar bens e recursos naturais baseando-se em dispositivos legais e diferentes metodologias, expressam uma gama de possibilidades na estruturação de um planejamento integrado.

1.5 - Unidades de Conservação: histórico e conceitos atuais

A existência de Áreas Protegidas ao redor do mundo é concebida desde períodos remotos e tem em seu cerne distintas motivações, dentre elas a preservação de florestas consideradas sagradas, o resguardo de determinadas espécies da fauna consideradas carismáticas e sua relação com valores espirituais e religiosos (Dorst, 1973).

Segundo Pureza (2014), permearam ao longo da história três perspectivas distintas para criação de Áreas Protegidas, sendo o mais antigo relacionado a preservação de áreas naturais e sítios culturais valiosos, por referência a questões religiosas, históricas ou espécies silvestres, em um segundo momento, pela conservação de recursos naturais de alto valor e mais atualmente para a conservação da biodiversidade.

A consolidação das Áreas Protegidas no formato moderno, que tem como marco a criação do Parque Nacional de Yellowstone em 1872 nos EUA, foi influenciada a princípio pela busca da identidade nacional e valorização da cultura, associada à preservação de suas belezas cênicas e a transformação de suas paisagens em monumentos (Runte, 1979; Morsello, 2001).

No entanto, as iniciativas de se preservar as imponentes belezas cênicas produzidas pela natureza e a vida selvagem em território Estadunidense, foram permeadas por pressões advindas

de interesses de expansão como das ferrovias do Pacífico Norte, ou das explorações de minério e madeira, encurralando à época os Parques recentemente instituídos (Runte, 1979).

A descoberta de ruínas de antigos assentamentos humanos, em uma das últimas empreitadas de exploração do sudoeste americano no início do século XX e a rápida comercialização de relíquias, desde fosséis pré-históricos a madeira petrificada, instigou na figura de John F. Lacey a criação dos chamados Monumentos Nacionais, com objetivo de selecionar áreas de interesse histórico e científico localizados no país³⁸. Poucas semanas após a aprovação do projeto de lei dos Monumentos, o então presidente Theodore Roosevelt utilizou a palavra “científico” para incluir maravilhas geológicas no contexto de proteção, privilegiando mais uma vez a paisagem (Runte, 1979).

Neste contexto, alguns fatores como a influência de artistas e intelectuais norte-americanos³⁹, o avanço das ciências naturais entre os séculos XIII e XIX, a independência dos EUA e a necessidade de fortalecer uma cultura e identidade nacional própria, além das discussões entre os denominados “preservacionistas” e “conservacionistas”, são preponderantes para o desenvolvimento das bases conceituais que impulsionaram e/ou justificaram a consolidação das Áreas Protegidas (Franco; Schittini; Braz, 2015).

Faz-se importante observar que, a transição da hostilidade em relação à natureza praticada pelos colonizadores e a concepção de natureza selvagem como recurso cultural e moral em fins do século XIX, como apontam Franco; Schittini; Braz (2015), estão assentadas na valorização e apreço por características estéticas das paisagens naturais nos EUA em função da menor expressividade de um patrimônio histórico, artístico e arquitetônico em relação à Europa. Por sua vez, a anteriormente citada iniciativa de Yellowstone, desdobrou-se em inspiração para a criação de Parques Nacionais em diversos outros países como Canadá, México, Nova Zelândia, África do Sul, Austrália e Argentina (Araújo, 2012).

Em função da expansão destas iniciativas, tornou-se recorrente a organização de reuniões de cunho científico em âmbito internacional, para a troca de informações e experiências, como o Congresso Internacional para Conservação da Natureza (realizado em 1923 e 1931)⁴⁰. Neste interim, paralelamente ao avanço dos esforços de consolidar a ideia de

³⁸ Ainda que com propósitos distintos, alavancados por motivações idênticas a criação dos Parques Nacionais, conforme explica Runte (1979).

³⁹ Influenciado por críticas à devastação dos ambientes naturais pelo movimento literário denominado transcendentalismo (Araújo, 2012).

⁴⁰ Araújo (2012, p. 37-38) destaca encontros precedentes que foram importantes para o avanço das discussões, como a Conferência Internacional para Proteção dos Animais Selvagens Africanos (1900), II Congresso Internacional de Arte Pública da Associação Literária e Artística Internacional (1905), VIII Congresso Internacional de Zoologia (1910) e conferência internacional sobre a temática da proteção à natureza (1913).

Áreas Protegidas, observa-se a diversificação do significado deste termo em diversos países e variações do objetivo de manejo em categorias homônimas (Araújo, 2012; Pureza, 2014).

As primeiras tentativas de mitigar os desencontros gerados pelas variadas terminologias foram discutidas pela Convenção para a Preservação da Fauna e da Flora em Estado Natural (Londres, 1933) e na Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas dos Países da América (Washington, 1940). Na convenção de Londres, foram adotadas as categorias: Parque Nacional, Reserva Restrita, Reserva de Fauna e Flora e Reserva com Proibição de Coleta e Caça. Em Washington, convencionou-se estabelecer: Parque Nacional, Reserva Nacional, Monumento Natural e Reserva Restrita de Regiões Virgens (Araújo, 2012).

Em 1948 com a criação da União Internacional para Proteção da Natureza (UIPN)⁴¹, posteriormente denominada União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), torna-se prioridade a própria conceituação do termo Áreas Protegidas, de forma a facilitar e viabilizar definições claras, e posteriormente a classificação de suas categorias e objetivos de gestão, em conformidade com as respectivas legislações nacionais (Pureza, 2014).

Assim, com a criação pela UICN da Comissão Internacional de Áreas Protegidas (WCPA) em 1962, que objetivou promover e dar suporte aos Parques e demais categorias, foram discutidas e desenvolvidas ao longo das décadas seguintes a referida categorização, tanto das nomenclaturas quanto do manejo apropriado a cada área, entre outras formas, através de conferências como as realizadas em Seattle (1962), Yellowstone (1972), Bali (1982), Caracas (1992), Durban (2003) e Sidney (2014). Em Dudley (2008), explica-se que

Na tentativa de dar sentido e descrever as diferentes abordagens, a IUCN concordou com uma definição do que é e não é uma área protegida e, em seguida, identificou seis diferentes categorias de áreas protegidas, com base nos objetivos de gestão, uma das quais é subdividida em duas partes. Embora as categorias tenham sido originalmente destinadas principalmente ao objetivo razoavelmente modesto de ajudar a coletar dados e informações sobre áreas protegidas, elas se transformaram ao longo do tempo em uma ferramenta mais complexa. Hoje, as categorias englobam a filosofia de áreas protegidas da IUCN e também ajudam a fornecer uma estrutura na qual várias estratégias de proteção podem ser combinadas, juntamente com sistemas de gestão de apoio fora das áreas protegidas, em uma abordagem coerente para a conservação da natureza. As categorias da IUCN agora são usadas para propósitos tão diversos quanto planejamento, estabelecimento de regulamentos e negociação de usos da terra e da água (Dudley, 2008, p.3).

Ocorridas diversas propostas de classificação, modificações e inserções de categorias neste período, somando-se à importantes discussões acerca do envolvimento das denominadas comunidades tradicionais (anteriormente tratadas como comunidades locais), definiu-se em

⁴¹ Criação realizada após o congresso de Fontainebleau na França patrocinado pela UNESCO.

janeiro de 1994 na Assembleia Geral da UICN em Buenos Aires (pós congresso de Caracas) a atualização de um novo sistema, com seis categorias principais de Áreas Protegidas adotadas atualmente: Reserva natural estrita (Ia); Área selvagem (Ib); Parque Nacional (II); Monumento Natural (III); Área de manejo de habitat/espécies (IV); Paisagem protegida/marinha (V) e Área protegida de recursos gerenciados (VI) (Araújo, 2007; Dudley, 2008).

Ademais, a definição de Área Protegida é estabelecida como “uma área de terra e/ou mar especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, e gerida por meios legais ou outros meios eficazes” (Dudley, 2008, p. 4).

Como consequência, os esforços empregados oferecem margem a execução de avaliações mais assertivas e criteriosas sobre os diferentes estágios de desenvolvimento e gerenciamento de Áreas Protegidas, sob distintas perspectivas “do que e como conservar”, em diferentes sistemas nacionais, através do monitoramento de sua efetividade e da capacidade de comparar seus resultados de acordo com seu contexto, objetivos, níveis de proteção, tamanho e outros parâmetros pertinentes.

No Brasil, explica Medeiros (2006), o emprego de dispositivos visando a proteção de determinados recursos como água e madeira são datados desde o período colonial-imperial, dos quais cabe citar o Regimento do Pau-Brasil em 1605 e Carta Régia em 1797 (período colonial), a recuperação da vegetação natural da Floresta da Tijuca iniciada em 1844 por ordem de Don Pedro II e a instituição por Barão do Bom Retiro das Florestas da Tijuca e das Paineiras⁴² para fins de conservar os recursos hídricos locais (período imperial). Ainda segundo o autor, a exemplo do que acontecia na Europa, estas ações possuíam caráter estritamente utilitário e não conferiam uma área especificamente determinada, o que se tem como característica básica de uma Área Protegida.

Os esforços empregados por André Rebouças⁴³ em 1876 para a criação de Parques Nacionais, o estabelecimento do Código Florestal de 1934 (Decreto nº 23.793) e a designação de florestas remanescentes como Parques, a criação do Parque de Itatiaia em 1937, o Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771), a existência de órgãos como a Secretária Especial de Meio Ambiente (SEMA) e Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF)⁴⁴ e a

⁴² Conforme Medeiros (2006) *apud* Medeiros (2003), estas medidas podem ser consideradas como o esboço do que viria a ser as florestas Protetoras do código Florestal de 1934, e posteriormente, as Áreas de Preservação Permanente atuais.

⁴³ Engenheiro e abolicionista dedicado à questões ambientais.

⁴⁴ Até fevereiro de 1985 as categorias Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Florestas Nacionais, administradas pelo IBDF, somavam 54 áreas distribuídas pelo país, segundo Milano (1985), sendo: 26 Parques Nacionais, 14 Reservas Biológicas e 14 Florestas Nacionais. Entretanto, residia até o momento, o que poderia ser entendido por

consequente criação de novas categorias de UC como a Estação Ecológica (ESEC) - Lei nº 6.513, a Área de Proteção Ambiental (APA) - Lei nº 6.902, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e as Reservas Ecológicas - Decreto nº 89.3368, em síntese, podem ser considerados pontos importantes no histórico de uma política de proteção precedente a Lei 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - Lei do SNUC (Araújo, 2007; Drummond *et al.*, 2011; Pureza, 2014).

No entanto, contata-se que a maior parte das iniciativas na escolha das áreas para criação de UC, empregadas em especial até os anos 1960, eram desprovidos de critérios claros e uma visão de planejamento integrada, sendo estabelecidas em muitos casos estritamente por propriedades estéticas do ambiente ou por circunstâncias políticas favoráveis (Morsello, 2001; Mercadante, 2001).

Entre 1970 e 1980, inicia-se um processo importante no sentido de equacionar os problemas relacionados a estes critérios. Os primeiros movimentos de elaboração do projeto que se desdobrou no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), foram impulsionados em duas etapas (1979 e 1982) em uma parceria entre o IBDF e a organização não governamental Fundação Brasileira para Conservação da Natureza (FBCN), das quais resultaram infrutíferas por razões políticas (Mercadante, 2001). Nesta perspectiva, Pádua (2011) explica que:

Ficava evidente, na ocasião, que o país precisava urgentemente de uma lei para amparar o sistema, criar novas categorias, estabelecer os objetivos gerais de conservação da natureza, bem como os de cada categoria de manejo e principalmente estabelecer outras unidades de conservação. Em julho de 1988 o IBDF e a SEMA, assinaram um protocolo de intenções com a organização não governamental Fundação Pró Natureza (FUNATURA), para que a mesma executasse a “revisão e atualização conceitual do conjunto de categorias de unidades de conservação, incluindo a elaboração de um Anteprojeto de Lei, para dar o suporte legal ao Sistema” (Pádua, 2011, p.23).

Assim, em 1989 por meio da colaboração entre IBDF, SEMA e FUNATURA (esta última liderada por Maria Tereza Jorge Pádua), produziu-se o trabalho intitulado “Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) - Aspectos Conceituais e Legais”. Segundo Pádua (2011) a produção teve como propósito a revisão conceitual das categorias de UC e a elaboração de um anteprojeto de lei. O Projeto de Lei nº 2.892/92 tramitado ao longo de quase

um lado como um “conflito” ou uma “competição saudável” entre IBDF e SEMA, no tocante a criação destas unidades, à medida que “existiam dois sistemas paralelos e distintos de áreas naturais protegidas não articulados entre si” (Brito, 2003 p. 60). Posteriormente da união destes órgãos resultaria a criação do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

uma década, do qual foi objeto de discussões e debates entre diferentes setores do governo e da sociedade, fruto de embate entre ambientalistas, preservacionistas, socioambientalistas e ruralistas, resultou na aprovação da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) ocorrida em julho de 2000 (Pádua, 2011; Pureza, 2014). Entende-se na referida lei o conceito de UC como sendo

“Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (MMA, 2004, p.7).

Por meio deste instrumento são estabelecidos os critérios e normas para a criação, implantação e gerenciamento das UC nas esferas federal, estadual e municipal, dos quais o conjunto de UC são distribuídas em dois grupos (Quadro 1), sendo Proteção Integral e Uso Sustentável.

Quadro 1 - Grupos e categorias de Unidades de Conservação perante a lei do SNUC.

| Grupo | Objetivos Básicos | Categorias |
|-------------------|---|---|
| Proteção Integral | Preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei. | Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio da Vida Silvestre. |
| Uso Sustentável | Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. | Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; Reserva Particular do Patrimônio Natural. |

Fonte: MMA (2004).

Posteriormente à aprovação na Câmara do Projeto de lei 2.892/92, o entendimento de prejuízo quanto ao que havia sido preconizado no plano elaborado inicialmente é explicitado por Pádua (2011), que afirma que pela perda de influência dos especialistas que colaboraram com a formulação do projeto, além de tendências político partidárias houveram enormes modificações e alterações de última hora em vários artigos, ocasionando um peso negativo em sua aplicação. Em contraponto, Medeiros (2006), entende que a corrente

preservacionista predominou no texto aprovado, apresentando características bem próximas do projeto original⁴⁵.

Todavia, apesar de divergentes perspectivas a respeito da condução das discussões e do atendimento ou não das variadas demandas de grupos específicos, a contribuição deste instrumento é notável:

Contudo, é inegável o avanço que se processou no Brasil em relação à temática proteção da natureza com a instituição do SNUC. De um dos países que mais tardiamente desenvolveu instrumentos legais que criassem as condições necessárias ao estabelecimento de áreas protegidas territorialmente demarcadas, em período relativamente curto ampliaram-se às possibilidades criando-se, de maneira extremamente original em alguns casos, novas formas de proteção (Medeiros, 2006, p. 58)

Desta forma, compatíveis com os critérios estabelecidos pela UICN destaca-se que a contribuição principal deste dispositivo, em suma, foi estabelecer normas e critérios para criação, implantação e gestão das UC além da padronização e organização de suas categorias (Drummond; Franco; Oliveira, 2010).

Dentre as categorias previamente existentes à criação da lei do SNUC encontra-se os Monumentos Naturais, que desde 1942 (Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas dos Países da América em Washington, 1940) estiveram presentes em todas as principais classificações desenvolvidas.

1.6 - Os Monumentos Naturais

Entre os principais esforços empregados pela Comissão Internacional de Áreas Protegidas (WCPA), criada em 1962, pela União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (UICN), está à padronização das diversas categorias de UC existentes em âmbito mundial. A categoria Monumento Natural figura entre as seis categorias oficiais definidas pela UICN e entre as 12 categorias estabelecidas pela Lei 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) no Brasil.

Ainda na primeira metade do século XX, pós Convenção para Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas naturais dos países da América Latina, em 1940 (convenção de Washington), recomendações feitas acerca da necessidade de ampliação das áreas protegidas na região, suscitaram entre outras, a inserção da categoria Monumento Natural na lista oficial

⁴⁵ Conforme Medeiros (2006) inicialmente estruturou-se as Unidades de Conservação (UC) em nove categorias, organizadas em três grupos.

da UICN em 1942 (Pureza, 2014). Entretanto, cabe ressaltar que os Monumentos Naturais constavam desde 1937 como bens nacionais no Brasil pelo Decreto Lei nº 25

§ 2º Equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana (BRASIL, 1937).

Eram, portanto, oficialmente protegidos por instrumento jurídico que resguardava sua importância nacional e a efetivava por meio do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (Barros, 2000). A promulgação da convenção de 1942 ocorreu no Brasil apenas em 1966, pelo Decreto nº 58.054, e trazia na sua definição de Monumentos Naturais os seguintes termos:

as regiões, os objetos, ou as espécies vivas de animais ou plantas, de interesse estético ou valor histórico ou científico, aos quais é dada proteção absoluta, como fim de conservar um objeto específico ou uma espécie determinada de flora ou fauna, declarando uma região, um objeto, ou uma espécie isolada, monumento natural inviolável, exceto para a realização de investigações científicas devidamente autorizadas, ou inspeções oficiais (BRASIL, 1966).

Mais tarde, a Resolução CONAMA nº 11, de 3 de dezembro de 1987, revogada pela Resolução nº 428, de 2010, viria a declarar os Monumentos Naturais oficialmente como Unidades de Conservação. Em um contexto atual, de forma mais abrangente a UICN traz definições sobre a categoria III, correspondente aos Monumentos Naturais e suas áreas selecionáveis como sendo:

... reservadas para proteger um monumento natural específico, que pode ser um relevo, montanha do mar, caverna submarina, característica geológica como uma caverna ou mesmo uma característica viva, como um bosque antigo. Geralmente são áreas protegidas muito pequenas e têm alto valor para o visitante (Dudley, 2008, p. 17).

O objetivo primário partilhado pela UICN destaca sua função de “proteger características naturais excepcionais específicas e sua biodiversidade e habitats associados”. A Lei 9.985/2000 do SNUC define em termos mais restritos suas funções, como sendo “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica”. Observa-se que, as indicações dos objetivos de proteção à biodiversidade e habitats atribuídas pela UICN não obtém destaque na definição consolidada pelo SNUC, aproximando-se mais da estabelecida pelo Decreto nº 58.054/1966, situação apontada também por Couto; Figueiredo (2019).

Apesar da dinâmica de gerenciamento similar aos Parques, os Monumentos Naturais diferenciam-se fundamentalmente pelo fato de não abrigarem grande diversidade de ecossistemas e serem locais relativamente pequenos, uma escala menor no tamanho e na complexidade de gerenciamento (Barros, 2000; Dudley, 2008). Tais características, todavia, não resultam inobservância na avaliação de critérios da biodiversidade e sua importância na seleção destas áreas. Outras características importantes desta categoria são elencadas na lei do SNUC pelo Art. 12:

§ 1º O Monumento Natural pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

§ 2º Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 3º A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento (MMA, 2004, p. 15).

Portanto, as condicionantes que permearam o surgimento dos Monumentos Naturais ao longo da história, desde as iniciativas americanas até sua consolidação a nível internacional em dias atuais, busca consolidar esta categoria de UC como territórios que propiciem e estabeleçam ambientes que contribuam conjuntamente com a proteção das características estéticas, valores histórico-culturais e as potencialidades paisagísticas.

A necessidade de proteção da biodiversidade em harmonia com unidades vizinhas reforçada nas últimas décadas, torna-se de suma importância para a consecução dos objetivos da política nacional de meio ambiente. Sendo assim, a discussão sobre as ZA e os métodos de sua delimitação e estabelecimento e as normas e regramentos são necessárias para o gerenciamento integrado de suas capacidades.

1.7 - Zonas de Amortecimento: função e importância das “áreas do entorno”

O isolamento cada vez mais acentuado das UC ou sua concepção em matrizes de paisagens já bastante transformadas pela ação do homem⁴⁶, justificam o enfoque de seu

⁴⁶ Alguns estudos como os de Sullivan; Shaffer (1975), Pressey (1994), Araújo (2007), Joppa (2009; 2010) mencionam a relação entre a falta de interesse econômico em uma determinada área como um facilitador para a criação de UC.

planejamento como um conjunto ou um mosaico do qual busca-se estabelecer conexões físicas e gerenciais, no sentido de complementaridade de ações que envolvam uma escala de manejo mais abrangente do que a de seus limites originais (Morsello, 2001).

A existência de assentamentos humanos, atividades agrícolas, caça ilegal ou a exploração de recursos madeiros próximos aos limites das UC, são alguns exemplos de pressões e ameaças que tendem a inviabilizar a sua efetiva função de proteção à biodiversidade e outros valores associados, dos quais suscitam a elaboração de determinadas normas para o seu “entorno”. Conforme Ganem (2015)

O crescimento urbano irregular e o desenvolvimento de extrativismo predatório, a caça, a exploração madeireira, a agricultura, a mineração, a indústria e o turismo podem gerar impactos negativos sobre os ecossistemas que se quer proteger no interior da unidade, como poluição hídrica e atmosférica, redução da vazão dos corpos d'água, erosão do solo, desmatamento, alterações climáticas etc. No caso de ecossistemas florestais, por exemplo, o corte raso da vegetação nativa até o limite da UC expõe a área a ventos e luminosidade excessivos, que degradam as florestas situadas na borda da unidade, comprometendo a permanência das espécies mais sensíveis e reduzindo, por consequência, a área efetivamente protegida. Queimadas realizadas em áreas próximas podem atingir facilmente a UC, o que afeta dramaticamente as espécies da flora e da fauna. O mesmo ocorre com efluentes industriais e agrotóxicos lançados em ambiente contíguo à unidade (Ganem, 2015, p. 3).

Ao passo em que se torna necessário o controle de ações que possam interferir nas funções das UC, as condições e restrições impostas às populações locais podem de certa forma desencadear relações de hostilidade contra estes espaços, à medida que determinadas atividades são controladas ou cessadas (Machado, 2007). O entendimento de que as UC's também possuem o papel de responder as demandas de desenvolvimento das comunidades locais, segundo Sayer (1991), ganhou força após o III Congresso de Parques Nacionais e Áreas Protegidas em Bali (1982) e se reforçou mediante as experiências de gestão ao longo dos anos seguintes.

A percepção da necessária integração entre o sistema de UC e a cooperação entre as diferentes partes envolvidas no processo de seleção, criação, estabelecimento e gestão destas áreas, traz consigo a relevância das chamadas Zonas de Amortecimento (ZA).

Smolentzov (2013) observa que na década de 1930, pela ocorrência de problemas relacionados com a dispersão de animais de grande porte em parques dos EUA e a pressão de movimentos ambientalistas pela expansão destas áreas, ocorre a recomendação da adoção das chamadas “buffer zones”, tendo seu conceito evoluído ao longo das décadas seguintes. Outros exemplos da preocupação com o planejamento das ZA, a priori denominada de “*Buffer Zones*”

(ou Zonas Tampão), são reconhecidamente implementados na década de 1950⁴⁷ e envolveram a articulação de sistemas que beneficiavam de forma direta ou indireta as populações locais (Sayer, 1991).

No Brasil, conforme Ganem (2015), o primeiro dispositivo a sinalizar a necessidade de tratamento diferenciado em áreas adjacentes às UC é a lei nº 6.902/81, que dispõe sobre a criação das Estações Ecológicas (ESEC) e Áreas de Proteção Ambiental (APA), utilizando a terminologia “áreas vizinhas” determina em seu Art. 3º

Nas áreas vizinhas às Estações Ecológicas serão observados, para a proteção da biota local, os cuidados a serem estabelecidos em regulamento, e na forma prevista nas Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 5.197, de 3 de janeiro de 1967 (BRASIL, 1981)

Por sua vez, o Decreto Federal nº 99.274/90 que regulamenta a Lei nº 6.902/81 e a Lei nº 6.938/81, utiliza-se do termo “áreas circundantes” e determina que:

Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo CONAMA (BRASIL, 1990, n.p).

Observa-se em comum entre os dispositivos citados a menção sobre a proteção vinculada à biota, no entanto, adiciona-se ao segundo (decreto nº 99.274/90) o estabelecimento de limites (raio de dez quilômetros), onde atividades potencialmente impactantes seriam condicionadas a normatização pelo órgão consultivo e deliberativo responsável, ou seja, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). De maneira subsequente, as Resoluções CONAMA nº 13/90 e 10/93, reforçam as aplicações recomendadas, observando a utilização (na Resolução 10/93) da nomenclatura “área do entorno” para se referir a área de cobertura vegetal contígua às UC:

área de cobertura vegetal contígua aos limites de Unidade de Conservação, que for proposta em seu respectivo Plano de Manejo, Zoneamento Ecológico Econômico ou Plano Diretor de acordo com as categorias de manejo. Inexistindo estes instrumentos legais ou deles não constando a área de entorno, o licenciamento se dará sem prejuízo da aplicação do disposto no artigo 2º da Resolução CONAMA nº 13/90 (CONAMA, 1993, p. 165)

⁴⁷ Sayer (1991) cita os casos de Zonas Tampão instituídas na Reserva de Caça Nsefu em Zâmbia e do Parque Nacional Corbett na Índia como exemplos do estabelecimento da relação entre UC e seus vizinhos.

Neste ponto, cabe mencionar a diferença no direcionamento do que preconizava o Decreto 99.274/90, onde as áreas adjacentes não estão mais supracitadas especificamente no capítulo de que trata as ESEC⁴⁸, mas sim à totalidade das categorias então existentes (Vitalli *et al.*, 2009). Sendo assim, o conceito aplicado sobre a responsabilidade de se estabelecer diretrizes para o planejamento destes territórios, abordado sob distintas denominações, sejam elas áreas vizinhas, áreas circundantes ou áreas do entorno, basicamente passam a apresentar direcionamentos e definições mais claras no aspecto de sua gestão.

Em uma perspectiva de integração, readequação e padronização das categorias de manejo e da própria estrutura das UC no Brasil, a lei do SNUC (lei nº 9.985/2000) traz uma nova definição sobre as agora denominadas Zonas de Amortecimento (ZA), em seu Art. 2º inciso XVIII como sendo “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (MMA, 2004).

Quanto sua abrangência, destaca-se a obrigatoriedade de se estabelecer as ZA para todas as UC’s, com exceção das categorias APA e RPPN

Art. 25. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1º O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1º poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente (MMA, 2004).

Um aspecto importante a ser mencionado é o momento da definição dos limites da ZA, onde uma vez concluído seu estabelecimento, tais áreas são impossibilitadas de se transformarem em zona urbana⁴⁹ (Art. 49, parágrafo único), o que exige avaliação integrada com planos diretores, Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e demais instrumentos pertinentes (Vitalli, 2009). Neste sentido, Ganem (2015) indica que pela variedade de interesses envolvidos nestas áreas e visões que divergem entre exploração e proteção de recursos naturais, o ideal é que a definição da ZA ocorra no ato de criação da UC. Outra possibilidade é sua definição através do plano de manejo, do qual apresenta um prazo de cinco anos para ser

⁴⁸ A menção destas áreas especificamente no Capítulo I sobre as Estações Ecológicas, poderiam de certa forma, expressar a exclusividade de existência das “áreas circundantes” para esta categoria conforme Vitalli (2009).

⁴⁹ O artigo 49 da lei 9.985/2000 também prevê que o interior das UC’s de proteção integral são consideradas zona rural para efeitos legais.

elaborado após sua criação. A respeito do plano de manejo, a lei do SNUC dispõe de sua obrigatoriedade e das outras determinações

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

§ 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação (MMA, 2004).

Desta forma, neste dispositivo, destacam-se dois elementos importantes: a previsão da necessidade de inclusão das comunidades vizinhas abarcando aspectos socioeconômicos e a participação efetiva da população em todo o seu processo. Sobre a inclusão das comunidades, Furlan; Jordão (2013) apontam que as UC possuem plena capacidade de integrar suas ações de planejamento e incorporar medidas de ordenamento que prestigiem as atividades vinculadas às populações lindeiras. A respeito da participação das comunidades, a própria lei do SNUC prevê em seu Art. 5, inciso III, a “participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação” como uma de suas diretrizes basilares (MMA, 2004).

Quanto aos critérios específicos sugeridos para a delimitação das ZA (dos quais não estão discriminados na lei do SNUC ou Decreto nº 4.340/2002 que a regulamenta⁵⁰), encontram-se dispostos em documentos técnicos em âmbito nacional⁵¹ como o “Roteiro metodológico de planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica”, elaborado por Galante *et al.* (2002) publicado pelo IBAMA e “Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das Unidades de Conservação Federais” elaborado por D’Amico *et al.* (2018)⁵² publicado pelo ICMBio, apontamentos onde são sugeridos elementos físicos, bióticos e sociais e aspectos regionais gerais balizadores para sua abrangência ou não, sendo:

⁵⁰ Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

⁵¹ Critérios semelhantes ao que dispõe Galante *et al.* (2002) para definição da ZA são utilizados em âmbito estadual pelo “roteiro metodológico para elaboração de planos de manejo das unidades de conservação estaduais do Mato Grosso do Sul”, organizado por Longo; Torrecilha (2014) e publicado pelo IMASUL.

⁵² Este documento atualiza e padroniza os métodos de elaboração e revisão dos planos de manejo alinhando normas gerais e as especificidades locais das UC, destacando dentre outros aspectos, critérios comuns para delimitação das ZA.

- Bacias que drenam para a UC, e em escala adequada ao tamanho da UC. Bacias hidrográficas de nível 6, conforme base hidrográfica otocodificada pela Agência Nacional das Águas (ANA), são referência para a delimitação da zona de amortecimento;
- Áreas urbanas consolidadas, conforme definidas no plano diretor ou legislação pertinente, deverão ser evitadas e somente devem ser consideradas quando nelas ocorrerem atividades humanas que comprometam os objetivos de criação da UC ou se insiram sobre áreas de importância ambiental destacada para estes objetivos;
- Limites de outras áreas protegidas contíguas à UC;
- Áreas onde ocorram atividades humanas que comprometam ou possam comprometer os processos ecológicos essenciais à manutenção das espécies que ocorrem na UC e aos objetivos de criação desta unidade;
- Áreas onde ocorram atividades humanas que comprometam ou possam comprometer os recursos naturais utilizados pelas populações tradicionais em UC cuja categoria permita o uso pelas populações beneficiárias, tais como reservas extrativistas, reservas de desenvolvimento sustentável, florestas nacionais, refúgios de vida silvestre e monumentos naturais;
- Áreas suscetíveis a ocorrência ou carregamento de impactos para a UC, tais como: a) faixas territoriais limítrofes à UC; b) cursos d'água ou nascentes à montante da UC; c) áreas de recarga de aquíferos e áreas úmidas de relevância para a dinâmica hidrológica da UC; d) remanescentes naturais próximos e áreas naturais preservadas de importância para a conectividade ecológica da UC; e) sítios de alimentação de espécies que ocorrem na UC;
- Áreas onde ocorrem atividades humanas associadas à: a) potencial ou efetiva disseminação de poluentes ou contaminantes químicos, biológicos ou físicos para o interior da UC; b) potencial ou efetiva disseminação de espécies exóticas invasoras ou com potencial de contaminação genética para o interior da UC; c) manejo de fogo que possa causar risco à UC.

Além das indicações apresentadas, recomenda-se a avaliação de algumas orientações como a análise do contexto socioeconômico, dinâmica de ocupação e uso da terra, importância biológica, impactos ambientais potenciais e correntes, políticas públicas na região, contexto dos

recursos hídricos locais e regionais e áreas que podem formar corredores ecológicos (D'Amico *et al.* 2018). Expostos os elementos considerados básicos na realização do seu delineamento, ressalta-se o que reforça Furlan; Jordão (2013), ao indicar a compreensão de que os critérios sugeridos devem ser avaliados de acordo com as peculiaridades de cada situação, evitando que se tornem condições rígidas para sua definição.

Sobre a definição de seus limites e a respeito das atividades humanas, Smolentzov (2013) explica que:

No bojo dos estudos técnicos realizados para a criação de uma unidade de conservação ou inserida nos estudos relativos ao plano de manejo, a análise técnica sobre os limites físicos da zona de amortecimento deve buscar, para delimitar seu traçado, a real área de influência da atividade humana presente no entorno sobre o ecossistema presente no interior da unidade. Assim, o fundamento técnico para se dizer se determinada área constitui ou não zona de amortecimento de uma unidade de conservação é a influência que a atividade humana presente nesta área exerce no bioma tutelado pela respectiva unidade (Smolentzov, 2013, p. 70-71).

Assim, tratando-se dos reflexos de ações antrópicas sobre estes espaços, as atividades que resultem em empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental em UC ou suas ZA, estão sujeitos ao que dispõe o Art. 36 da lei do SNUC enfatizando-se seu parágrafo 3º, regulamentado pela Resolução CONAMA nº 428/2010

Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

Fica assim definido como indispensável a autorização de licença ambiental do órgão responsável pela administração das UC para realização de empreendimentos de significativo impacto ambiental, definido assim pelo órgão ambiental competente através de Estudos de Impacto Ambiental em conjunto com seu relatório (EIA/RIMA), estabelecendo o direcionamento dos benefícios de compensação às unidades afetadas.

Por sua vez, a Resolução CONAMA nº 428/2010, posteriormente alterada pela Resolução CONAMA nº 473/2015, determina em seu Art. 5º, incisos I, II e III, que mesmo em empreendimentos não sujeitos a estudos como EIA/RIMA, o órgão licenciador deve dar ciência

ao órgão responsável da UC quando: puder causar impacto direto a UC, estiver localizado na sua ZA ou estiver localizado no limite de até 2 mil metros da UC, cuja ZA não tenha sido estabelecida no prazo de até 5 anos.

Neste contexto, considerando as análises sobre a viabilidade de determinadas atividades, observa-se então que o grupo de proteção e a categoria em que a unidade está inserida, seja esta mais ou menos restritiva, assim como a natureza, intensidade e os reflexos das atividades empregadas em suas cercanias, resultam no desdobramento da necessidade da definição de diferentes “zonas” de uso.

Por exemplo, em D’amico *et al.* (2018) é apresentado um padrão de 14 zonas divididas em quatro grupos (zonas sem ou com baixa intervenção, média intervenção, alta intervenção e com uso diferenciado), onde é levado em consideração o grau de intervenção esperado. Juntamente com o objetivo de cumprimento das melhores práticas de acordo com as características dos diferentes ambientes, estágios de alteração/regeneração dos ecossistemas associados e suas potencialidades, a relação da diferenciação de zonas internas com as normas e restrições externas estão estreitamente relacionadas.

A esse respeito Milaré (2009, p. 722) diz que a ZA “não pode, a bem ver, ser considerada parte integrante da unidade de conservação, mas, por força da lei, fica sujeita a uma espécie de zoneamento obrigatório, pelo qual certas atividades econômicas são permitidas e regradas”.

É possível assinalar alguns estudos que exemplificam de forma prática os pontos abordados, dos quais utilizam critérios para delimitação e definição de atividades em ZA através do diagnóstico ambiental, métricas da paisagem para a proposição de ZA comum entre unidades, geração de subsídios para gestão de ZA a partir de índices como NDVI, estudos sobre a predisposição a riscos ambientais e o potencial natural das ZA, e também análise da vulnerabilidade e apontamento de áreas impactadas (Neto, 2010; Tambosi, 2008; Oliveira, 2013; Nora; Santos, 2011; Reis; Costa, 2017).

Portanto, reveste-se no cerne da problemática central, o tema essencial que estimula e fomenta a busca por soluções razoáveis nestes ambientes como sendo o equilíbrio das condições na relação entre a absorção de consequências negativas para as UC e a manutenção de atividades produtivas. Assim sendo, a questão detectada como mais sensível, portanto, é como consolidar os objetivos pelos quais as UC foram designadas, ou seja, garantir sua efetividade, sem o prejuízo do desenvolvimento socioeconômico de comunidades estabelecidas nestas áreas, de maneira que os limites, normas e restrições das ZA apresentem-se favoráveis (tanto quanto possível) em ambos os sentidos.

Desta forma, os procedimentos de setorização definidos por zonas condizentes com as peculiaridades locais como impactos negativos pretéritos ao seu estabelecimento ou pressões e ameaças, acompanhados de critérios, recomendações e normativas que influenciem em práticas consoantes com os objetivos de conservação em diferentes níveis, são de suma importância para o planejamento a longo prazo destes espaços.

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A caracterização físico-geográfica neste caso tem a função de descrever, em síntese, os principais elementos naturais que incidem na área de interesse, com a finalidade de conhecer as condições do ambiente e sua distribuição no território, além de servir como parâmetro para análises posteriores.

A abordagem pautada na delimitação da Bacia Hidrográfica do Alto Taquari (BHAT), visando posteriormente o estudo da paisagem com foco nos Monumentos Naturais e suas Zonas de Amortecimento, tem como pressuposto abarcar os elementos e processos do meio físico, biótico e antrópico de forma sistêmica.

2.1 - Características físico-geográficas da bacia hidrográfica do alto Taquari

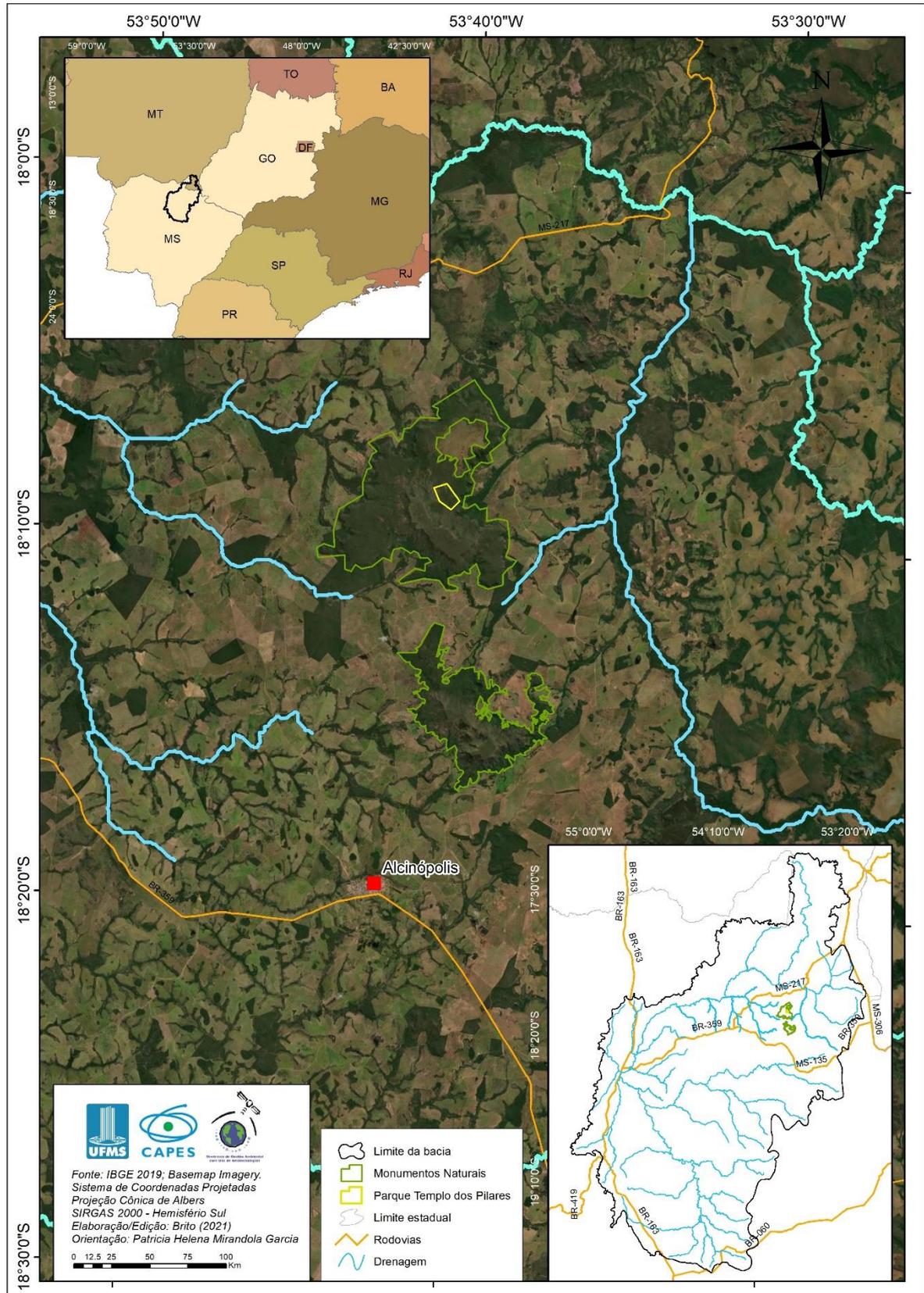
A Bacia Hidrográfica do Rio Taquari (BHRT), sub-bacia do alto rio Paraguai, está localizada entre as coordenadas 17° 00' S a 20° 00' S e 53° 00' W a 57° 30' W (Figura 5), ocupando parte dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul com uma área de aproximadamente 79.000 km² (Silva *et al.*, 2007).

Obtendo uma extensão total de 801 km em seu canal fluvial, as nascentes do rio Taquari localizam-se em áreas à 900 metros de altitude entre a Serra da Saudade e a Serra de Maracaju em Mato Grosso, percorre cerca de 34 km neste estado e 134 km como divisa entre Mato Grosso do Sul e adentra o território Sul-mato-grossense (Galdino *et al.*, 2003). O rio Taquari percorre 300 km do Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná até a Planície do Pantanal, em Coxim/MS (200 metros de altitude), onde depois de atingir a Planície cruza 500 km até desaguar no rio Paraguai (80 metros de altitude), tendo como principais afluentes o rio Jauru, Coxim e Peixe (Crepani; Santos, 1995).

Segundo Galdino *et al.* (2003) e Ferreira *et al.* (2007) com base em Brasil (1982), identifica-se que a BHRT pode ser subdividida em três compartimentos (alto, médio e baixo Taquari) com características específicas de acordo com seu comportamento até desembocar no rio Paraguai.

O compartimento da BHAT tem aproximadamente 28.000 km² (Figura 5), compreendido pelo Planalto drenado pelo rio Taquari e seus afluentes em um sistema de drenagem obsequente, onde encontra a escarpa *cuestiforme* que separa a bacia sedimentar do Paraná da entrada da Planície do Pantanal, tendo como característica alto poder de erosão e transporte de sedimentos (Crepani; Santos, 1995; Galdino *et al.*, 2003).

Figura 5 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

Conforme Galdino *et al.* (2003, p. 12), o médio curso do rio Taquari é identificado próximo a cidade de Coxim/MS, “quando o rio consegue romper o obstáculo formado pelos sedimentos da bacia do Paraná, penetrando na planície pantaneira”. Como exposto por Ferreira *et al.* (2007, p. 43), este compartimento apresenta

expressiva faixa de atividade meândrica dentro de uma planície de inundação restrita, apresentando uma calha de sedimentação bem definida e retrabalhando os sedimentos depositados, sendo caracterizado pela erosão das margens localizadas na parte côncava e deposição na parte convexa.

O terceiro compartimento denominado como baixo Taquari, inicia-se próximo à fazenda São Gonçalo e finda à margem esquerda do rio Paraguai. No terço final da compartimentação exemplificada, o rio perde o seu poder de erosão e transporte de sedimento ocupando uma ampla faixa de depósitos aluviais que se alarga a jusante como um delta (MATO GROSSO DO SUL, 1992).

De extrema importância para a dinâmica da BHRT como um dos principais formadores do pantanal (Brasil, 2004), a BHAT apresenta alguns pontos que demandam atenção quanto a conservação ambiental, no que diz respeito a sua vocação para o desenvolvimento de processos erosivos, a supressão contínua da vegetação nativa (em especial após a década de 1970) e sua substituição por pastagens cultivadas, a composição de substrato rochoso pouco resistente a erosão, a falta de adoção de técnicas de manejo e compactação do solo (Crepani; Santos, 1995; Galdino, 2003; Abdon, 2004; Ferreira *et al.*, 2007).

Em decorrência da delimitação da BHAT como objeto de ação primária para o mapeamento de variáveis ambientais, visando a análise da paisagem, observa-se um recorte sistêmico dos processos que reforçam a importância das UC desta área, sendo expostas suas principais características físico-geográficas, que superam os limites administrativos locais aspirando possibilitar sustentação de apontamentos que contemplem aspectos de conservação de forma abrangente.

2.2 - Clima

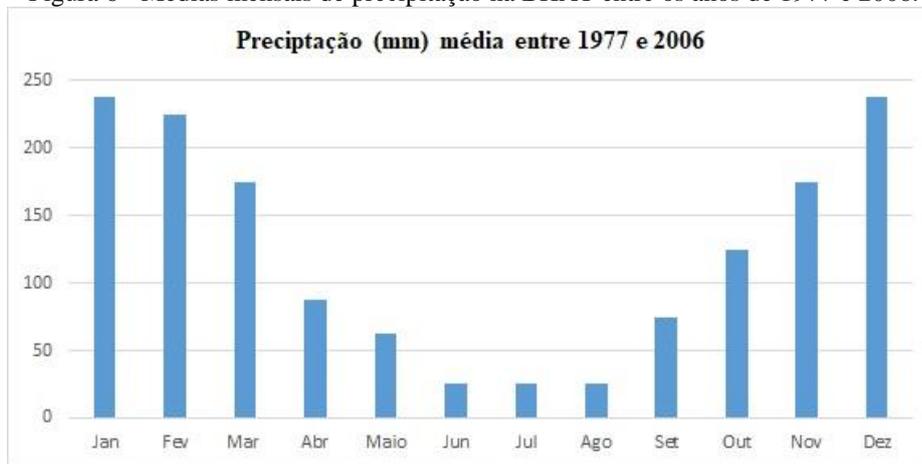
As variações climáticas entendidas como fator importante na modelagem da paisagem, são classificadas na BHAT como de tipo climático Aw (Clima de Savana), conforme classificação de Köppen⁵³.

⁵³ É válido mencionar a classificação climática elaborada por Novais; Machado (2023) da qual realiza uma reanálise climática e modelagem de dados com o intuito de ajustar os limites das unidades climáticas,

As temperaturas na BHAT são classificadas em geral como quente com média superior a 18°C em todos os meses, com exceção de áreas no alto Taquari e na Chapada de São Gabriel do Oeste, definida como subquente com médias entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês do ano (IBGE, 2019). O intervalo com temperaturas mais baixas está entre junho, julho e agosto, com temperaturas médias mensais variando entre 18°C a 24°C. As temperaturas mais altas ocorrem nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, alcançando até 32°C (Silva; Santos, 2011)

Assim como descrito em Silva; Santos (2011), observou-se que o regime de precipitação é considerado tipicamente tropical, com períodos bem definidos: chuvoso entre outubro e março, com precipitações máximas até 237mm e um período seco entre abril e setembro, com precipitações mínimas de 25mm (Figura 6).

Figura 6 - Médias mensais de precipitação na BHAT entre os anos de 1977 e 2006.

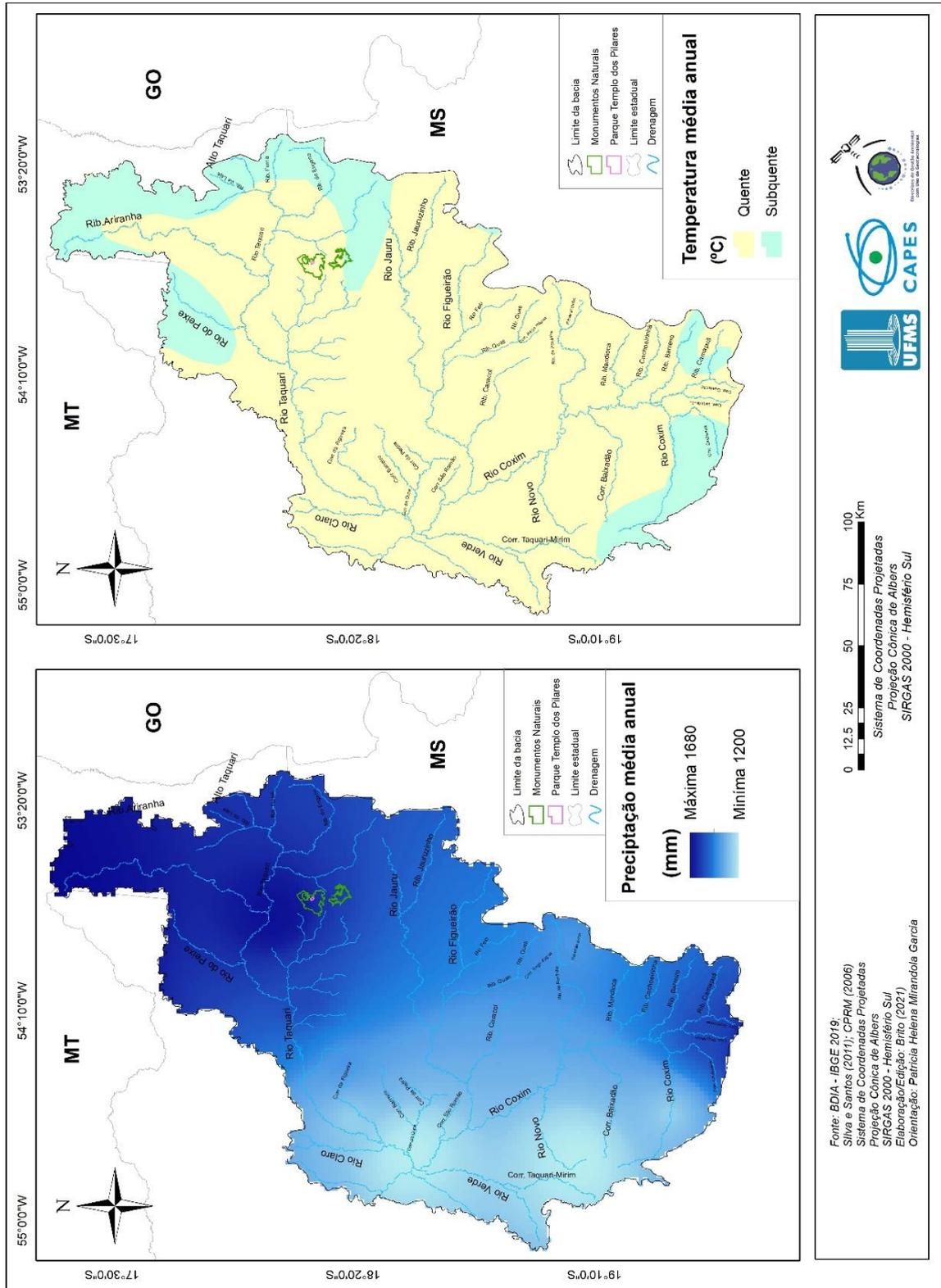


Fonte: CPRM (2006).

Conforme os dados adquiridos junto a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), indica-se que áreas como o alto Taquari, bacia do rio Ariranha, Peixe e afluentes do rio Coxim ao sul da BHAT, observaram maiores níveis de precipitações médias anuais entre os anos de 1977 e 2006, em torno de 1400 e 1600mm (Figura 7). Já em áreas do baixo curso dos rios Verde, Claro, Coxim, Novo, Figueirão e Jauru, as precipitações neste período estão entre 1200 a 1400mm.

especializando esta classificação para o território brasileiro. No entanto, devido a ausência de mudanças significativas na estrutura do mapa de paisagem e do trabalho em geral, optou-se por manter a classificação de Köppen utilizada inicialmente.

Figura 7 - Mapas de precipitação e temperatura da bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

2.3 - Geologia

A BHAT abrange área de grande amplitude altimétrica e de patamares morfoestruturais, que aliados aos que aliados aos componentes deste sistema, solos, hidrografia e a cobertura vegetal, proporcionam diversificadas proporcionam diversificadas unidades de paisagem. Conforme indicado em Silva; Santos (2011), as (2011), as características geológicas mapeadas na BHAT mostram-se heterogêneas (Quadro 2 e

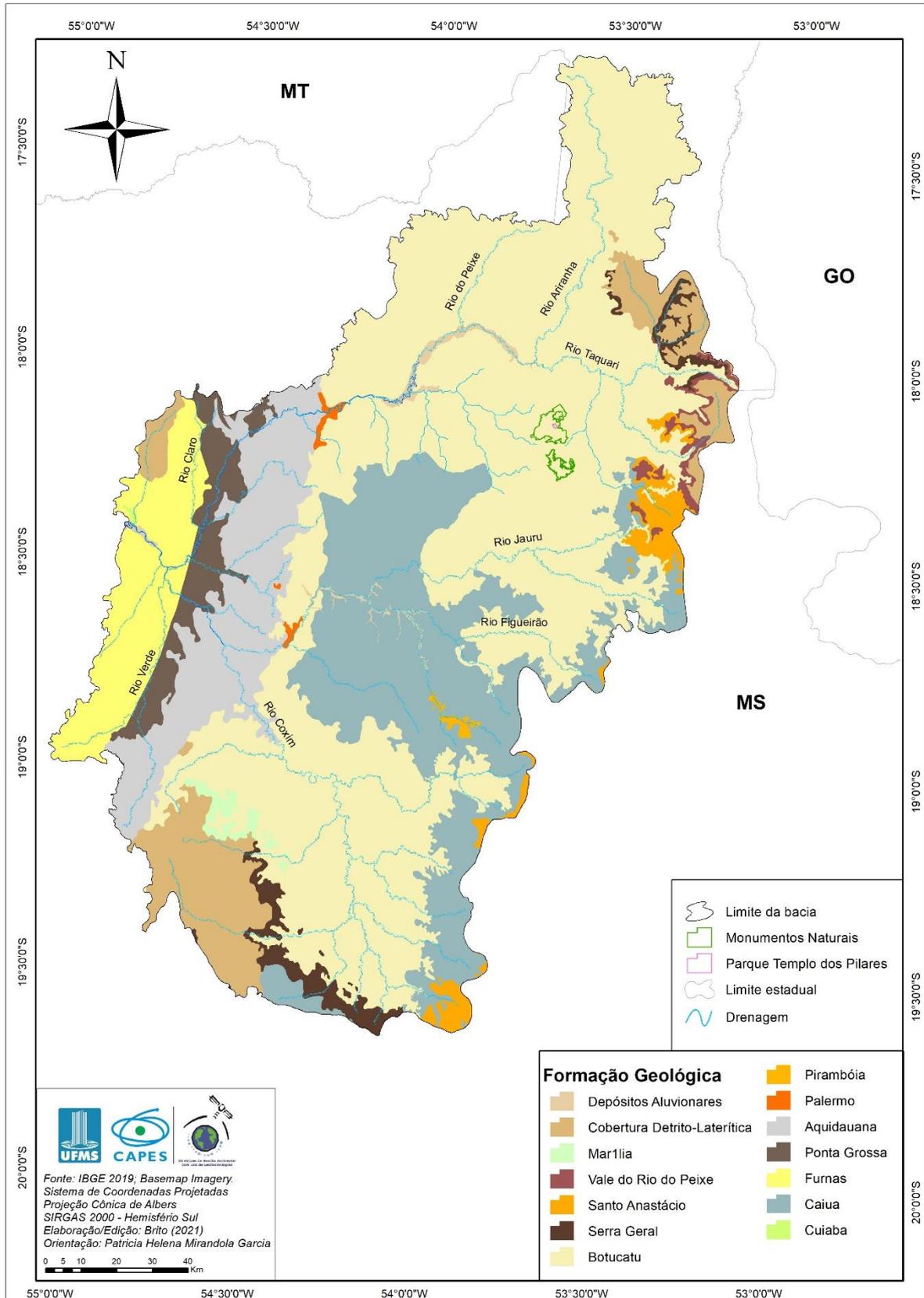
Figura 8), variando desde a Era Pré-Cambriana Proterozóica com idade entre 2.600 a 570 milhões de anos (MA), período superior, como as rochas do Grupo Cuiabá, à margem direita do rio Taquari, próximo à cidade de Coxim/MS, até unidades geológicas da Era Cenozóica com idade entre 65 MA ao período atual e período Quaternário na época Holocênica, como os Depósitos de Aluviões Fluviais.

Quadro 2 - Informações cronoestratigráficas das unidades geológicas da BHAT.

| Geologia | | Área (km ²) | Período | Era | Acontecimentos Marcantes no Brasil |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------|---|---|
| Depósitos Aluvionares | | 185,402 | Quaternário | Cenozóica (65 MA a atual) | Sedimentação da Amazônia e do Pantanal |
| Cobertura Detrito Lateríticas | | 1.914,592 | Terciário | | Grandes abalos tectônicos com terremotos |
| Bauru | Marília | 145,615 | Cretáceo | Mesozóica (230 a 65 MA) | Formação das bacias do Paraná, Uruguai, Tocantins Araguaia e do São Francisco. |
| | Vale do Rio do Peixe | 190,024 | | | |
| | Santo Anastácio | 515,793 | | | |
| Caiuá | Caiuá | 4.936,349 | Jurássico | | Grandes derrames de lavas |
| São Bento | Serra Geral | 505,099 | | | Formação de desertos no planalto Meridional e o do Botucatu |
| | Botucatu | 14.546,709 | | | Formação do supercontinente Pangeia |
| Quatá | Palermo | 59,279 | Permiano | Paleozoica (570 a 230 MA) | Intenso processo erosivo atuante sobre o continente Gondwânico. Início da formação das bacias sedimentares entre os escudos cristalinos e grande abalos orogênicos. |
| Itararé | Aquidauana | 2.453,728 | Carbonífero | | |
| Paraná | Ponta Grossa | 819,692 | Devoniano | | |
| | Furnas | 1.645,147 | | | |
| Cuiabá 27.968,210 | | 7,479 | Arqueano | Pré-Cambriana Proterozóica (2.600 a 570 milhões MA) | Início da formação dos núcleos e escudos brasileiros |

Fonte: CPRM (2006).

Figura 8 - Formações geológicas da bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

As rochas do período Jurássico e Cretáceo (era Mesozóica) das formações Botucatu e Caiuá são as mais encontradas na bacia com respectivamente 52,01% e 17,65% de sua extensão. A formação Botucatu localiza-se desde o rio Ariranha no alto curso da BHAT, rio do Peixe, e parte do Taquari, médio Jauru e Figueirão, até o alto e médio curso dos afluentes do rio Coxim à margem direita, sendo intercalado pela formação Caiuá, presente no baixo curso do rio Jauru, Figueirão e Caracol.

No alto Taquari, na área compreendida pelo Chapadão das Emas-Taquari, assim como no alto rio Coxim (Chapadão de São Gabriel do Oeste), predominam rochas do período terciário (era Cenozoica) com formações de coberturas detrito lateríticas, desde a nascente do alto Taquari até as proximidades da nascente do rio do Engano nos municípios de Alto Taquari/MT, Alcinópolis/MS e Costa Rica/MS.

No baixo curso da BHAT estão presentes rochas mais antigas, dos períodos Devoniano e Carbonífero (era Paleozoica) das formações Furnas, Ponta Grossa e Aquidauana, desde o baixo rio Coxim e Taquari até o alto rio Claro no município de Coxim/MS e alto rio Verde no município de Rio Verde de Mato Grosso/MS. As características mais detalhadas de cada unidade geológica são apresentadas pelo Quadro 3.

Quadro 3 - Características das unidades geológicas da bacia hidrográfica do alto Taquari.

| Unidades | Características |
|---|--|
| Depósitos aluvionares | Em geral são constituídos por areias, siltes, argilas e cascalhos, oriundos da desagregação química e física das rochas preexistentes, e são depositados na área da bacia, e nas planícies de inundação dos Rios Coxim e Taquari. Normalmente apresentam espessuras de 2 m. No que corresponde o aproveitamento econômico, são fornecedores naturais de material para construção civil, tais como areia, argila e material cascalhoso. |
| Cobertura Detrito Lateríticas | Geralmente ocupam interflúvios de extensas áreas peneplanizadas, conhecidas regionalmente como chapadões e chapadas. Derivam da ação intempérica sobre o substrato rochoso e podem ser divididas nos seguintes níveis: basal – composto por rocha alterada com estrutura preservada (isalterita); mosqueado – ou aloterítica (sem preservação das estruturas) com argilas diversas, rica em óxidos de alumínio; concreções lateríticas – endurecidas com estruturas olíticas/pisolíticas, granular/microgranular, fragmentada e/ou maciça; e, por último, latossolos – vermelho-amarronzados, geralmente argilosos. Suas espessuras variam desde poucos decímetros a até, no máximo, 50m. As coberturas detrítico-lateríticas da área desenvolveram-se durante o Tércio-Quaternário. |
| Bauru (Formações Santo Anastácio, Vale do Rio do Peixe e Marília) | Santo Anastácio: arenito quartzoso, fino a muito fino, seleção pobre e pouca matriz siltico-argilosa com intercalação de argilito. Ambiente continental desértico, planícies de borda de maré de areia; Vale do Rio do Peixe: arenito muito fino a fino, cor marrom, rosa e alaranjado, seleção boa a moderada, camadas tabulares; intercalam camadas de siltito maciço, cor creme a marrom e lentes de arenito conglomerático com intraclastos argilosos ou carbonáticos Ambiente continental desértico, eólico; Marília: arenito grosso a fino, vermelho a róseo, imaturo, conglomerado polimítico brecha e subordinadamente lentes de calcário e chert. Ambiente de leque aluvial médio a distal, depósitos de canais entrelaçados com retrabalhamento eólico. |

| | |
|---|--|
| Caiuá | Arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio, arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio. Ambiente continental desértico: dunas eólicas, interdunas e lagos efêmeros. |
| São Bento (Serra Geral, Botucatu e Pirambóia) | Serra Geral: basalto e basalto andesito de filiação toléítica, Intercalam camadas de arenito, litoarenito. Devido a forte atividade vulcânica extrusiva e intrusiva, que ocorreu no mesozoico; Botucatu: arenito fino a grosso de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, disposto em e/ou de estratificações cruzadas de grande porte. Ambiente continental desértico, depósitos de dunas; Pirambóia: Arenito fino a médio, geometria lenticular bem desenvolvida, ambiente continental eólico com intercalações fluviais. |
| Quatá (Palermo) | Arenito fino cinza arroxeadado com, siltito com siltito arenoso cinza avermelhado e intercalações de silex e coquina silicificada. |
| Itararé (Aquidauana) | Arenito vermelho a róseo, médio a grosso, diamictito, arenito esbranquiçado, conglomerado, siltito, folhelho e arenito fino laminado, vermelho a róseo, intercalações de diamictito e folhelho de cor cinza-esverdeado. Ambiente continental, fluvial e lacustre, associação em direção ao sul da bacia, com depósitos glaciais. |
| Paraná (Ponta Grossa e Furnas) | Ponta Grossa: folhelho com lentes de arenito fino; folhelho siltico e argiloso; siltito, arenito siltico. Macrofósseis: trilobitas, traquiópodos e tentaculites; microfósseis: acritarcas e quitinozoários; Furnas: arcósio grosso imaturo, arenito conglomerático e conglomerado oligomítico. Arenito fino, interdigitado com argilito e siltito. Ambiente fluvial a transicional com depósitos de deltas de rios entrelaçados e litorâneos. Rocha sedimentar arenítica com mais de 25% de feldspato, muito quartzo e alguns fragmentos de rocha, cores róseas a cinzas. O arcósio confunde-se, muitas vezes, a um olhar mais rápido, com fácies de rochas graníticas pela aparência maciça em afloramentos. |
| Cuiabá | Subunidade Carbonática: mármore calcíticos e dolomíticos com filitos subordinados. Estima-se sua espessura em mais de mil metros, muito embora não tenham estabelecido base, nem topo para ela. |

Fonte: IBGE (1998), CPRM (2003; 2006), Silva; Santos (2011), Abdon (2004).

As condições expostas referentes ao substrato rochoso e especificações litológicas refletem as dinâmicas desta estrutura, sendo que, quando discriminadas e avaliadas conforme a sua susceptibilidade à erosão e outros atributos, expõe uma forma mais ampla de sua relação com outros elementos que constituem a paisagem e de sua importância como um fator condicionante deste arranjo, juntamente com aspectos climáticos e geomorfológicos locais.

2.4 - Relevo

Entendido como o principal elemento no processo de diferenciação e caracterização da paisagem (o mais utilizado em estudos voltados a esta temática segundo Simensen; Halvorsen; Erikstad (2018), o relevo exerce, neste caso, papel fundamental na identificação das unidades de paisagem mapeadas. Por sua vez, os processos pretéritos e atuais que permeiam a essência da dinâmica entre os elementos do meio físico, apresentam sustentação e significado às variações das formas de relevo e como suas especificidades refletem nas atividades humanas e no planejamento ambiental (Venturi, 2004; Guerra; Marçal, 2018).

Tratando-se da BHAT, localizada conforme Crepani (1995, p. 854) “praticamente sobre o *front de cuesta* que separa o planalto da Bacia Sedimentar do Paraná da planície do Pantanal”, caracterizado pelo grande poder de erosão e transporte de sedimentos, são identificadas variações de altitude entre 178 a 900 metros, com declividades superiores a 75%. Considera-se para fins de caracterização da BHAT os três primeiros táxons para a classificação geomorfológica assim como adotado em Borges (1997a) e Silva; Santos (2011), baseados em Ross (1996), adaptado às terminologias de IBGE (2009) sendo: as unidades morfoestruturais, unidades geomorfológicas e o modelado, dos quais são expostos no Quadro 4.

Quadro 4 - Unidades morfoestruturais e geomorfológicas presentes na BHAT.

| 1º Táxon | 2º Táxon | 3º Táxon | Área (km ²) |
|---|--|--|-------------------------|
| Domínio Morfoestrutural | Unidades Geomorfológicas | Modelado/Descrição | |
| Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas | Chapadão das Emas-Taquari | Pge - Pediplano degradado etchplanado. | 831,293 |
| | Patamares Internos dos Planaltos Ocidentais | Dt - Homogênea tabular. topo tabular | 2.631,876 |
| | Depressão Interpatamares do Ariranha | Dt - Homogênea tabular. topo tabular | 703,039 |
| | Chapadão do Rio Corrente | Pgu - Pediplano degradado desnudado | 166,088 |
| | Depressões Interiores do Taquari-Itiquira-Areia | Dt - Homogênea tabular. topo tabular | 5.986,123 |
| | Planícies e Terraços Fluviais | Apf - Planície Fluvial | 346,335 |
| | Planalto do Taquari - Itiquira | Dt - Homogênea tabular. topo tabular | 4.744,733 |
| | Primeiro Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná | Dt - Homogênea tabular. topo tabular | 1.756,616 |
| | Segundo Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná | Dc - Homogênea convexa. Topo Convexo | 3.328,451 |
| | Planalto da Serra das Araras | Dt - Homogênea tabular. topo tabular | 1.714,368 |
| | Chapadão de São Gabriel do Oeste | Pgi - Pediplano degradado inumado | 1.155,171 |
| | Patamares do Taquari - Itiquira | Da - Homogênea aguçada. topo aguçado | 1.134,665 |
| Depressão Interpatamares | Dc - Homogênea convexa. Topo Convexo | 3.469,497 | |

Fonte: Adaptado de Silva (2011) e Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA), IBGE (2020).

É possível segmentar a análise da área em três níveis de compartimentação: áreas mais baixas entre 178 à 300m, intermediárias entre 300 à 600m e superiores à 600 metros. As áreas mais baixas localizam-se à oeste da bacia, nas planícies do baixo curso do alto Taquari, rio Coxim, rio Verde e rio Claro, próximo a cidade de Coxim, também em áreas menores ao norte nas planícies onde se encontram o rio do Peixe e o rio Taquari, com declividades predominantes entre 0-3% e 3-8%.

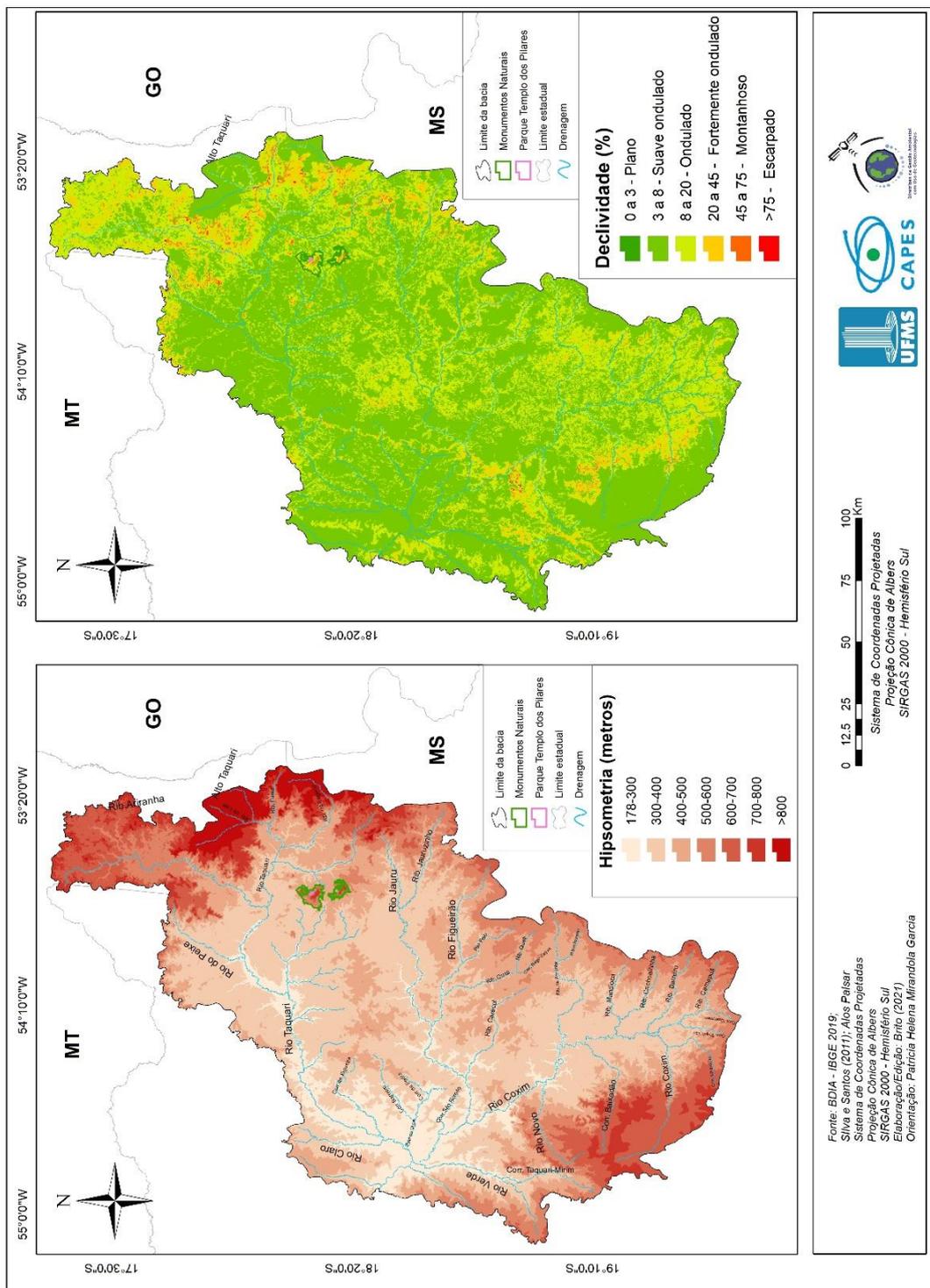
As unidades geomorfológicas mais abrangentes deste nível são o Primeiro e Segundo Patamar da Borda Ocidental do Paraná e as Planícies e Terraços Fluviais. Estes patamares ocorrem próximo a cidade de Coxim no rompimento do “obstáculo formado pelos sedimentos das rochas componentes desta borda da Bacia Sedimentar do Paraná, penetrando na planície Pantaneira” (Silva *et al.*, 2007, p. 43).

As altitudes consideradas como intermediárias (300m à 600m) ocupam a maior parte da extensão do alto Taquari, em sentido norte-sul desde a nascente do rio do Peixe até sua confluência com o rio Taquari seguindo ao sul no alto e médio curso do rio Coxim, em sentido leste-oeste entre o médio e baixo curso do rio Juru e Figueirão. As unidades geomorfológicas mais abrangentes deste nível são as Depressões Interiores do Taquari-Itiquira-Areia, Planalto do Taquari-Itiquira e Depressões Interpatamares. As declividades mapeadas variam em sua maioria entre 0-3%, 3-8% e 8-20%.

Nas altitudes acima de 600m, nas unidades de Chapadão de São Gabriel do Oeste, Chapadão das Emas-Taquari, Patamares Internos dos Planaltos Ocidentais, Depressão Interpatamares do Ariranha, Planalto Serra das Araras, Chapadão do Rio Corrente e nos Patamares Taquari-Itiquira, estão localizadas as principais nascentes dos cursos d'água que compõe a BHAT, como as dos rios Ariranha, Peixe, Juru, Figueirão, Coxim e o próprio Taquari.

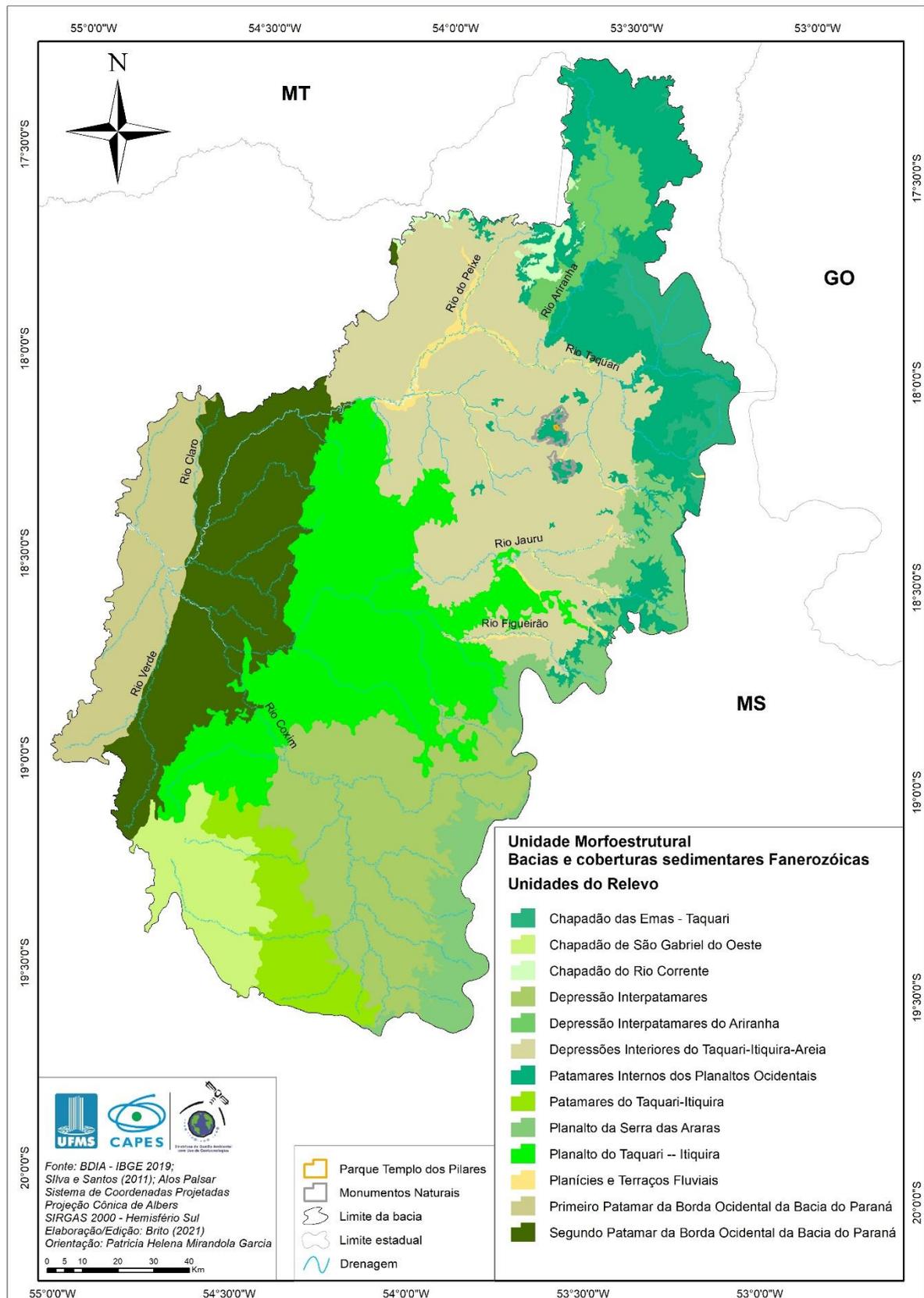
Estas áreas apresentam declividade em sua maioria plana e suavemente ondulada, entre 0-3% e 3-8%, em algumas ocasiões próximo aos cursos d'água com vertentes encaixadas apresentam declividades superiores a 45% (Figura 9). As características das unidades geomorfológicas citadas estão representadas pela Figura 10 e descritas no Quadro 5.

Figura 9 - Mapas de hipsimetria e declividade da bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 10 - Unidades geomorfológicas da bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5 - Características das unidades geomorfológicas da BHAT.

| Unidades do Relevo | Características |
|---|---|
| Chapadão das Emas-Taquari | Corresponde a um compartimento topograficamente elevado de topografia plana e homogênea que dá configuração de chapadão. Apresenta-se em uma faixa a nordeste da BHAT com alturas superiores a 700 metros, no território dos municípios de Alto Araguaia/MT, Alcinópolis/MS e Costa Rica/MS, tem início nas proximidades da nascente do rio da Laje, percorrendo o alto Taquari na divisa entre Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, passando pelo ribeirão Fuma, ribeirão do engano até chegar as proximidades do alto Jauru. No oeste da Chapada aparecem frentes de <i>cuestras</i> com desnível de mais de 200m e superfícies planas no topo. Nesta unidade se encontram-se uma parte da Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Sucuriú e parte da Zona de Amortecimento do Parque Nacional das Emas. |
| Patamares Internos dos Planaltos Ocidentais | Esta unidade está localizada desde a altura do rio Ariranha ao norte no município de Alto Araguaia/MT, se estendendo ao Sul em uma faixa estreita até as nascentes do rio Figueirão, no limite entre o Chapadão das Emas-Taquari a Leste e as Depressões Interiores do Taquari-Itiquira-Areia a Oeste. Corresponde a faixa marginal incluindo as escarpas reconhecida regionalmente por serras. Nas bordas, registra-se com incisões profundas processadas pelos canais de drenagem de primeira e segunda ordem, chegando a desmatelamento das formas de relevo. Esse processo é favorecido pela declividade alta, características das formações superficiais e propriedades das rochas. Caracteriza-se pelos modelados de dissecação de topos tabulares e convexos com espaçamentos interfluviais estreitos, predominantemente. A amplitude do relevo é alta com vales aprofundados. Em meio a esta área intensamente dissecada ocorrem relevos residuais de topos tabulares, tipo mesa, contornados por escarpas erosivas. Os Monumentos Naturais Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Serra do Figueirão estão incluídos nesta unidade. |
| Depressão Interpatamares do Ariranha | Tem início no médio curso do rio Ariranha no município de Alto Araguaia/MT chegando até as proximidades da confluência com o rio Taquari. Trata-se de um compartimento rebaixado de pouca expressão areal. Encontra-se embutido nos patamares do Chapadão do Rio Corrente, à Oeste, e a borda ocidental do Chapadão das Emas - Taquari, à Leste. Os modelados de dissecação apresentam espaçamento interfluvial mediano e aprofundamento de drenagem fraco. As vertentes têm perfis retilíneos e de comprimento expressivos, com declives baixos. Predominam as formas de relevo de topos tabulares. Em meio a essa unidade rebaixada emerge relevos residuais em forma de pontão e mesa testemunhando o recuo das escarpas dos chapadões. |
| Chapadão do Rio Corrente | Localizado próximo as nascentes do rio do Peixe no Município de Alto Araguaia/MT se estende em uma estreita faixa até o município de Pedro Gomes/MT. São áreas pouco extensas, topograficamente elevadas e de pouca inclinação. Seus limites com as unidades contíguas foram assinalados à Oeste através de escarpas erosivas e estruturais (serra de São Jerônimo) e para Leste ocorre sobre a forma de caimento mais suaves. Trata-se de uma área de cabeceira de drenagem tendo o rio Corrente como um dos principais cursos d'água e comanda a rede de drenagem da unidade. |
| Depressões Interiores do Taquari-Itiquira-Areia | Ocupa a maior extensão da BHAT, abrangendo os compartimentos rebaixados drenados pelos rios Taquari, Itiquira, Jauru e Areia. Caracterizam-se pela baixa amplitude do relevo, com formas de topos convexos e tabulares com vertentes de declives baixos. O aprofundamento da drenagem é fraco e a densidade de drenagem varia de muito fraca a mediana, em função das características das formações superficiais. |
| Planícies e Terraços Fluviais | Localiza-se inteiramente no interior das Depressões Interiores do Taquari-Itiquira-Areia, está nas adjacências do rio do Peixe e alto curso do Alto Taquari, no municípios de Pedro Gomes/MT, Alto Araguaia/MT e Alcinópolis/MS. Incluem várzeas e terraços aluviais elaborados em depósitos sedimentares holocênicos. O curso d'água neste trecho é meândrico com canais anastomosados. Esses modelados de acumulação muitas vezes coalescem com as rampas coluviais que suavizam as encostas dos tabuleiros e modelados de |

| | |
|--|---|
| | dissecação ou os planos pedimentados componentes do piso das depressões interplanálticas. |
| Planalto do Taquari-Itiquira | Limitado ao norte pelo rio Taquari, se estende até o médio curso do rio Jauru e Figueirão, no municípios de Coxim/MS, Figueirão/MS e São Gabriel do Oeste/MS. Trata-se de um planalto onde predominam as formas aplanadas e suavemente dissecadas em interflúvios tabulares. No interior, há compartimentos escalonados apresentando diferentes formas de dissecação, com feições convexas e aguçadas, onde a rede de drenagem abriu gargantas anaclinais. Há também depressões embutidas a exemplo da Depressão de Itiquira, com feições dissecadas predominantemente convexas. |
| Primeiro Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná | Está no baixo curso da BHAT, onde localiza-se a cidade de Coxim/MS, com a presença dos rios Verde e Claro como limite entre o Segundo Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná, com alturas variando entre 300m e 500m. O contato deste patamar a Oeste com as Planícies Colúvicas Pré-Pantanal é marcado por frentes de <i>cuestas</i> festonadas, eventualmente com cornija e pedimentos na base, bem como por vertentes onde a drenagem já instalou estreitas faixas de relevos dissecados do tipo Da51, Da53, Da42 e Dc41. Estão localizadas nesta unidade as UC APA Córrego do Sítio e APA das Sete Quedas de Rio Verde. |
| Segundo Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná | Limita-se a Oeste pelo Primeiro Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná e a Leste pelo Planalto do Taquari-Itiquira, no Municípios de Coxim/MS e Rio Verde do Mato Grosso/MS. Com altitudes variando de 300m a 600m, correspondendo a um desdobramento oriental da Serra de Maracaju. O relevo é predominantemente dissecado em formas de topos tabulares e pequena incisão da rede de drenagem (Dt21, Dt11 e Dt41). Ocorrem ainda superfícies aplanadas de topos conservados com coberturas mapeadas como Pgi, alguns deles delimitados por escarpas erosivas. |
| Planalto da Serra das Araras | Inicia-se a Leste da BHAT próximo a nascente do rio Jauru no município de Costa Rica/MS e se estende ao Sul até as nascentes dos afluentes do rio Coxim (Ribeirão Mandioca, Cachoeirinha, Barreiro e Camapuã) no município de Camapuã/MS. Os modelados apresentam topos amplos com baixa densidade de drenagem influenciado pela porosidade das formações superficiais e grau de coesão do substrato rochoso constituído de arenito. Caracteriza-se pelos modelados topos são tabulares e extensos e interflúvios aplanados conservados e exumados, com declives inferiores baixos. Subordinadamente, observa-se topos convexizados. O aprofundamento de drenagem é fraco e localmente mediano. As vertentes são longas e retilíneas. |
| Chapadão de São Gabriel do Oeste | Ao Sudoeste da BHAT com altitudes entre 600m e 700m correspondendo a uma superfície pediplanada etchplanada (Pge) e degradada inumada (Pgi). Nesta área está localizada a principal nascente do rio Coxim no município de São Gabriel do Oeste/MS. Modelados de dissecação de topos tabulares e convexas amplos inclinam-se para os vales muito abertos. Sobre as formas aplanadas e tabulares desenvolveram-se Latossolos Vermelho-Escuro, com uso intensivo de agricultura, nos vales ocorrem Cambissolos. Toda a área é dominada pela vegetação de Cerradão. |
| Patamares do Taquari - Itiquira | Está localizado ao Sul da BHAT, entre o Chapadão de São Gabriel do Oeste à Oeste e a Depressão Interpatamares à Leste, nos municípios de Camapuã/MS e São Gabriel do Oeste/MS. Com altimetrias que variam entre 400m e 700m, apresenta um leve caimento topográfico no sentido Oeste-Leste em direção à calha do rio Paraná. A rede de drenagem é parte integrante da bacia hidrográfica do rio Paraná cujas nascentes de alguns principais rios nascem no Chapadão de São Gabriel do Oeste, a exemplo do rio Coxim. As formas de relevo predominantes são colinas e interflúvios tabulares com alta densidade de drenagem e baixo índice de aprofundamento das incisões Dc41, Dc42, Dt31 e Dt32. |
| Depressão Interpatamares | Em áreas com altitudes entre 300m e 400m, apresenta relevo plano a suave ondulado, com alta densidade de drenagem, localiza-se ao longo dos afluentes do rio Coxim: córrego Guariroba, Taquaruçu, Baixadão, Ribeirão da Pontinha, Mandioca, Cachoeirinha, Barreiro, Camapuã, até sua confluência com o rio |

| | |
|--|---|
| | Novo. Nesta unidade está a maior parte da Área de Proteção Ambiental Rio Cênico Rotas Monçoeiras. |
|--|---|

Fonte: Adaptado de Silva; Santos (2011) e Banco de dados e informações ambientais IBGE (2018).

A BHAT mostra uma composição diversificada das características do relevo, apresentando unidades elevadas e topograficamente planas com grandes desníveis, declividades acentuadas e formas escarpadas do relevo, onde os processos erosivos-denudativos predominam, assim como, áreas topograficamente mais baixas com pouca declividade, onde os processos de acumulação são mais intensos.

Conforme observação feita por Santos; Crepani (1995), os rios da bacia apresentam dois comportamentos distintos, com menor energia e meândricos em sentido norte-sul e de alta energia, fortemente encaixados e erosivos no sentido leste-oeste quando cortam as escarpas *cuestiformes*, voltando a obter comportamento meândrico no reverso destas *cuestas*.

Estas variações estão diretamente relacionadas a estrutura litológica da bacia, onde proporcionam maior ou menor densidade de drenagem e por consequência, determinam o potencial de erodibilidade, relacionados com aspectos como permeabilidade, grau de coesão e ruptibilidade-plasticidade das rochas e também com os tipos de solo e dinâmica de uso e cobertura da terra.

2.5 - Solos

O mapeamento direcionado para identificação dos tipos de solos da BHAT apontou a presença de oito categorias de 1º nível (ordens), sendo o Argissolo, Cambissolo, Gleissolo, Latossolo, Neossolo, Organossolo, Planossolo e Plintossolo, subdivididos em 15 subordens (2º nível), conforme mostra o Quadro 6.

Quadro 6 - Classes de solos do 1º e 2º nível da BHAT.

| Classes 1º Nível (Ordens) | Subordens (2º Nível) | Área km ² | Área (%) |
|---------------------------|--|----------------------|----------|
| Argissolo | PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico | 4.406,358 | 15,25% |
| | PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico | | |
| | PVe - Argissolo Vermelho Eutrófico | | |
| Cambissolo | CXbd - Cambissolo Háptico Tb Distrófico | 8,432 | 0,03% |
| Gleissolo | GXbd - Gleissolo Háptico Tb Distrófico | 72,484 | 0,25% |
| Latossolo | LVd - Latossolo Vermelho Distrófico | 5.808,427 | 20,10% |
| | LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico | | |
| | LVwf - Latossolo Vermelho Acriférricos | | |
| | LVw - Latossolo Vermelho Ácricos | | |
| Neossolo | RQg - Neossolo Quartzarênico Hidromórficos | 18.406,703 | 63,70% |
| | RLd - Neossolo Litólico Distrófico | | |

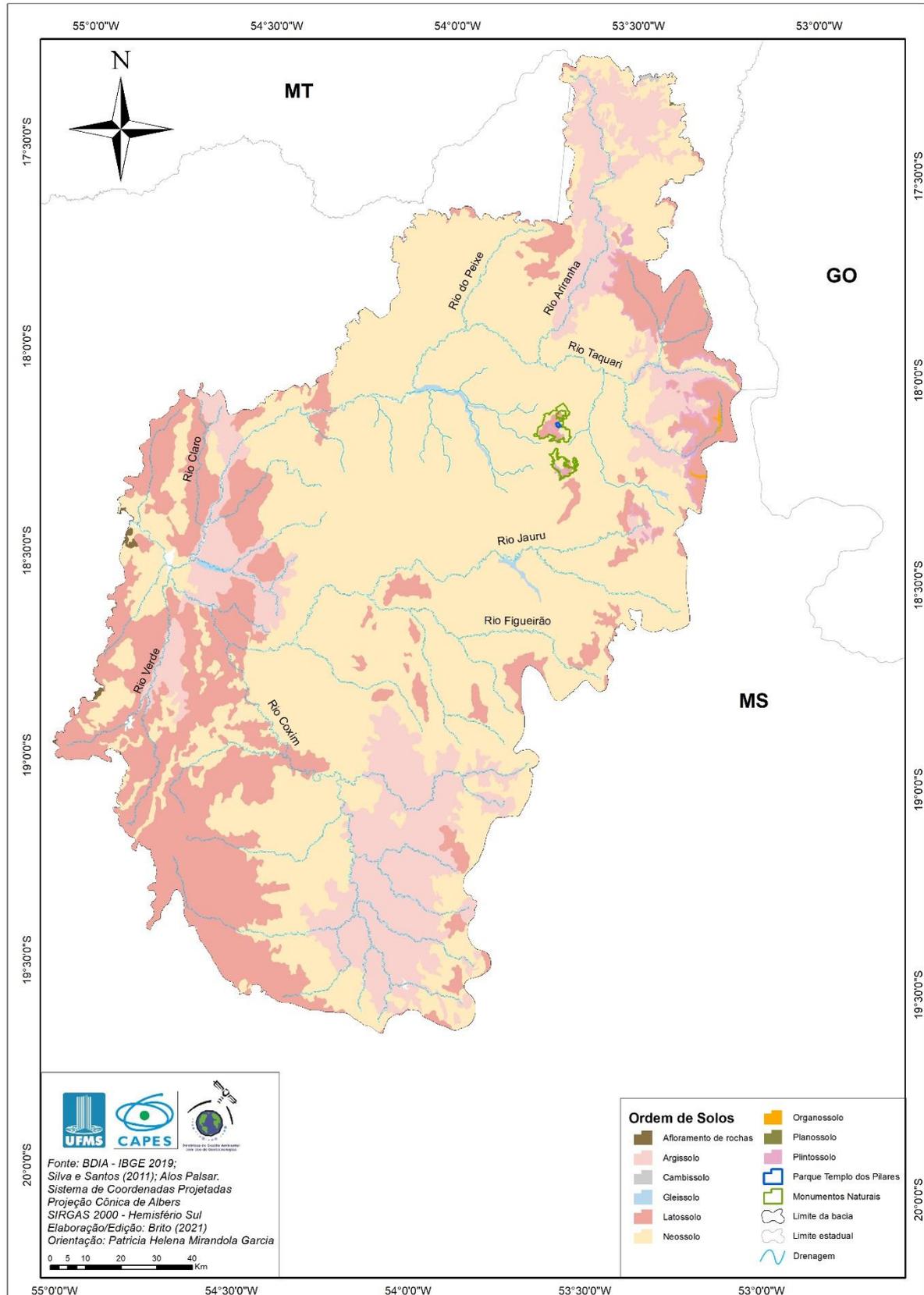
| | | | |
|-------------|--|---------|-------|
| | RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico | | |
| Organossolo | OXs - Organossolo Háptico Sáprico | 10,065 | 0,03% |
| Planossolo | SXd - Planossolo Háptico Distrófico | 0,787 | 0,01% |
| Plintossolo | FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário | 182,744 | 0,63% |

Fonte: IBGE (2018).

Os tipos de solos com maior abrangência na bacia são os Neossolos Quartzarênicos⁵⁴ (Hidromórficos e Órticos) e Litólico Distrófico, em 63,70% de sua área, localizados principalmente nas Depressões Interiores do Taquari-Itiquira-Areia e Patamares do Taquari-Itiquira, nas sub-bacias do rio do Peixe, grande parte do Taquari, Jauru, Figueirão e Coxim (Figura 11).

⁵⁴ Segundo a nova classificação do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS) os Neossolos agrupam classes (na descrição de 1ª ordem) que antes eram individualizadas como os Regossolos, Solos Litólicos, Litossolos, Solos Aluviais e Areias Quartzosas.

Figura 11 - Mapa de Solos da bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

Com significativa presença na BHAT, os Latossolos Vermelhos (Distrófico, Acriférricos e Ácricos) e Vermelho-Amarelo Distrófico ocupam 20,10% da área, encontrados principalmente em áreas de maior altitude como o Chapadão das Emas - Taquari, Chapadão de São Gabriel do Oeste e em parte do Primeiro e Segundo Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná.

Os Argissolos Vermelho Eutrófico e Vermelho-Amarelo Distrófico e Eutrófico, ocupam 15,25% do alto Taquari, em áreas com declividade mais acentuadas, principalmente na Depressão Interpatamares do Ariranha, Depressão Interpatamares, Patamares Internos dos Planaltos Ocidentais e em algumas áreas do Segundo Patamar da Borda Ocidental da Bacia do Paraná.

Outros solos como Cambissolo, Gleissolo, Organossolo, Planossolo e Plintossolo, encontram-se em menor extensão de forma esparsa representando menos de 1% do total mapeado na BHAT. A descrição das características dos solos encontrados na BHAT encontra-se no Quadro 7.

Quadro 7 - Características dos solos encontrados na BHAT.

| Solos | Caracterização |
|-------------|---|
| Argissolo | Os Argissolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter aluminico na maior parte do horizonte B. |
| Cambissolo | Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura) ou horizonte A chernozêmico quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e/ou petroplintita, horizonte glei ou horizonte vértico, se presentes, não satisfazem aos requisitos para Plintossolos, Gleissolos ou Vertissolos, respectivamente. |
| Gleissolo | Gleissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando se dentro dos primeiros 50 cm a partir da superfície do solo, ou a profundidade maior que 50 cm e menor ou igual a 150 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos. Não apresentam horizonte vértico em posição diagnóstica para Vertissolos ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico ou lítico fragmentário. Horizonte plânico, horizonte plíntico, horizonte concrecionário ou horizonte litoplíntico, se presentes, devem estar à profundidade maior que 200 cm a partir da superfície do solo. |
| Latossolo | Latossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A dentro de 200 cm a partir da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura. |
| Neossolo | Neossolos são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plíntico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente. |
| Organossolo | Organossolos são solos constituídos por material orgânico e que apresentam horizonte hístico. |
| Planossolo | Planossolos são solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico. Horizonte plânico sem caráter sódico perde em precedência taxonômica para o horizonte plíntico. |
| Plintossolo | Plintossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário: Iniciando dentro de 40 cm da superfície ou Iniciando dentro de |

| | |
|--|---|
| | 200 cm da superfície quando precedidos de horizonte glei ou imediatamente abaixo do horizonte A, E ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante. |
|--|---|

Fonte: Silva; Santos (2011) e Embrapa (2018).

Devido à baixa ocorrência de Cambissolos, Gleissolos, Organossolos, Planossolos e Plintossolos, optou-se por privilegiar na descrição da paisagem os solos com maior abrangência na bacia, com o intuito de viabilizar e facilitar a leitura das unidades de paisagem, inserindo efetivamente em sua legenda apenas as classes predominantes como os Neossolos, Latossolos e Argissolos.

2.6 - Uso e cobertura da terra

O mapeamento do Uso e Cobertura da Terra (UCT) na BHAT (Figura 12) apresenta importância significativa para o estudo da relação entre as atividades humanas e as características de conservação ambiental empregadas, em especial no que se refere às UC e suas ZA, considerando a dinâmica de modificação acentuada de suas características nas últimas décadas.

Dentre os tipos de UCT encontrados na BHAT, a pastagem mostra-se como a principal classe mapeada em termos de abrangência, com 61,73% do total da área (Tabela 1).

Tabela 1 - Quantificação das classes de uso e cobertura da terra na BHAT.

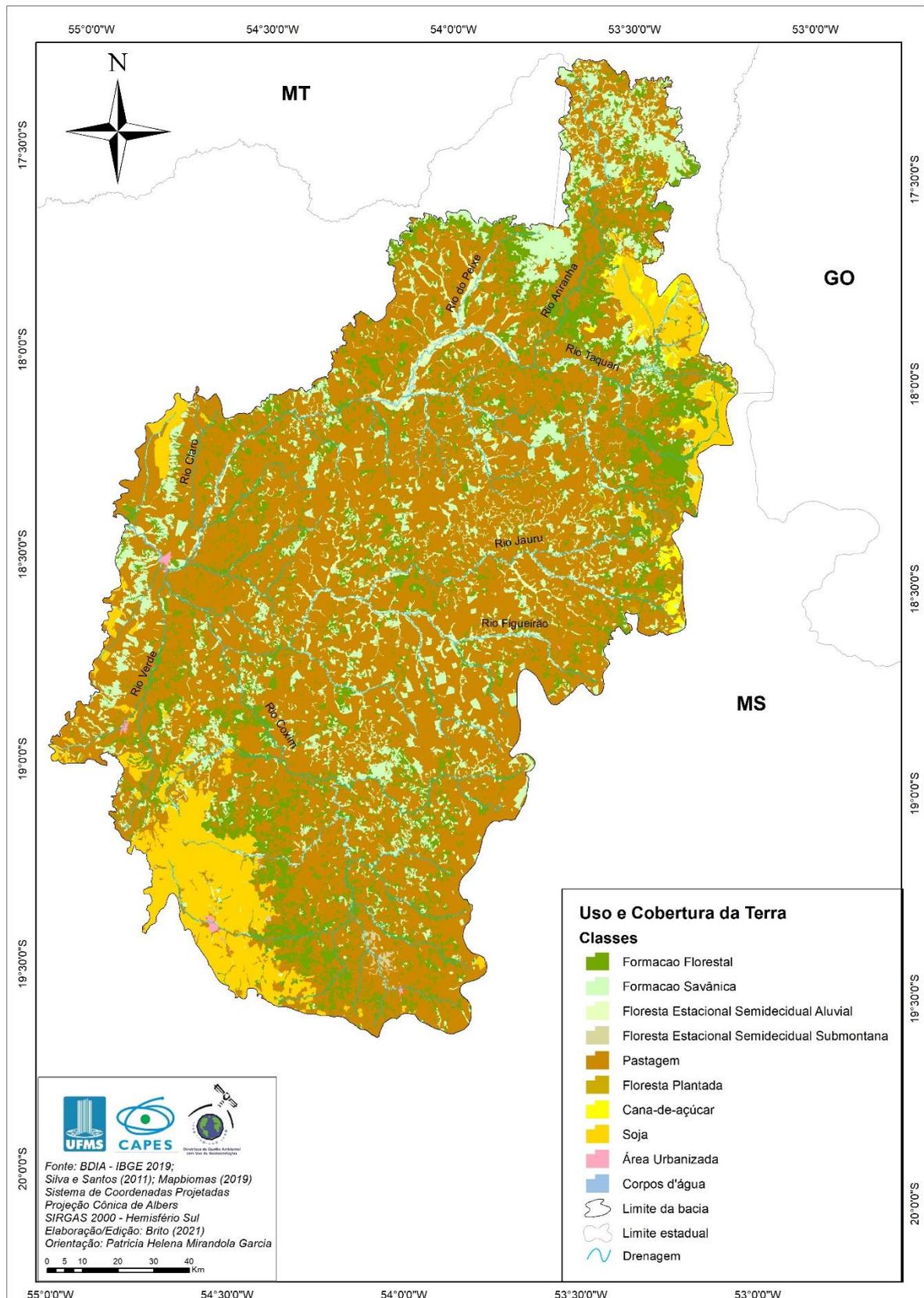
| Classe | Área (km ²) | Área (%) |
|---|-------------------------|----------|
| Formação Florestal | 4139.779 | 14,78 |
| Formação Savânica | 3621.000 | 12,93 |
| Floresta estacional semidecidual aluvial | 554.194 | 1,98 |
| Floresta estacional semidecidual Submontana | 40.238 | 0,14 |
| Floresta Plantada | 31.214 | 0,11 |
| Pastagem | 17284.777 | 61,73 |
| Cana-de-açúcar | 164.261 | 0,59 |
| Soja | 2099.608 | 7,50 |
| Área Urbanizada | 31.067 | 0,12 |
| Corpos d'água | 34.758 | 0,12 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

A vegetação mapeada na bacia encontra-se principalmente às margens dos cursos d'água, em áreas com declividade fortemente ondulada, em terras já delimitadas por UC e outros ETEP ou em ambas situações, sendo classificadas como formação florestal (14,78%), formação savânica (12,93%), floresta estacional semidecidual aluvial (1,98%) e floresta estacional semidecidual submontana (0,14%). Outros tipo de classe encontrado na bacia são as lavouras temporárias, em especial a soja (7,50% da área), localizada nas regiões do Chapadão

Emas-Taquari e de São Gabriel do Oeste, nos municípios de Alto Taquari/MT, Alcinópolis/MS, Costa Rica/MS e São Gabriel do Oeste/MS e a cana-de-açúcar (0,59%), em áreas fragmentadas à nordeste no Chapadão Emas-Taquari e adjacências. Outras classes aparecem com menor representatividade na bacia, como área urbanizada (0,12%), corpos d'água (0,12%) e floresta plantada (somando menos de 1% do total de área mapeada na BHAT).

Figura 12 - Mapa de uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do alto Taquari no ano de 2019.



Fonte: Elaboração própria.

Das classes citadas com área menor que 1%, destaca-se a indicação da introdução de áreas destinadas à silvicultura (denominadas como floresta plantada) próximas a ZA dos MONA Serra do Bom Jardim e Serra do Bom Sucesso, e que surgem de forma recente nos mapeamentos da região de Alcinópolis/MS.

Cabe ressaltar que a predominância de classes como pastagem, soja e em menor extensão cana-de-açúcar, emergem principalmente, por meio de políticas econômicas e incentivos fiscais do governo federal oriundos da década de 1970, propiciando a expansão das fronteiras agrícolas no estado e ocasionando reflexos na paisagem em decorrência das rápidas modificações na estrutura do UCT e impactos diretos na dinâmica ambiental da região (Galdino *et al.*, 2006; Batista *et al.*, 2020).

Como exemplo dos principais impactos decorrentes da supressão vegetal na BHAT e a inserção de culturas agrícolas em larga escala, pode-se mencionar a utilização de biocidas e a aceleração dos processos erosivos em vastas áreas de pastagem com manejo inadequado, ambos constituindo alterações significativas no regime hidrológico do bioma Pantanal, onde em Galdino (2003, p. 12), aponta-se as causas e os efeitos desta prática

Esse fato, além de prejudicar a agropecuária da BAT, vem causando sérios problemas socioeconômicos e ambientais para o Pantanal. Em decorrência do aumento do aporte de sedimentos provenientes da alta bacia, o rio Taquari, principalmente no seu baixo curso, encontra-se bastante assoreado, causando com isso a inundação de uma vasta área durante a maior parte do ano. Essa inundação vem alterando a sucessão vegetal e acarretando sérios prejuízos sociais e econômicos para os colonos e pecuaristas dessa região.

Assim, como um tema essencial ao planejamento, a identificação dos diferentes tipos de UCT e sua dinâmica, tem influência na detecção de possíveis impactos e pressões exercidas sobre os elementos naturais e compreende uma associação importante entre informações do meio biofísico e socioeconômico (Santos, 2004).

Portanto, nota-se que a dinâmica de UCT adotada nas últimas cinco décadas, vem alterando as relações socioeconômicas e a conservação do ambiente em questão, o que pode incidir diretamente na funcionalidade e na estrutura da paisagem a longo prazo, além de dificultar ou até mesmo inviabilizar determinadas práticas econômicas. Estes aspectos, abordados de um ponto de vista da proteção de seus atributos paisagísticos, coloca-se como um vetor de colaboração e auxílio ao planejamento das UC, em uma análise que envolve o seu entorno e também os reflexos do planejamento em escalas maiores como no caso da BHAT.

2.7 - Unidades de Conservação na BHAT

Encontram-se nos limites da BHAT quatro categorias de UC, sendo: Área de Proteção Ambiental (APA), Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Monumento Natural e Parque (estadual e municipal). As áreas designadas para estas unidades, seja do grupo de Uso Sustentável (US) ou Proteção Integral (PI), somam um total de 836,184 km², o que corresponde a 2,91% da bacia (Figura 13 e Tabela 2).

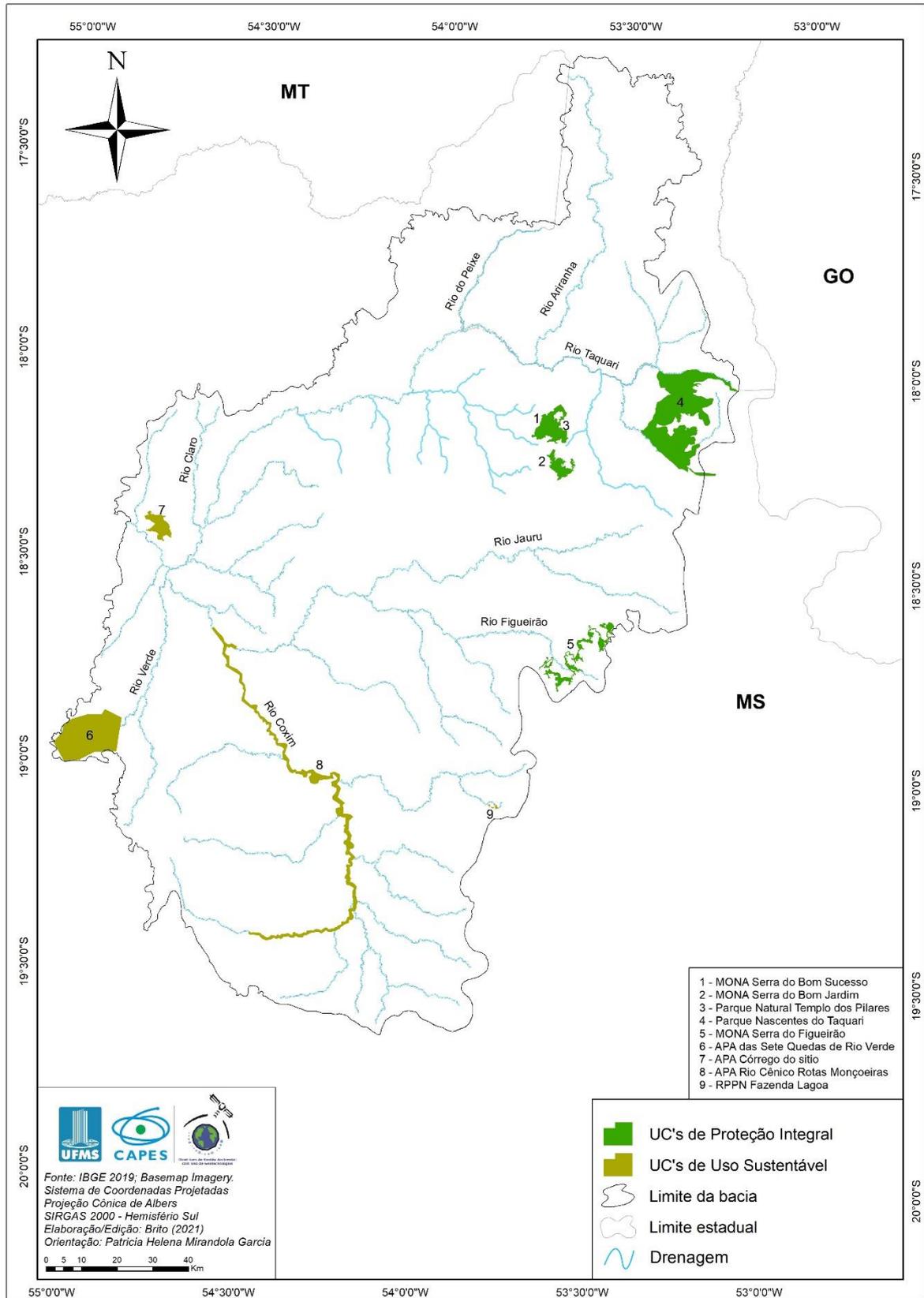
Tabela 2 - Unidades de Conservação nos limites da BHAT.

| Unidades de Conservação | Grupo | Decreto/Ano | Município | Área (km ²) | Área (%) |
|--|-------------------|------------------------------------|--|-------------------------|----------|
| APA das Sete Quedas de Rio Verde | Uso Sustentável | Decreto Mun. n° 800/2005 | Rio Verde de Mato Grosso | 186,889 | 23,04 |
| APA Rio Cênico Rotas Monçoeiras | Uso Sustentável | Decreto Est. n° 9.934/2000 | Camapuã, Coxim, Rio Verde de Mato Grosso e São Gabriel D'Oeste | 154,226 | 19,01 |
| APA Córrego do sitio | Uso Sustentável | Decreto Mun. n° 587/2002 | Coxim | 31,036 | 3,83 |
| RPPN Fazenda Lagoa | Uso Sustentável | Resolução SEMAGRO n° 644/2017 | Camapuã | 1,497 | 0,18 |
| Monumento Natural Municipal Serra do Bom Jardim | Proteção Integral | Decreto Mun. n° 053/2003 | Alcinópolis | 55,909 | 6,89 |
| Monumento Natural Municipal Serra do Bom Sucesso | Proteção Integral | Decreto Mun. n° 25/2018 | Alcinópolis | 26,623 | 3,28 |
| Monumento Natural Municipal Serra do Figueirão | Proteção Integral | Decreto Mun. n° 014/2005 | Figueirão | 50,434 | 6,22 |
| Parque Natural Municipal Templo dos Pilares | Proteção Integral | Decreto Mun. n° 054, de 29/05/2003 | Alcinópolis | 0,996 | 0,12 |
| Parque Estadual Nascentes do rio Taquari | Proteção Integral | Decreto Est. n° 9.662/1999 | Costa Rica e Alcinópolis | 303,605 | 37,43 |
| Total | | | | 811.215 | |

Fonte: Cadastro Estadual de Unidades de Conservação - CEUC (2019) e Brito; Mirandola; Chávez (2020^a).

Identifica-se que as APA, compreendem maior extensão territorial na BHAT, com 45,88% das áreas destinadas às UC, seguindo uma tendência de dominância desta categoria no estado de Mato Grosso do Sul e no Brasil (Pádua, 2011; Brito; Mirandola; Chávez, 2020a). Por sua vez, os MONA, concentrados à nordeste e leste, são 16,39% destas áreas, contabilizando três unidades, o que corresponde a metade das unidades desta categoria no estado. Já a categoria Parque e RPPN (localizadas a nordeste e a sudeste da bacia), ocupam respectivamente 37,55% e 0,18% das UC.

Figura 13 - Localização das Unidades de Conservação na bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

As principais justificativas para o estabelecimento das referidas UC, pautam-se especialmente, na proteção dos recursos hídricos, dos ecossistemas naturais, da fauna e da flora, das características culturais e paisagísticas e na função de promover o desenvolvimento sustentável.

A distribuição espacial destas unidades apresentam algumas características como áreas de maior variação do relevo e a significativa presença de formações florestais (MONA, PENT e APA córrego do Sítio), prioridade na proteção de cursos d'água e de seus benefícios associados como na APA Rio Cênico e Rotas Monçoeiras.

CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As fases designadas para a elaboração da pesquisa apresentam segmentações estipuladas para o alcance do objetivo geral, apresentando por sua vez, procedimentos alinhados com as singularidades e necessidades de cada objetivo específico, com o intuito de conectar cada etapa proposta para sua realização, como exemplificado no Quadro 2, que mostra em linhas gerais os procedimentos realizados em cada etapa, onde obtiveram seu planejamento e execução em algumas ocasiões de forma paralela e articulada.

3.1 - Revisão bibliográfica e levantamento de dados secundários

Destaca-se em um primeiro momento a realização dos trabalhos de gabinete como forma de organizar e hierarquizar as ações previstas, com ênfase para o levantamento bibliográfico pertinente a cada tema e a aquisição de dados secundários para a realização da base cartográfica utilizada. A importância do trabalho de gabinete é ressaltada por Venturi (2001), no sentido de se estabelecer proximidade e conhecimento prévio da área estudada, facilitando a distribuição das ações e o roteiro do que será executado em campo.

Neste caso, os temas priorizados para a revisão bibliográfica abordaram questões relativas principalmente ao estudo do histórico de criação das UC no mundo e no Brasil, sobre a legislação das UC e suas ZA, estudos sobre a análise da efetividade de UC, Teoria Geral dos Sistemas (TGS), geossistemas, geocologia das paisagens, cartografia de paisagens e conservação da biodiversidade. Destaca-se que os objetivos específicos e seus procedimentos estão segmentados em sete capítulos e alinhados com o propósito do objetivo geral postulado (Quadro 8).

Quadro 8 – Etapas para a realização do estudo.

| Objetivo Geral | Objetivos Específicos | Principais Procedimentos | Principais referências |
|---|---|--|---|
| Propor a partir do estudo das unidades de paisagem uma alternativa de delimitação e adequação das Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação da categoria Monumento Natural. | Compreender e analisar o histórico de criação das UC em Mato Grosso do Sul, o avanço, distribuição de suas categorias e sua representatividade | Revisão bibliográfica; Pesquisa e formulação do banco de dados com os limites e informações de todas as UC do estado com base no CEUC e CNUC; Avaliação e discussão sobre a expansão das UC no estado. | Lei do SNUC (2000); Araújo (2007); Dudley (2008); Barreto; Dourojeanni e Pádua (2013); Drummond (2017). |
| | Compreender e analisar o histórico, conceitos, legislação das ZA de UC e possibilidades de planejamento em Mato Grosso do Sul | Revisão bibliográfica; Levantamento dos planos de manejo das UC de Mato Grosso do Sul; Análise dos critérios para o estabelecimento das ZA; Considerações sobre limitações e potencialidades para delimitação das ZA. | Resolução CONAMA 13/90 e 428/2010; Lei do SNUC (2000); Cifuentes (2002); Galante <i>et al.</i> (2002); Machado (2007); Furlan e Jordão (2013); Smolentzov (2013); D'Amico <i>et al.</i> (2018). |
| | Compreender o histórico de criação e evolução da categoria Monumento Natural, suas características, importância e efetividade no Estado de Mato Grosso do Sul | Revisão bibliográfica; Pesquisa sobre as características dos MONA, distribuição no estado e análise dos planos de manejo; Avaliação sobre a dinâmica do uso e cobertura da terra no entorno dos MONA; Avaliação sobre a efetividade dos MONA em Mato Grosso do Sul aplicando a metodologia RAPPAM | Runte (1979); Morsello (2001); Ervin (2003); Hockings (2006); Figueroa (2011); Machado (2007); Dudley (2008); Leverington <i>et al.</i> , (2010); Pureza (2014); Barreto e Drummond (2017). |
| | Analisar as possibilidades de seleção, planejamento e gestão de UC através da perspectiva da Geoecologia das Paisagens | Revisão bibliográfica; Análise de aspectos teórico-metodológicos para seleção, planejamento e gestão de Áreas Protegidas; Consideração sobre principais indicadores para proteção e conservação da paisagem no planejamento de UC. | Shannon-Weaver (1964); Machado (2004); Priego <i>et al.</i> (2004); Rodriguez e Silva (2007); Rodriguez (2011); Salinas e Ramón (2016); Bollo (2018); Salinas <i>et al.</i> (2019). |

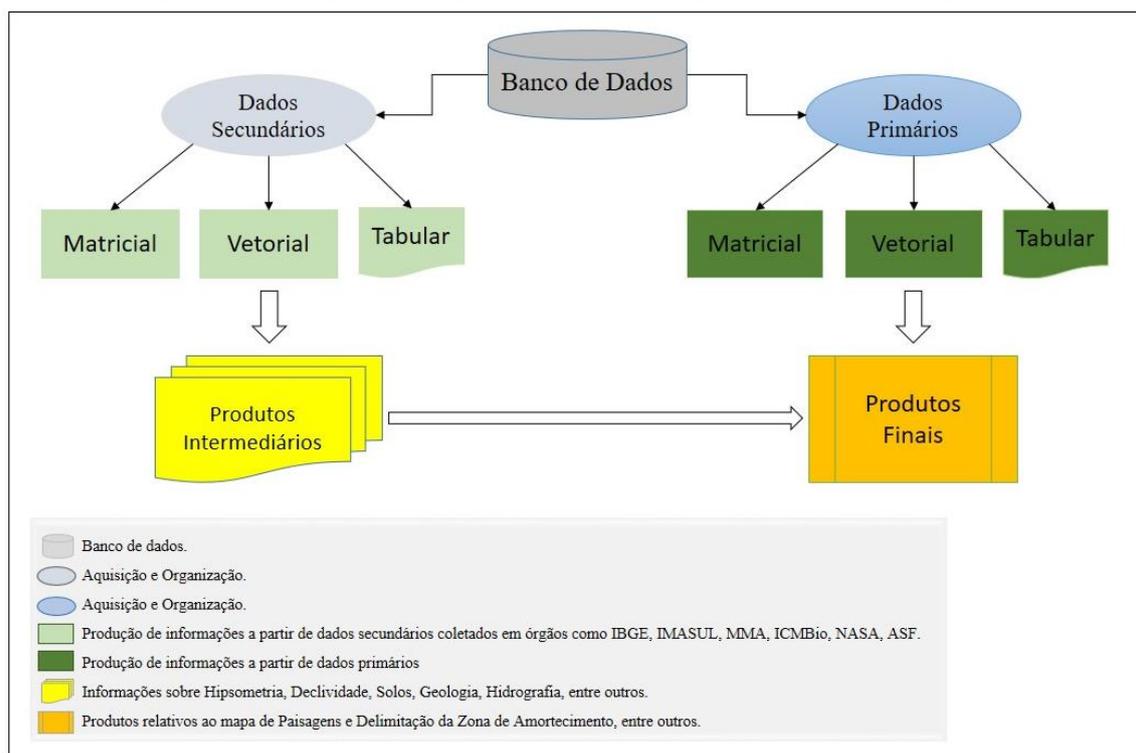
| | | | |
|--|--|---|--|
| | Identificar, delimitar e classificar as unidades de paisagem na área de estudo | Revisão bibliográfica; Seleção, coleta e armazenamento de dados; Trabalho de campo; Elaboração dos procedimentos em ambiente SIG. | Salinas e Quintela (2001), Ramón <i>et al.</i> (2009), Ramón e Salinas (2012) e Salinas e Ramón (2013) |
| | Definir critérios para o estabelecimento de uma ZA alternativa | Aplicação dos indicadores selecionados por meio das informações estabelecidas no mapa base das principais unidades de paisagem. | Naturalidade (Machado, 2004; singularidade (Rodríguez, 2008; Salinas e Ramón, 2016); diversidade (Shannon-Weaver, 1964; Baev; Lyubomir, 1995); Fragilidade/Estabilidade (Ross, 2012) |
| | Apontar um ordenamento territorial mais adequado da Zona de Amortecimento proposta para as UC MNSBJ, MNSBS e PNMTF | Estabelecer tipos e níveis de normas e restrições compatíveis com as potencialidades e características da paisagem mediante a classificação dos indicadores | Santos (2004); Salinas; e Ramón (2016); D'Amico <i>et al.</i> (2018) |

Fonte: Elaboração própria.

A aquisição de dados secundários envolve além de documentos oficiais como planos de manejo, manuais técnicos, roteiros metodológicos e cartilhas, a compilação de dados espaciais em formato vetorial/matricial para o estabelecimento de uma base adequada para geração de informações que possibilitaram a caracterização físico-geográfica da área de interesse, a delimitação e classificação de suas unidades de paisagem e posterior proposição da ZA e o zoneamento de sua área.

Os dados secundários coletados correspondem basicamente a características de relevo, geologia, solos, vegetação, clima, hidrografia, delimitações político-administrativas, delimitações das UC e suas ZA, cartas topográficas, imagens de satélite e imagens de radar, concernentes a área da BHAT. A rotina de organização e formulação dos dados está exemplificada pela Figura 14 e os detalhes de cada dado, expostos no Quadro 9.

Figura 14 - Fluxograma de organização de dados adquiridos e informações produzidas.



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Braz (2017).

Quadro 9 - Detalhamento dos tipos de dados utilizados e suas respectivas fontes.

| Dados | Fonte | Formato | Escala/Resolução | Finalidade |
|----------|-------|----------|------------------|--|
| Relevo | IBGE | Vetorial | 1:250.000 | Caracterização físico-geográfica e mapa de paisagens |
| Geologia | IBGE | Vetorial | 1:250.000 | Caracterização físico-geográfica e mapa de paisagens |

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------|--|
| Solos | IBGE | Vetorial | 1:250.000 | Caracterização físico-geográfica e mapa de paisagens |
| Hidrografia | CPRM | Vetorial | 1:250.000 | Caracterização físico-geográfica |
| Clima | CPRM e IBGE | Vetorial | 1:250.000 | Caracterização físico-geográfica e mapa de paisagens |
| Imagem de radar (MDE) ALOS-PALSAR | ASF | Matricial | 12,5 metros | Extração de hidrografia e mapa de paisagens |
| Uso e Cobertura da Terra | MapBiomias Coleção 5 | Matricial | 30 metros | Caracterização físico-geográfica e mapa de paisagens |
| Cartas Topográficas | DSG Exército | Matricial e Vetorial | 1:100.000 | Confirmação e consulta de toponímias |
| Limites Politico-administrativos | IBGE | Vetorial | 1:250.000 | Localização da área de estudo |
| Delimitação BHAT | Silva (2003) | Vetorial | 1:250.000 | Delimitação e localização da área de estudo |
| Rodovias | DNIT | Vetorial | 1:250.000 | Localização e acessibilidade da área de estudo |
| Limites das UC e ZA | IMASUL, ICMBio e MMA | Vetorial | 1:250.000 | Delimitação e localização da área de estudo |

Fonte: Elaboração própria.

Os *softwares* e materiais utilizados para a elaboração das etapas descritas (Quadro 1) foram: ArcGis 10.2 TerraHidro 0.4.5, TerraView 5.1, Google Earth Pro, Global Mapper 13.2, Pacote Microsoft Office Professional Plus 2013, Notebook com processador Intel(R) Core i5 e memória instalada de 8GB e computador *Desktop*. Os SIGs tem fundamental importância nas etapas que envolvem a elaboração dos produtos que resultam no mapa de paisagens, assim como, no suporte das atividades realizadas em campo, desde o planejamento à validação das informações pertinentes ao estudo.

3.2 - Análises e aplicações para delimitação, classificação e cartografia das unidades de paisagem

Diante da diversidade de abordagens e definições conceituais que são atribuídas ao estudo da paisagem, entende-se neste caso, que a escolha da metodologia encarregada de expressar a perspectiva da pesquisa requer uma definição clara dos atributos físico-geográficos analisados, processos de caracterização, avaliação da paisagem e contribuições para o planejamento.

O avanço das geotecnologias e da disponibilização de imagens de sensores orbitais, tem difundido e aumentado o leque de opções metodológicas, colaborando com a organização, armazenamento, processamento e apresentação de dados do meio físico, e para o escopo em questão, a obtenção da tipificação do território mediante a integração de componentes e processos físico-geográficos em conjunto com a ação do homem (Salinas; Ramón, 2013; Salinas; Ribeiro, 2017).

A produção de um mapa temático principal, carregando as características basilares dos complexos territoriais naturais, a partir do mapa de paisagens, sob diferentes enfoques (regional, tipológico ou local) baseado na contribuição de distintas variáveis (geologia, clima, solos, vegetação, entre outros), expressa a importância e a capacidade de discriminar áreas relativamente homogêneas através das chamadas unidades de paisagens, possibilitando consecutivamente derivar as condições de seus aspectos iniciais em outros produtos cartográficos, voltados às propriedades, modificação e transformação, potencialidades e ordenamento das diferentes unidades mapeadas (Salinas; Ribeiro, 2017).

Considerando a paisagem como categoria científica de caráter transdisciplinar, tratando-se de uma perspectiva de sintetização de suas características voltadas a elaboração de um mapa de paisagens semi-automatizado, é possível elencar alguns critérios que são comumente mais utilizados para se desenvolver, através de um enfoque tipológico, uma cartografia das unidades de paisagens por meio da utilização de SIGs.

Por exemplo, em estudo dedicado a revisão das principais abordagens voltadas à caracterização da paisagem, realizado por Simensen; Halvorsen; Erikstad (2018) identificam-se entre os anos de 1990 e 2016, três principais estratégias metodológicas pautadas em: abordagens holísticas (percepção visual e sócio cultural da paisagem), abordagens de propriedades geoecológicas em relação ao uso da terra e na caracterização biofísica e análises estatísticas. Os autores afirmam que variáveis geoecológicas como relevo, vegetação, geologia, solos e hidrografia, são usadas com mais frequência para se identificar as unidades de paisagem⁵⁵, obtendo o relevo como variável principal no processo de caracterização⁵⁶.

Assim como na maioria das situações apresentadas, entende-se neste caso, que o reconhecimento dos tipos de relevo, sua composição litológica e os tipos climáticos constituem papel basilar para a delimitação das principais unidades morfológicas, por ser um fator de

⁵⁵ O uso da terra é empregado como uma variável correspondente a ação humana.

⁵⁶ O estudo enfatiza que o grau de independência do observador aumentou com o decorrer do tempo. Esta variável mostra “o grau em que o estudo em questão depende da observação humana”, Simensen; Halvorsen; Erikstad (2018).

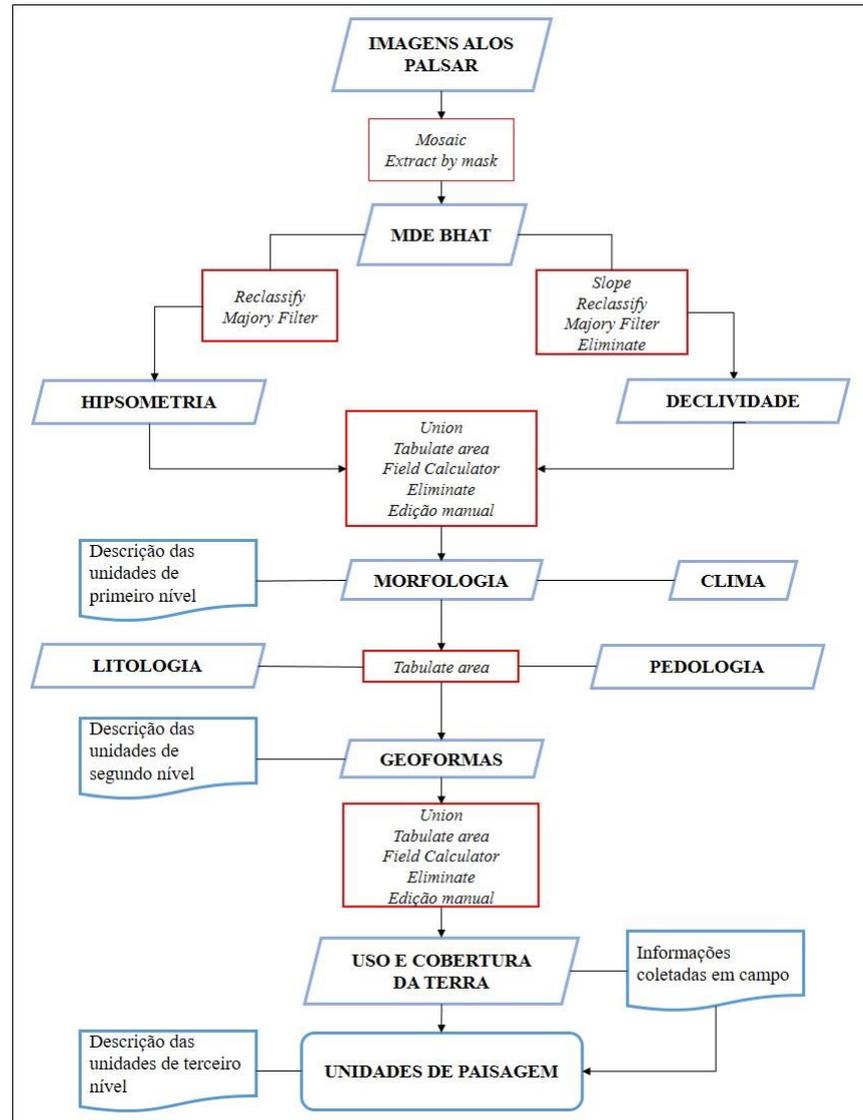
controle na distribuição de calor e umidade, escoamento superficial e subsuperficial, distribuição dos sedimentos e determinação do padrão de formação e diferenciação dos demais componentes (Priego *et al.* 2008; Ramón; Salinas, 2012).

Considerando assim, a não existência de uma regra absoluta para a confecção do mapa de paisagens, conforme esclarece Quintela e Salinas (2001), avaliando as escalas das informações disponíveis e a dimensão do território, os procedimentos seguem alguns pressupostos contidos em Salinas; Quintela (2001), Ramón *et al.* (2009), Ramón; Salinas (2012) e Salinas; Ramón (2013), dos quais se destacam:

- A existência de um Modelo Digital de Elevação (DEM) e mapas temáticos sobre os componentes do meio físico: relevo, geologia, solos, hidrografia e clima, além do mapa de uso e cobertura da terra;
- É possível, a partir da análise das informações temáticas, topográficas e/ou imagens de satélite, obter um mapa paisagístico preliminar, que deve ser concluído de forma definitiva após complementação em trabalho de campo, com vista à sua validação cartográfica;
- O processo de integração é facilitado através da sobreposição cartográfica e pode ser auxiliado por ferramentas presentes nos SIGs, embora alguns geocomplexos, como vales de primeira ordem em sistemas montanhosos, picos ou partes morfológicas de alguns picos, sejam difíceis de obter com o uso do SIG e às vezes se perdem no processo de generalização. Nesses casos, é conveniente recorrer às técnicas manuais tradicionais e digitalizá-las posteriormente;
- Nem todo o processo, nem mesmo a elaboração do mapa preliminar da paisagem, pode ser realizado de forma automatizada. Mesmo utilizando o SIG, a experiência dos pesquisadores é de extrema importância;
- O princípio cartográfico da área mínima a mapear permite obter coerência na representação espacial, eficiência na leitura e utilidade do mapa em formato impresso.

Encontra-se na Figura 15 a relação e a ordem dos procedimentos citados em um esquema dos produtos e etapas gerais efetuadas para obtenção do mapa final de unidades de paisagem.

Figura 15 - Procedimentos gerais para obtenção do mapa de paisagens.



Fonte: Elaboração própria.

Durante o processo disposto na Figura 15, o emprego do método de área mínima cartografada (representado pela ferramenta *eliminate*) tem como objetivo obter maior coerência na representação espacial e facilitar a visualização do usuário no modo de leitura digital ou impresso. Conforme Priego *et al.* (2008), este princípio sugere que a partir de uma determinada área espacial (geralmente em km²) ocorra a generalização de polígonos correspondentes ao conteúdo indicado, com o intuito de facilitar sua distinção e viabilizar a composição de unidades inferiores, superiores e básicas do mapa.

Como se trata de um guia e não de valores absolutos, e condiciona-se também a complexidade do território mapeado, no presente trabalho foram utilizados os valores de 0.16 km² e 1 km² tomando em consideração a escala de trabalho baseada em 1:250.000.

O Quadro 10 indica um guia com os valores de área mínima cartografada para diferentes escalas de trabalho.

Quadro 10 - Área mínima cartografada para diferentes escalas.

| Escala | 1cm igual a | | 1mm igual a | | Área mínima cartografada (4x4 mm) | |
|------------|-------------|------|-------------|--------|-----------------------------------|-----------------|
| | m | km | m | km | m ² | km ² |
| 1:500 | 5 | 0.05 | 0.5 | 0.0005 | 4 | 0.000004 |
| 1:1000 | 10 | 0.01 | 1 | 0.001 | 16 | 0.000016 |
| 1:2000 | 20 | 0.02 | 2 | 0.002 | 64 | 0.000064 |
| 1:5000 | 50 | 0.05 | 5 | 0.005 | 400 | 0.0004 |
| 1:10 000 | 100 | 0.1 | 10 | 0.01 | 1600 | 0.0016 |
| 1:20 000 | 200 | 0.2 | 20 | 0.02 | 6400 | 0.0064 |
| 1:25 000 | 250 | 0.25 | 25 | 0.025 | 10000 | 0.01 |
| 1:50 000 | 500 | 0.5 | 50 | 0.05 | 40000 | 0.04 |
| 1:100 000 | 1000 | 1 | 100 | 0.1 | 160000 | 0.16 |
| 1:250 000 | 2500 | 2.5 | 250 | 0.25 | 1000000 | 1 |
| 1:500 000 | 5000 | 5 | 500 | 0.5 | 4000000 | 4 |
| 1:1000 000 | 10000 | 10 | 1000 | 1 | 16000000 | 16 |
| 1:6000 000 | 60000 | 60 | 6000 | 6 | 576000000 | 576 |

Fonte: Priego *et al.*, (2008).

No que se refere ao MDE e aos demais mapas temáticos, identifica-se e define-se a forma como serão classificados e analisados, tal como, o fatiamento da declividade (exemplo no Quadro 11), os intervalos de altimetria, clima, os tipos de litologia, solos, o grau de detalhamento de uso e cobertura da terra são discriminados e posteriormente ordenados por meio dos cruzamentos destas informações e a hierarquização no processo de sobreposição.

Quadro 11 - Exemplo do fatiamento e classificação do fator declividade.

| Declividade (%) | Classes |
|-----------------|----------------|
| 0 a 3 | Plano |
| 3 a 8 | Suave ondulado |
| 8 a 20 | Ondulado |
| 20 a 45 | Forte ondulado |
| 45 a 75 | Montanhoso |
| >75 | Escarpado |

Fonte: Embrapa (1979).

O processo de cruzamento prévio das informações de cada variável é uma etapa basilar importante, que precede a sobreposição espacial a ser realizada pelo SIG, através basicamente das ferramentas *Tabulate Area*, *Union* e *Field Calculator*, presentes no software ArcGis 10.2⁵⁷.

⁵⁷ O chamado cruzamento prévio gera uma tabela que da previsibilidade de como duas informações (no caso hipsometria e declividade) serão unificadas e gerarão, por exemplo, uma unidade morfológica. Já a sobreposição

A ferramenta *Tabulate Area* permite a tabulação dos elementos de interesse, fornecendo o entendimento de características de homogeneidade de cada possível unidade e como serão efetuadas suas uniões, além da posterior denominação na respectiva legenda.

A tabela com as informações adquiridas em formato *tif* e convertidas em *shapefile*, é exportada em formato *xls* para um documento do programa *Excel* quantificado em metros quadrados, em seguida convertido para quilômetros quadrados. O exemplo contido no Quadro 12, corresponde a uma primeira análise das unidades morfológicas, derivadas da tabulação cruzada entre hipsometria e declividade e apresentadas em quilômetros quadrados, com um número identificador para cada unidade.

Quadro 12 - Cruzamento entre hipsometria e declividade com o intuito de formular as prováveis unidades morfológicas presentes na área de estudo.

| | | Declividade (Porcentagem %) | | | | | |
|----------------------|----|-----------------------------|----------|----------|---------|--------|--------|
| Hipsometria (Metros) | ID | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | 0-3 | 3-8 | 8-20 | 20-45 | 45-75 | >75 |
| 178-200 | 1 | 4,839 | 9,471 | 2,673 | 0,451 | 0,013 | 0,002 |
| 200-300 | 2 | 240,446 | 1766,458 | 800,801 | 62,165 | 3,478 | 0,146 |
| 300-400 | 3 | 738,891 | 6183,098 | 3747,717 | 323,673 | 17,515 | 2,136 |
| 400-500 | 4 | 348,860 | 2921,360 | 2231,989 | 492,152 | 67,838 | 8,446 |
| 500-600 | 5 | 189,838 | 1556,177 | 1062,270 | 323,124 | 91,669 | 14,848 |
| 600-700 | 6 | 242,099 | 1361,939 | 768,673 | 241,631 | 69,582 | 16,599 |
| 700-800 | 7 | 126,593 | 559,764 | 386,881 | 165,578 | 46,090 | 8,851 |
| 800-900 | 8 | 97,330 | 510,826 | 137,773 | 39,330 | 8,081 | 0,578 |

* A aplicação das cores consiste em distinguir as variadas unidades de acordo com sua homogeneidade identificada a partir das características definidas para a descrição de suas propriedades e formulação da legenda estendida do mapa de paisagens, expostas de forma estritamente ilustrativa.

Fonte: Elaboração própria.

Assim, esta etapa do processo tem como finalidade analisar e diferenciar as áreas predominantes de acordo com suas características de posição e inclinação no relevo, fazendo a marcação através de diferentes cores e o agrupamento de acordo com sua homogeneidade. Ramón; Salinas (2012) enfatizam um alto grau de subjetividade referente a esta etapa, condicionando o sucesso do mapeamento ao conhecimento prévio da área de estudos e/ou a experiência do grupo de trabalho. Todavia, algumas ferramentas como o Google Earth, imagens do satélite Landsat 8 e consultas aos dados geológicos e hidrográficos, servem de apoio e em certo grau colaboraram previamente para a identificação destas unidades de forma satisfatória anteriormente ao trabalho de campo.

Delimitadas, as unidades são numeradas com um identificador (ID no Quadro 12) para possibilitar sua distinção no passo seguinte, que consiste na aplicação da ferramenta *Union*,

espacial refere-se a efetivação da junção destas informações no mapa, ou seja, na representação de sua unificação de forma a gerar novas delimitações representadas cartograficamente.

onde as variáveis são sobrepostas e/ou unidas espacialmente pelas opções de edição *Field Calculator* e posteriormente *Merge*. Cria-se dentro da tabela de atributos um campo do tipo *integer* denominado “Morfologia”, que receberá o resultado do cruzamento das variáveis, como exposto na Figura 16.

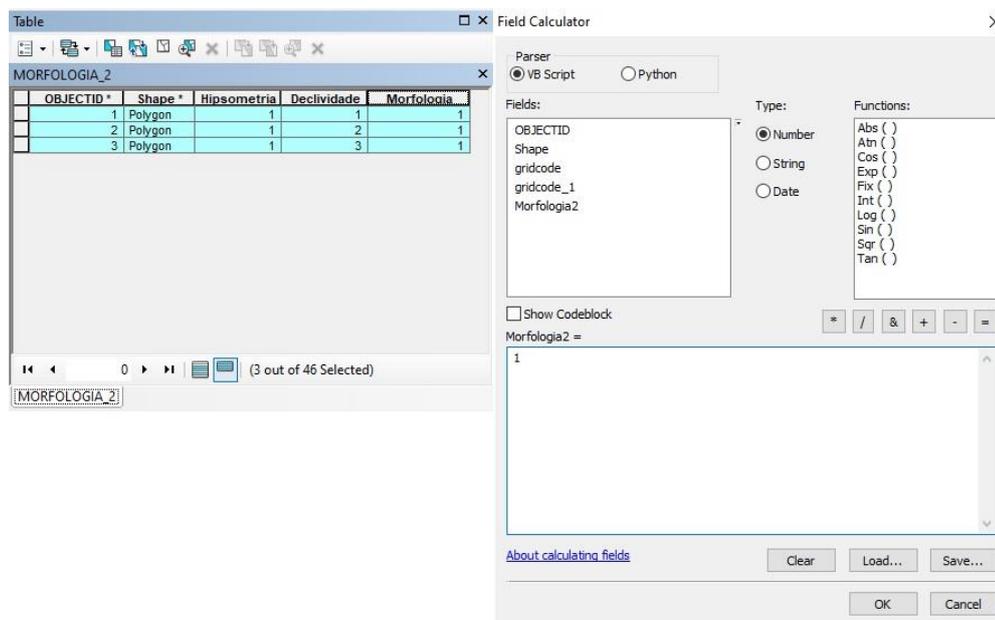
Figura 16 - Integração das variáveis classificadas resultando na obtenção da morfologia.

| OBJECTID* | Shape* | Hipsometria | Declividade | Morfologia |
|-----------|---------|-------------|-------------|------------|
| 1 | Polygon | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Polygon | 1 | 2 | 1 |
| 3 | Polygon | 1 | 3 | 1 |
| 4 | Polygon | 1 | 4 | 1 |
| 5 | Polygon | 2 | 1 | 2 |
| 6 | Polygon | 2 | 2 | 2 |
| 7 | Polygon | 2 | 3 | 2 |
| 8 | Polygon | 2 | 4 | 3 |
| 9 | Polygon | 2 | 5 | 3 |
| 10 | Polygon | 2 | 6 | 3 |
| 11 | Polygon | 3 | 1 | 4 |
| 12 | Polygon | 3 | 2 | 4 |
| 13 | Polygon | 3 | 3 | 5 |
| 14 | Polygon | 3 | 4 | 5 |
| 15 | Polygon | 3 | 5 | 6 |
| 16 | Polygon | 3 | 6 | 6 |
| 17 | Polygon | 4 | 1 | 4 |
| 18 | Polygon | 4 | 2 | 4 |
| 19 | Polygon | 4 | 3 | 5 |

Fonte: Elaboração própria.

Como exemplo pode-se apontar a unidade morfológica identificada previamente como “Planície fluvial com menos de 300 metros de altitude: fundo da planície aluvial com menos de 200 de altitude com 0-20% de declividade”, discriminada pela cor Azul no Quadro 12. Neste caso, a hipsometria atribuída ao identificador “1” (entre 178 e 200 metros) e a declividade atribuída pelos identificadores “1, 2 e 3” (0 a 3%, 3 a 8% e 8 a 20%) é considerada como a morfologia que será identificada pelo número “1”, através de sua seleção e união pelo comando “>*Field Calculator* >*Morfologia = 1*” (Figura 17 e Quadro 13), sendo realizado o mesmo procedimento para os demais atributos.

Figura 17 - Exemplo de união dos atributos conforme a classificação de suas unidades.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 13 - Exemplo de identificação e agrupamento dos atributos classificando as unidades morfológicas.

| | | Declividade (Porcentagem %) | | | | | |
|----------------------|----|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Hipsometria (Metros) | ID | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | 0-3 | 3-8 | 8-20 | 20-45 | 45-75 | >75 |
| 178-200 | 1 | 1 e 1 = 1 | 1 e 2 = 1 | 1 e 3 = 1 | 1 e 4 = 2 | 1 e 5 = 2 | 1 e 6 = 2 |
| 200-300 | 2 | 2 e 1 = 3 | 2 e 2 = 3 | 2 e 3 = 3 | 2 e 4 = 2 | 2 e 5 = 2 | 2 e 6 = 2 |
| 300-400 | 3 | 3 e 1 = 4 | 3 e 2 = 4 | 3 e 3 = 5 | 3 e 4 = 5 | 3 e 5 = 6 | 3 e 6 = 6 |
| 400-500 | 4 | 4 e 1 = 4 | 4 e 2 = 4 | 4 e 3 = 5 | 4 e 4 = 5 | 4 e 5 = 6 | 4 e 6 = 6 |
| 500-600 | 5 | 5 e 1 = 7 | 5 e 2 = 7 | 5 e 3 = 7 | 5 e 4 = 8 | 5 e 5 = 8 | 5 e 6 = 8 |
| 600-700 | 6 | 6 e 1 = 9 | 6 e 2 = 9 | 6 e 3 = 10 | 6 e 4 = 10 | 6 e 5 = 11 | 6 e 6 = 11 |
| 700-800 | 7 | 7 e 1 = 9 | 7 e 2 = 9 | 7 e 3 = 10 | 7 e 4 = 10 | 7 e 5 = 11 | 7 e 6 = 11 |
| 800-900 | 8 | 8 e 1 = 12 | 8 e 2 = 12 | 8 e 3 = 13 | 8 e 4 = 13 | 8 e 5 = 11 | 8 e 6 = 11 |

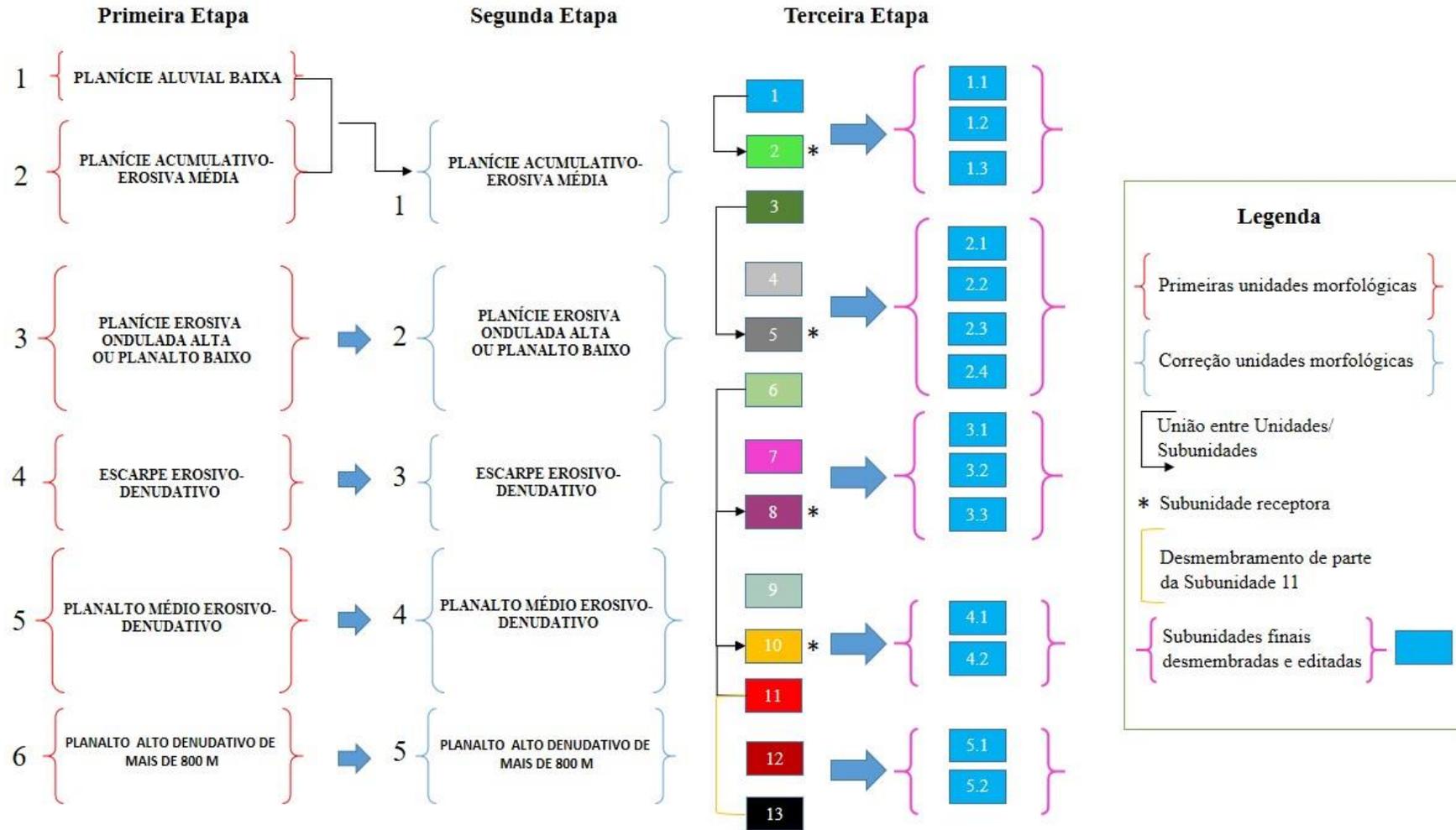
Fonte: Elaboração própria.

Desta forma, as unidades são classificadas mediante as diferentes predominâncias de homogeneidade, porém, a formação contida pelo Quadro 13 não representa a classificação final, se não, uma prévia distinção das áreas que é revisada antes de se estender a classificação em uma divisão que identifica as outras subunidades⁵⁸. A determinação da necessidade de mudanças nas unidades previamente estabelecidas, como a união, fragmentação ou simples exclusão, é feita por uma análise espacial com base nas informações já adquiridas presentes no SIG. Esta etapa decisória pode ser entendida pelo esquema formulado na Figura 18, no qual as unidades postuladas inicialmente como Localidades, Comarcas e Subcomarcas, vão sendo editadas e renomeadas conforme os ajustes entendidos como necessários.

⁵⁸ Indica-se a presença de canais e planos de inundação, assim como outras subunidades.

Por exemplo, na primeira etapa onde define-se as unidades morfológicas básicas, realiza-se a união entre duas unidades (unidade 1 e 2) onde a priori haviam sido identificadas como distintas, e após análise mais detalhada foram unificadas por apresentarem um grau considerável de homogeneidade. Este procedimento ocorre também na terceira etapa, onde subunidades aparecem como resultado da fragmentação das unidades básicas, formando por exemplo subunidades denominadas como canais e planos de inundação, encostas, entre outras.

Figura 18 - Esquema referente a etapa de decisão de união, fragmentação ou exclusão de unidades e subunidades morfológicas da paisagem.



Fonte: Elaboração própria.

Após a identificação e classificação das unidades morfológicas, as informações dos demais atributos mencionados são tabulados por meio do mesmo procedimento exemplificado pelo Quadro 13 e agregados hierarquicamente na composição do mapa de paisagens e de sua legenda estendida. Conforme orientações adaptadas de Ramón e Salinas (2012), a legenda é hierarquizada e descrita da seguinte maneira:

- Unidades do relevo que se encontram em níveis hipsométricos inferiores e superiores;
- Descrição do clima (níveis de precipitação e temperatura);
- Descrição dos processos geológicos e geomorfológicos (acumulativo, erosivo-denudativo, cárstico, tectônico (entre outros));
- Os graus de inclinação do relevo pela classificação da declividade;
- Embasamento litológico;
- Tipos de solos; e
- Uso e cobertura da terra (atual).

Observa-se que em alguns cruzamentos as informações não representam mudanças efetivas na representação cartográfica, aplicadas pela ferramenta *Field Calculator*, mas sim um incremento no nível de detalhamento de sua descrição (legenda). A organização dos índices diagnóstico que permite distinguir a associação regular dos componentes naturais e apresentar sua descrição detalhada está disposta no Quadro 14.

Quadro 14 - Índices diagnóstico para a classificação e cartografia das unidades de paisagem.

| Unidade de Paisagem | Índices diagnóstico | Exemplo |
|---|--|--|
| Localidade (unidade de primeiro nível a escala local) | Coincide com um determinado complexo de mesoforma do relevo nos limites de uma mesma região. Descrições sobre as características climáticas (temperatura e precipitações) | Planície erosivo-acumulativa ondulada alta (entre 300 e 500 metros de altitude) com clima quente e subquente (temperatura entre 15 e 18° em pelo menos 1 mês) úmido (de 1 a 2 meses secos) e precipitações anuais entre 1.300 e 1.600 mm |
| Comarca (unidade de segundo nível) | Predomínio de um mesmo tipo de inclinação de relevo. Se caracteriza por associações semelhantes de litologia, solos e drenagem | Canais e planos de inundação em forma de U de 3-20% de declividade, sobre arenitos, com neossolo quartzarênico e argissolo vermelho-amarelo |
| Subcomarca (unidade de terceiro nível) | Caracterizada pela situação em um elemento da mesoforma do relevo. É semelhante quanto ao ingresso de calor e luz solar. Tem a mesma correlação em depósitos e camada de formação de solos, o mesmo tipo de regime de umidade do | Com formação florestal e floresta estacional semidecidual aluvial e submontana, pastagem e formação savânica |

| | | |
|--|--|--|
| | manto e dos solos. Uma similar associação de variedades de solos e de uso e cobertura da terra | |
|--|--|--|

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Ramón e Salinas (2009) e Mateo *et al.* (2017).

Entendendo que a utilização das informações contidas no mapa de unidades de paisagem tem o propósito de servir como ferramenta para o diagnóstico e proposição de ações voltadas ao planejamento, alguns indicadores derivados destas informações primárias tem a função de apresentar parâmetros previamente determinados e que sejam condizentes com o objetivos postulados.

Em geral, tem-se adotado como principais meios utilizados para a análise da paisagem, indicadores como o de naturalidade, singularidade e diversidade, complexidade e fragilidade, com adições e variações de índices pautados pela especificidade de cada estudo. Trombeta (2019) e Barros (2020), por exemplo, adicionam às suas análises índices de criticidade da quantidade e qualidade dos recursos hídricos e qualidade visual, respectivamente, voltados para estudos sobre a gestão de bacias hidrográficas e ao potencial turístico. Sobre estudos neste âmbito direcionados as UC, autores como Salinas e Ribeiro (2017) e Salinas; Ramón (2016), aplicam a cartografia de paisagens a fim de estabelecer subsídios ao seu planejamento e ordenamento territorial.

Estabeleceu-se, mediante os objetivos propostos, em consonância com as atribuições legais constituídas aos MONA e ao seu histórico de criação (Runte, 1979; Barros, 2000; Brasil, 2004; Pureza, 2014), a utilização de indicadores de naturalidade (Machado, 2004; Rodriguez, 2008), singularidade (Rodriguez, 2008; Salinas; Ramón, 2016), diversidade (Baev; Lyubomir, 1995 baseado em Shannon-Weaver, 1964), valores culturais (sítios arqueológicos/históricos) e acessibilidade.

Justifica-se a escolha dos referidos indicadores, pela recorrente utilização em estudos já realizados e capacidade de determinar, a partir de informações preliminares do mapa de paisagens, características que permitem realizar proposições condizentes com a especificidade desta categoria de UC e a realidade atual constituída em seu entorno. Ademais, conforme salienta Trombeta (2019), os indicadores mencionados apresentam características de simples compreensão, aplicação e reprodução, o que viabiliza sua utilização em outros contextos.

É importante sinalizar que as informações prévias contidas no mapa de paisagens, como mencionado por Quintela (1995), advém em sua essência do estudo de sua imagem sob a perspectiva de uma “planta”, por sua vez, convertendo-se na expressão de sua estrutura e entendida como um mosaico das unidades desta paisagem contidas no território. Os chamados

parâmetros iniciais para o entendimento deste mosaico podem ser representados pelo esquema exposto na Figura 19.

Figura 19 - Parâmetros iniciais para distinção de diferentes unidades de paisagem em um território.



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Quintela (1995).

Assim, neste caso a interpretação da imagem e dos elementos que a constitui são assimilados conforme Quintela (1995) e Trombeta (2019) da seguinte maneira: a) Quantidade total de polígonos: expressa o número total de polígonos diferentes observados no território sem a discriminação de seu conteúdo; b) Número de componentes da imagem ou tipos de polígonos: expressa a quantidade de tipos diferentes de paisagens existentes em um território. Considerados como componentes da imagem os polígonos são discriminados em classes de acordo com seu conteúdo; c) Número de polígonos classificados em uma unidade: quantidade de polígonos de um mesmo tipo em uma unidade.

No caso do indicador voltado a obtenção dos graus de naturalidade desenvolvido por Machado (2004), tem-se como critério os níveis de alteração concebidos pelo homem em um determinado ambiente, variando entre ambientes com pouca ou nenhuma alteração (na esfera das alterações perceptíveis) a sistemas totalmente transformados, ou seja, onde a maior parte dos elementos que existentes foram introduzidos e são de origem antrópica. Com o intuito de adaptar os 10 níveis propostos pelo autor às condições encontradas na BHAT, e por consequência nos MONA enfocados no estudo, concentrou-se as categorias de naturalidade em cinco vertentes, como exemplificado no Quadro 15.

Quadro 15 - Classificações para o indicador de naturalidade.

| Indicador | Categoria | Características | Tipos de uso e propriedades |
|-----------|------------------------|--|--|
| 1 | Natural e Semi-natural | Elementos e processos naturais dominantes. Presença de poucos elementos biológicos exóticos (sem efeitos qualitativos). Infraestrutura artificial mínima, temporária ou removível. Presença de elementos antrópicos insignificantes ou quase imperceptíveis e poluição físico-química ausente ou não significativa. | Formação Florestal, Savânica, Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Submontana. Encontrase em áreas protegidas como em Unidades de Conservação e APP's, com relevo mediantemente inclinado a inclinado e com relativa conectividade. |
| 2 | Pouco Alterado | Elementos naturais dominantes, com poucos elementos exóticos (concentrados ou esparsos) de baixo impacto. Presença de algumas estradas vicinais e contaminação quase nula. Extrações e exploração de recursos vegetais moderadas (se houver). Pouca alteração da dinâmica da água e pouca fragmentação da vegetação. | Maior presença de elementos naturais e ocasionalmente pastagem, floresta plantada e poucas edificações (se houver). Presença de trilhas, algumas estradas de terra ou feições erosivas por ações realizadas à montante. Pode haver compatibilidade em algumas ocasiões com as adjacências dos cursos d'água e reservas legais. |
| 3 | Alterado | Elementos naturais passam a ser equivalentes ou minoritários em relação aos antrópicos com elementos nativos consideravelmente reduzidos. Significativo aumento da utilização de defensivos agrícolas e possível poluição processada pelo sistema (não tem tendência de ser maior que a resiliência). Infraestrutura antrópica distribuída ou concentrada. Adição ocasional de energia e/ou extração de recursos vegetais e presença de estradas vicinais e rodovias estaduais e federais. Dinâmica geral ainda controlada por processos naturais, contudo pode incluir sistemas culturais abandonados em recuperação natural. | Área com domínio de pastagem e vegetação natural bastante fragmentada com ocasiões de floresta plantada e alguns barramentos ao longo dos cursos d'água para dessedentação de animais. Quantidade considerável de estradas (pavimentadas ou não) e processos erosivos evidentes. |
| 4 | Fortemente alterado | Predomínio da introdução de elementos biológicos exóticos com a biodiversidade natural severamente reduzida, onde seus elementos são isolados (fragmentação intensa). Dinâmica da água manipulada e solos eventualmente removidos. Possível contaminação das águas e do solos. | Áreas com o domínio de culturas temporárias como soja, cana-de-açúcar e milho e ocasiões de edificações esparsas |
| 5 | Sistema Transformado | Presença de infraestrutura urbana consolidada e dominância de elementos artificiais. | Malha urbana e maior densidade populacional |

* Sistema Natural: igual ou maior que 80% da área da unidade com formações naturais e corpos d'água com algum tipo de protecção; Natural pouco alterado: entre 60 e 80% da área da unidade com formações naturais e corpos d'água em algumas ocasiões com pastagem; Natural com transformações: entre 30 e 60% da área da unidade com formações naturais e corpos d'água e predominância de pastagem; Sistemas Transformados: menor que 30% da área da unidade com formações naturais e corpos d'água, predominância de pastagem e/ou outras culturas temporárias e infraestrutura urbana.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Machado (2004).

Quanto ao indicador voltado aos níveis de singularidade, baseado em Rodriguez (2008), suas informações são obtidas mediante a identificação e dimensão de dominância (ou escassez) de um determinado tipo de paisagem e suas características sobre o território analisado. A importância da produção desta variável, conforme Ramón; Salinas (2016), transcorre da necessidade de uma adequada interpretação da matriz da paisagem, que invariavelmente passa pela discriminação dos elementos dominantes, os quais exercem um papel essencial na dinâmica da paisagem.

Sendo assim, o cálculo para a obtenção do indicador de singularidade (Ks) é realizado por meio da expressão $Ks = \text{área da unidade de paisagem de 3º nível} / \text{área da unidade de paisagem de 2º nível}$, em uma escala determinada de coeficiente entre 0 e 1, onde áreas com valores menores (em Km²) indicam unidades com maior singularidade (mais raras), e valores mais próximos a 1 unidades com dominância no território (mais comuns), classificando-as conforme os critérios estabelecidos apresentados pelo Quadro 16.

Quadro 16 - Segmentação das classes do indicador de singularidade (Ks) de acordo com sua dominância em relação a área de estudo.

| Classe | Categoria | Coefficiente de singularidade (Ks) |
|---------------|-----------------------|---|
| 1 | Paisagem Única | < 0.1 |
| 2 | Paisagem Rara | 0.1 a 0.25 |
| 3 | Paisagem Subdominante | 0.25 a 0.75 |
| 4 | Paisagem Dominante | 0.75 a 1 |

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Rodriguez (2008) e Trombeta (2019).

Conforme o nível de intervenção humana, ou seja, a intensidade e alcance em que a antropização se estabelece nas unidades de paisagem, é possível identificar a expressão de sua homogeneização ou a manutenção de sua heterogeneidade através das tendências na modificação de sua estrutura paisagística e parâmetros de geodiversidade, como aponta Rodriguez (2022), percebendo-se a imposição de tipos e graus de utilização e de estilo tecnológico, que conduzem à simplificação ou a variedade dos elementos dispostos em um determinado território.

De forma aproximada no que implica a identificação de espaços heterogêneos, considerando os diferentes tipos de unidades de paisagem, as classes segmentadas para obtenção das informações referentes a diversidade tem como base o indicador de diversidade desenvolvido por Shannon-Weaner baseado em Baev e Lyubomir (1995), do qual considera a variedade dos tipos de unidades inferiores em uma unidade superior (Quadro 17). Sendo assim, o número de unidades existentes pode expressar maior relevância em comparação a dimensão da área (o que difere do indicador de singularidade).

Quadro 17 - Definições utilizadas para a distinção das classes de diversidade.

| Classe | Categoria | Propriedades |
|--------|-------------------------|--|
| 1 | Muito baixa diversidade | Ocorrência de 1 unidade de paisagem de 3º nível em unidades de paisagem de 2º nível |
| 2 | Baixa diversidade | Ocorrência de 2 unidades de paisagem de 3º nível em unidades de paisagem de 2º nível |
| 3 | Média diversidade | Ocorrência de 3 unidades de paisagem de 3º nível em unidades de paisagem de 2º nível |
| 4 | Muito Alta diversidade | Ocorrência de 4 unidades de paisagem de 3º nível em unidades de paisagem de 2º nível |

Fonte: Elaboração própria.

No entanto, no caso da BHAT algumas ponderações são consideradas. Por exemplo, o cálculo da porcentagem de cada Comarca de forma isolada. Se a subcomarca preponderante não obtiver mais que 70% do total da área e existem no mínimo três subcomarcas, estas podem ser consideradas de alta diversidade. As comarcas que tem quatro subcomarcas a princípio serão consideradas de alta diversidade, porém, se a soma das localidades menores não chega a pelo menos 10% do total da área, esta pode ser considerada de baixa diversidade, por considerar-se que a homogeneidade neste caso prevalece em relação ao tipo de utilização antrópica. As comarcas com mais de três subcomarcas, porém com a subcomarca dominante possuindo mais de 70% do total da área são consideradas de média diversidade. As outras comarcas com duas subcomarcas são consideradas de baixa diversidade.

Esta adaptação se faz necessária à medida que extensas áreas como as identificadas na comarca 2.4 possuem mais de três subcomarcas, o que pode sugerir um maior grau de diversidade e heterogeneidade da paisagem. No entanto, as extensões relativas as comarcas que não possuem a pastagem como principal elemento se apresentam consideravelmente menos expressivas, o que em razão da escala adotada pode induzir a níveis de singularidade discrepantes.

Assim, é estabelecida a possibilidade de indicações adequadas para delimitação e utilização dos recursos existentes na ZA, baseando-se na potencialidade da paisagem, com o intuito de integrar a conservação ao desenvolvimento local, dirimindo possíveis impactos negativos nas UC (Cifuentes, 1992; Furlan; Jordão, 2013; Smolentzov, 2013).

3.3 - Trabalho de campo

Os trabalhos realizados em campo, como manifestação do contato direto com a realidade (como extensão de sala de aula ou pesquisas científicas) conforme explica Venturi (2001), constituem-se de suma importância em diferentes aspectos da pesquisa. O seu planejamento (em gabinete) intermediado a priori pelo uso de técnicas de instrumentalização (no caso levantamento bibliográfico e cartográfico), direcionam a organização de alguns passos importantes, como a escolha de pontos de controle para observação, descrição e validação do mapa de UCT e de paisagens, contato com os agentes atuantes na área de estudo, organização logística das rotas de deslocamento e hospedagem, autorização para entrada em locais de acesso restrito e demais atividades que viabilizaram os objetivos.

As atividades realizadas em campo tiveram como base o levantamento prévio de dados secundários referentes ao local de estudo, através de sua coleta e organização em banco de dados, possibilitando a sistematização da aquisição de dados primários, dispostos em três etapas:

- 1 - Definição dos pontos de observação, seus respectivos critérios e a rota a ser traçada durante o percurso do trabalho;
- 2 - Seleção e organização dos equipamentos e materiais utilizados;
- 3 - Parte prática do trabalho de campo.

A escolha dos pontos de observação e as rotas foram definidas com o apoio de imagens de satélite *Landsat 8*, *Google Earth* e *basemap Imagery*. Os critérios utilizados para esta definição estão relacionados basicamente com: 1) acessibilidade, 2) validação das informações do mapa de UCT e mapa de paisagens, 3) aplicação da matriz de análise da paisagem e registros fotográficos conforme os indicadores propostos (com ênfase no entorno imediato das UC e posteriormente expandindo seu alcance).

A primeira atividade realizada em campo ocorreu entre os dias 16 e 19 de setembro do ano de 2019, consistindo em um trabalho de reconhecimento das áreas de interesse, com o intuito de estabelecer contato inicial com os responsáveis pela gestão dos MONA, coleta de informações mais detalhadas sobre seu histórico de criação e gerenciamento e aquisição de registros na atual área consolidada como ZA. A segunda atividade *in loco* foi realizada entre os dias 09 e 14 de maio de 2022, da qual procurou-se expandir a área de registro em pontos de interesse dentro da BHAT ainda não visitados. As justificativas para a escolha prévia dos pontos

de análise assim como as atividades realizadas e a localização dos pontos estão apresentados no Quadro 18 e Figura 20.

Quadro 18 - Informações sobre os pontos de visita preestabelecidos para o trabalho de campo.

| Pontos | Local | Características e justificativas | Coordenadas |
|--------|---|--|--------------------------------|
| P1 | Base sede do MNSBJ | Sede principal de organização das ações instituídas pelo órgão gestor no MNSBJ e PNMTP. Área com menor presença de vegetação em relação aos demais setores da UC. Neste local ocorreu a desapropriação de antiga fazenda voltada para criação de gado. Unidade de paisagem identificada como 3.3.1 | 18° 7'19.00"S 53°40'34.49"O |
| P2 | Interior da ZA à noroeste do MNSBS | Proximidade ao MNSBS com transito de veículos considerado intenso e uso e cobertura da terra constituída predominantemente por pastagem no interior da ZA com unidade de paisagem 2.3.1 | 18°13'57.23"S 53°42'0.67"O |
| P3 | Interior da ZA à oeste do MNSBS | Proximidade com os limites da ZA à 6 km da área urbana do município de Alcinoópolis, próximo a um barramento utilizado para a dessedentação de animais no córrego Bom Sucesso. Unidade de paisagem 2.4.1 | 18°15'54.99"S 53°42'54.23"O |
| P4 | Interior da ZA à oeste do MNSBS | Proximidade com os limites da ZA à oeste com uso da terra voltado para pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18°13'28.27"S 53°45'23.74"O |
| P5 | Interior da ZA à oeste do MNSBS | Proximidade com os limites da ZA à oeste com uso da terra voltado para pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18°13'5.82"S 53°45'33.29"O |
| P6 | Estrada vicinal que constitui limite da ZA à oeste | Localizado à oeste do MNSBJ no limite da ZA, possui intenso transito de veículos em estrada vicinal que liga a MS-217 ao município de Alcinoópolis, com uso e cobertura da terra voltado para pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 9'45.63"S 53°45'11.64"O |
| P7 | Estrada vicinal que constitui limite da ZA à noroeste | Localizado à noroeste do MNSBJ no interior da ZA, possui intenso transito de veículos e uso e cobertura da terra voltado para pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 5'45.87"S 53°45'0.29"O |
| P8 | Estrada vicinal ao norte do MNSBJ | Proximidade com a rodovia MS-217 ao norte do MNSBJ no interior da ZA em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 4'37.46"S 53°43'5.71"O |
| P9 | Rodovia estadual MS-217 | Rodovia estadual MS-217 com fluxo mais intenso de veículos localizado no interior da ZA com presença de fragmentos de vegetação relativos à Reserva Legal em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 2'55.64"S 53°42'35.46"O |
| P10 | Rodovia estadual MS-217 | Rodovia estadual MS-217 com fluxo considerado mais intenso de veículos e localizado no interior da ZA com presença de fragmentos de vegetação relativos à APP do córrego Água Enterrada e unidade de paisagem 2.3.3 | 18° 2'23.02"S 53°39'22.49"O |
| P11 | Setor norte da ZA | Próximo aos limites da ZA ao norte no córrego Queixada próximo ao curso d'água do rio taquari com predominância de pastagem intercalado por vegetação ciliar em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 0'45.67"S 53°38'39.57"O |
| P12 | Setor norte da ZA | Próximo ao curso d'água do rio taquari na estrada MS-217 e limite da ZA ao norte, com predominância de pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 1'16.03"S 53°36'31.97"O |
| P13 | Setor nordeste da ZA | Proximidade ao rio Taquari ao norte da ZA na estrada MS-217, ocorrência de pastagem em transição com vegetação ciliar adjacente ao córrego Pulador em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 0'56.01"S 53°35'10.45"O |

| | | | |
|-----|----------------------|---|--------------------------------|
| P14 | Setor noroeste da ZA | Proximidade com barramento do córrego Água Vermelha na saída do MNSBJ rumo ao limite oeste da ZA, com pastagem e vegetação esparsa em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 6'38.42"S 53°43'32.44"O |
| P15 | Interior do MNSBJ | Estrada que dá acesso a sede do MNSBJ e ao PNMTP. Área ocupada prioritariamente por vegetação natural florestal em unidade de paisagem 2.3.3 | 18° 7'36.33"S 53°41'56.57"O |
| P16 | Interior do MNSBJ | Proximidade com a sede do MNSBJ em transição entre vegetação natural florestal e pastagem em unidade de paisagem 3.2.2 | 18° 7'35.51"S 53°41'7.49"O |
| P17 | Interior do MNSBJ | Interior do MNMSBJ em trilha com alta frequência de visitação denominada “Pôr do sol”, com vegetação natural florestal em unidade de paisagem 3.3.1 | 18° 6'58.38"S 53°41'22.68"O |
| P18 | Interior do MNSBJ | Área importante de visitação no interior do MNMSBJ denominada “Gruta Boni”, em área de transição de pastagem para vegetação natural florestal em unidade de paisagem 3.3.1 | 18° 6'48.69"S 53°40'3.94"O |
| P19 | Setor nordeste da ZA | Proximidade com o córrego Taquarizinho afluente do rio Taquari e transição entre pastagem e vegetação ripária, próximo à MS-217 em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 0'47.59"S 53°34'5.91"O |
| P20 | Setor nordeste da ZA | Área prioritariamente ocupada por pastagem próximo ao limite leste da ZA em estrada vicinal, com uso voltado à pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 2'23.10"S 53°35'5.00"O |
| P21 | Setor nordeste da ZA | Ocorrência de feições denominadas como <i>inselbergs</i> no interior da ZA e próximo ao ribeirão Taquarizinho, em área de transição entre vegetação natural florestal e pastagem em unidade de paisagem 2.3.1 | 18° 3'34.56"S 53°35'45.01"O |
| P22 | Setor nordeste da ZA | Ocorrência de feições denominadas como <i>inselbergs</i> no interior da ZA em área de transição entre vegetação natural florestal e pastagem relativo ao córrego Água Enterrada em unidade de paisagem 2.3.1 | 18° 5'20.92"S 53°36'49.08"O |
| P23 | Setor nordeste da ZA | Ocorrência de feições denominadas como <i>inselbergs</i> no interior da ZA em área de transição entre vegetação natural florestal e pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 5'58.20"S 53°36'50.10"O |
| P24 | Área central | Vegetação correspondente à APP do córrego Água Enterrada no interior da ZA em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 5'36.92"S 53°38'34.12"O |
| P25 | Setor leste da ZA | Proximidade com fragmento de vegetação de Reserva Legal em afluente do ribeirão Taquarizinho com pastagem à direita e vegetação ciliar à esquerda em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 8'53.88"S 53°36'59.64"O |
| P26 | Setor leste da ZA | Estrada vicinal no interior da ZA à leste do MNMSBJ próximo à nascente do córrego Limeira em área predominante de pastagem em unidade de paisagem 2.4.1 | 18° 8'57.14"S 53°38'31.04"O |
| P27 | Setor leste da ZA | Ocasões de floresta plantada no interior da ZA com predominância de pastagem próximo ao MNSBJ e córrego Limeira, em unidade de paisagem 2.4.1 | 18°11'18.10"S 53°37'37.78"O |
| P28 | Setor leste da ZA | Ocasões de floresta plantada no interior da ZA com predominância de pastagem próximo ao MNSBJ e córrego Limeira, em unidade de paisagem 2.4.1 | 18°10'42.59"S 53°36'38.05"O |
| P29 | Setor sudeste da ZA | Próximo ao limite da ZA à leste do MNMSBS próximo ao córrego da Areia em unidade de paisagem 2.3.1 | 18°13'30.90"S 53°37'16.97"O |

| | | | |
|---------------|---------------------------|--|--------------------------------|
| P30 | Setor sudeste da ZA | Próximo ao limite da ZA à leste do MNMSBS próximo ao córrego da Areia em unidade de paisagem 2.4.1 | 18°12'32.61"S 53°36'18.81"O |
| P31 | Topo do MNSBJ | Trilha de acesso a parte mais elevada do MNSBJ na transição entre unidades de paisagem 3.3.3 e 4.2.2 em local de difícil acesso e pouco visitado, com características da vegetação preservados. | 18° 9'0.24"S 53°41'15.89"O |
| P32 | PNMTP | Área com vegetação natural florestal no interior do PNMTP e próximo a pontos de visitação do parque “Toca da Anta” em unidade de paisagem 3.3.3 | 18° 8'54.01"S 53°40'45.49"O |
| P33 | PNMTP | Área com vegetação natural florestal e próximo a pontos de visitação do parque “ponto pilares” em unidade de paisagem 3.3.3 | 18° 8'56.92"S 53°40'43.60"O |
| Pontos | Local | Características e justificativas | Coordenadas |
| P34 | Estrada para sede do PENT | Área próximo a barramento localizado no córrego Cachoeirinha, adjacente aos limites do PENT em área afetada por ocorrências de incêndio no ano de 2020, com vegetação ciliar mais densa em unidade de paisagem 4.2.2 | 260321.00 7980225.00 |
| P35 | Recepção (Container) | Sede de recepção aos visitantes do PENT, local onde ocorre reuniões, palestras e importante para o monitoramento do Parque. Ao fundo da sede encontra-se área com cobertura de pastagem e vegetação arbórea esparsa e à frente barramento de água com vegetação parcial à margem esquerda em unidade de paisagem 4.2.2 | 256818.00 7981943.00 |
| P36 | Mirante | Ponto referente ao mirante dos Canyons do Engano, local aberto à visitação onde se encontra uma ampla vista de vales e encostas e o córrego Água Bonita à esquerda, em um relevo íngreme em morros de topos concavos e tabulares. Área com grande apelo à contemplação da paisagem atingido por incêndios em 2020, em unidade de paisagem 3.3.3 | 255977.00 7982710.00 |
| P37 | Ribeirão do Engano | Proximidade com o ribeirão do Engano em área plana do chapadão Emas-Taquari, com presença de uso e cobertura de forrageira (nabo) e pastagem anterior a ponte que cruza o referido ribeirão e posteriormente presença de plantação de milho. Local importante pela proximidade com o PENT e pelas atividades produtivas exercidas em unidade de paisagem 5.2.1 | 261599.00 7990096.00 |
| P38 | Serra da Anta | Estrada para a base do cuitelo com vegetação natural florestal e alguns pontos de solo exposto, em área de encosta na Serra da Anta, local onde se encontra afloramento rochoso conhecido na região como “cabeça do índio”, em unidade de paisagem 2.3.3 com ampla visão da unidade 2.3.1 | 248714.00 7995759.00 |
| P39 | Base do Cuitelo | Base do PENT importante para ações de monitoramento e outras atividades relativas ao gerenciamento do Parque, difícil acesso, com vegetação natural florestal densa e presente na unidade de paisagem 2.3.3 | 244844.00 7990473.00 |

| | | | |
|-----|--|---|-------------------------|
| P40 | Cachoeira | Cachoeira próximo a base do cuitelo, importante ponto de visitação do PENT presente na unidade de paisagem 3.3.3 com vegetação de mata ciliar densa. Destaca-se sua posição em área de transição com a unidade 5.2.2, onde à jusante encontra-se área com maior altitude em terreno plano com áreas ocupadas por gado. | 246391.00 7992112.00 |
| P41 | Estrada Cuitelo | Estrada na saída da base do cuitelo com presença de pastagem e vegetação natural esparsa e registros de pisoteio de gado, em unidade de paisagem 2.3.1 | 242700.00 7992263.00 |
| P42 | Fazenda Continental | Área onde encontram-se processos erosivos avançados, possuindo voçorocas de 10 metros ou mais de profundidade no interior do PENT. Posiciona-se próximo ao ribeirão do Garimpeiro afluente do ribeirão do Engano. Apresenta pouca vegetação natural florestal e pastagem degradada com registros de pisoteio de gado e solo exposto. Ponto importante por estar em unidade de paisagem 3.3.1, na transição da unidade de paisagem 5.2.1 com plantações de milho e a unidade de paisagem 3.3.3 com formação florestal mais densa em um relevo inclinado. | 252827.00 7992592.00 |
| P43 | Furnas | Área do ribeirão Furna, na divisa do estado de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso no interior do PENT. Relevo com encostas inclinadas com presença de vegetação intercalada com ocasiões de pastagem em área mais baixas e planas em fundos de vale em unidades de paisagem 3.3.1 e 3.3.3 | 263336.00 8006911.00 |
| P44 | Sentido Alcinópolis margem direita BR-359 | Área com vegetação florestal (savana arborizada) com cicatrizes de queimada e árvores tombadas à margem direita da BR-359 sentido Alcinópolis (50 km). À margem esquerda presença de vegetação relativa a mata ciliar do córrego Araras em unidade de paisagem 4.2.2 | 249273.00 7962980.00 |
| P45 | Sentido Alcinópolis margem esquerda BR-359 | 2 km à frente do ponto P46, na margem esquerda da BR-359, presença de vegetação gramíneo lenhosa com presença de vegetação arbórea/arbustiva esparsa em terreno suave ondulado, seguido de áreas com vegetação mais densa em morros testemunhos com declividade mais acentuada em unidade de paisagem 4.2.2 | 248588.00 7962021.00 |
| P46 | Gruta do Barro Branco | Sítio Arqueológico Gruta do Barro Branco, em área importante para o turismo regional com fluxo médio de visitação. Presença de valores culturais e históricos como pinturas rupestres e gravuras, afloramento rochoso conhecido como “mão de Deus”, mirantes e grande valor de beleza cênica associado com restrições quanto ao acesso em unidade de paisagem 3.3.3 | 217870.00 7964973.00 |
| P47 | Estrada saindo da Gruta Barro Branco | Estrada na saída do Sítio Barro Branco com presença de pastagem para criação de gado com presença de vegetação arbustiva/arbórea esparsa próximo a um afluente do ribeirão da Pinguela em unidade de paisagem 2.3.1 | 218094.00 7965750.00 |
| P48 | Arco da Pedra | Sítio Arqueológico denominado “Arco da Pedra” no interior do MNSBS, possui valores culturais e históricos como pinturas rupestres e gravuras, relatos de pressões e ameaças por atividades turísticas no uso público, em unidade paisagem 3.2.2 | 222323.00 7979332.00 |

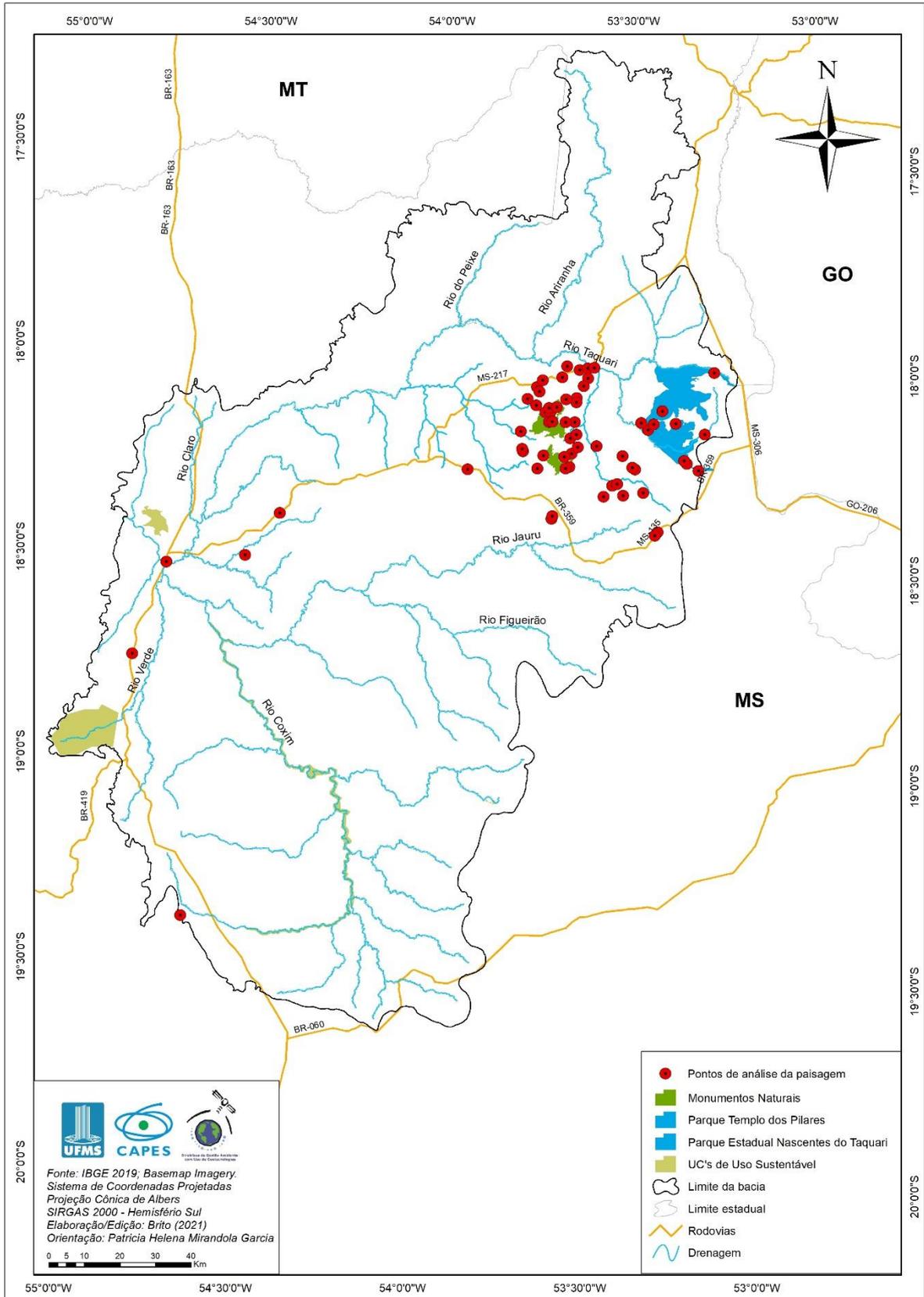
| | | | |
|-----|------------------------------|--|-------------------------|
| P49 | Gruta do pitoco | Sítio Arqueológico denominado “Gruta do Pitoco”, possui valores culturais e históricos como pinturas rupestres e gravuras, possui um mirante na parte superior “teto”, possui vegetação arbórea densa, em unidade de paisagem 3.3.3 (3.2.1). Existe nas proximidades local conhecido como “Gruta do Diamante”, também com pinturas e gravuras de valor histórico-culturais. | 221263.00 7978802.00 |
| P50 | Casa da Pedra | Sítio Arqueológico denominado “Casa da Pedra”, à nordeste do MNSBS na ZA próximo ao córrego da Areia, possui valores culturais e históricos como pinturas rupestres e gravuras (em menor quantidade) com pastagem e vegetação arbórea esparsa nas proximidades e presença de gado, em unidade de paisagem 3.2.1 | 220622.00 7981884.00 |
| P51 | Serra do Boi | No trajeto para o salto da Bocaiúva em estrada vicinal sentido sul, próximo ao córrego Invernada afluente do ribeirão Taquarizinho encontra-se a Serra do Boi, da qual possui valor cultural para a região, com relevo fortemente ondulado e vegetação arbórea densa, em transição com áreas de pastagem (que passarão a ser ocupadas por eucalipto), em unidade de paisagem 3.2.2 (transição 2.4.1) | 232869.00 7971747.00 |
| P52 | Caminho da bocaiuva | No trajeto para o salto da Bocaiúva, próximo à afluente do córrego Invernada, presença de pastagem em encostas suavemente inclinadas sem a presença de curva de nível, sentido leste vista para a serra das araras, localizado em unidade de paisagem 2.3.1 | 233920.00 7973720.00 |
| P53 | Caminho da bocaiuva | Posição sobre a ponte que cruza o córrego Invernada com presença de Mata Galeria em unidade de paisagem 2.3.3 | 235265.00 7974858.00 |
| P54 | Caminho da bocaiuva | Posição sobre a ponte que cruza o córrego Varjão com presença de Mata Galeria em unidade de paisagem 2.3.1 (cercada pela unidade 2.3.3) | 236658.00 7975374.00 |
| P55 | Salto da Bocaiúva | Cachoeira conhecida como salto da Bocaiúva com queda d’água de 38 metros (Serra do Maracaju) de alto valor cênico e bastante visitada na região, localizada no interior de propriedade particular. Havia uma pequena “usina” (roda d’água) para geração de energia e pequeno desvio no curso d’água a alguns anos. No entorno fora da área de APP do curso d’água referente ao córrego Invernada que dá origem a cachoeira, prevalece o uso e cobertura voltado à pastagem, do qual apresenta em algumas áreas processos erosivos laminares. Existe no local caixas de detenção para conter o fluxo de escoamento superficial e mitigar processos erosivos e o assoreamento do canal. Apresentava vários rastros de diferentes espécies da fauna e diversidade de vegetação. Em transição das unidades de paisagem 3.2.1 e 2.3.3 | 238602.00 7972345.00 |
| P56 | Estrada do salto da bocaiúva | Na estrada do salto da Bocaiúva, próximo ao córrego Mumbuca, presença de pastagem e vegetação arbórea esparsa e vegetação ciliar em um relevo suave ondulado, em unidade de paisagem 4.2.2. Na saída da bocaiúva tem-se uma visão ampla de outras unidades de paisagem de maior altitude à leste e norte, referentes as unidades de paisagem 5.2.1 e 4.2.2 | 244431.00 7973413.00 |
| P57 | Cachoeira do Bonito | Local reconhecido como de grande beleza cênica e visitado por turistas em área de propriedade particular com 84 metros de queda d’água referente ao ribeirão Bonito. Localiza-se na transição entre | 241626.00 7979625.00 |

| | | | |
|-----|------------------------------------|--|-------------------------|
| | | as unidades de paisagem 3.2.2 e 2.3.3. No entorno presença de relevo suave ondulado voltado a pastagem da unidade de paisagem 4.2.2, em parte sem a presença de curvas de nível. | |
| P58 | Transição entre unidades | Área de transição entre relevo suave ondulado com pastagem e relevo ondulado com presença de vegetação natural florestal, em unidades de paisagem 2.4.1, 2.3.1, 2.3.3 e 3.3.3 | 237764.00 7983055.00 |
| P59 | Visão para o morro tijelo | Visão para morro testemunho conhecido na região como “morro do Tijelo”, referente à unidade de paisagem 2.3.3 | 240395.00 7979916.00 |
| P60 | Próximo ao córrego Taquarizinho | Proximidade com o curso d’água do córrego Taquarizinho e limite da zona de amortecimento à sudeste, com presença de pastagem e mata ciliar, em unidade de paisagem 2.4.1 (Proximidades com assentamento próximo a este ponto) | 229951.00 7985302.00 |
| P61 | Córrego do Limeira | À leste do MNSBJ nas proximidades do córrego Limeira com pastagem seguida de vegetação ciliar em unidade de paisagem 2.4.1 | 222676.00 7989036.00 |
| P62 | Templo dos Pilares | Área do PNMTTP com pinturas rupestres e gravuras com presença de valores culturais e históricos, importante para o turismo regional com fluxo considerável de visitação. Estrutura para visitação reformada com acesso por meio de veículos e trecho de caminhada. Presença de vegetação savânica densa em unidade de paisagem 3.3.2 e 3.3.3 | 216573.13 7991248.68 |
| P63 | Estrada ZA | Região oeste da ZA em estrada vicinal sentido Alcinoópolis próximo ao ribeirão urutau, com presença de pastagem e vegetação ciliar em transição entre unidades de paisagem 2.4.1 e 2.4.2 | 207439.10 7988164.47 |
| P64 | BR-359 | Ponto em trecho da estrada BR-359 sentido Coxim/MS, com vegetação arbórea esparsa seguida de pastagem e vegetação ciliar em um relevo suave ondulado em unidade de paisagem 2.3.1 e 2.4.1 | 192456.00 7977097.00 |
| P65 | BR-359 | Ponto em trecho da estrada BR-359 sentido Coxim/MS, em relevo suave ondulado com formação florestal mais densa à margem esquerda e vegetação esparsa à margem direita. | |
| P66 | BR-359 | Princípio de transição entre unidades de paisagem 2.4.1 e 1.2.1, 1.2.3, 1.3.1, entre a planície fluvial baixa (menos de 300 metros de altitude) e a Planície erosivo-acumulativa ondulada alta (entre 300 e 500 metros de altitude) | 771920.00 7963872.00 |
| P67 | Próximo à afluyente do rio Taquari | Interior de propriedade privada em áreas de afloramento rochoso, com presença à leste de pastagem em transição com vegetação arbórea mais densa em desnível do relevo à oeste em mudança perceptível das unidades de paisagem 2.4.1 para as unidades 1.3.1, 1.2.1 e 1.2.3 | 761972.00 7952305.00 |
| P68 | Pont sobre o rio Taquari | Ponte sobre trecho do rio taquari 8km antes de sua confluência com o rio coxim em área urbana, vegetação ciliar densa e registro de processo avançado de assoreamento à margem direita. | 738895.00 7950050.00 |
| P69 | Próximo à Coxim | Área com uso e cobertura voltado em sua maioria para pastagem com vegetação arbórea/arbustiva esparsa e vegetação ciliar ao longo das APP em unidade de paisagem 1.3.1 próximo ao município de Coxim | 729475.00 7925118.00 |
| P70 | Confluência Taquari Coxim | Margem direita do rio Taquari, 150 metros antes de sua confluência com o rio Coxim, próximo a ponte na área urbana referente a BR-163. Identifica-se áreas com processo de assoreamento avançado e | 734182.00 7886148.00 |

| | | | |
|-----|---------------------------------|---|-------------------------|
| | | edificações à margem direita do rio Taquari e a margem esquerda vegetação ciliar mais densa seguida de pastagem em unidade de paisagem 1.3.1 e 1.2.1 | |
| P71 | BR-163 | BR-163 saída de Coxim sentido a São Gabriel do Oeste (paralelo ao rio Verde), em áreas com relevo suave ondulado a inclinado em transição de pastagem e formação florestal à margem direita e à esquerda relevo suave ondulado com pastagem intercalada com vegetação ciliar em unidade de paisagem 2.4.1 com visão para unidades 2.3.3, 3.2.2, 3.2.4 e 4.2.1 | 729475.00 7925118.00 |
| P72 | BR-163 | Ponto anterior a entrada no chapadão de São Gabriel do Oeste. Área com vegetação arbórea/arbustiva esparsa para densa, em transição de áreas com relevo suave ondulado para áreas inclinadas com formação florestal densa em unidade de paisagem 2.3.1 com visão para unidades mais elevadas em 2.4.1 e 3.2.2 | 734182.00 7886148.00 |
| P73 | Fazenda em São Gabriel do Oeste | Plantação de milho no chapadão de São Gabriel do Oeste próximo aos limites da BHAT intercalados por mata ciliar referente a unidade de paisagem 4.1.1 | 745374.00 7854663.00 |

Fonte: Elaboração própria.

Figura 20 - Localização dos pontos de análise da paisagem na bacia hidrográfica do alto Taquari em 2019 e 2022.



Fonte: Elaboração própria.

A matriz elaborada e utilizada em campo para a avaliação das características da paisagem (Figura 21), baseou-se na estrutura proposta pela matriz de Leopold (1971), composta por algumas modificações, como a inserção de aspectos referentes as pressões e ameaças, atrativos naturais e histórico-culturais/sociais e de indicadores como naturalidade, singularidade, diversidade, fragilidade, valores culturais e acessibilidade e a exclusão de alguns elementos como qualidade da água, subsolo, campos de força e radiação do ambiente, estes, com menor enquadramento nas indicações de interesse.

Sua aplicação tem a função de facilitar e agilizar a análise dos atributos da paisagem em campo, assim como auxiliar na produção de perfis geocológicos e na posterior discussão dos resultados do mapa de paisagens e seus indicadores. A partir dos critérios estabelecidos executou-se o preenchimento de 30 amostras da referida matriz, localizadas de forma dispersa pelos diferentes ambientes da BHAT.

Figura 21 - Matriz de análise da paisagem.

| MATRIZ DE AVALIAÇÃO EM CAMPO | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|------------------------|--|---|---|---|---|---|
| Data: Ponto: UP: Latitude: Longitude: Altitude: | OBS: | Indicadores | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Naturalidade | | | | | | | | | |
| | | Singularidade | | | | | | | | | |
| | | Diversidade | | | | | | | | | |
| | | Fragilidade | | | | | | | | | |
| | | Valores culturais | | | | | | | | | |
| | | Acessibilidade | | | | | | | | | |
| Uso e cobertura da terra | Pressões e ameaças | Infraestrutura | Alterações no ambiente | Atrativos naturais e histórico-culturais/sociais | Fortalezas/Debilidades | | | | | | |
| a. Pastagem b. Formação florestal c. Formação Savânica d. Floresta estacional semidecidual aluvial e. Floresta estacional semidecidual submontana f. Floresta plantada g. Soja h. Cana-de-açúcar i. Área urbana j. outro | a. Exploração de recursos vegetais b. Introdução de espécies exóticas vegetais e animais c. Atividades turísticas no uso público d. Defensivos agrícolas e. Queimada f. Uso das APP's g. Processos erosivos h. Assoreamento i. Pisoteio do gado l. Transformação do uso e cobertura da terra m. Mineração n. outras | a. Urbanização b. Instalações industriais c. Edificações d. Rodovias, estradas, pontes e ferrovias e. Linhas de transmissão f. outra | a. Curva de nível b. Barragens e açudes c. Barreiras e cercas d. Caixa de detenção e. Estruturas de recreação f. Dragagem e retificação de canais g. Alteração da cobertura superficial h. Solo exposto l. outras | a. Sítios arqueológicos b. Cachoeiras c. Cânions d. Morros, Serras, <i>Inselbergs</i> e. Mirante f. Estruturas de lazer g. Monumentos culturais h. Espécies vegetais excepcionais i. Afloramentos rochosos j. Paisagens de excepcional beleza cênica l. Sítios para banho m. outros | | | | | | | |

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos pela aplicação da referida matriz são integrados de forma a apoiar a comparação e ajustes dos resultados alcançados na aplicação dos diferentes indicadores em ambiente SIG e as características das unidades de paisagem registradas em campo. Desta forma, busca-se aproximar a realidade das propriedades indicadas nas análises em ambos momentos, nos trabalhos de gabinete e em campo, expressando-as por meio de figuras, tabelas, quadros e gráficos articulados, vinculando os resultados cartográficos, imagens e observações escritas.

CAPÍTULO IV - VINTE ANOS DA LEI DO SNUC: HISTÓRICO E MOMENTO ATUAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MATO GROSSO DO SUL

As considerações contidas nesta etapa⁵⁹ tem o intuito de delinear de forma estruturada a cronologia dos principais acontecimentos históricos no âmbito da criação de UC em escalas distintas, evidenciando suas nuances e privilegiando a análise de suas características no estado de Mato Grosso do Sul, visando-se, assim, a identificação na conjuntura destes processos as tendências voltadas à conservação no estado e seus reflexos no sistema de UC.

4.1 - Introdução

O progresso feito ao longo do tempo pela humanidade, assim como a prosperidade das economias atuais, depende diretamente da exploração da diversidade biológica existente no planeta, de onde deriva uma gama de bens e serviços que contribuem para o bem-estar da humanidade (Araújo, 2007).

Estima-se que o Brasil, país considerado megadiverso, abriga cerca de 20% de toda biodiversidade encontrada no planeta e que 45% de todo produto interno bruto seja derivado do uso de recursos da biodiversidade (Brasil, 2017). O estado de Mato Grosso do Sul, localizado no Centro-Oeste do Brasil, com 357.145,535 Km², está em uma região considerada estratégica no que se refere à biodiversidade do país, abrigando em seu território os biomas Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica.

O bioma Cerrado, segundo maior bioma brasileiro em extensão, considerado um dos *hotspots* da biodiversidade no mundo, assim como o Pantanal, maior planície alagável do planeta e Reserva da Biosfera com enorme riqueza de espécies e a Mata Atlântica, segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que abrigam diversas espécies ameaçadas de extinção, sofreram e ainda sofrem, com a abertura de novas fronteiras para exploração de recursos naturais. Essas transformações têm sido um obstáculo e ao mesmo tempo um árduo desafio enfrentado em relação à preservação da biodiversidade, envolvendo diferentes atores e seus interesses por vezes conflitantes (Klink; Machado, 2005; Tabarelli *et al.*, 2005; ZEE, 2009; Graciolli *et al.*, 2017).

Assim, as Áreas Protegidas, mais especificamente as Unidades de Conservação (UC), além de essenciais para a biodiversidade, estão entre as principais estratégias a nível mundial para fins de conservação (Dudley, 2008; Barreto; Drummond, 2017). Como parte de estratégias

⁵⁹ O presente capítulo encontra-se disponível em formato de artigo publicado por meio do periódico Caderno de Geografia, disponível em: < <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/22909>>.

e planos de ação para o Brasil, a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), por meio do Plano Estratégico de Aichi em 2010, na 10ª Conferência das Partes (COP-10), estipula que até o ano de 2020 pelo menos 30% da Amazônia e 17% de cada um dos outros biomas deveriam estar preservados por áreas protegidas, dentre elas as UC.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído a partir da Lei nº 9.985/2000, foi responsável pela sistematização e padronização das diferentes categorias de manejo pré-existentes e estabelece critérios e normas para a implantação e gestão das Unidades de Conservação no Brasil.

Apesar de ser o primeiro estado a implantar a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), a história de criação dessas áreas no estado de Mato Grosso do Sul pode ser considerada recente, sendo um dos últimos membros da União a destinar parte de seu território a Unidades de Conservação. Alguns estudos importantes vêm sendo desenvolvidos em relação às UC no estado, como o de espécies ameaçadas, administração e situação ambiental das unidades, motivações e incentivos para a criação de RPPNs, gestão do ICMS-Ecológico, dentre outros (Torrecilha *et al.*, 2017; Santos; Krawiec, 2011; Pellin; Ranieri, 2009; Moreira, 2004).

Contudo, identifica-se uma lacuna a ser explorada quanto à evolução da distribuição espacial, extensão territorial e as características das unidades de conservação criadas no estado, principalmente no que se refere às suas categorias de manejo. Portanto, observa-se a necessidade de entendimento da situação atual das UC no estado, após 20 anos da criação da Lei do SNUC, e o comportamento de distribuição de suas categorias ao longo dos anos nas diferentes esferas do governo.

Sendo assim, o objetivo deste capítulo é de verificar a expansão das UC no estado de Mato Grosso do Sul ao longo das últimas décadas, sua representatividade por biomas e, por conseguinte, suas características no Sistema Estadual de Unidades de Conservação.

4.2 - Breve histórico dos movimentos de criação de áreas protegidas no mundo, no Brasil e a lei do SNUC

Após séculos de devastação e uso indiscriminado dos recursos naturais, impulsionados pelo avanço das técnicas e pelo aumento de sua população, a pressão exercida pelo homem sobre a natureza e os reflexos do comprometimento do equilíbrio do ambiente já eram sentidos desde meados do século XIX.

A noção da intensa modificação dos habitats causada pela rápida industrialização e consequente crescimento das cidades e a proliferação de ambientes insalubres e “feios” despertaram em parte da sociedade a consciência da necessidade da criação de espaços naturais

destinados à preservação da natureza (fauna e flora) e também para a contemplação, reflexão, isolamento espiritual, funcionando propriamente como refúgios do caos urbano (Dorst, 1973; Araújo, 2007). Portanto, o conceito de Áreas Protegidas vem sendo empregado desde a segunda metade do século XIX nos Estados Unidos, onde a principal finalidade era proteger a *vida selvagem* do comportamento nocivo, causado pela civilização urbano-industrial, culminando em ameaças à natureza (Diegues, 2008).

Muito embora as medidas direcionadas à proteção da natureza e espécies peculiares da fauna sejam datadas desde a antiguidade⁶⁰ e a Reserva Florestal mais antiga ser a Reserva de Tobago, nas Ilhas de Trinidad e Tabago, considera-se como evento fundamental na estratégia de criação e popularização de Áreas Protegidas,⁶¹ a criação do Parque Nacional de Yellowstone nos EUA em 1872, localizado entre os estados de Wyoming, Montana e Idaho. Os objetivos iniciais do surgimento dessas primeiras áreas, conforme explica Drummond *et al.* (2011), estavam diretamente relacionados à preservação de áreas terrestres ou aquáticas, possuidoras de características naturais raras ou grande beleza cênica, assim como a atenção especial para o que o autor chama de exemplares “carismáticos” da fauna e da flora.

O exemplo da criação do Parque de Yellowstone inspirou a criação de diversas áreas protegidas pelo mundo. Além de ser um dos símbolos norte-americanos mais importantes de lazer, é marcado como referência no conceito de unidades de conservação modernas, alicerçando a fundamentação dos conceitos de manejo de parques nacionais (Araújo, 2007; Pureza, 2014).

Tratando-se do Brasil, a primeira proposta feita para a criação de Parques Nacionais partiu do engenheiro e abolicionista André Rebouças em 1876, sugerindo a criação do Parque Nacional das Sete Quedas e da Ilha do Bananal.⁶² De fato, o primeiro parque criado no Brasil foi concebido em âmbito estadual, o Horto Botânico na cidade de São Paulo em 1896, posteriormente denominado Parque Estadual São Paulo, embora segundo Pureza (2014), o Parque do Itatiaia (1937) seja reconhecidamente considerado o marco principal, por ser a primeira unidade de conservação federal e a mais conhecida. Nos anos que se seguiram foram criados mais dois Parques Nacionais como o da Serra dos Órgãos e Iguaçu em 1939.

⁶⁰ Segundo Dorst (1973), há exemplos desde a Europa Ocidental até a Ásia de áreas protegidas na antiguidade, como os decretos do imperador hindu Ashoka, datados de 242 a.C. concedendo proteção a peixes, animais terrestres e florestas, assim como o duque Boleslaus da Mazóvia, já no fim do século XIII, que proibia a caça do Auroque em seus domínios.

⁶¹ Segundo Pureza (2014), o uso do termo “unidades de conservação” é restrito ao Brasil, sendo mais comum internacionalmente a utilização de “Áreas Protegidas”.

⁶² Anos depois foram criados nesses locais, o Parque Nacional do Araguaia (1959) e o Parque Nacional de Sete Quedas (1961) que deu lugar ao lago da barragem da Usina de Itaipu.

No Brasil, o Código Florestal de 1934 (Decreto nº 23.793) se estabelece historicamente como um marco legislativo importante no âmbito das unidades de conservação. Outras Leis de suma importância foram instituídas na década de 1930, como o Código das Águas (1934), Código de Mineração (1934) e Código de caça e Pesca (1934). Em seu artigo 3º, o Código Florestal de 1934 classificava as florestas em quatro tipos: protetoras⁶³ e remanescentes, sob regime de preservação permanente; modelo e produtivas, passíveis de exploração comercial. Em seu artigo 5º, o Código de 1934 declara as florestas remanescentes aquelas que formassem os parques nacionais, estaduais e municipais (Drummond, 2011; Araújo, 2007).

Segundo Pureza (2014), até a posterior Lei nº 4.771 do Código Florestal de 1965, foram criados 16 Parques Nacionais no Brasil. Contudo, verificava-se a ausência de um ato legal que definisse os objetivos de manejo da categoria. A principal diferença observada entre o que foi estabelecido na Lei de 1934 e 1965, segundo Drummond (2011), fica por conta da inserção de unidades de conservação de uso indireto (parques nacionais, estaduais e municipais e reservas biológicas) e uso direto (Florestas Nacionais e Parques de Caça). Percebe-se, até então, que a criação de unidades de conservação no período pré-SNUC está desmembrada em diferentes setores do governo e pouco articulada entre si, tendo em vista os diferentes decretos e órgãos responsáveis pela criação dessas Áreas Protegidas e sua categorização.

Conforme ressalta Mercadante (2001), até a década de 60, a criação de unidades de conservação não obedecia a nenhum planejamento mais abrangente, sendo estabelecidas principalmente por razões estéticas ou devido a circunstâncias políticas favoráveis. A responsabilidade pela administração das unidades de conservação no Brasil era do Ministério da Agricultura até 1967, onde passou a ser gerido pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).⁶⁴

Anteriormente, conforme explana Pureza (2014), outros órgãos criados a partir da preocupação com a gestão florestal no país abarcavam objetivos que combinavam conservação e restituição de florestas e o seu aproveitamento, como o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) criado em 1921 e depois o Departamento de Recursos Naturais Renováveis (DRNR) em 1959.

Segundo Araújo (2007) mediante a influência causada pós conferência de Estocolmo realizada em 1972 e suas recomendações aos países participantes e mediante a política que se seguia à época de desenvolvimento a qualquer custo,⁶⁵ aliada às condições ambientais vividas

⁶³ Viria a se tornar o que são hoje as Áreas de Preservação Permanentes (APPs).

⁶⁴ Segundo Araújo (2007), ao IBDF foram incorporados o Departamento de Recursos Naturais Renováveis (DRNR), o Conselho Florestal Federal, o Instituto Nacional do Pinho e o Instituto Nacional do Mate.

⁶⁵ Em Araújo (2007, p. 73) é trazida uma contextualização das unidades de conservação no período do regime militar (1964-1985) e suas políticas desenvolvimentistas.

no país, criou-se em 1973 a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). A SEMA, à época ligada diretamente ao presidente da República,⁶⁶ foi responsável, de acordo com Pureza (2014), pela criação de algumas categorias de unidades de conservação como Estação Ecológica (ESEC) - Lei nº 6.513, Área de Proteção Ambiental (APA) - Lei nº 6.902, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e Reservas Ecológicas - Decreto nº 89.336⁶⁷.

No ano de 1989, SEMA e IBDF juntamente com as superintendências da Pesca de da Borracha foram unidos, dando origem ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que, segundo Rylands; Brandon (2005), fez parte de uma grande reestruturação e organização governamental das instituições ambientais no Brasil.

Nesse interim, entre as décadas de 1970 e 1980, elaboraram-se os primeiros planejamentos do que viria a ser o sistema de Unidades de Conservação brasileiro, com a finalidade de consolidar, padronizar e criar novas categorias e alinhar seus objetivos. Por meio do IBDF e em parceria com a organização não governamental Fundação Brasileira para Conservação da Natureza (FBCN), efetuou-se a elaboração do chamado “Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil” aprovado e publicado em 1979 (Pádua, 2011).

A segunda etapa desse projeto foi publicada em 1982, contudo segundo Medeiros (2006), por razões políticas essas propostas acabaram sendo inviabilizadas. Apenas em 1989 gerou-se, a partir de parceria entre IBDF, SEMA e FUNATURA, o “Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Aspectos Conceituais e Legais”. Trabalho que, segundo Pádua (2011), foi solicitado com a intenção de “revisão e atualização conceitual do conjunto de categorias de unidades de conservação, incluindo a elaboração de um Anteprojeto de Lei, para dar suporte legal ao sistema”.

A partir desse trabalho em conjunto com dois anteprojetos de lei⁶⁸ apresentados, respaldando a base legal para que as formulações fossem implementadas, transcorreu-se no legislativo e no executivo longas discussões durante uma década, onde segundo Medeiros (2006) “entre os pontos mais polêmicos destacavam-se a questão das populações tradicionais, a participação popular no processo de criação e gestão de UC e as indenizações para desapropriações”.

Assim, após um longo embate, entre ambientalistas, preservacionistas, socioambientalistas e ruralistas, a aprovação da Lei do Sistema Nacional de Unidades de

⁶⁶ Informação fornecida por José Augusto Drummond em Brasília, 2013 disponível em Pureza (2014, p. 33).

⁶⁷ Há também relatos em Pureza (2014, p. 34) de Paulo Nogueira Neto de como a SEMA iniciou seus trabalhos voltados para diminuição da poluição e passou a criar Unidades de Conservação.

⁶⁸ Em 1992 tomou forma como o Projeto de Lei nº 2.892/92, segundo Medeiros (2006).

Conservação (SNUC) aconteceu no dia 18 de julho de 2000. A Lei nº 9.985/2000 do SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implementação e gestão de UC em âmbito federal, estadual e municipal, e as entende como

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (MMA, 2004, p. 7).

Pela Lei, as UC estão divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral (PI) e Unidades de Uso Sustentável (US). As categorias de manejo PI são a Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque (Nacional, Estadual e Municipal), Monumento Natural (MONA) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS). Dentre as categorias de US estão a Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS).

4.3 - Procedimentos

Os procedimentos utilizados para a realização deste trabalho se sustentam a partir de consultas ao banco de dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC),⁶⁹ assim como do Cadastro Estadual de Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul (CEUC),⁷⁰ indicado na Lei nº 4.219/2012. Os arquivos em formato *shapefile*, utilizados para indicar a representação espacial dessas unidades e sua extensão em ambiente SIG (ArcGis 10.3.1), foram adquiridos a partir do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA), sistema voltado para o licenciamento e fiscalização, um dos produtos do projeto GEOMS desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL).

Dentre algumas informações utilizadas estão: nome da UC, categoria, esfera de criação, ano de criação, bioma, arquivo em *shapefile* dos limites da unidade, cadastro no CNUC, cadastro no CEUC e a existência ou não do plano de manejo. É válido observar que em alguns casos, as UC cadastradas no órgão Estadual não apresentam suas informações no cadastro nacional, bem como algumas delimitações de UC que constam no projeto GEOMS não aparecem no cadastro Estadual ou Nacional.

⁶⁹ www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.

⁷⁰ www.imasul.ms.gov.br/cadastro-estadual-de-unidades-de-conservacao-ceuc/.

Em razão da desarticulação apresentada entre os dados das plataformas consultadas, optou-se por selecionar as UC presentes no CEUC OU que apresentam sua delimitação no SISLA, por possibilitar uma análise mais abrangente. A razão para a escolha desses critérios explica-se pelo fato de que, se trabalhadas apenas as UC devidamente cadastradas no CNUC, as informações sobre as áreas protegidas no Estado seriam insuficientes e não condizentes com a realidade apresentada atualmente.⁷¹

A utilização do CNUC foi aplicada para fins de comparação dos dados obtidos no estado de Mato Grosso do Sul com outros estados da Federação, possibilitando uma visão mais abrangente da situação das UC no estado. Optou-se por analisar as informações em três períodos distintos e relevantes da criação de UC no estado, sendo: (i) o período anterior à Lei do SNUC (até o ano 2000); (ii) pós Lei do SNUC, analisando incentivos do estado para a criação de UC como o ICMS Ecológico (até o ano 2010); e (iii) os últimos nove anos (até o ano 2019).

4.4 - Resultados e discussões

O movimento de implantação de UC no estado de Mato Grosso do Sul pode ser considerado recente em comparação a outros estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, sendo uma das últimas unidades da Federação a abrigar UC tanto em nível federal como estadual.

Mesmo com a criação de 13 RPPNs⁷² na década de 1990, anteriormente algumas unidades haviam sido criadas em âmbito federal, envolvendo o território Sul-matogrossense, em conjunto com outros estados como é o caso do Parque Nacional das Emas em Goiás no ano de 1961 (Decreto nº. 49.874) e o Parque Nacional do Pantanal Matogrossense em 1981 em Mato Grosso (Decreto-Lei nº 86.392), ocupando por sua vez pequenas extensões do estado, respectivamente 3.273 ha e 660,807 ha de sua zona de amortecimento.

Anterior ao surgimento das RPPNs nos anos 90, que serviu como ferramenta para a consolidação da conservação da biodiversidade em Mato Grosso do Sul, havia sob domínio do estado apenas uma unidade de conservação, à época denominada Reserva Ecológica Parque dos Poderes, na capital Campo Grande, criada em 1981 pelo Decreto Estadual nº 7.122/81, que mediante readequação às exigências da Lei do SNUC tornou-se pelo Decreto Estadual nº 10.783, de 21 de maio de 2002, o Parque Estadual do Prosa (IMASUL, 2019).

⁷¹ O responsável pelo cadastro no CNUC é o próprio órgão gestor da UC.

⁷² A RPPN Fazenda Lageado foi a primeira a ser criada no estado e no Brasil em 1990 na cidade de Dois Irmãos do Buriti.

Nota-se a partir de 1998 um avanço e a mobilização no tocante à criação de UC no âmbito estadual, nos quais estão inseridos o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema em 1998 (Decreto nº 9.278/1998), Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari em 1999 (Decreto nº 9.662/1999), Parque Estadual Matas do Segredo em 2000 (Decreto nº 9.935/2000) e o Parque Estadual Pantanal do Rio Negro em 2000 (Decreto nº 9.941/2000), e também o Parque Nacional Serra da Bodoquena (Decreto Fed. s/nº 21/09/2000), primeiro PARNA situado inteiramente no estado.

No decorrer desse período, também nota-se uma variação maior no contexto de criação das unidades a respeito de suas categorias de manejo, dentre elas as de uso sustentável como as Áreas de Proteção Ambiental (APA) e de Proteção Integral como os Monumentos Naturais (MONA) e mais recentemente as categorias Estação Ecológica, Reserva Biológica e Refúgio da Vida Silvestre.

4.5 - Categorias, espacialização e situação das Unidades de Conservação no estado de Mato Grosso do Sul

Atualmente no estado de Mato Grosso do Sul, as categorias de manejo que integram o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) são as Áreas de Proteção Ambiental (APA), Parque Nacional, Estadual e Municipal (PARNA, PE e PNM), Monumento Natural (MONA), Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Refúgio da Vida Silvestre (RVS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Cabe ressaltar que no caso das RPPNs, embora figurem dentro do grupo de Uso Sustentável, de fato essas unidades na Lei do SNUC são de uso indireto, designando em seus objetivos o uso dessas áreas para fins turísticos, recreativos e educacionais, vetando o uso de seus recursos para outros fins⁷³.

Até 2000, ano que marcou a aprovação da Lei do SNUC, o estado apresentava: quatro PARNAs, quatro Parques Estaduais (PEs), dois Parques Naturais Municipais (PNMs), quatro APAs e 13 RPPNs, sendo as UC do grupo de Uso Sustentável responsáveis pela cobertura de 2,17% da área total do estado, 13 RPPNs responsáveis por 0,20% e o grupo de Proteção Integral com menos de 1% (Tabela 3).

⁷³ Tal situação, segundo Pádua (2011), explica-se pelos interesses envolvidos à época da discussão para a aprovação da Lei do SNUC, onde por parte dos proprietários de terra e grileiros havia o interesse no uso dos recursos dessa categoria, além da isenção do imposto territorial, e por parte dos ambientalistas o de preservação de seus recursos, resultando desse embate o veto presidencial de parte do Artigo 21, tornando a categoria de fato uma UC de proteção integral, mesmo alocada no grupo de Uso Sustentável, onde segundo a autora, “o Presidente não podia vetar os artigos da categorização, espinha dorsal da Lei do SNUC, por isso o remendo mal explicado”.

Tabela 3 - Distribuição da área de cobertura das UC por grupo de manejo em MS até o ano 2000.

| Grupo de Manejo | Número de UC | Área em Hectares (ha) | Área no Estado (%) |
|-------------------|--------------|-----------------------|--------------------|
| Proteção Integral | 10 | 278.181,567 | 0,77 |
| Uso Sustentável | 4 | 776.297,477 | 2,17 |
| RPPNs* | 13 | 73.557,719 | 0,20 |
| Total | 28 | 1.128.036,763 | 3,14 |

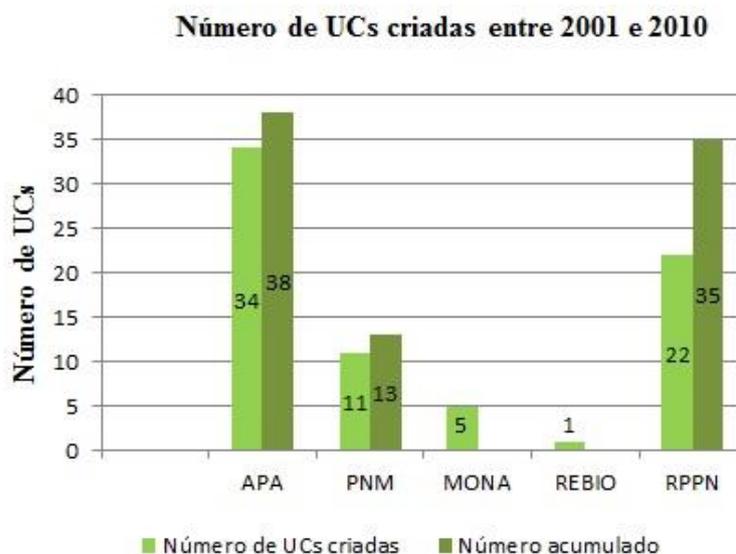
* O cálculo não conta com o polígono da RPPN Lageado.

Fonte: UNICECO/GUC/IMASUL (2018).

Apresenta-se clara a importância da categoria Parque, sendo a principal forma de criação de UC de proteção integral no estado, em número de unidades e em extensão. Tendência que se mantém até os dias atuais. Após esse período, nenhum outro PARNA ou PE foi criado no estado, mantendo-se a mesma extensão de proteção verificada até o ano 2000. O avanço dessa categoria em números de UC e extensão se deu na esfera municipal, onde entre 2001 e 2010 foram criados 11 PNMs com uma área de 25.844,247 ha.

Praticamente no mesmo período, observou-se também um avanço de criação de UC das demais categorias, tanto de US como de PI, tendência observada também por Drummond (2011), em âmbito nacional na primeira década dos anos 2000, onde foram criadas 115 UC na esfera Federal, somando mais de 37 milhões de hectares. No caso do estado de Mato Grosso do Sul, entre os anos de 2001 e 2010, foram criadas 73 UC, como mostra os dados do gráfico apresentado pela Figura 22.

Figura 22 - UC Criadas em MS entre os anos de 2001 e 2010.



Fonte: CEUC (2018).

Nesse período é interessante observar o aumento expressivo de 750% no número de UC de US da categoria APA, alcançando uma área de aproximadamente 2.857.691,900 hectares. Um dos motivos dessa rápida expansão pode ser explicada pela implantação do programa Estadual do ICMS Ecológico. Em 1994 a Lei Complementar nº 077/94 modificou a parcela do critério igualitário do ICMS no Estado, disposto na Lei Complementar nº 057/91, reduzindo o percentual de 12% para 7%, aplicando o restante dos 5% para os municípios que possuem UC em seu território; e em 2001 a Lei Estadual nº 2.259 regulamenta a Lei 077/94 e estabelece gradualmente a porcentagem do ICMS ecológico que era de 2% em 2002 para 5% de 2004 em diante (Moreira, 2004).

O aumento da criação dessas categorias, principalmente no âmbito da esfera municipal, evidencia algumas questões importantes como a efetividade de proteção e a diversidade biológica concebida por essas áreas. Se considerarmos os propósitos de criação destas unidades, certamente teremos em prospecção análises dos benefícios advindos de um maior controle do espaço delimitado como área de abrangência.

Entretanto, as grandes extensões dessas categorias de UC e as dificuldades de ordenamento territorial e de custos operacionais podem limitar consideravelmente os pressupostos observados em Lei. Pádua (2011) já expressava tal preocupação ao observar a criação de APAs em diversas regiões do país com enormes extensões e pouca efetividade em ações práticas, servindo basicamente como instrumento de ordenamento territorial, atentando-se ao fato de que a “proteção não está assegurada somente pelos decretos de criação”.

É possível citar, por exemplo, algumas APAs localizadas ao Leste do estado, onde sua extensão ocupa quase a totalidade da área de seus municípios, como a APA da Bacia do Rio Sucuriú e APA Serra das Morangas em Inocência com 458.276,473 ha (79,38% do município), APA do Rio Sucuriú-Paraíso e APA do Rio Verde em Paraíso das Águas com 501.208,286 ha (99,55% do município), APA das Bacias do Rio Aporé e do Rio Sucuriú em Chapadão do Sul com 298.702,918 ha (91,96% do município), APA das nascentes do Rio Sucuriú em Costa Rica com 294.436,917 ha (70,67% do município) e APA da sub-bacia do Rio Aporé em Cassilândia com 136.628,567 ha (37,45% do município).

Nesse sentido, o IMASUL (2011), ao discorrer sobre o assunto no Plano de Manejo do Parque Estadual do Prosa, já indicava em um cenário de curto a médio prazo os desafios e percalços para a consolidação dessas áreas e a necessidade de suporte técnico e institucional do Estado em favor dos municípios para a efetiva implementação dessas unidades. É necessário pontuar que além de disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso

dos recursos naturais, o artigo 15 da Lei do SNUC também prevê e versa sobre a importância de proteger a diversidade biológica dessas áreas.

No período referente entre 2001 e 2010, também foram implantadas outras categorias de proteção integral, sendo cinco MONA (duas estaduais e três municipais), que somadas alcançavam 15.969,732 ha e a única REBIO do estado até então, localizada em Três Lagoas com 63,662 ha. Ainda segundo Pádua (2011), encontra-se nesse período, também a nível Federal, certa dificuldade em criar-se UC de uso indireto, citando o intervalo de oito anos sem a criação de uma única REBIO, situação semelhante com a encontrada no estado nesse período, onde as UC de uso sustentável sobressaíram em números e em extensão em relação às de proteção integral.

O crescimento da categoria MONA pode ser explicado pelo fato de que, mesmo sendo de proteção integral, pode-se estabelecer esse tipo de categoria em áreas particulares, desde que compatibilizados os objetivos da UC e da propriedade. Como exemplo da expansão dessa categoria no estado, pode-se citar o Monumento Natural Municipal Serra do Bom Jardim em Alcinoópolis, criado em 2003 localizado em parte de 11 propriedades particulares em uma área de aproximadamente 5.597,63 ha.

As RPPNs no período assinalado pelo Gráfico 1 apresentam o segundo maior avanço, onde foram criadas 22 UC, totalizando uma área de 45.583,760 ha.⁷⁴ Mesmo individualmente, se tratando de unidades com extensões menores se comparadas às APAs e pertencendo à categoria de Uso Sustentável, o fato de não permitirem o uso direto de seus recursos naturais as colocam em uma posição diferenciada no que diz respeito à proteção da biodiversidade.

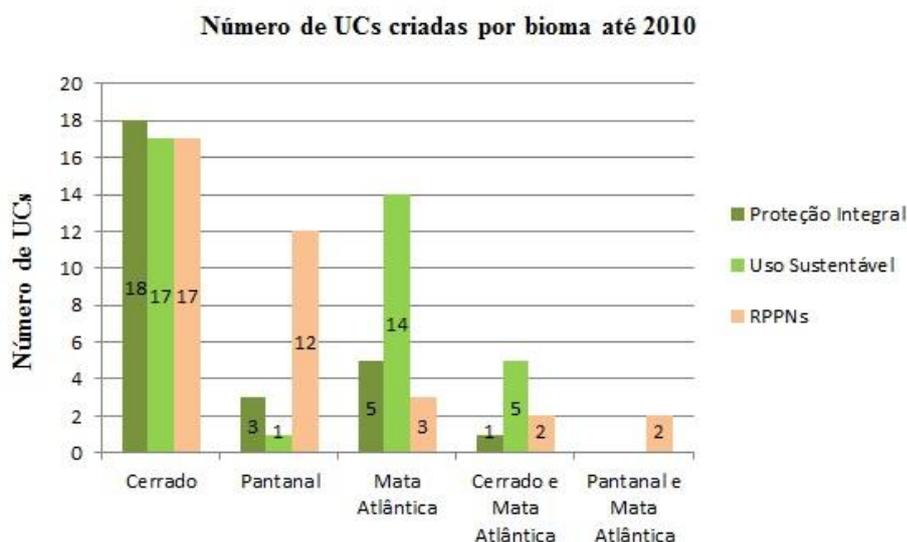
As RPPNs no estado tiveram papel fundamental para o avanço do SEUC, como uma das primeiras ferramentas da política pública de conservação *in situ* da diversidade biológica no âmbito do Mato Grosso do Sul (IMASUL, 2011). A criação das RPPNs, pioneiras no estado, foi alavancada ainda mais a partir do Sistema Estadual de Reserva Legal (SISREL), pelo Decreto Estadual nº 12.528/2008, onde se estabelece incentivos e alternativas a partir da regularização fundiária das UC de domínio público, possibilitando a constituição de Reserva Legal no interior das RPPNs (IMASUL, 2011). Portanto, esses mecanismos de incentivo à expansão dessa categoria, que se deu primeiramente de forma mais acentuada no bioma Pantanal, que depois se intensificou no Cerrado e Mata Atlântica, têm relevância direta e explicam em parte porque detêm o maior número de UC no estado ao lado das APAs.

⁷⁴ As RPPNs Portal do Pantanal Sul I, Portal do Pantanal Sul II, B'Longalé, Laudelino Barcellos, estão fora do cálculo por não apresentarem o polígono no SISLA.

Entretanto, Pellin; Ranieri (2009) apresentam um contraponto a esse respeito em seus estudos sobre as motivações para o estabelecimento de RPPNs no estado de Mato Grosso do Sul, onde abordam as dificuldades enfrentadas para o reconhecimento dessas áreas e os incentivos para sua criação. Dentre as motivações pesquisadas entre os proprietários de RPPNs, a motivação primária mais frequente para a criação dessas áreas é a de “conservar espécies ou ecossistemas”, seguidos de “satisfação pessoal” e “proteger os recursos hídricos” – com a motivação “obter isenção do imposto” aparecendo apenas em quarto lugar dentre as motivações mais frequentes para a criação dessas áreas.

No que diz respeito à localização das categorias por biomas no estado, é importante visualizar a distribuição geral desse período (até 2010) das UC, onde já se pode evidenciar certas tendências no que se refere à criação de determinadas categorias e seu grupo de proteção (Proteção integral e Uso Sustentável) no Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, como mostra o gráfico da Figura 23.

Figura 23 - Unidades de conservação criadas em Mato Grosso do Sul.



Fonte: CEUC (2018).

No bioma Cerrado observa-se um equilíbrio entre os grupos de UC no que diz respeito ao número. Todavia, as áreas ocupadas pelo grupo de US, que é representada em sua totalidade pela categoria APA, apresenta uma abrangência de 1.914.186,800 ha, enquanto as de PI somam 58.983,185 ha e RPPNs apresentam área em torno de 15.150,110 ha. Em estudos sobre a conversão da vegetação do cerrado, Santos (2018) observou a mesma predominância de UC de uso sustentável em número de unidades e extensão, especificamente da categoria APA, para o

restante do bioma cerrado nas demais unidades da federação, o que mostra não ser uma característica exclusiva do estado de Mato Grosso do Sul.

Porém, no caso das APAS, além das características de grande extensão de terra citadas inclusive na própria Lei do SNUC, uma especificidade quanto à sua localização no estado de Mato Grosso do Sul tem relação com o que está previsto no Decreto Estadual nº 10.478/01, onde em seu Artigo 2º, parágrafo 5º diz que “para efeito de benefício ao município, o manancial de abastecimento público registrado deverá ser conservado sob o regime de área de proteção ambiental”.

Portanto, a localização de grandes extensões de APAs ao longo do alto e médio curso do Rio Sucuriú, ao Leste do estado, e próximas ao Rio Paraná ao Sul/Sudeste do estado, tem como intenção, conforme indica o decreto, o tratamento diferenciado de crédito aos municípios detentores dessas áreas e como resultado esperado o fornecimento de água potável para os municípios vizinhos.

Se comparado em número de UC da categoria RPPN, o bioma Cerrado possuía até 2010 número maior em relação ao bioma Pantanal, que contabilizava 12 UC dessa categoria. Porém, sua extensão territorial para essa categoria no bioma Pantanal era quase seis vezes maior com 87.440,323 ha. Um dos motivos para esse comportamento também é abordado por Pellin e Ranieri (2009) que, ao explanarem a respeito do Imposto Territorial Rural (ITR) como influência para motivar a criação de RPPNs no estado, indicam que este fator passa a ser mais atrativo e importante em RPPNs maiores, influenciadas por sua localização em áreas com baixo potencial para a produção agrícola, como algumas regiões do Pantanal.

No caso do bioma Mata Atlântica, observa-se que as UC de uso sustentável no estado, até 2010, eram em sua maioria APAs, com aproximadamente 1.760.143,452 ha, localizadas ao Sul do estado, próximas ao Rio Paraná. Havia também um PARNA, um PE e três PNMs com um total de 102.911,543 ha, além de três RPPNs. Outras oito UC estão localizadas em áreas de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, sendo cinco APAS, um PARNA e duas RPPNs, além de duas RPPNs entre os biomas Pantanal e Mata Atlântica.

Em suma, observa-se que no período que compreende desde a primeira UC criada pelo estado em 1981 e passados os 10 primeiros anos após a criação da Lei do SNUC, Mato Grosso do Sul dispunha de 92 UC (Tabela 4).

Tabela 4 - Unidades de Conservação criadas em MS até 2010.

| Grupo de Manejo | Número de UC | Área em Hectares (ha) | Área no Estado (%) |
|------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------|
| Proteção Integral | 19 | 320.038,843 | 0,89 |

| | | | |
|-----------------|-----------|----------------------|--------------|
| Uso Sustentável | 38 | 3.635.299,581 | 10,14 |
| RPPNs* | 35 | 119.294,716 | 0,33 |
| Total | 92 | 4.074.633,140 | 11,33 |

Fonte: CEUC (2018).

O avanço territorial detectado nas UC de proteção integral Sul-mato-grossenses durante o período de 2001 a 2010 foi apenas de 0,12% de sua área. No caso das RPPNs, esse avanço representou 0,33%, enquanto as UC de uso sustentável obtiveram um avanço de 7,97%.

Nos últimos nove anos (entre 2011 a 2019) houve uma retração significativa no avanço da criação de UC, principalmente no que tange às UC de proteção integral, com apenas mais 0,03% de território destinado a essas unidades. Duas novas categorias de proteção integral foram incorporadas no estado, sendo uma Estação Ecológica (ESEC) com 3.038,722 ha e dois Refúgios da Vida Silvestre (RVS) que somados possuem 3.007,040 ha. Além dessas, foram criados mais dois MONA (2.781,883 ha) e duas REBIOS⁷⁵ (876,601 ha). Quanto às UC de uso sustentável, somaram-se mais cinco APAs, alcançando 1.347.996,941 ha. A categoria RPPN foi responsável pelo maior número de UC nesse período, sendo 18 unidades com uma área total de 15.752,861 ha.

Desse modo, até o presente momento o estado de Mato Grosso do Sul (Figura 24) conta com 131 UC, sendo 35 de Proteção Integral, 43 de Uso Sustentável e 53 RPPNs, somando-se um total de 15,20% (

Tabela 5) de sua área em todos os grupos de proteção.

Figura 24 - Mapa de unidades de conservação no estado de Mato Grosso do Sul em 2019.

⁷⁵ REBIO Marechal Cândido Mariano Rondon não está no cálculo por não possuir polígono de sua área cadastrado.

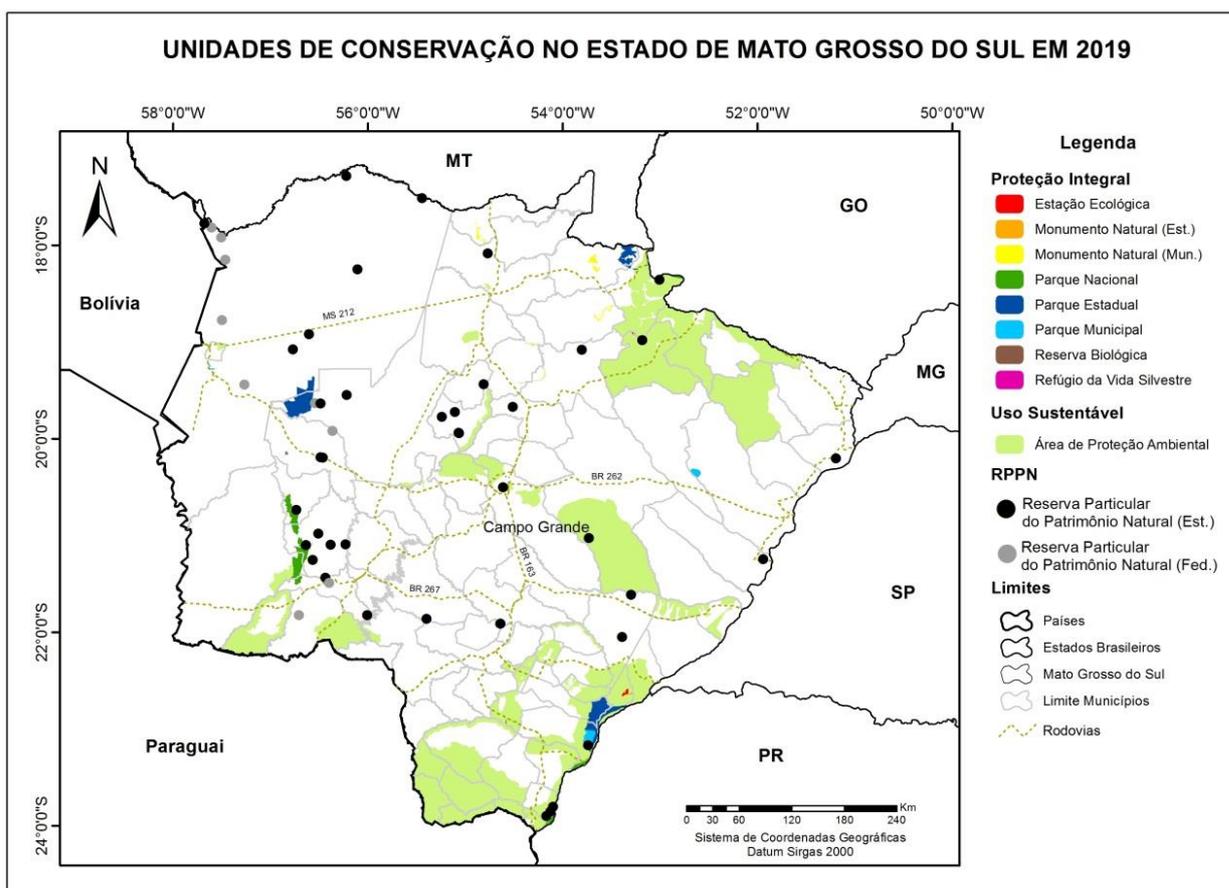


Tabela 5 - Unidades de Conservação em Mato Grosso do Sul por categorias e área de abrangência até 2019.

| Categorias | Número de UC | Área de abrangência no Estado (ha) | Área de abrangência no Estado (%) |
|-----------------------------------|---------------------|---|--|
| Proteção Integral | 35 | 329.743,089 | 0,9200 |
| PARNA | 4 | 94.326,268 | 0,2630 |
| PE | 5 | 183.763,983 | 0,5124 |
| PNM | 13 | 25.915,200 | 0,0722 |
| MONA Est. | 2 | 294,422 | 0,0008 |
| MONA Mun. | 5 | 18.457,191 | 0,0514 |
| ESEC | 1 | 3.038,722 | 0,0084 |
| REBIO | 3 | 940,263 | 0,0026 |
| RVS | 2 | 3007,040 | 0,0083 |
| Uso Sustentável | 43 | 4.983.296,521 | 13,9000 |
| APA | 43 | 4.983.296,521 | 13,9000 |
| Uso Sustentável (Indireto) | 53 | 135.539,285 | 0,3800 |
| RPPNs | 53 | 135.539,285 | 0,3800 |
| Total* | 131 | 5.448.578,895 | 15,2000 |

* A Área de Especial Interesse Turístico Estrada Parque Pantanal não foi computada no cálculo por não fazer parte oficialmente do SNUC.

Fonte: CEUC (2018).

Levando em consideração a porcentagem total de abrangência de UC no estado, que é atualmente de 15,20%, nota-se um avanço significativo em relação ao observado até o ano 2000, que era de 3,14%. Contudo, é válido destacar um movimento mais moroso quando se trata da criação de UC do grupo de Proteção Integral, que avançou neste período 51.561,522 ha, o que corresponde a apenas 0,15% nas últimas duas décadas.

A extensão de áreas protegidas integralmente no estado em termos percentuais, sendo 0,92% de seu território, obtém menor representatividade se comparado com outras unidades da federação, como Mato Grosso com 1,91% de seu território (1.740.805 ha) e Goiás com 1,45% (493.987 ha) na região Centro-Oeste, e estados limítrofes da região Sudeste e Sul, como São Paulo com 4,13% (1.025.861 ha) e Minas Gerais com 2,25% (1.334.838 ha) e o estado do Paraná com 2,32% (461.976 ha) (CNUC, 2019).

No que concerne à abrangência do grupo de Proteção Integral, Torrecilha *et al.* (2017), em seus estudos sobre o registro de espécies ameaçadas de extinção em Mato Grosso do Sul com ênfase nas UC, apontam a disparidade entre as áreas de proteção integral e de uso sustentável no estado, assinalando a necessidade de uma revisão das estratégias empregadas na rede de UC do estado, com o intuito de proporcionar maior equilíbrio na questão do manejo e da biodiversidade.

Ainda segundo Torrecilha *et al.* (2017), obteve-se (no referido estudo) 292 registros de 38 espécies de aves e 628 registros de 20 espécies de mamíferos ameaçadas, onde dentre estes, 34 espécies de aves apresentaram pelo menos um registro no interior UC de um total de 119 registros. No caso dos mamíferos, 19 espécies apresentaram pelo menos um registro no interior de UC de um total de 279 registros. É interessante observar que dentre as categorias de UC analisadas, os Parques Nacionais, Parques Estaduais e as RPPNs apresentaram o maior número de abrigo para as espécies ameaçadas, como por exemplo o Parque Nacional das Emas, o Parque Estadual Pantanal do Rio Negro e RPPN Rio Negro.

As grandes extensões destinadas a UC de uso sustentável, que representam nesse caso 91,46% de todas as unidades, em sua maioria APAs, não necessariamente implicam em áreas protegidas mal manejadas ou com pouca biodiversidade. Porém, demandam uma atenção especial, à medida que estão suscetíveis a altos graus de interferência antrópica.

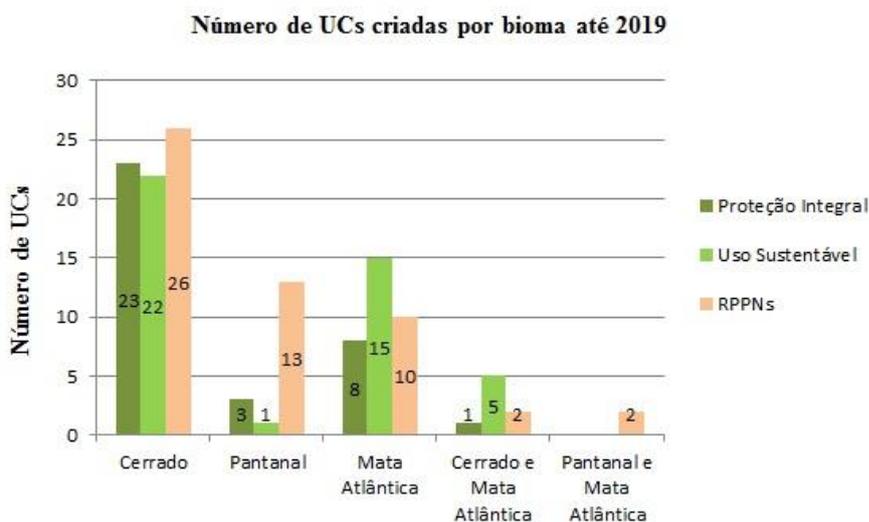
Dessa forma, se destacado o exemplo da APA das bacias do Rio Aporé e do Rio Sucuriú, anteriormente citado, em Chapadão do Sul, que faz parte de um mosaico com outras seis APAs

municipais no Leste do estado, é possível apontar algumas das interferências antrópicas citadas. Segundo dados da área sobre o uso e cobertura da terra em 2018, adquiridos através do projeto Mapbiomas,⁷⁶ dos 298.702,918 ha destinados a UC, 43,18% são ocupados por pastagem; 29,93% por cultura anual e perene; e 6,46% por cultura semi-perene, somando 79,57% do território da unidade. As classes relacionadas à formação florestal, savânica e campestre, além de floresta plantada somaram ao todo 19,91%.

Nesse contexto, além de fatores como a diversidade de espécies e genética, a diversidade de fisionomias da vegetação e de paisagens, encontradas nas UC, relacionam-se também com as funções ecossistêmicas e podem garantir um grau maior ou menor de biodiversidade em função de seu uso e cobertura da terra e de suas modificações (Lewinsohn; Prado, 2005; Gracioli *et al.*, 2017).

Quanto à distribuição dessas áreas por biomas, das 131 UC contabilizadas em 2019, percebe-se de certa forma uma tendência referente à sua espacialização, onde 71 estão localizadas no bioma Cerrado, 33 na Mata Atlântica, 17 no Pantanal, oito em Cerrado e Mata Atlântica e duas em Pantanal e Mata Atlântica. O gráfico da Figura 25 mostra os grupos de proteção existentes em cada bioma e a Tabela 6 sua área de abrangência.

Figura 25 - Número de unidades de conservação existentes por bioma em MS até 2019.



Fonte: CEUC (2018).

Tabela 6 - Unidades de conservação e sua abrangência territorial nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal em Mato Grosso do Sul até 2019.

⁷⁶ Dados coletados a partir Projeto MapBiomias, Coleção 4.0 e calculados em ambiente SIG.

| Grupos/ Categorias | Cerrado | Mata Atlântica | Pantanal | Cerrado e Mata Atlântica | Pantanal e Mata Atlântica |
|---|----------------|---------------------------|-----------------|---|--------------------------------------|
| Proteção Integral | 23 | 8 | 3 | 1 | - |
| PARNA | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| PE | 3 | 1 | 1 | - | - |
| PNM | 9* | 3 | 1 | - | - |
| MONA Est. | 2 | - | - | - | - |
| MONA Mun. | 5 | - | - | - | - |
| ESEC | - | 1 | - | - | - |
| REBIO | 1 | 2* | - | - | - |
| RVS | 2 | - | - | - | - |
| Área (ha) | 64.863,507 | 106.826,866 | 80.463,554 | 77.589,162 | - |
| Uso Sustentável | 22 | 15 | 1 | 5 | - |
| APAs | 22* | 15 | 1 | 5 | - |
| Área (ha) | 3.002.581,290 | 1.775.141,075 | 6.190,888 | 199.383,270 | - |
| Uso Sustentável (Indireto) | 26 | 10 | 13 | 2 | 2 |
| RPPNs | 26* | 10* | 13* | 2* | 2 |
| Total de UC | 71 | 33 | 17 | 8 | 2 |
| Área (ha) | 27.358,757 | 3.444,908 | 88.579,487 | - | 16.156,131 |
| Área Total (ha) | 3.094.803,554 | 1.885.412,849 | 175.233,929 | 276.972,432 | 16.156,131 |

* As UC: APA da bacia do Rio Paranaíba, Parque Natural Municipal Piray, Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon, RPPNs Lageado, B'Longalé, Laudelino Barcellos e Nova Querência não apresentam polígono da área.

Fonte: CEUC (2018).

Algumas características importantes podem ser apontadas quanto à distribuição das UC por bioma em Mato Grosso do Sul como:

- a) Obtendo maior número de UC de Proteção Integral, o bioma Cerrado possui menos hectares em relação ao bioma Mata Atlântica e Pantanal, que são impulsionados pela extensão de UC da categoria Parque, como o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema (74.297,144), localizado no bioma Mata Atlântica e o Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (78.535,755 ha) no Pantanal. Apesar do bioma Cerrado possuir um maior número de Parques na esfera Federal, Estadual e Municipal, individualmente estes têm menor extensão territorial.
- b) O bioma Cerrado possui a maior quantidade de UC em número e extensão territorial voltado ao uso direto dos recursos naturais, por meio da categoria APA, representando 55,11% de todas as áreas destinadas a UC no estado. Em termos gerais, o bioma Cerrado reserva até o momento 97,02% das áreas com UC para o Uso Sustentável, 2,10% para a Proteção Integral e 0,88% para RPPNs.

- c) As UC localizadas apenas no bioma Mata Atlântica possuem a maior extensão territorial voltada para Proteção Integral, correspondendo a 32,40% do total deste grupo.
- d) Embora o bioma Cerrado possua 26 UC da categoria RPPN, o bioma Pantanal apresenta maior extensão territorial com 88.579,487 ha, distribuídos em 19 unidades.
- e) As UC localizadas entre Cerrado e Mata Atlântica, em sua maioria são de Uso Sustentável, sendo cinco APAs, um PARNA e duas RPPNs.

Essas características são de certa forma influenciadas pelo enfoque nas estratégias regionais de conservação e por aspectos administrativos do Sistema Estadual de Unidades de Conservação. Em se tratando da questão administrativa de sistemas dessa natureza, tanto em âmbito nacional como estadual, Brito (2003) aponta alguns fatores que podem influenciar direta e indiretamente no sucesso desse processo, como por exemplo, vontade política, situação original da área, clareza dos objetivos, adequação da categoria, localização, envolvimento da população local, políticas setoriais discordantes e a capacidade gerencial do poder público.

No Brasil, segundo o CNUC (2019), das 2376 UC cadastradas, 1706 (71,80%) não possuem conselho gestor e 1946 (81,90%) não possuem plano de manejo. Dentre os 79 municípios existentes em MS, em 74 existe pelo menos uma UC, o que mostra a abrangência do sistema estadual de unidades de conservação e a importância de um planejamento estruturado para o suporte dessas áreas. Sabendo da importância do acesso sobre os dados dessas áreas, a Tabela 7 mostra a disponibilidade de acesso de algumas informações cadastrais das UC nas esferas Federal e Estadual, discriminadas por categoria.

Tabela 7 - Disponibilidade de dados sobre as unidades de conservação por categoria.

| Categorias | Nº de UC | UC cadastradas no CEUC | UC cadastradas no CNUC | UC com Plano de Manejo | Polígono cadastrado no SISLA |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| PI | 35 | 30 | 25 | 14 | 33 |
| PARNA | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| PE | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| PNM | 13 | 12 | 6 | 5 | 12 |
| MONA Est. | 2 | 2 | 2 | - | 2 |
| MONA Mun. | 5 | 4 | 2 | 1 | 5 |
| ESEC | 1 | 1 | 1 | - | 1 |
| REBIO | 3 | 1 | 3 | - | 2 |
| RVS | 2 | 2 | 2 | - | 2 |
| US | 43 | 41 | 6 | 2 | 42 |
| APA | 43 | 41 | 6 | 2 | 42 |
| US (Indireto) | 53 | 53 | 28 | 9 | 49 |
| RPPN* | 53 | 53 | 28 | 9 | 49 |
| Total | 131 | 124 | 59 | 25 | 124 |

Fonte: CEUC (2015) e CNUC (2019).

Percebe-se uma desconexão entre as informações que são disponibilizadas nas plataformas Estadual e Federal quanto ao número de UC cadastradas e também o baixo número de unidades que possuem plano de manejo em torno de 19% do total. A Tabela 7 mostra que sete UC não apresentam os arquivos de sua delimitação no SISLA, por motivos de pendências cadastrais, o que impossibilita o cálculo total da extensão dessas áreas.

Sabe-se que a ausência de determinados dados, vitais para a constituição do planejamento, prejudicam a confecção de produtos e informações voltadas para a tomada de decisão. Brito (2003), ao discorrer sobre a estrutura organizacional e a capacidade administrativa das instituições, afirma que não há estrutura administrativa ideal, mas que é possível melhorar sua eficiência a partir de diretrizes, para “permitir e fomentar a fluidez de informações e a capacidade de análise”.

Observando a necessidade de dados sobre as UC, é necessário que essas áreas possuam uma gestão e um plano de manejo adequados, que atendam os pressupostos da categoria para a consolidação de suas funções e não apenas sirvam de instrumento para o ordenamento territorial da região (Esteves; Souza, 2014).

4.6 - Considerações finais

Mesmo analisando que o movimento de criação e implantação das UC mais intenso seja considerado recente, nota-se o avanço das Áreas Protegidas por Unidades de Conservação tanto em número de unidades, quanto em extensão territorial no estado de Mato Grosso do Sul, principalmente após a criação da Lei do SNUC.

A princípio, o pioneirismo na criação de RPPNs nos anos 1990 e dos Parques Estaduais entre 1998 a 2000 foi a principal iniciativa para a conservação dos recursos naturais a partir de seu uso de forma indireta, mantendo-se o avanço da categoria Parque na esfera municipal, principalmente entre os anos de 2001 a 2010.

Paralelamente, o aumento expressivo das UC de uso sustentável representadas pelas APAs, principalmente na esfera municipal, delineou uma forma característica da expansão dessas unidades no estado, privilegiando as áreas de uso direto dos recursos naturais com 91,46% de todo o sistema. Esse cenário evidencia um claro desequilíbrio em número e extensão de território dos grupos de proteção, sendo necessária a observação da efetiva administração, da proteção da biodiversidade e de questões como a homogeneização e fragmentação da paisagem, principalmente em grandes áreas como das APAs localizadas ao Leste e ao Sul do Estado.

Em relação à disposição das UC por bioma, é interessante observar que o cerrado, apesar de apresentar maior extensão territorial no Estado e também maior extensão em UC, ainda apresenta menores áreas protegidas pelo grupo de Proteção Integral, em relação aos biomas Mata Atlântica e Pantanal. Enquanto no Estado, o bioma Pantanal apresenta grande representatividade com a presença das RPPNs, o bioma Mata Atlântica têm nos Parques maiores extensões de áreas protegidas pelo uso indireto dos recursos naturais.

Sugere-se que, a exemplo do pioneirismo da implantação das RPPNs e a resistência em se avançar na criação de UC de proteção integral, que se pense como alternativa a implantação de Reservas de Fauna, categoria ainda não implementada no Brasil, especialmente em regiões onde a incidência de espécies ameaçadas de extinção seja maior, de preferência privilegiando a conectividade com outras categorias de UC.

Quanto à questão da disponibilização dos dados e a desconexão em alguns casos de determinadas informações, sugere-se que seja discutida a possibilidade de implantação de um sistema virtual integrado, que permita a acessibilidade tanto de forma interna para os órgãos competentes e seus funcionários, como para usuários externos, de acesso a informações atualizadas como plano de manejo, delimitação das unidades, registros fotográficos, ICMS ecológico, potencialidades e também possíveis pendências administrativas, além de outras informações que sejam essenciais para as tomadas de decisão.

Entende-se que os avanços conquistados nos últimos anos com o maior número de UC em todo estado e suas políticas de incentivo são de suma importância para a conservação da biodiversidade e também servem de apoio para a constante conscientização da população para as questões ambientais. Entretanto, é necessário que a busca pela representatividade por diferentes categorias de manejo seja o alvo principal das próximas políticas ambientais no estado, entendendo que a garantia da biodiversidade também passa pela pluralidade nas formas de uso destes ambientes em busca de um equilíbrio natural.

CAPÍTULO V - ZONAS DE AMORTECIMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: CONCEITOS, LEGISLAÇÃO E POSSIBILIDADES NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.

Nesta etapa⁷⁷ buscou-se apontar as diferentes abordagens e o histórico de utilização do conceito de ZA, bem como sua importância no planejamento das UC, somando-se à observações e considerações pontuais das possibilidades e alternativas de sua aplicação, em especial, no contexto do sistema de UC em Mato Grosso do Sul.

5.1 - Introdução

A demanda por terra e recursos naturais básicos tem pressionado cada vez mais as áreas naturais protegidas de nosso planeta, por vezes colocando-as em posição de ilhas de habitat ameaçadas constantemente por fatores antrópicos (Cifuentes, 1992; Dourojeanni; Pádua, 2013).

Neste contexto, o estabelecimento de um sistema nacional de Unidades de Conservação (UC) adquire papel vital, em função de estabelecer critérios, padrões e normas de gerenciamento, no sentido de resguardar a biodiversidade de um país e aliar o desenvolvimento humano sustentável, contemplando aspectos físicos, econômicos, sociais e ambientais, a fim de atender também às necessidades das populações humanas (Brito, 2003; Salvio; Gomes, 2018).

Todavia, nota-se que o isolamento das Unidades de Conservação e a pressão exercida sobre elas advém (entre outros) da ausência de programas de envolvimento, conscientização e mecanismos de desenvolvimento das comunidades locais, alinhados com os propósitos para os quais foram criadas, dificultando e algumas vezes inviabilizando o alcance de seus objetivos (Brito, 2003; Moscoso, 2003).

Estudos em diferentes regiões do mundo abordam os efeitos causados pelo isolamento das UC e a forma com que as áreas do entorno são geridas (Cerrillo *et al.*, 2003; Moscoso, 2003; Blanes, 2003; Machado, 2007; Ospina, 2008). As áreas do entorno de uma UC fazem parte de um ambiente complexo, onde interesses distintos como o de preservação da biodiversidade e a demanda pelo uso dos recursos naturais coexistem por meio da ação de diferentes atores, exigindo delimitações, normas e restrições, que contemplem ao máximo o que é preconizado pelo conceito de desenvolvimento sustentável.

No Brasil, a lei nº 9.985/2000 que institui o sistema nacional de unidades de conservação (SNUC) estabelece normas e critérios para a criação, implantação e gestão das UC e versa sobre

⁷⁷ O presente capítulo encontra-se disponível em formato de artigo publicado no periódico Revista Brasileira de Geografia Física, disponível em: < <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/250006>>.

as “áreas do entorno”, denominadas zonas de amortecimento (ZA). O propósito da existência das za é funcionar como um filtro de impactos negativos gerados pelas atividades antrópicas, que possam refletir no comprometimento das funções estabelecidas pelas uc.

O estado de Mato Grosso do Sul, localizado no Centro-Oeste do Brasil, posiciona-se em uma região considerada estratégica, no que se refere à biodiversidade do país, abrigando em seu território os biomas Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, possui como já mencionado 131 UC que abrangem 15,20% de seu território, presentes em 74 de 79 municípios, onde por lei as 35 UC de Proteção Integral existentes, possuem obrigatoriedade no estabelecimento de ZA em seu entorno.

Estudos importantes vêm sendo desenvolvidos em relação às UC no estado, como o de espécies ameaçadas, de administração e situação ambiental das unidades, de motivações e incentivos para a criação de RPPNs, de gestão do ICMS-Ecológico, entre outros (Torrecilha *et al.*, 2017; Santos; Krawiec, 2011; Pellin; Ranieri, 2009; Moreira, 2004). Contudo, entendendo que a coerência dos critérios empregados nessas áreas pode refletir no êxito do manejo individual das UC e do sistema estadual de unidades de conservação como um todo, observa-se a ausência de um estudo que sintetize os principais critérios utilizados para o desenho e estabelecimento das ZA no estado, haja vista sua importância para prevenção ou diminuição dos conflitos existentes com os moradores do entorno dessas unidades.

Assim, o objetivo deste trabalho consiste em analisar, a partir da revisão dos conceitos e aspectos legais sobre as zonas de amortecimento, os principais critérios utilizados para sua delimitação no estado de mato grosso do sul, visando a discussão de distintos padrões e possibilidades em seu planejamento e ordenamento.

5.2 - Breve consideração sobre áreas protegidas e zonas de amortecimento em países latino-americanos

Para entender a complexidade e pluralidade das diferentes formas de gestão e formulações de políticas públicas encontradas no país, é necessário entender um contexto mais amplo de vivências e relações com a questão do desenvolvimento sustentável em nível de América Latina, onde a diversidade é na realidade o resultado de uma complexa história de sincretismo, tanto étnico quanto cultural (Guerrero, 2011).

Fatores como a desigualdade socioeconômica propiciada pela má distribuição de renda, circunstancialmente atreladas à emergência das necessidades do desenvolvimento sustentável, fazem parte da realidade desses países e caracterizam grandes desafios a serem enfrentados na

região. Segundo Guerrero (2011), um dos maiores desafios para os países da América Latina é buscar o desenvolvimento econômico articulado com a gestão ambiental, propiciando a distribuição dos benefícios advindos do uso sustentável dos ecossistemas, de forma equitativa.

Sabendo que a principal estratégia para a conservação da biodiversidade e uso sustentável dos recursos naturais está pautada na constituição de Áreas Protegidas⁷⁸, os Sistemas Nacionais de Áreas Protegidas (SNAP) são de grande relevância para entender como cada país articula suas estratégias de proteção à natureza.

Em estudos direcionados aos SNAP na América Latina⁷⁹, Elbers (2011) discorre a respeito de suas diferentes situações à época, onde países como o Chile encontravam-se em processo de reformulação de seu sistema, o Uruguai passara por um processo de formulação incipiente de seu sistema, enquanto a Venezuela dispunha de um esquema abrangente de Áreas Protegidas e o Suriname ainda não possuía um sistema formal. Países da América Central e Caribe, como Cuba, México, Honduras, Belize, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Nicarágua, Panamá e República Dominicana já apresentavam SNAP estabelecido em seus territórios (Quadro 19).

Quadro 19 - Informações sobre os Sistemas Nacionais de Áreas Protegidas na América Latina em 2020.

| País | Ano de criação do SNAP | Categorias de Manejo | Áreas Protegidas (Federais) | Superfície Terrestre Protegida (%) |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|
| Argentina | 2003 | 6 | 493 | 8,47 |
| Belize | 1981 | 10 | 120 | 37,68 |
| Bolívia | 1992 | 6 | 167 | 30,87 |
| Brasil* | 2000 | 12 | 3201 | 18,62 |
| Chile | 1984 | 4 | 211 | 20,42 |
| Colômbia | 2010 | 11 | 1221 | 16,78 |
| Costa Rica | 1995 | 8 | 165 | 28,29 |
| Cuba | 1999 | 8 | 226 | 16,23 |
| Equador | 1976 | 8 | 81 | 21,8 |
| El Salvador | 1998 | 3 | 168 | 8,78 |
| Guatemala | 1989 | 10 | 347 | 20,05 |
| Guyana | 1996 | 2 | 5 | 8,5 |
| Honduras | 1999 | 14 | 118 | 23,45 |
| México | 1996 | 6 | 1147 | 14,49 |
| Nicarágua | 1996 | 9 | 95 | 37,23 |
| Panamá | 1986 | 17 | 95 | 20,89 |

⁷⁸ Convencionou-se adotar o termo Áreas Protegidas em vez de Unidades de Conservação neste capítulo, por ser a denominação utilizada em todos os países da América Latina, exceto o Brasil.

⁷⁹ O enfoque principal do estudo são as Áreas Protegidas de jurisdição Nacional, porém ressalta o grande avanço no âmbito de Províncias/Estados e Municípios.

| | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|-------|
| Paraguai | 1993 | 8 | 98 | 14,31 |
| Peru | 1999 | 10 | 252 | 14 |
| República Dominicana | 2004 | 6 | 147 | 25,2 |
| Suriname | - | 4 | 22 | 14,52 |
| Uruguai | 2000 | 6 | 22 | 3,67 |
| Venezuela | 1983 | 25 | 251 | 54,14 |

* Considerando a abrangência de UC terrestres em números totais, o Brasil se enquadra com maior extensão entre todos os países do mundo, conforme aponta o World Conservation Monitoring Centre (PNUMA-WCMC, 2022).

Fonte: Elbers (2011), Salvio e Gomes (2018), Brasil (2020), Equador (2020) e World Database on Protected Areas (2020).

É identificada uma variabilidade no tempo de criação e existência dos SNAP e a diversificação no número de categorias de manejo. Sistemas mais antigos de países como Equador, Belice, Venezuela, Chile, por exemplo, podem apresentar-se mais consolidados no que diz respeito aos processos de implantação e gestão de suas áreas protegidas, por obterem mais tempo na prática de suas ações, contudo isso não se caracteriza como uma regra.

Segundo Salvio e Gomes (2018), se tratando de América do Sul, o avanço na criação de SNAP, principalmente nos anos 1990 e fim dos anos 2000, impulsionaram a criação de áreas protegidas nessa região, com aumento de cobertura de 3,89% em 1985 para 16% em 2017. Entretanto, apesar do aumento no número de áreas protegidas e da extensão por elas abrangida, os autores mencionam uma tendência de criação de áreas menos restritivas, ou seja, onde são aceitos usos múltiplos da terra⁸⁰.

Ainda segundo os autores, na América do Sul, 52% das Áreas Protegidas possuem um índice médio de implementação e eficácia; e apenas 19% são consideradas altamente eficazes. Além da abrangência dos SNAP, o número de categorias e restrições por elas exigido pode ter grande influência na questão da efetividade desses sistemas. Segundo Brito (2003), as categorias devem ser relacionadas com objetivos claros de proteção ambiental e desenvolvimento social e econômico, preconizados pelo país em suas diferentes regiões. Como exemplo cita-se o caso da Venezuela, que inclui 25 categorias de gestão, das quais apenas sete são reconhecidas pela UICN, o que segundo Elbers (2011) torna este sistema difícil de ser comparado com o de outros países.

A questão da efetividade e o sucesso dos objetivos fica ainda mais latente quando se trata da demanda socioeconômica em detrimento do equilíbrio ambiental em zonas localizadas no entorno das áreas protegidas. Para Blanes (2003), as zonas adjacentes de uma área protegida

⁸⁰ Pode-se citar como exemplo as Áreas de Proteção Ambiental (APA), categoria pertencente ao grupo de Uso Sustentável do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) no Brasil.

devem ser objeto de um tipo de desenvolvimento que incorpore condições de conservação da biodiversidade e aproveitamento das vantagens de sua localização em benefício de seus habitantes. Devido às pressões existentes pelas atividades exercidas no entorno desta área, tornam-se importantes os critérios que vão balizar seu desenho, estabelecimento e manejo, de forma que possam coexistir com os anseios e necessidades das populações locais (Cifuentes, 1992; Furlan, 2013).

Dada sua importância, cabe observar como alguns países latino-americanos tratam o tema e definem o conceito de zona de amortecimento. Alguns países tendem a ser mais ou menos restritivos quanto ao nível de atividades permitidas nessas áreas. De forma geral, com o intuito de analisar de forma concisa esses aspectos, optou-se por destacar brevemente as definições e restrições estipuladas em lei por Bolívia, Cuba e Venezuela, os quais possuem uma variedade de situações entre si e na abordagem do tema.

Por exemplo, a Bolívia, país com significativa cobertura de áreas protegidas em seu território (30,87%), caracteriza – no estabelecido pelo Decreto supremo nº 24.781, 31 de julho de 1997, em função da Lei nº 1.333 do meio ambiente de 27 de abril de 1992 – a referida zona da seguinte forma:

Tiene como objetivo minimizar impactos sobre el ambiente natural del AP. Esta zona está conformada por aquellas áreas periféricas a la zona intangible donde a través de la regulación de usos y actividades se logre atenuar posibles impactos negativos, riesgos o daños ambientales. Se excluyen las actividades consuntivas o extractivas, pudiendo desarrollarse un ecoturismo extensivo controlado e investigación científica, incluyéndose colectas científicas (Bolivia, 1997).

Nota-se um movimento maior no sentido restritivo das ações permitidas nos ambientes localizados nessas áreas, observado principalmente pela expressa exclusão de atividades de consumo e extração de recursos naturais, indicando o ecoturismo e a pesquisa científica como atividades permitidas. É estipulado também que a zona de amortecimento pode ser criada no mesmo ato de criação da Lei ou durante a elaboração de seu Plano de Manejo, assim como é estabelecido no Brasil.

Em Cuba, o Decreto Lei nº 201 de 23 de dezembro de 1999, que institui o Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), em seu Artigo 51 estabelece que:

La zona de amortiguamiento tiene como finalidad de facilitar la protección, el control, la vigilancia, la inspección y la mitigación de los impactos externos sobre el área protegida y su extensión estará em dependencia de la dimensión y de la categoría del área protegida y de las características de las actividades a controlar en cada caso (República de Cuba, 1999).

Ao contrário do que se verifica na definição atribuída em lei para zonas de amortecimento em solo Boliviano, em Cuba a priori não se exclui a possibilidade de atividades de consumo e extração de recursos naturais. Contudo, é mencionado que sua extensão dependerá das dimensões e da categoria de sua Área Protegida.

Cabe ressaltar que no Artigo 52 da mesma lei, que trata ainda das zonas de amortecimento, fica estabelecido que essas áreas estarão sujeitas a regulações específicas segundo os objetivos da categoria de manejo em questão, onde as regulações e lineamentos serão estabelecidas em seus respectivos planos de manejo, o que de certa forma abre um leque de possibilidades quanto a definição de restrições no uso dos recursos naturais. As obras e atividades que se pretendam desenvolver dentro de áreas protegidas ou de suas zonas de amortecimento estão sujeitas a uma prévia licença ambiental, para a aprovação de sua realização, semelhante ao encontrado no Artigo 25 da Lei do SNUC referente à autorização de exploração de bens e serviços.

No caso da Venezuela, com maior número de categorias de manejo entre os países da região, a Lei nº 3.238, que versa sobre o ordenamento do território venezuelano estabelece as Áreas Sob Regime de Administração Especial (ABRAE). Não se observa a presença de nenhum regulamento ou definição a respeito das zonas de amortecimento dessas áreas, as quais têm funções produtoras, protetoras e de recreação. Dentre as 25 categorias existentes, submetidas ao regime de administração especial, observa-se uma ampla variedade de situações quanto às restrições empregadas em cada uma, a exemplo dos Parques Nacionais, geralmente mais restritivos, e as chamadas Zonas de Reserva para Construção de Barragens e Reservatórios, que por sua descrição têm propósitos meramente econômicos e não de preservação da biodiversidade.

Entendendo que as regulamentações e restrições se apresentam diversificadas em âmbito continental, devido às diferentes realidades sociais, econômicas, culturais e da consolidação dos SNAP, alcançado em diferentes países da América Latina, adquire-se uma visão de que as medidas consideradas assertivas em uma dada região podem não ser avaliadas essenciais em outra.

Algumas definições, como a verificada na lei boliviana quanto à questão das zonas de amortecimento, se assemelham em outros países latino-americanos, inclusive no Brasil. Porém, a evolução de suas definições, dimensões e regulamentos específicos têm variado conforme as pressões e interesses locais, pautados por políticas públicas estabelecidas em diferentes cenários.

5.3 - Conceito e legislação vigente no Brasil sobre zonas de amortecimento

No decorrer dos acontecimentos históricos, observa-se que a relação entre a sociedade humana e os objetivos de conservação da natureza tem sido marcada por problemas de diversas ordens e magnitudes – principalmente pela ideia construída de separação entre o homem e a natureza (Diegues, 2008; Brito, 2003).

A intensa modificação dos habitats e suas consequências trouxeram à baila o entendimento da necessidade da criação de espaços naturais destinados à preservação da natureza, a princípio fundamentados pela ideia de proteção da vida selvagem, com o conceito de áreas protegidas, empregado desde a segunda metade do século XIX nos Estados Unidos (Dorst, 1973; Araújo, 2007; Diegues, 2008). Entretanto, conforme explica Vitalli *et al.* (2009), a integridade, efetividade e por consequência o próprio cumprimento das funções para as quais as áreas protegidas foram criadas, têm sido prejudicadas pelas atividades econômicas e pelo uso inadequado dos recursos naturais.

Sayer (1991) explica que o conceito de zonas de amortecimento, denominadas em âmbito mundial “*buffer zones*”, não é novo, já na década de 1950 apresentavam-se exemplos de colaboração e compensação entre os Parques e as comunidades locais privadas em algum aspecto do acesso a essas áreas, como os da Reserva de Caça de Nsefu na Zâmbia e o Parque Nacional Corbett na Índia.

A noção de que as Unidades de Conservação deveriam contemplar e responder às necessidades das populações locais foi reforçada após o 3º Congresso sobre Parques Nacionais e Áreas Protegidas em Bali (1982). Como resposta a essas demandas, o guia de diretrizes para o manejo de áreas protegidas, publicado por Sayer (1991) através da UICN, aborda problemas e identifica princípios básicos dessa relação, aplicando o conceito de “zonas tampão” para definir as zonas periféricas às UC, cujo manejo deveria ser estabelecido de forma diferenciada. Assim, a Zona Tampão é definida como:

zona periférica a um parque nacional ou reserva equivalente, onde são impostas restrições ao uso de recursos ou são adotadas medidas especiais de desenvolvimento para aumentar o valor de conservação da área (Sayer, 1991).

Portanto, além de prever a ordenação por meio de restrições ao uso dos recursos naturais, essas áreas constituem zonas de transição gradual entre uma UC estritamente protegida e locais onde o seu uso é progressivamente intensificado. Para Machado (2007), esta transição deve ser feita de forma que as atividades realizadas coexistam harmonicamente, pois, afirma que “o meio

ambiente não se administra contra os vizinhos ou em dissonância com seus anseios e suas necessidades”.

Em relação às aplicações legais destes conceitos no Brasil, como expõe Ganen (2015), a Lei nº 6.902/81 foi a primeira a considerar a proteção do entorno das UC, ao dispor sobre a criação de Estações Ecológicas (ESEC) e Áreas de Proteção Ambiental (APA) e determina em seu Artigo 3º que:

Nas áreas vizinhas às Estações Ecológicas serão observados, para a proteção da biota local, os cuidados a serem estabelecidos em regulamento, e na forma prevista nas Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 5.197, de 3 de janeiro de 1967 (Brasil, 1981).

Neste caso, a proteção da biota nas áreas adjacentes é mencionada, porém não se estipula as dimensões de abrangência a serem incorporadas. Já o Decreto Federal nº 99.274/90 que regulamenta a Lei nº 6.902/81 e a Lei nº 6.938/81, estipula em seu Artigo 27 que:

Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo Conama (Brasil, 1990).

Com uma área previamente estipulada de controle das ações antrópicas, este excerto deixa subordinada as atividades às normas editadas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Dessa forma, Vitalli *et al.* (2009) ressaltam que a Resolução CONAMA nº 10/93, embasada pelo Decreto Federal nº 99.274/90, reforça sua vigência ao definir em seu Artigo 6º § IV o entorno das UC como

área de cobertura vegetal contígua aos limites de Unidade de Conservação, que for proposta em seu respectivo Plano de Manejo, Zoneamento Ecológico-Econômico ou Plano Diretor de acordo com as categorias de manejo. Inexistindo estes instrumentos legais ou deles não constando a área de entorno, o licenciamento se dará sem prejuízo da aplicação do disposto no artigo 2º da Resolução CONAMA nº 13/90.

No caso do Decreto Federal nº 99.274/90, ainda segundo Vitalli *et al.* (2009), há a possibilidade de interpretação de que essas zonas sejam especificamente destinadas à categoria Estação Ecológica (ESEC), enquanto a Resolução nº 10/93 do CONAMA não faz distinção explícita entre a obrigatoriedade dessas áreas e as categorias de manejo, assim englobando sua totalidade. É importante observar em diferentes momentos que as denominações aplicadas para as áreas adjacentes às UC variam, são chamadas de “Áreas Vizinhas” na Lei nº 6.902/81, “Áreas Circundantes” pelo Decreto nº 99.274/90 e “Entorno” pela Resolução CONAMA nº 10/93.

A partir da Lei nº 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a área adjacente responsável por amortizar os impactos nas UC passou a ser chamada de “Zona de Amortecimento”, definida pelo Artigo 2º § XVIII como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. Ficam definidas também as seguintes normas:

Art. 25. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1º O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1º poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Assim, após a Lei 9.985/2000, exceto as APAs e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), todas as UC passam a ser obrigatoriamente respaldadas por uma Zona de Amortecimento. Deve-se pontuar que neste caso, não é observado necessariamente que a área adjacente seja circundada de cobertura vegetal contígua aos limites da UC, como expõe a Resolução nº 13/90 do CONAMA. Nota-se que o § 1º do Artigo 25 traz um aspecto adicional em relação às leis e decretos anteriores, para além da questão do licenciamento de atividades nocivas às UC, que é o estabelecimento de normas específicas e regulamentação para a ocupação e uso dos recursos naturais, o que pode ser entendido como uma espécie de ordenamento territorial destas zonas de amortecimento⁸¹.

Como geralmente as ZA localizam-se em áreas de propriedade privada, as referidas normas e restrições das quais tratam o Artigo 2º § XVIII, da Lei 9.985/2000, devem estabelecer coerência com alguns princípios básicos presentes na Constituição Federal (CF), tais como o direito de propriedade privada, a função social da propriedade e a defesa do meio ambiente (Machado, 2012). Ainda segundo Machado (2012), as limitações sobre a propriedade privada em privilégio do que diz o Artigo 225, sobre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, pode ser estabelecida desde que não inviabilize a propriedade, sob pena de indenização ao proprietário pelo poder público.

⁸¹ Cifuentes (1992) abarca em sua discussão a importância do ordenamento territorial sobre as ZA.

Outro ponto importante é que os limites da ZA referidos na Lei 9.985/2000 passam a ser definidos no ato de criação da UC ou estabelecidos posteriormente dentro do plano de manejo, que tem um prazo máximo de cinco anos para ser elaborado após a criação da UC, como consta em seu Artigo 27 § 3º. Ao contrário da Resolução 10/93 do CONAMA, a Lei nº 9.985/2000 não menciona dimensões específicas e/ou critérios técnicos para o estabelecimento de seus limites. Neste aspecto, Ganem (2015) aborda a inviabilidade de se elaborar critérios gerais para as dimensões da delimitação de ZA, sendo necessários estudos técnicos que orientem os gestores para as melhores práticas caso a caso.

Por um lado, se a rigidez quanto à metragem das ZA pode não ser uma medida interessante, vide as diferentes realidades encontradas em inúmeras UC espalhadas pelo Brasil, por outro a diversidade de categorias de manejo, a extensão territorial das UC, a diversidade biológica e a localização em diferentes biomas, as características e o histórico de uso e ocupação das áreas adjacentes, as fraquezas e as potencialidades e a relação que se estabelece com as populações locais, podem ser consideradas variáveis comuns e de significativa importância para a delimitação e gerenciamento de uma ZA.

Portanto, o estabelecimento de critérios comuns para o balizamento de ZA, respeitando as especificidades de cada UC, torna-se necessário e de certa forma importante na fluidez das ações de conservação e na consolidação do Sistema de Unidades de Conservação.

5.4 - Procedimentos

As principais metodologias existentes e utilizadas que indicam critérios e parâmetros para delimitação e normatização de ZA estão contidas no “Roteiro metodológico de planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica” elaborado por Galante *et al.* (2002) e publicado pelo IBAMA, e no “Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das Unidades de Conservação Federais” elaborado por D’Amico *et al.* (2018) e publicado pelo ICMBio.

A maior parte dos planos de manejo estabelecidos em Mato Grosso do Sul levam em consideração os critérios preconizados pelo IBAMA. Contudo, o roteiro metodológico elaborado pelo ICMBio atualiza e sintetiza esses critérios, sendo assim escolhido como guia para realização desta etapa. Esses critérios têm como um dos objetivos respaldar a base de análises técnicas para a elaboração de ZA, considerado um balizador para as demais UC criadas por outras esferas do poder (Estadual e Municipal).

Levando em consideração os critérios e parâmetros estabelecidos pelo ICMBio, foram analisados os planos de manejo das categorias de UC no estado de Mato Grosso do Sul⁸², que por lei tem a obrigatoriedade de estabelecer ZA (excluindo-se as APAs e RPPNs). Realizou-se a aquisição dos dados e posteriormente sua conversão em informações pertinentes à análise, por meio de consulta aos bancos de dados oficiais dos órgãos competentes como o Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) e as Secretarias Municipais de Meio Ambiente nas quais as UC estão localizadas. A síntese destes critérios está disposta pelo Quadro 20.

Quadro 20 - Critérios ou aspectos regionais recomendados pelo ICMBio para a definição da ZA.

| Critérios estabelecidos | Descrição |
|-------------------------|---|
| Critério 1 | Bacias que drenam para a UC e em escala adequada ao tamanho da UC. Bacias hidrográficas de nível 6, conforme base hidrográfica ottocodificada pela Agência Nacional das Águas (ANA), são referência para delimitação da ZA. |
| Critério 2 | Áreas Urbanas Consolidadas, conforme definidas no plano diretor ou legislação pertinente, deverão ser evitadas e somente devem ser consideradas quando nelas ocorrerem atividades humanas que comprometam os objetivos de criação da UC ou se insiram sobre áreas de importância ambiental destacada para estes objetivos. |
| Critério 3 | Limites de outras áreas protegidas contiguas à UC. |
| Critério 4 | Áreas onde ocorram atividades humanas que comprometam ou possam comprometer os processos ecológicos essenciais à manutenção das espécies que ocorrem na UC e aos objetivos de criação desta unidade. |
| Critério 5 | Áreas onde ocorram atividades humanas que comprometam ou possam comprometer os recursos naturais utilizados pelas populações tradicionais em UC, cuja categoria permita o uso pelas populações beneficiárias. |
| Critério 6 | Áreas suscetíveis à ocorrência ou carreamento de impactos para a UC tais como: faixas territoriais limítrofes, cursos d'água ou nascentes a montante, áreas de recarga de aquíferos e áreas úmidas de relevância para a dinâmica hidrológica da UC, remanescentes naturais próximos e áreas naturais preservadas de importância para a conectividade ecológica e sítios de alimentação de espécies. |
| Critério 7 | Áreas onde ocorrem atividades humanas associadas a potencial ou efetiva disseminação de poluentes ou contaminantes químicos, biológicos ou físicos para o interior da UC, potencial ou efetiva disseminação de espécies exóticas invasoras ou com potencial de contaminação genética para o interior da UC e manejo de fogo que possa causar risco a UC. |

Fonte: ICMBio (2018).

A análise dos critérios contidos nos planos de manejo consiste em averiguar: (I) quais critérios e aspectos são utilizados para a delimitação da ZA; (II) quais critérios são indicados explicitamente no plano de manejo (forma direta); (III) quais critérios são indicados de forma

⁸² Existem no estado de Mato Grosso do Sul 131 UC, sendo 43 APAs e 53 RPPNs. Portanto, a análise abarca as 35 UC de Proteção Integral que constam no Sistema Estadual de Unidades de Conservação.

implícita no plano de manejo (forma indireta); (IV) qual a proximidade entre os critérios estabelecidos pelo ICMBio e os aplicados nos planos de manejo; e (V) qual a proximidade entre os critérios mencionados no plano de manejo em relação ao traçado de sua ZA.

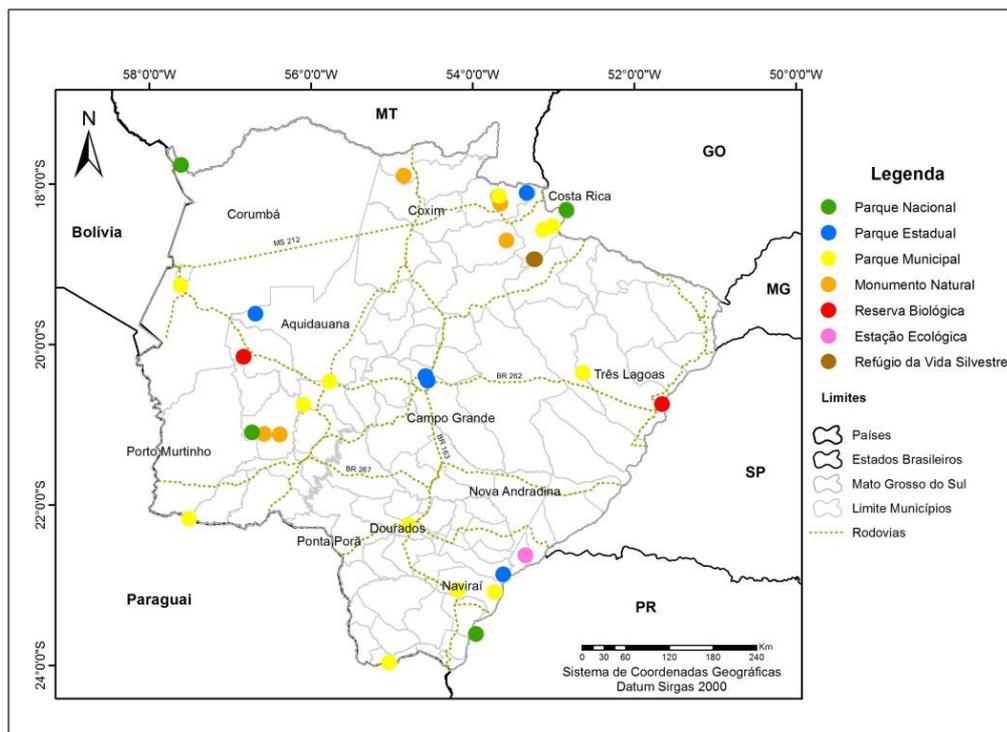
Após o enquadramento dos principais parâmetros utilizados, efetuou-se discussões e considerações correspondentes às características das delimitações em ZA das diferentes categorias de manejo. Em seguida foram feitas considerações sobre as limitações e potencialidades para delimitação das ZA, assim como possibilidades para o avanço de seu estabelecimento. Deliberou-se para fins de comparação e análise, a exposição e aprofundamento de três situações específicas distintas em âmbito, Federal, Estadual e Municipal, como forma de ancorar e articular a discussão, sintetizando os cenários encontrados.

5.5 - Resultados e discussões

5.5.1 - Análise dos critérios utilizados para delimitação de zonas de amortecimento em Mato Grosso do Sul

Fundamentadas as indicações base para a delimitação dessas zonas em âmbito federal (ICMBio, 2018), foram analisados os critérios presentes na delimitação de ZA das 35 UC de proteção integral de Mato Grosso do Sul (Figura 26), as quais apresentam por lei a obrigatoriedade destes espaços.

Figura 26 - Mapa das Unidades de Conservação de Proteção Integral em Mato Grosso do Sul em 2020.



Fonte: Elaboração própria.

Em âmbito Federal, foram analisados os Parques Nacionais presentes no estado (Quadro 21), sendo estes o Parque Nacional das Emas (PNE), Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG), Parque Nacional do Pantanal Matogrossense (PNPM)⁸³ e Parque Nacional da Serra da Bodoquena (PNSB)⁸⁴.

Quadro 21 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Parques Nacionais de Mato Grosso do Sul.

| Unidade de Conservação | Ano de publicação | Critérios utilizados totalmente | Critérios utilizados parcialmente | Elencados de forma direta | Elencados de forma indireta |
|--|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Parque Nacional das Emas (PNE) | 2004 | 1 e 3 | 6 | NI | 1, 3 e 6 |
| Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG) | 2008 | 3 | NI | 3 | NI |
| Parque Nacional do Pantanal Matogrossense (PNPM) | 2003 | 1 | 6 | NI | 1 e 6 |
| Parque Nacional da Serra da Bodoquena (PNSB) | 2013 | 1 | 6,7 | 1,6 | 7 |

NI = Não Identificado.

⁸³ Nos casos do PNE, PNIG e PNPM, apenas parte de sua ZA localiza-se em Mato Grosso do Sul.

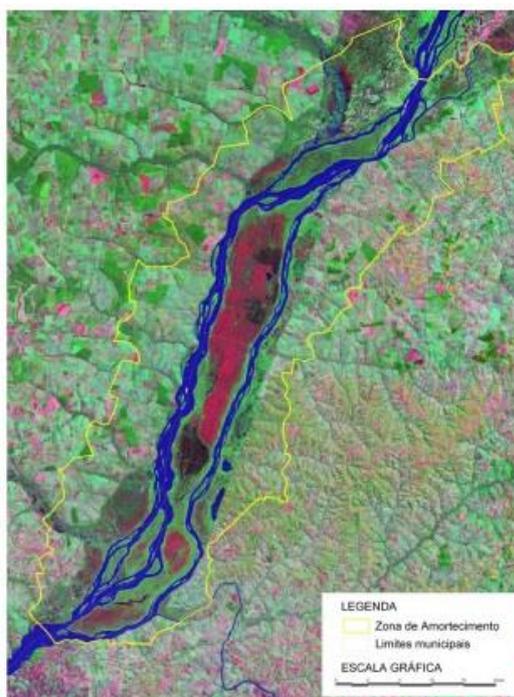
⁸⁴ A numeração indicada nos quadros que discriminam os critérios utilizados para delimitação de ZA nas categorias de UC do estado se referem aos mencionados no Quadro 17.

Fonte: Elaboração própria.

No caso dos PARNAS, encontram-se critérios semelhantes para a delimitação das ZA, majoritariamente os que envolvem Bacias Hidrográficas, limites com outras áreas protegidas que fazem fronteira com a UC e limites administrativos de estados e países. Identifica-se que, em regras gerais, não há uma exposição clara dos elementos utilizados para delimitação desta zona no plano de manejo, sendo encontrados implicitamente em seu memorial descritivo, onde são enumeradas as coordenadas dos polígonos e descritos os locais próximos que delimitam a ZA, como é o caso do PNE e PNPM. A exceção fica por conta do PNSB, identificando de forma clara a utilização da hidrografia que flui para o Parque como referência de delimitação para a ZA, assim como o relevo.

Quanto ao PNIG (Figura 27), nota-se pela observação dos documentos cartográficos que os parâmetros utilizados foram as áreas de várzea e adjacências do rio Paraná. Porém, esses critérios não estão dispostos de forma clara em seu plano de manejo. Outra questão importante descrita é a sobreposição da ZA do PNIG com outras UC, como a APA Ilhas e Várzeas do Rio Paraná e a ZA do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, o que caracteriza certa complexidade para o estabelecimento dessas áreas em razão da convergência de categorias e ajuste de gestão compartilhada do território comum.

Figura 27 - Delimitação da Zona de Amortecimento do Parque Nacional de Ilha Grande, Mato Grosso do Sul/Paraná.



Fonte: Paraná (2008).

Na esfera estadual (Quadro 22) são cinco os parques analisados, sendo o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema (PEVRI), Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (PEPRN), Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari (PENT), Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS) e Parque Estadual do Prosa (PEP).

Quadro 22 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Parques Estaduais de Mato Grosso do Sul.

| Unidade de Conservação | Ano de Publicação | Critérios utilizados totalmente | Critérios utilizados parcialmente | Elencados de forma direta | Elencados de forma indireta |
|---|--------------------------|--|--|----------------------------------|------------------------------------|
| Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema (PEVRI) | 2008 | 1,2,3,4,5 | 6,7 | 1,2,3,4,6,7 | 5 |
| Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro (PEPRN) | 2008 | NI | NI | NI | NI |
| Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari (PENT) | 2019 | 1 | NI | 1 | NI |
| Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS) | 2009 | 1,2,3,4,6 | 7 | 1,2,3,4,6,7 | NI |
| Parque Estadual do Prosa (PEP) | 2011 | NI | 6 | NI | 6 |

NI = Não Identificado.

Fonte: Elaboração própria.

Os PEs apresentam diferentes situações no que se refere aos critérios abrangidos e expostos em suas diretrizes. Por exemplo, o PEVRI descreve e abrange todos os critérios indicados pelo ICMBio (2018), seja de forma direta ou indireta, usando em sua totalidade ou parcialmente as recomendações para sua definição. Contudo, em análise dos documentos cartográficos percebe-se que sua delimitação é condizente com o estabelecido na Resolução CONAMA nº 13/90, o que diverge de certa forma entre os parâmetros citados e os observados efetivamente.

Já o PEPRN cita como guia o “Roteiro Metodológico de elaboração de Planos de Manejo de Unidades de Conservação de Proteção Integral” (IBAMA, 2002), mas não menciona as variáveis de apoio para definição da ZA. Observa-se de forma clara apenas o critério 1 no plano de manejo do PENT, apesar da menção aos aspectos fisiográficos, ecológicos, de uso do solo e de microbacias no entorno da UC para a definição da ZA. Assim como no observado pelo PEVRI, fica estabelecido uma área de 3 km previsto na Resolução CONAMA nº 428/2010,

em desacordo com o mencionado no documento, por se tratar de um limite rígido e genérico estabelecido em lei.

O PEMS e o PEP apresentam situações diferentes das demais UC por estarem localizadas no perímetro urbano da cidade de Campo Grande, e diferentes entre si, no que se refere à delimitação da ZA. O PEMS considera em seu plano de manejo, além de todos critérios elencados no Quadro 2, aspectos presentes no Plano Diretor do município (Mato Grosso do Sul, 2019) como a Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA), que tem objetivo de garantir a conservação e recuperação ambiental e urbana.

No plano estabelecido pelo PEP não se observa a utilização dos critérios preestabelecidos de forma direta, mesmo sendo possível notar o uso de parte do critério 6, presente no Quadro 2, das vias urbanas como parâmetro e faixas territoriais limítrofes. No caso do PEP, a ZEIA foi considerada inadequada, no sentido de contribuir para a proteção do entorno do parque. São feitas recomendações para o uso e ocupação do solo na área do entorno, todavia não são explícitos os critérios de sua delimitação.

Na esfera municipal, dos 13 Parques Naturais Municipais (PNMs) existentes no estado⁸⁵, 12 apresentam plano de manejo publicado com diferentes situações e critérios para definição da ZA, conforme mostra o Quadro 23.

Quadro 23 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Parques Naturais Municipais de Mato Grosso do Sul.

| Unidade de Conservação | Ano de publicação | Critérios utilizados totalmente | Critérios utilizados parcialmente | Elencados de forma direta | Elencados de forma indireta |
|---|--------------------------|--|--|----------------------------------|------------------------------------|
| Parque Natural Municipal de Naviraí (PNMN) | 2018 | NI | NI | NI | NI |
| Parque Natural Municipal do Pombo (PNMP) | 2019 | 1 | 6 | 1,6 | NI |
| Parque Natural Municipal da Laje (PNML) | 2018 | NI | NI | NI | NI |
| Parque Natural Municipal Piraputangas (PNMPI) | 2008 | 1 | 6 | 1,6 | NI |
| Parque Natural Municipal Templo dos Pilares (PNMTP) | 2008 | 1,2,3 | 6 | 1,6 | 2,3 |
| Parque Natural Municipal Salto do Sucuriú (PNMSS) | 2018 | 1 | 6 | 1,6 | NI |
| Parque Natural Municipal Cachoeira do APA (PNMCA) | 2013 | 1 | 6 | 1,6 | NI |

⁸⁵ O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Lagoa Comprida encontra-se em fase de elaboração.

| | | | | | |
|---|------|-----|---------|---------|----|
| Parque Natural Municipal de Sete Quedas (PNMSQ) | --- | NI | 1,2,4,6 | 1,2,4,6 | NI |
| Parque Natural Municipal do Paragem (PNMPA) | --- | 1,2 | 4,6 | 1,2,6 | 4 |
| Parque Natural Municipal Córrego Cumandaí (PNMCC) | 2018 | 6 | NI | 6 | NI |
| Parque Natural Municipal de Anastácio* (PNMA) | --- | NI | NI | NI | NI |
| Parque Natural Municipal Piray* (PNMPI) | --- | NI | NI | NI | NI |

* Não foi possível ter acesso aos planos de manejo dessas unidades. NI = Não Identificado.

Fonte: Elaboração própria.

Observou-se que os Planos de Manejo do Parque Natural Municipal de Naviraí (PNMN) e Parque Natural Municipal da Laje (PNML) apresentam situações semelhantes ao PNIG e PEPRN no que confere à definição de ZA. Apresentam-se informações importantes como os principais conflitos existentes na área, os objetivos, estabelecem normas e restrições para o uso da ZA, porém não identificam os critérios para a sua delimitação de forma expressiva.

Quanto ao Parque Natural Municipal do Pombo (PNMP), Parque Natural Municipal Piraputangas (PNMPI), Parque Natural Municipal Salto do Sucuriú (PNMSS) e Parque Natural Municipal Cachoeira do APA (PNMCA), foram identificados os mesmos padrões para fundamentar o traçado das ZA, onde os critérios 1 e 6 foram evidenciados, sendo privilegiados os aspectos referentes à bacia hidrográfica e à conectividade ecológica. Evidencia-se que no caso do PNMPI são reservadas apenas faixas curtas (285 metros) para sua ZA.

O Parque Natural Municipal Templo dos Pilares (PNMTP) e Parque Natural Municipal do Paragem (PNMPA), além dos critérios já citados como bacias hidrográficas e corredores ecológicos, incluem de forma total ou parcial os critérios 2, 3 e 4, observando de forma mais abrangente as áreas adjacentes. No caso do PNMTP, é importante salientar que sua ZA é a mesma definida para o Monumento Natural Municipal Serra do Bom Jardim, pelo fato do Parque estar localizado dentro de seus limites.

O PNMPA localizado no perímetro urbano de Corumbá apresenta configuração diferenciada dos demais, por estabelecer dentro de sua ZA duas áreas distintas, chamadas de Zona de Amortecimento Funcional, localizada à média e longa distância do Parque, e a Zona de Amortecimento Imediata, nas áreas mais próximas ao limite da unidade. O Parque Natural Municipal de Sete Quedas (PNMSQ) observa critérios semelhantes ao do PNMPA, abrangendo parte do perímetro urbano da cidade de Sete Quedas, porém não apresenta setorização específica no interior de sua ZA e ignora em seu traçado cursos d'água próximos aos seus limites.

Quanto à categoria Monumento Natural (MONA), das seis (6) UC existentes⁸⁶, quatro apresentam planos de manejo, e em três observa-se os critérios explícitos sobre a delimitação de ZA (Quadro 24).

Quadro 24 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Monumentos Naturais de Mato Grosso do Sul.

| Unidade de Conservação | Ano de publicação | Critérios utilizados totalmente | Critérios utilizados parcialmente | Elencados de forma direta | Elencados de forma indireta |
|--|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Monumento Natural Serra do Bom Jardim (MNSBJ) | | 1,2,3 | 6 | 1,6 | 2,3 |
| Monumento Natural Serra do Bom Sucesso (MNSBS) | | 1,2,3 | 6 | 1,6 | 2,3 |
| Monumento Natural Serra do Pantanal (MNSP) | | NI | NI | NI | NI |
| Monumento Natural do Rio Formoso (MNRF) | | 3 | 6 | 3,6 | NI |

NI = Não Identificado.

Fonte: Elaboração própria.

Basicamente, para delimitação da ZA no Monumento Natural Municipal Serra do Bom Jardim (MNMSBJ), Monumento Natural Serra do Bom Sucesso (MNMSBS) e Monumento Natural do Rio Formoso⁸⁷ (MNRF), são observados os critérios 1, 3 e 6 de forma total ou parcial, considerando aspectos como bacias hidrográficas, UC contíguas e faixas territoriais limítrofes.

Cabe observar que por serem áreas contíguas e de administração comum, a ZA do MNMSBS, assim como a do PNMTP, localizadas em Alcinoópolis, compõem os mesmos limites da ZA do MNMSBJ. A delimitação desta ZA, que foi estabelecida em 2008 com o Plano de Manejo do MNMSBJ, não apresentou alteração mesmo com a adição de UC no entorno e a formação deste mosaico de proteção.

Notou-se que no caso do MNRF, além dos critérios convencionais adotados por outras UC, foi indicado a utilização da presença de atrativos turísticos para a definição preliminar da ZA, atentando-se às influências diretas causadas por esta atividade, no que tange os objetivos de preservação da UC. Dos planos de manejo analisados para esta categoria, apenas o MNSP

⁸⁶ As outras unidades são o Monumento Natural Gruta do Lago Azul e Monumento Natural Municipal Serra do Figueirão.

⁸⁷ Os Monumentos Naturais do Rio formoso e Gruta do Lago Azul são geridos pela esfera Estadual.

não apresentou ZA estabelecida, portanto, inviabilizando a análise das medidas tomadas para a mitigação de impactos no entorno da unidade.

Em relação às categorias Reserva Biológica (REBIO), Estação Ecológica (ESEC) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS)⁸⁸, apenas a Reserva Biológica das Capivaras e Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon (RBMCR) apresentam plano de manejo (Quadro 25).

Quadro 25 - Critérios utilizados para delimitação de Zonas de Amortecimento em Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Refúgio da Vida Silvestre de Mato Grosso do Sul.

| Unidade de Conservação | Ano de publicação | Critérios utilizados totalmente | Critérios utilizados parcialmente | Elencados de forma direta | Elencados de forma indireta |
|--|--------------------------|--|--|----------------------------------|------------------------------------|
| Reserva Biológica das Capivaras (RBC) | | NI | 1,6,7 | 1,6,7 | NI |
| Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon* (RBMCR) | | NI | NI | NI | NI |

* Obteve-se acesso apenas a fragmentos que tratavam da ZA no plano de manejo disponibilizado. NI = Não Identificado.

Fonte: Elaboração própria.

Como mostra o Quadro 25, a Reserva Biológica das Capivaras (RBC), única UC dessa categoria com o estabelecimento de ZA, indica os critérios 1, 6 e 7 de forma direta, porém, aplica em sua delimitação os critérios elencados de forma parcial, ocasionando, por exemplo, a exclusão de fragmentos de vegetação próximos à unidade e faixas territoriais a montante nas margens do rio Paraná. Os aspectos determinantes para a delimitação da ZA da RBMCR não se apresentam claramente em seu plano de manejo e em seus documentos cartográficos analisados.

5.6 - Discussões sobre possibilidades na delimitação de zonas de amortecimento

Em um primeiro momento, tratando-se especialmente do traçado das ZA, independente dos critérios adotados, encontraram-se (por vezes no processo de pesquisa) algumas aplicações identificadas como pouco usuais e outras mais alinhadas perante os pressupostos balizados pelo

⁸⁸ Os Refúgios de Vida Silvestre rio Sucuriú-Paraíso e rio Sucuriú-Costa Rica, e Estação Ecológica Veredas de Taquarussu não possuem plano de manejo.

ICMBio (2018). Por exemplo, a delimitação concebida no Plano de Manejo do PNIG (Figura 2), localizado ao Sul do estado de Mato Grosso do Sul e divisa com a região Noroeste do Paraná, apresenta uma ZA relativamente extensa se comparada a de outras UC, com 271.000 hectares.

Entre os aspectos elencados para sua delimitação, é citada de forma direta o critério 3 que abarca os limites de outras UC contíguas como base principal para o seu traçado. Nota-se que são seguidas as áreas adjacentes ao próprio curso do rio Paraná, como base para sua delimitação, não explicitado diretamente no plano, e o que de certa forma converge com as áreas já protegidas pela Lei nº 12.651/2012, que estabelece normas sobre as Áreas de Preservação Permanente (APPs) localizadas nas faixas marginais dos cursos d'água, e que tem sua metragem estabelecida de acordo com sua largura.

Em si, a utilização de mecanismos dispostos em leis distintas que corroborem com o propósito de preservação das áreas do entorno pode ser avaliada como um aspecto positivo para sua consolidação, haja vista os preceitos indicados no Art. 225 da Constituição Federal (Machado, 2007). Todavia, nota-se, principalmente na região Sul da ZA, limites mais próximos aos cursos d'água, se comparados aos existentes a montante, o que incorreria assim em menos normas e restrições em áreas muito próximas à UC, mais suscetíveis a possíveis impactos.

Neste caso, poderiam ser avaliados e explicitados aspectos de forma mais clara e ampla para a delimitação de sua ZA, como os critérios 4, 5, 6 e 7. Seria possível também adotar a priori faixas mais genéricas como as dispostas no Art 2º da Resolução CONAMA 10/93, em um de raio dez quilômetros a partir da unidade⁸⁹, sendo posteriormente ajustada, se necessário diminuindo-se o raio de abrangência, mas observando parâmetros mais cautelosos visando o princípio de precaução (Furlan; Jordão, 2013). Segundo Machado (2007, p. 111), “a precaução não só deve estar presente para impedir o prejuízo ambiental, mesmo que incerto, que possa resultar das ações ou omissões humanas, como deve atuar para prevenção oportuna desse prejuízo”.

Neste sentido, o Plano de Manejo do PNIG, a respeito da sobreposição da ZA com outras UC existentes na região, como a APA Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, APA da Bacia do Rio Iguatemi, Parque Estadual Várzeas do Rio Ivinhema e Parque Natural Municipal de Naviraí, aborda características da região e relações com o entorno:

A integridade do Parque Nacional de Ilha Grande mantém relação de interdependência com a história e o desenvolvimento da região onde se situa. As características de ocupação e do uso da terra e as atividades exercidas nos municípios e na sua região

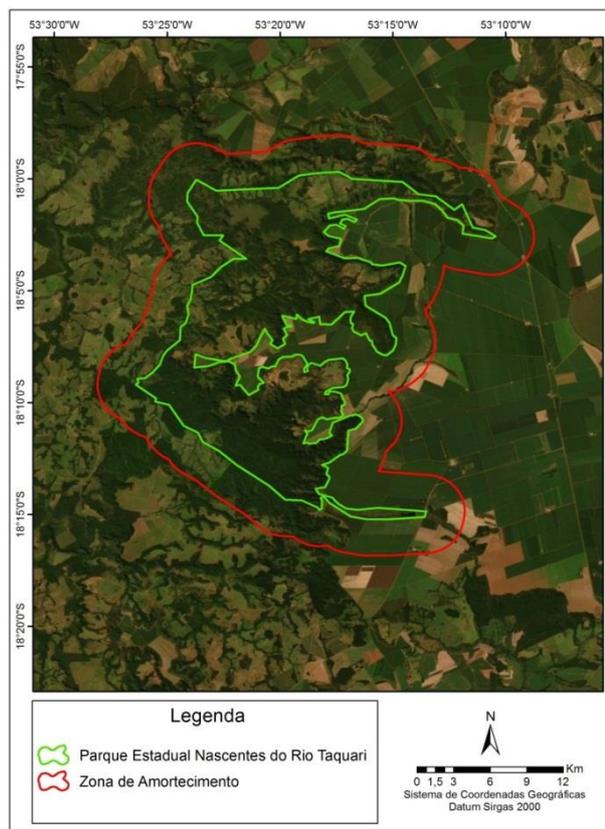
⁸⁹ Seria possível estabelecer esta faixa visto que a Resolução CONAMA 10/93 à época da criação do PNIG encontrava-se em vigor. Sendo revogada pela Resolução CONAMA nº 428 em 17 de dezembro de 2010.

de entorno, bem como a visão de futuro das lideranças locais e moradores, são determinantes para a proteção da unidade e orientação da gestão local. Estas variáveis são descritas e analisadas nos próximos itens deste encarte, sendo essenciais ao planejamento da unidade (MATO GROSSO DO SUL, 2019).

Sendo assim, frisado o compromisso dos moradores locais com relação à proteção da unidade, a identificação de potencialidades e limitações dos diferentes usos da terra, podem incluir-se os habitantes locais como parte inerente ao processo de estabelecimento do traçado dessas áreas, a fim de consolidar e integrar planos de recuperação de ambientes degradados que possuem influência direta ou indireta em relação à UC, resguardando também a possibilidade de futuras implantações de empreendimentos que possam ter significativo impacto ambiental nessas áreas. Cabe salientar que se observa, de modo geral, pouca integração entre os critérios e aspectos indicados por D'Amico *et al.* (2018) e os aplicados nos PARNAs.

Na esfera estadual, o PENT (Figura 28) constitui situação interessante de análise quanto ao que se preconiza dentro dos aspectos utilizados para a delimitação de sua ZA e as condições propostas em seu traçado. Em seu plano de manejo, orienta-se explicitamente que o limite proposto considera “aspectos fisiográficos, ecológicos, usos do solo e área de microbacias hidrográficas no seu entorno”, define-se um raio de 3 km para a ZA no entorno da UC, baseando-se no Roteiro Metodológico para Elaboração dos Planos de Manejo das UC no estado de Mato Grosso do Sul (Costa Rica, 2019; Milton; Torrecilha, 2014).

Figura 28 - Delimitação da Zona de Amortecimento do Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari em Mato Grosso do Sul.



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Mato Grosso do Sul (2019).

Ocorre que nessa situação, o roteiro metodológico elaborado por Milton; Torrecilha (2014) para o estado de Mato Grosso do Sul apresenta critérios para a definição da ZA, baseado em Galante *et al.* (2002), publicado pelo IBAMA, que por sua vez passou pelo aperfeiçoamento do processo de elaboração e revisão, culminando na publicação da Instrução Normativa do ICMBio N° 07/2017, que estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e revisão de Planos de Manejo de Unidades de Conservação da Natureza Federais, incluindo as ZA das respectivas unidades.

Assim, esta normativa resultou no roteiro metodológico realizado por D'Amico *et al.* (2018) e publicado pelo ICMBio e que tem a finalidade de estabelecer uma abordagem objetiva e unificada para os planos de manejo de UC de diferentes categorias, com uma mesma linguagem e padrão de qualidade, facilitando a interpretação e identificando os usos e atividades permitidas em cada zona das UC.

O ponto nevrálgico da situação em análise é que em nenhuma das metodologias citadas se faz menção a uma metragem predeterminada para a constituição da ZA, apontando, sim, aspectos primários para a consideração de sua delimitação. O raio de 3 km mencionado, na

realidade é referente ao disposto na Resolução CONAMA Nº 428/2010, que trata dos empreendimentos de significativo impacto ambiental, cuja ZA não esteja estabelecida⁹⁰.

Portanto, considerando que a ZA em questão, bem como o plano de manejo da respectiva UC, tiveram elaboração concretizada no ano de 2019, após a publicação do roteiro metodológico elaborado pelo ICMBio e posterior a Lei 9.985/2000, havia a possibilidade legal e técnica de uma delimitação diferente da realizada, haja vista a não obrigatoriedade de limites genéricos, possibilitando a avaliação de características regionais mais amplas. Identifica-se, de certa forma, um embasamento equivocado na utilização especificamente das diretrizes para a ZA apontadas no plano de manejo, direcionando a delimitação a uma forma mais “engessada”.

As afirmações mostram-se plausíveis à medida que áreas localizadas ao Sul, Sudeste e Norte da ZA apresentam um rompimento abrupto em sua delimitação, justamente em locais próximos às nascentes do rio Taquari, em discordância com o afirmado no plano de manejo no que concerne a “aspectos fisiográficos, ecológicos, usos do solo e área de microbacias hidrográficas no seu entorno”. Obtém-se respaldo sobre a importância da clareza e cumprimento dos critérios utilizados em Furlan; Jordão (2013), onde assinalam a importância da clareza na exposição dos critérios ao afirmar que:

A Zona de Amortecimento deve ser acompanhada de recomendações embasadas em critérios explícitos, claros e objetivos, pois elas geram posicionamentos técnicos, que podem vir a gerar jurisprudência que, por sua vez, podem gerar dispositivos legais, compondo a base legal para os licenciamentos.

Nota-se que a possibilidade indicada anteriormente para o PNIG, de adoção de uma faixa genérica e seu posterior ajuste, foi aplicada para o PENT, observando-se, mesmo que de forma indireta, o Art. 1º § 2º da Resolução CONAMA 428/2010, de um raio de 3 km no entorno da UC. Porém, no caso do PENT percebe-se que a efetivação deste ajuste promoveu a exclusão de áreas importantes e muito próximas aos limites da ZA que correspondem aos critérios 1, 4, 6 e 7. Cabe ressaltar que situações semelhantes são detectadas também no PEVRI e PEPRN.

Em estudos sobre ZA em países da América Latina, Moreira (2015) identifica que o critério mais utilizado para sua delimitação visando à funcionalidade ecossistêmica da paisagem são as bacias hidrográficas, onde além de facilitar sua identificação concreta no terreno, ainda permite uma melhor gestão no entorno da UC. Dessa forma, se adotado o critério 1 como aspecto importante para a delimitação da ZA, o mesmo deve ser utilizado da forma mais

⁹⁰ A Resolução 428/2010 do CONAMA revoga a Resolução 10/93 do mesmo órgão, da qual considerava em seu Art. 2º um raio de 10 km onde estabelecia que “qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente”.

abrangente possível no entorno da UC, respeitando assim uma certa lógica em seu traçado, visando coerência e alinhamento com os objetivos da categoria em questão.

Neste sentido, as UC existentes no âmbito da administração Municipal (PNM, MONA, ESEC, REBIO) em geral incorporam basicamente os critérios 1, 3 e 6 que envolvem as bacias hidrográficas, limites com outras áreas protegidas próximas e eventualmente faixas territoriais limítrofes. Neste cenário, o PNMPA (Figura 29) localizado na cidade de Dourados, apresenta situação díspare dos demais PNM, por características de sua localização em área urbana e por estabelecer diferentes delimitações dentro da própria ZA, sendo chamadas de Zona de Amortecimento Imediata (ZAI) e Zona de Amortecimento Funcional (ZAF).

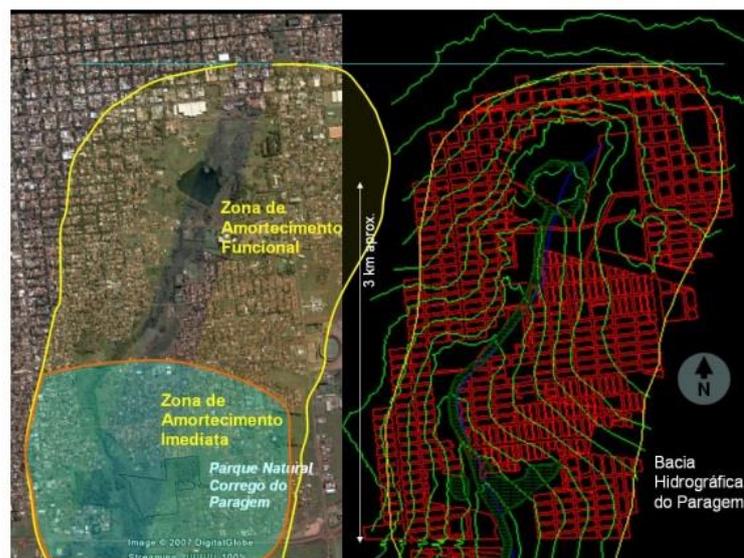
A delimitação definida é justificada no plano de manejo:

Em função da Unidade estar em área urbana e considerando que a mesma sofre os reflexos de qualquer atividade desenvolvida a montante nos seus recursos hídricos e interações destes com as demais componentes ecossistêmicas, a Zona de Amortecimento foi estendida em sua porção Norte, Leste, Oeste para contemplar o conjunto total da Bacia Hidrográfica do Córrego Paragem, desde suas cabeceiras, a 4 quadras norte da Avenida Marcelino Pires (Dourados, 2007).

A medida de se admitir limites graduais dentro da própria ZA pode, de certa forma, contribuir para diferentes necessidades, principalmente em áreas urbanas. Porém, a delimitação pautada pelos divisores d'água ocasiona alguns pontos incoerentes na prática, como observado. A delimitação, ao priorizar os limites físico-geográficos, neste caso o da bacia hidrográfica, preteriu as questões dinâmicas do planejamento urbano, ao realizar uma ruptura abrupta da malha urbana, se considerada a lógica de organização dos bairros do entorno, proporcionando a possibilidade de que uma parcela de um mesmo bairro ou quadra faça parte da ZA em detrimento de outra. Situação semelhante também é verificada no traçado da ZA do PNMCC.

Beiroz (2015) enfatiza que o planejamento em áreas do entorno de UC urbanas impõe grandes desafios, “especialmente em ambientes onde atores sociais se sucedem de maneira tão dinâmica, espacial e cronologicamente, como é o caso das áreas urbanas”. Tendo em vista a dinâmica do fluxo populacional e das possíveis pressões e conflitos exercidos neste território, em uma área urbana já consolidada, entende-se que a possibilidade da adaptação do traçado da bacia hidrográfica, acompanhando à lógica das vias urbanas, agregando os espaços territoriais em uma delimitação mais coerente, se torna uma alternativa mais razoável. Como possível solução, pode-se adotar como exemplo as medidas aplicadas no PEMS, agregando áreas já dispostas no Plano Diretor do município que convergem com zonas de interesse ambiental.

Figura 29 - Delimitação da Zona de Amortecimento do Parque Natural Municipal do Paragem, Dourados/Mato Grosso do Sul.



Fonte: Dourados (2007).

Ainda segundo Beiroz (2015, p. 281), pode-se observar nesses casos que

Afinal de contas, ao se estabelecer uma UC para proteger uma área de interesse à conservação que já sofre pressões e com conflitos, pode-se estar, automaticamente, criando uma ilha de proteção envolvida pelos próprios problemas que fomentaram sua criação. Problemas esses que evidenciam a fragilidade do planejamento e da gestão, tanto das UCs quanto de suas ZAs, e, como consequência, que o ordenamento territorial resultante não colaborará com os ideais de conservação, tendo em vista a direção predominante das pressões que ocorrem sobre as UCs.

Conforme explica Costa *et al.* (2007), entende-se que a avaliação de impactos e a determinação dessa zona em áreas urbanas exige maior acuidade mediante a multiplicidade de uso e complexidade de gestão, sendo manejadas e geridas de forma diferenciada das demais áreas protegidas, em razão das características de sua ZA.

Pensando em elementos que definam a circunscrição das ZA e proporcionem ambientes harmônicos para o desenvolvimento sustentável das UC no estado de Mato Grosso do Sul, pode-se inferir que tão importante quanto às regras e normas estabelecidas no ato de criação da UC ou na elaboração de seu plano de manejo, são os critérios estipulados para sua delimitação, sendo a coerência deste traçado (com os objetivos da categoria de manejo) um fator que pode ser fundamental para o sucesso das ações futuramente implementadas (Costa *et al.*, 2007; Furlan; Jordão, 2013).

Ao entender que a zona de amortecimento incorpora o papel de mitigar os impactos que possam atingir as UC, a inclusão ou exclusão de determinadas áreas com este potencial precisam ser avaliadas pelo maior número de critérios possíveis. Neste sentido, Smolentzov

(2013) indica uma percepção equivocada, em uma linha de compreensão sobre as ZA no que se refere ao seu traçado, onde existiria por parte de técnicos, o entendimento de que as áreas que devem compor essa zona precisam necessariamente obter atributos naturais “merecedores” de proteção ou que exerçam auxílio de proteção ao bioma pertencente.

Neste caso, são privilegiados os aspectos que envolvem a preservação de fragmentos de vegetação remanescentes, com menor índice de alteração, a fim de estabelecer um maior grau de conectividade e o movimento de espécies entre os corredores ecológicos e a UC, sendo de suma importância do ponto de vista ecológico.

Assim, observando esta lógica, áreas adjacentes com determinado uso e cobertura da terra, que tenham sofrido maior impacto por meio de alterações antrópicas, podem ser preteridas desta delimitação, a exemplo do ocorrido no PNMPI, com a exclusão de áreas de mineração e balneários da ZA, por apresentarem aspectos que possam ser danosos ao objetivo da UC, justificadas da seguinte forma:

a faixa de amortecimento, onde ela possui 285 m de largura preserva as APP's do córrego Pitaputangas e de sua nascente. Ao mesmo tempo esta distância ficará livre de qualquer intervenção permitindo, a partir daí, a permanência dos usos de mineração, fazendas, clubes (balneários) e outros já consolidados no local atualmente. Os 100 m de faixa de amortecimento a Sul justificam-se em função de usos já implantados nas proximidades do cercamento do referido Parque, como a BR e uma usina de beneficiamento de minério (Corumbá, 2019, p. 144).

Entretanto, essa visão exercida no estabelecimento da delimitação das ZA, pode por vezes caracterizar certa ineficácia no controle sistemático das atividades nesse ambiente, pois, ainda continuaram fazendo parte de possíveis impactos diretos e indiretos à UC, apenas localizando-se fora do raio de ação das normas e restrições aplicadas pela ZA (Furlan, 2013).

Pode-se discutir que algumas atividades humanas, associadas à potencial ou efetiva disseminação de poluentes, ou contaminantes químicos, ou risco de incêndios, que são elencadas como pontos importantes em normas e restrições, via de regra, não figuram como critérios incluídos de forma explícita no desenho das ZA das unidades analisadas. Essa tendência pode vir a ocasionar a exclusão de áreas importantes próximas aos limites estipulados.

Moreira (2015) corrobora com essa posição, no sentido em que enfatiza a importância da apresentação por meio dos sistemas nacionais de Unidades de Conservação e da legislação pertinente, de conceitos e pressupostos básicos para a definição de suas ZA, facilitando entendimento e aplicação de sua gestão.

Portanto, entende-se que se melhor avaliados, alguns aspectos indicados por D'Amico *et al.* (2018), como os encontrados no critério 7, pouco identificado nos planos de manejo de

forma direta, a viabilidade, coerência e abrangência das ZA poderá dispor de um suporte maior na mitigação de impactos nas UC de proteção integral no estado.

5.7 - Considerações finais

Por meio dos esforços aplicados no intuito de identificar os principais critérios utilizados para a delimitação de ZA, em UC de Proteção Integral no estado de Mato Grosso do Sul e suas possibilidades, entende-se que:

- Os principais critérios utilizados para delimitação de ZA no estado observam os limites físico-geográficos de bacias hidrográficas, limites com outras áreas protegidas e faixas territoriais limítrofes como rodovias, estradas e cursos d'água;
- A aplicação em alguns casos de limites genéricos para a ZA como os dispostos na Resolução CONAMA 13/90, e por conseguinte na Resolução CONAMA 428/2010, sem o devido ajuste caso a caso, impõe limites que por vezes desprestigiam áreas importantes próximas às UC, como nascentes e fragmentos importantes de vegetação;
- As UC que apresentam maior abrangência na observação de critérios e aspectos fundamentais para a delimitação da ZA são as contidas nos planos de manejo dos Parques Estaduais, a exemplo do PEMS e PEVRI;
- Existe a necessidade de que os critérios para a delimitação da ZA sejam expostos com clareza nos Planos de Manejo e expressos coerentemente nos desenhos aplicados para estas zonas, traduzindo os aspectos recomendados por órgãos oficiais ou adaptações que melhor se enquadrem à realidade local. Sugere-se que quando adotado um critério específico que envolva limites físicos, este deve estar explícito no plano de manejo, no corpo do texto e no próprio documento cartográfico de forma lógica;
- Os critérios, quando expostos de maneira clara, objetiva e concisa, tendem a facilitar o zoneamento e a consolidação da área, assim como respaldar as bases legais e de relacionamento com a vizinhança;
- Sugere-se que sejam incluídas na delimitação das ZA, áreas relativamente próximas que se encontram em situações incompatíveis aos objetivos da categoria de proteção implantada, que apresentem possíveis impactos futuros à UC, apreciando o princípio de precaução, visando mitigar seus efeitos adversos;

- A setorização e a gradação dos usos e atividades presentes na ZA, como identificado na ZA do PNMPA, são positivas, desde que acompanhadas de critérios consistentes para sua delimitação;
- A utilização de zonas voltadas para a proteção ambiental, integradas com o plano diretor, no caso de UC localizadas em área urbana, a exemplo do PEMS, traduzem de forma positiva a integração dos instrumentos legais, refletindo na coerência dos limites fixados para a ZA.

Espera-se, portanto, que os limites aplicados na delimitação da ZA não abarquem apenas vegetações remanescentes ou áreas que ainda não sofreram processos antrópicos severos, mas também áreas já impactadas por diferentes usos e que necessitam ser reintegradas em um processo de desenvolvimento equilibrado, contribuindo para a harmonia dos objetivos da UC e as necessidades da vizinhança.

A coerência na utilização dos mais variados aspectos que contribuía para a delimitação de uma Zona de Amortecimento, sejam eles naturais, sociais, econômicos ou culturais, aplicados de forma técnica pelos órgãos responsáveis e com a participação da sociedade, podem contribuir para evitar, diminuir ou extinguir possíveis conflitos referentes aos múltiplos usos e o manejo destes territórios. Ainda que os objetivos, critérios ou até mesmo as determinações legais, quando deparados com a complexidade das relações e interesses da sociedade humana local, aparentem ser utópicos, é preferível esta busca, a fim de não se contentar com o cenário atual.

CAPÍTULO VI - MONUMENTOS NATURAIS NO CERRADO SUL-MATO-GROSSENSE: CONTRIBUIÇÕES SOBRE A ANÁLISE DA EFETIVIDADE E CONSERVAÇÃO⁹¹

Os procedimentos e análises aplicados nesta etapa privilegiam o entendimento das condições da categoria MONA no estado de Mato Grosso do Sul, utilizando-se dos aspectos e critérios ligados à avaliação de sua efetividade, possibilitando a obtenção de um diagnóstico base e a discussão do seu fortalecimento mediante as relações com sua ZA e sua integração com o sistema de UC.

6.1 - Introdução

Atualmente as Unidades de Conservação (UC) são reconhecidamente uma das principais estratégias nacionais e internacionais para a manutenção da biodiversidade, recursos naturais, serviços ecossistêmicos e preservação de paisagens naturais e suas características socioculturais (Dudley, 2008; Dourojeanni; Pádua, 2015).

Entretanto, a rápida transformação do uso e cobertura da terra impulsionada pela crescente demanda de recursos naturais, tem pressionado estas áreas e acentuado os cenários de degradação e fragmentação da paisagem, refletindo diretamente em alterações no equilíbrio socioambiental em escala local, regional e global (Leverington, 2010; Gichuki *et al.*, 2019).

Não obstante a estas interferências, o bioma Cerrado, considerado como um dos “hotspots” para a conservação da biodiversidade no mundo, por sua grande taxa de endemismo e de espécies ameaçadas, representa aproximadamente 61% do território do estado de Mato Grosso do Sul. O bioma Cerrado já sofreu com a perda de mais da metade de sua área original para ocupações como pastagem e culturas anuais e temporárias, processo intensificado por políticas governamentais a partir dos anos 1950 (Myers, 2000; Klink; Machado, 2005; Ganem *et al.*, 2013; Franco *et al.*, 2016).

Neste contexto, Mato Grosso do Sul dispõe de 131 UC, sendo 35 de Proteção Integral (PI), entre as quais seis pertencem à categoria Monumento Natural (MONA), criados entre os anos de 2001 e 2018, localizados integralmente no bioma Cerrado e com objetivo de preservar sítios naturais raros, singulares e de grande beleza cênica (BRASIL, 2000; Brito; Mirandola; Chávez, 2020a). Esta categoria está ligada principalmente a características relacionadas as formas do relevo, sítios arqueológicos históricos, cavernas, cachoeiras e demais atributos que

⁹¹ O presente capítulo encontra-se em processo de avaliação pelo periódico Caderno de Geografia.

tornam as paisagens importantes, considerando aspectos biológicos, sociais e culturais. Mediante os esforços de preservação contrapostos à constante pressão sofrida por estas unidades, faz-se necessária a avaliação da sua efetividade de manejo e gestão bem como a relação com seu entorno, com intuito de fornecer suporte às políticas de conservação e manutenção dos valores e objetivos estabelecidos para sua existência (Hockings, 2006; 2015; Masullo *et al.*, 2019).

Nesse sentido, a partir dos anos 1990-2000, diversas metodologias passaram a ser amplamente implementadas, com o objetivo de oferecer suporte aos gestores destas áreas. Todavia, estas avaliações, por vezes, imprimem certo grau de subjetividade e potencial viés de informações fornecidas, necessitando o complemento de avaliação empírica e quantitativa de possíveis alterações destes ambientes e informações de órgãos secundários.

Alguns estudos como os de Moura e Mariani (2008), sobre a percepção de conflitos e recomendações para o MONA Gruta do Lagoa Azul, Inocêncio e Gaona (2017) sobre o papel das unidades de conservação em Alcínópolis/MS, têm contribuído para o avanço no entendimento das condições ambientais destas unidades. Contudo, identifica-se uma lacuna relacionada a estudos de síntese voltados para esta categoria, envolvendo a avaliação de sua efetividade pelos gestores, atrelando a análise de indicadores ambientais que corroborem para o diagnóstico de seu estado atual e avanço de sua proteção.

Desta forma, o escopo deste trabalho pautou-se na avaliação da efetividade dos MONA em Mato Grosso do Sul, por meio da aplicação da metodologia RAPPAM (*Rapid Assessment and Priorization of Protected Areas Management*) e análise de indicadores de transformação do Uso e Cobertura da Terra (UCT), relacionando a percepção gerencial e aspectos empírico/quantitativos, visando diminuir possíveis subjetividades em seu diagnóstico e endossando a discussão sobre o fortalecimento destas áreas e consecução de seus objetivos centrais.

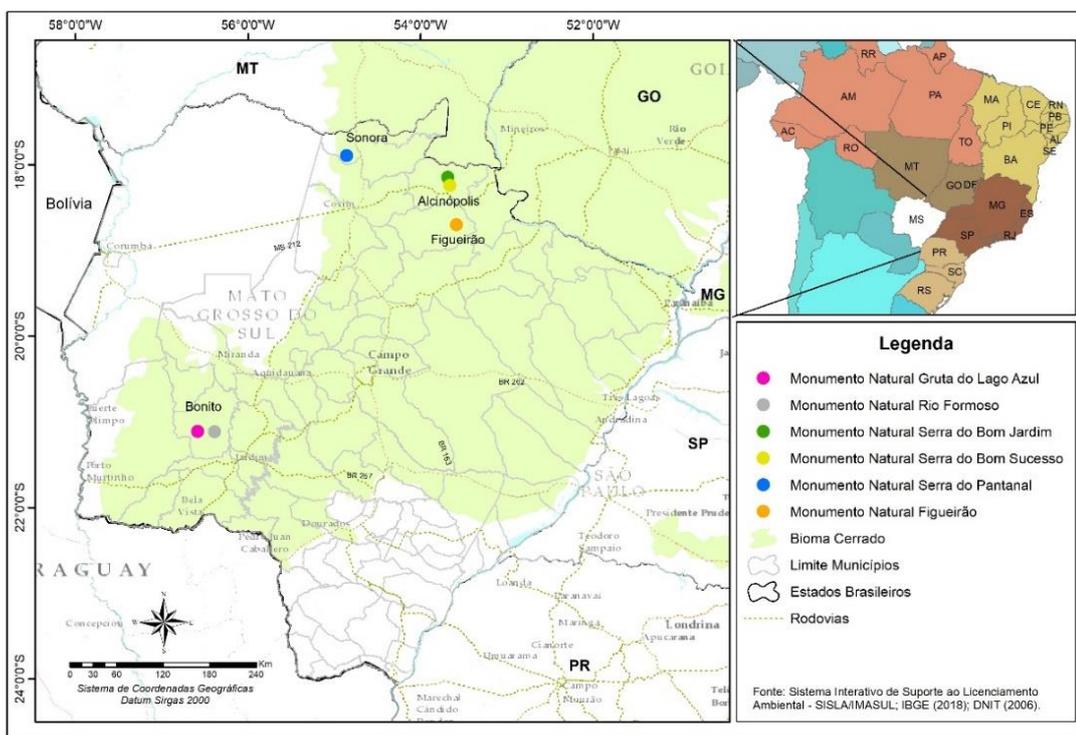
6.2 - Localização e características da área de estudo

Os MONA em Mato Grosso do Sul (Figura 30) localizam-se ao Norte/Nordeste do estado, nos municípios de Alcínópolis (Monumento Natural Serra do Bom Jardim - MNSBJ e Monumento Natural Serra do Bom Sucesso - MNSBS), Sonora (Monumento Natural Serra do Pantanal - MNSP), Figueirão (Monumento Natural Serra do Figueirão - MNSF) e ao Sudoeste em Bonito (Monumento Natural Gruta da Lagoa Azul - MNGLA e Monumento Natural do Rio

Formoso - MNRF), somando aproximadamente 18.635,17 hectares, referente à 5,68% do total de áreas de PI do estado.

As características que envolvem a definição desta categoria, em âmbito mundial e nacional, são amparadas nos preceitos estabelecidos pela categoria III (Natural Monument or Feature) da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), com seu surgimento em 1942 e presente no processo de evolução da categorização de Áreas Protegidas (AP) nas diferentes conferências realizadas até o momento. As propriedades e especificidades destas áreas podem estar relacionadas ao relevo, as características geológicas (como uma caverna) ou mesmo a uma característica viva como um bosque antigo. Esta categoria tem como objetivo principal proteger características naturais excepcionais e sua biodiversidade e habitats associados, além de proteger a biodiversidade em paisagens marítimas e conservar valores culturais e espirituais tradicionais (Dudley, 2008).

Figura 30 - Localização dos Monumentos Naturais no estado de Mato Grosso do Sul.



Fonte: Elaboração própria.

Conforme as diretrizes para aplicação de categorias de AP da UICN, os MONA em sua maioria são locais relativamente pequenos, onde pode-se preservar amostras de habitat natural, mesmo em paisagens culturais ou fragmentadas. Dessa forma é possível obter uma relação estreita com a percepção humana da valorização de uma paisagem, e que apresentam um

potencial alto no valor de visitação. No caso das unidades em questão, os aspectos físico-geográficos determinantes para seu estabelecimento são relativamente variados, ligados as características geológicas e geomorfológicas, sendo as formas do relevo e a presença de sítios arqueológicos históricos, cavernas e cachoeiras, os principais aspectos identificados para o seu alinhamento nesta categoria (Quadro 26).

Quadro 26 - Características físico-geográficas dos Monumentos Naturais e critérios para definição.

| MONA/Esfera | Litologia | Relevo | Vegetação | Extensão (ha) | Principais justificativas naturais de criação |
|----------------------------------|--|--|--|---------------|---|
| Serra do Bom Jardim (Municipal) | Arenito fino a médio; geometria lenticular bem desenvolvida; ambiente continental eólico com intercalações fluviais | Relevos residuais de topos tabulares (tipo mesa) contornados por escarpas erosivas; altitudes entre 390 e 790 metros | Savana Parque com Floresta Galeria e pastagem cultivada | 5.597,631 | Proteger paisagens pouco alteradas e de notável beleza cênica e características relevantes de natureza geológica, espeleológica, arqueológica, cultural e histórica. |
| Serra do Bom Sucesso (Municipal) | Arenito fino a médio; geometria lenticular bem desenvolvida; ambiente continental eólico com intercalações fluviais | Relevos residuais de topos tabulares, tipo mesa, contornados por escarpas erosivas; altitudes entre 430 e 780 metros | Savana Parque com Floresta Galeria e pastagem cultivada | 2.665,438 | Preservar os ecossistemas, espécies da flora e da fauna nele associados, a manutenção das bacias hidrográficas e do patrimônio natural, arqueológico, histórico, cultural e paisagístico da região. |
| Serra do Pantanal (Municipal) | Arenito fino, interdigitado com argilito e siltito; ambiente fluvial a transicional com depósitos de deltas de rios entrelaçados | Modelados de dissecação do tipo tabular e secundariamente os convexos; altitudes entre 180 e 470 metros | Savana Florestada e cultura agrícola | 5.029,036 | Proteger Beleza cênica e diversidade de fauna e flora. |
| Serra do Figueirão | Arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio; ambiente continental desértico com dunas eólicas, interdunas e lagos efêmeros | Relevos residuais de topos tabulares, tipo mesa, contornados por escarpas erosivas; altitudes entre 390 e 610 metros | Savana Arborizada com Floresta de Galeria e pastagem cultivada | 5.048,642 | (sem informações) |
| Gruta do Lago Azul (Estadual) | Mármore calcíticos e dolomíticos com filitos subordinados | Feições de relevos dobrados, muito evoluídos e relevos cársticos; altitudes 370 e 560 metros | Floresta Estacional Decidual Submontana e Pastagem Cultivada | 275,943 | Proteger paisagens naturais de grande beleza cênica e características relevantes de natureza geológica, espeleológica, arqueológica, cultural e histórica. |
| Rio Formoso (Estadual) | Mármore calcíticos e dolomíticos com filitos subordinados | Alinhamentos Serranos da Bodoquena Oriental; áreas planas resultantes de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas; altitudes entre 240 e 250 metros | Floresta Estacional Decidual Submontana e Pastagem Cultivada | 18,480 | Preservar sítios com características bióticas e abióticas naturais excepcionais e belezas cênicas. |

Fonte: CPRM (2006), IBGE (2009), Alcínópolis (2008), Imasul (2017).

Destaca-se que atualmente, a categoria MONA é responsável pela maior abrangência territorial de UC municipais de PI no Cerrado, onde o objetivo mais recorrente concerne à proteção de paisagens naturais (Pinto; Costa, 2019). Observa-se a localização estratégica dos MONA em áreas-chave para a conservação, em corredores de biodiversidade fundamentais para manutenção dos processos ecológicos e evolutivos na escala da paisagem, dispostos nas UC de esfera municipal (Norte/Nordeste) no corredor Emas-Taquari e estadual (Sudoeste) no corredor Miranda-Bodoquena (Sawyer *et al.*, 2017).

6.3 - Procedimentos metodológicos

Para realização do estudo executou-se as seguintes etapas: 1ª) Revisão bibliográfica sobre ferramentas de avaliação da efetividade, escolha da metodologia, adaptação, aplicação dos questionários e valoração; 2ª) Revisão bibliográfica sobre formulação de indicadores ambientais baseados no monitoramento do UCT; 3ª) Aquisição de dados secundários sobre o UCT e escolha de sua temporalidade; 4ª) Definição dos limites da área de interesse no entorno das UC; 5ª) Quantificação das classes de UCT nas UC e sua Área de Entorno (AE), análise da Taxa de Superfície Transformada (TST) e 6ª) Discussão dos resultados e considerações.

A escolha da ferramenta de avaliação da efetividade aplicada aos gestores das UC levou em consideração critérios como: a) Ampla difusão internacional e nacional da metodologia; b) Continuidade das aplicações nacionais; c) Número de aplicações em UC; d) Possibilidade de adaptação à realidade local; e) Baixo custo de aplicação; f) Avaliação rápida; g) Possibilidade de comparação entre UC; h) Adequação à categoria de estudo e i) Possibilidade de foco em uma categoria de manejo específica. Com base nestes critérios, verificou-se que o Rapid Assessment and Priorization of Protected Areas Management (RAPPAM) de Ervin (2003), enquadrava-se nos propósitos estipulados inicialmente para as análises.

A metodologia RAPPAM é subdividida em cinco passos: 1) Determinar o escopo da avaliação; 2) Avaliar as informações existentes sobre as unidades de conservação; 3) Aplicar o questionário para uma avaliação rápida; 4) Analisar os dados e 5) Identificar os próximos passos e recomendações. Os passos 1 e 2 são utilizados como base para a formulação da pesquisa. Em seguida, o passo 3 é usado na adaptação dos questionários formulados segundo os objetivos propostos. Por fim, os passos 4 e 5 são apresentados de forma sistemática nos resultados e discussões. O questionário apresenta formato de múltipla escolha⁹², com as principais

⁹² Aplicação realizada entre outubro de 2020 e fevereiro de 2021.

dimensões da efetividade pressupostas por Ervin (2003) e Hockings (2006; 2015), sendo o contexto, planejamento, insumos, processos e resultados. A valoração aplicada para cada resposta (S = Sim, SP = Sim Parcialmente, PN = Parcialmente Não, e N = Não) é pontuada em uma escala de 0 a 5 para cada variável das dimensões mencionadas, conforme exemplo do Quadro 27.

Quadro 27 - Exemplo do sistema de valoração aplicado aos itens elencados pela metodologia RAPPAM.

| Item | Perguntas | Resposta | | | |
|--------------|--|----------|----|----|---|
| | | S | PS | PN | N |
| Amparo Legal | Dimensão: Planejamento | | | | |
| | A UC possui o amparo legal obrigatório a longo prazo | 5 | 3 | 1 | 0 |
| | Não há disputas não resolvidas no tocante à posse ou direitos de uso da terra | 5 | 3 | 1 | 0 |
| | A demarcação de fronteiras é adequada para alcançar os objetivos da UC | 5 | 3 | 1 | 0 |
| | Os recursos humanos e financeiros são adequados para realizar as ações críticas à implementação da lei | 5 | 3 | 1 | 0 |
| | Os conflitos com a comunidade local são resolvidos de forma justa e efetiva | 5 | 3 | 1 | 0 |

Fonte: Ervin (2003).

Este procedimento foi realizado para os subitens: importância biológica e socioeconômica, vulnerabilidade, objetivos, amparo legal, desenho e planejamento da área, recursos humanos, comunicação e informação, infraestrutura, recursos financeiros, planejamento, processos de tomada de decisão, pesquisa, avaliação e monitoramento e resultados. As informações sobre pressões e ameaças tem como referência um período de cinco anos anteriores (pressões) e posteriores (prováveis ameaças) e foram analisadas separadamente, sem atribuição de valores específicos.

Quanto aos indicadores ambientais, buscou-se aqueles que tem a capacidade de expressar de forma sintetizada características da integridade ecológica destas áreas, atenuando a possível subjetividade ou viés das análises aplicadas aos gestores das UC. A opção por avaliar a Taxa de Superfície Transformada (TST), baseia-se em sua abrangência e na relação com processos de degradação do ambiente, incluindo a perda de biodiversidade, mudanças climáticas, esgotamento dos solos e perda dos serviços ecossistêmicos (Hockings, 2006; Leverington *et al.*, 2010; Figueroa, 2011; Masullo, 2019).

Seguindo metodologia adaptada de Mateo (2007) e Figueroa (2011), a taxa é calculada da seguinte forma:

$$TST = \frac{(S2-S1)/AT*100}{T}$$

Onde:

TST = Taxa de Superfície Transformada;

S1 = Superfície Transformada Inicial;

S2 = Superfície Transformada Final;

AT = Área Total (UC e Área do Entorno);

T = Temporalidade.

As informações do UCT são provenientes do projeto MapBiomass⁹³, referentes a imagens Landsat (resolução 30 metros) dos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019. Justifica-se a escolha desta periodicidade, respectivamente por: anterioridade a criação do ICMS-Ecológico no estado; aumento da cobertura de UC no estado; posterioridade a Lei do SNUC e criação dos primeiros MONA do estado e posterior a Lei nº 4.219/2012 e ano posterior a criação do último MONA. As classes de UCT para análise da TST estão subdivididas em classes de Uso Natural (UN) e Uso Antrópico (UA), sendo as áreas de UN classificadas como: Formação Florestal, Formação Savânica, Área Pantanosa, Formação Campestre e Rios. As áreas de UA são representadas pelas classes: Floresta Plantada, Pastagem, Cana-de-açúcar, Infraestrutura Urbana, Outras Áreas Não Vegetadas, Soja e Outras Lavouras Temporárias.

Os limites territoriais das UC são especificados em seu plano de manejo ou em seus decretos de criação (em caso da UC não possuir plano de manejo estabelecido) e foram adquiridos por meio do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA) do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL).

Os limites das Zona de Amortecimento (ZA) que serviriam como base para análise das áreas adjacentes às UC não são identificados em metade dos MONA. Portanto, optou-se por adotar delimitação genérica denominada Áreas do Entorno (AE), em raio de 10 quilômetros a partir dos limites da UC, baseada na Resolução CONAMA nº 13/90, por motivos de abrangência e longevidade de sua utilização em UC das quais não se obtinha limite oficial definido para estas áreas⁹⁴ e em estudos semelhantes realizados em âmbito internacional e nacional (Mas, 2005; Figueroa, 2008; Joppa, 2010; Couto; Figueiredo, 2019).

Em última instância, baliza-se as discussões nas respostas de três questionamentos angulares: 1) Quais são as dimensões/itens com maior ou menor efetividade? 2) Qual sua relação com indicadores de TST nas AE e políticas públicas locais e regionais? e 3) Qual análise

⁹³ Metodologia de mapeamento baseada em Souza *et al.* (2020).

⁹⁴ A Resolução CONAMA nº 13/1990 foi revogada pela Resolução CONAMA nº 428/2010.

pode ser feita sobre importância da avaliação da efetividade e os maiores desafios para consolidação da categoria?.

6.4 - Resultados

6.4.1 - Efetividade do manejo e gestão

Os níveis de efetividade em relação a pontuação alcançada pelas UC nos diferentes subitens abordados pelas dimensões avaliadas, são discriminados pela Tabela 8, sendo classificados entre Insuficiente (menor pontuação) e Muito Satisfatório (maior pontuação).

Tabela 8 - Graus de valoração identificados referentes aos itens específicos dentro das principais dimensões de análise da metodologia RAPPAM.

| MONA | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Dimensão | Pontuação Máx. | MNSBJ Valor | MNSBS Valor | MNSP Valor | MNSF Valor | MNGLA Valor | MNRF Valor |
| Contexto | | | | | | | |
| 3- Importância Biológica | 50 | 43 | 41 | 33 | 26 | 10 | 9 |
| 4 - Importância Socioeconômica | 50 | 34 | 30 | 10 | 27 | 16 | 16 |
| 5 - Vulnerabilidade | 50 | 36 | 18 | 30 | 43 | 35 | 40 |
| Subtotal (%) | | 75,33 | 59,33 | 48,67 | 64,00 | 40,67 | 43,33 |
| Planejamento | | | | | | | |
| 6 - Objetivos | 25 | 25 | 23 | 13 | 13 | 20 | 23 |
| 7 - Amparo Legal | 25 | 14 | 14 | 7 | 8 | 8 | 15 |
| 8 - Desenho e Planejamento da área | 45 | 37 | 22 | 8 | 25 | 25 | 27 |
| Subtotal (%) | | 80,00 | 62,11 | 29,47 | 48,42 | 55,79 | 68,42 |
| Insumos | | | | | | | |
| 9 - Recursos Humanos | 25 | 17 | 23 | 0 | 10 | 8 | 11 |
| 10 - Comunicação e Informação | 25 | 19 | 13 | 6 | 3 | 19 | 16 |
| 11 - Infraestrutura | 25 | 17 | 14 | 1 | 11 | 15 | 23 |
| 12 - Recursos Financeiros | 25 | 23 | 21 | 0 | 0 | 12 | 11 |
| Subtotal (%) | | 76,00 | 71,00 | 7,00 | 24,00 | 54,00 | 61,00 |
| Processos | | | | | | | |
| 13 - Planejamento | 25 | 19 | 4 | 0 | 0 | 15 | 13 |
| 14 - Processo de tomada de decisão | 25 | 23 | 23 | 3 | 15 | 23 | 21 |
| 15 - Pesquisa, Avaliação e Monitoramento | 25 | 11 | 6 | 0 | 5 | 13 | 11 |
| Subtotal (%) | | 70,67 | 44,00 | 4,00 | 26,67 | 68,00 | 60,00 |
| Resultados | | | | | | | |
| 16 - Resultados | 50 | 37 | 26 | --- | 16 | 26 | 31 |
| Subtotal (%) | | 74,00 | 52,00 | 0 | 32,00 | 52,00 | 62,00 |
| Total | 470 | 358 | 283 | 111 | 202 | 250 | 272 |
| Total (%) | | 76,17 | 60,21 | 23,62 | 39,57 | 53,19 | 51,28 |

* < 30% (Laranja) = Insuficiente, 30% a 50% (Amarelo) = Pouco Satisfatório, 50% a 70% (Verde) = Satisfatório, >70% (Azul) = Muito Satisfatório.

Fonte: Elaboração própria.

Identifica-se pela pontuação geral, que apenas o MNSBJ alcançou um nível considerado muito satisfatório, com 76,17% de efetividade. Com um nível considerado satisfatório de efetividade, o MNSBS, MNGLA e MNRF apresentam respectivamente 60,21%, 53,19% e 51,28% de efetividade. O MNSF (39,57% de efetividade) foi classificado como pouco satisfatório, enquanto o MNSP apresentou valoração insuficiente (23,62% de efetividade).

É possível assinalar algumas variações importantes encontradas, como valoração insuficiente do MNSP quanto as dimensões planejamento (29,47%), insumos (7%), processos (4%) e resultados (0%), pontos esses que destoam das demais UC. Situação relativamente semelhante pode ser destacada sobre o MNSF nas dimensões insumos (24%) e processos (26,67%). Uma atenção maior pode ser despendida em relação aos níveis muito satisfatório e satisfatório da dimensão resultados, apresentados pelos MNSBJ (74%), MNSBS (52%), MNGLA (52%) e MNRF (62%), das quais tendem a expressar coerência sobre ações mediante as ameaças e pressões sofridas pela UC, objetivos e planejamento.

Sobre as principais pressões e ameaças relatadas, encontram-se a exploração de recursos vegetais na Zona de Amortecimento (ZA), caça ilegal de animais silvestres, introdução de espécies exóticas vegetais, atividades turísticas no uso público, uso de defensivos agrícolas na ZA, incêndio de origem antrópica decorrentes da ZA, supressão da vegetação para expansão da pecuária e agricultura e falta de manejo do solo, pastagens e recursos hídricos. Estas informações foram disponibilizadas apenas pelos gestores do MNSBJ, MNSBS e MNSP.

Enfatiza-se alguns pontos específicos relacionados à subitens que tendem a ocultar aspectos nevrálgicos na conjuntura final da efetividade. Por exemplo, o MNSBJ com efetividade muito satisfatória no item contexto (77,33%), apresenta níveis pouco satisfatórios nesta mesma dimensão em subitens específicos como “fácil acesso para atividades ilegais” (vulnerabilidade) e “fonte de emprego para comunidades locais” (importância socioeconômica), enquanto o MNGLA com classificação pouco satisfatória na mesma dimensão (44%), apresenta níveis muito satisfatórios em subitens específicos como “fonte de emprego para comunidades locais” (importância socioeconômica), tendo seu nível de efetividade reduzido nesta dimensão pelo item “importância biológica”.

Estas situações contribuem significativamente na discussão das nuances apresentadas, comparados aos dados quantitativos da TST e outras informações veiculadas pelos gestores das UC, respaldando a elaboração de considerações pontuais.

6.4.2 - Taxa de superfície transformada

Os valores quantificados para as seis UC e suas AE (Tabela 9), mostram de forma geral que, as menores médias anuais de Superfície Transformada (ST) no interior das UC encontram-se no MNSF (-25,028 ha) e MNRF (-0,105 ha), enquanto as maiores taxas são identificadas no MNSBJ (15,596 ha) e MNSP (14,660 ha). Ainda nesse contexto, as AE com as maiores médias anuais de ST são identificadas no MNSP (902,032 ha) e MNSF (710,015 ha), enquanto as menores são referentes ao MNRF (121,226 ha) e MNGLA (169,348 ha). As menores TST no interior das UC estão no MNSF (-0,50) e MNRF (-0,57) e as maiores no MNSBJ (0,26) e MNSP (0,29). Todas as UC apresentaram TST menores em relação à sua AE.

Tabela 9 - Taxa de Superfície Transformada (TST) nos Monumentos Naturais e em seu entorno ao longo das últimas três décadas.

| UC/Áreas do Entorno | Superfície Transformada (ST) | | | | | | | TST |
|---------------------|------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------|
| | Ano de criação | em 1985 (%) | Até 1995 (%) | Até 2005 (%) | Até 2015 (%) | Até 2019 (%) | Média Anual (ha) | |
| MNSBJ | 2003 | 10,13 | 16,66 | 20,81 | 18,42 | 18,90 | 15,596 | 0,26 |
| Área do entorno | | 35,83 | 48,65 | 66,04 | 68,72 | 70,73 | 695,203 | 1,03 |
| MNSBS | 2018 | 11,70 | 10,11 | 11,12 | 10,71 | 13,39 | 1,320 | 0,05 |
| Área do entorno | | 38,41 | 51,38 | 68,52 | 69,47 | 70,72 | 561,140 | 1,32 |
| MNSP | 2005 | 8,58 | 12,83 | 17,03 | 18,30 | 18,53 | 14,660 | 0,29 |
| Área do entorno | | 31,95 | 50,75 | 61,76 | 62,25 | 62,45 | 902,032 | 0,90 |
| MNSF | 2005 | 44,21 | 26,89 | 26,88 | 23,67 | 27,33 | -25,028 | -0,50 |
| Área do entorno | | 53,72 | 67,30 | 76,11 | 75,77 | 76,65 | 710,015 | 0,67 |
| MNGLA | 2003 | 17,39 | 13,16 | 14,42 | 14,02 | 14,37 | 0,052 | 0,04 |
| Área do entorno | | 29,72 | 38,33 | 44,70 | 45,78 | 45,92 | 169,348 | 0,48 |
| MNRF | 2001 | 52,43 | 36,99 | 32,21 | 33,35 | 32,95 | -0,105 | -0,57 |
| Área do entorno | | 42,24 | 47,19 | 54,04 | 53,96 | 54,49 | 121,226 | 0,36 |

Fonte: Elaboração própria.

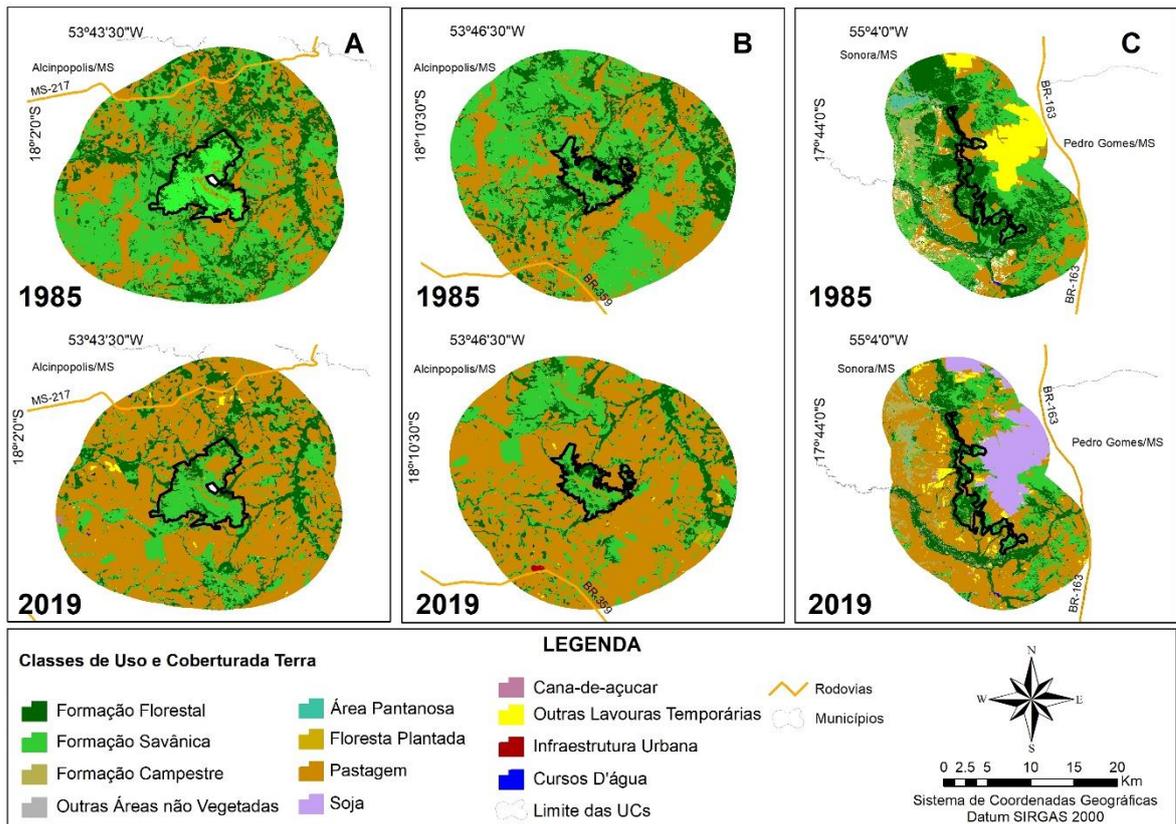
É possível delinear algumas características sobre a dinâmica de ST destas áreas, como:

- 1) A diminuição da ST no interior dos MONA na década seguinte após sua criação (exceto no MNSP e MNRF);
- 2) Aumento da ST após o ano de 2015 (exceto MNRF);
- 3) Aumento da ST nas áreas do entorno após a criação dos MONA (diminuição entre 2005-2015 no MNSF e MNRF e posterior aumento entre 2015 e 2019);
- 4) Diminuição da ST final no MNSF, MNGLA e MNRF;
- 5) Aumento da ST final no MNSBJ, MNSBS e MNSP;
- 6) Aumento da ST final em todas as AE;
- 7) Diminuição da ST anterior a criação das UC, entre 1985-1995, exceto para o MNSBJ e MNSP.

Através da espacialização desta dinâmica, indica-se mudanças relativas à expansão ou diminuição de algumas classes de UCT, com ênfase nas AE. De forma geral, em todas as AE

das UC, houve uma diminuição das áreas cobertas por formação florestal, savânica e campestre em razão principalmente, do avanço de áreas ocupadas em maior extensão por classes como pastagem e soja, e outras com menor abrangência como floresta plantada, cana-de-açúcar, outras áreas não vegetadas e outras lavouras temporárias (Figura 31).

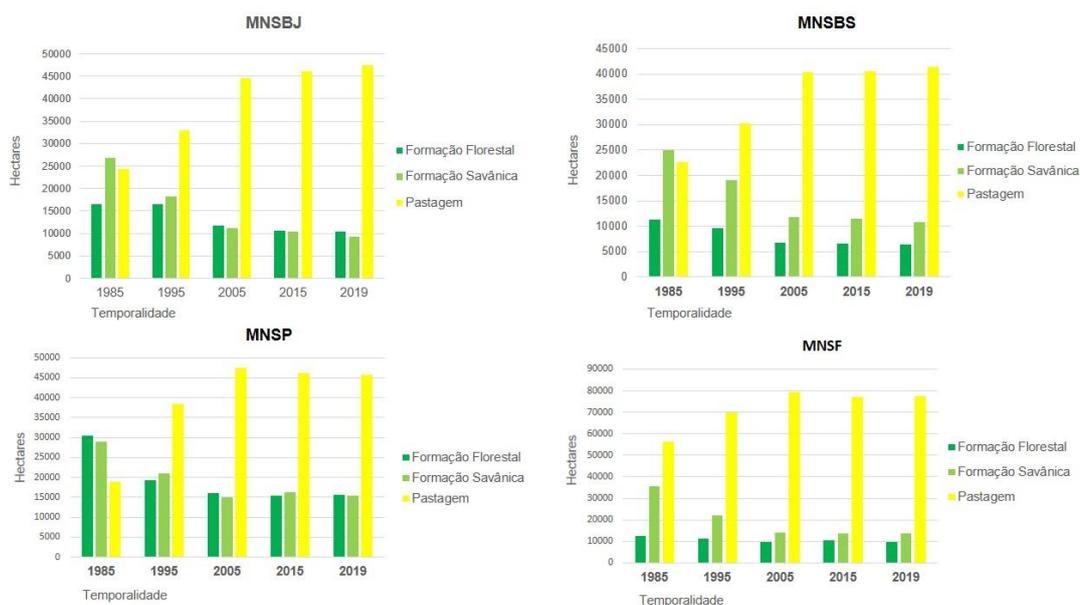
Figura 31 - Dinâmica de UCT nos anos de 1985 e 2019 no MNSBJ (A), MNSBS (B) e MNSP (C).



Fonte: Elaboração própria.

Com base nesta dinâmica, identificou-se que o aumento mais expressivo da classe pastagem ocorreu nas AE do MNSBJ (23.250,958 ha), MNSBS (18.629,848 ha), MNSP (26.906,056 ha) e MNSF (21.133,871 ha), como mostra a Figura 32. Nas AE do MNSP, um fator a ser destacado em 2019 é a presença da classe soja, com 13.982,467 ha (13,90% da AE), à leste da UC, segundo maior valor entre as AE analisadas.

Figura 32 - Comparação entre cobertura de classes formação florestal e campestre em relação ao aumento da classe pastagem nas Áreas do Entorno.



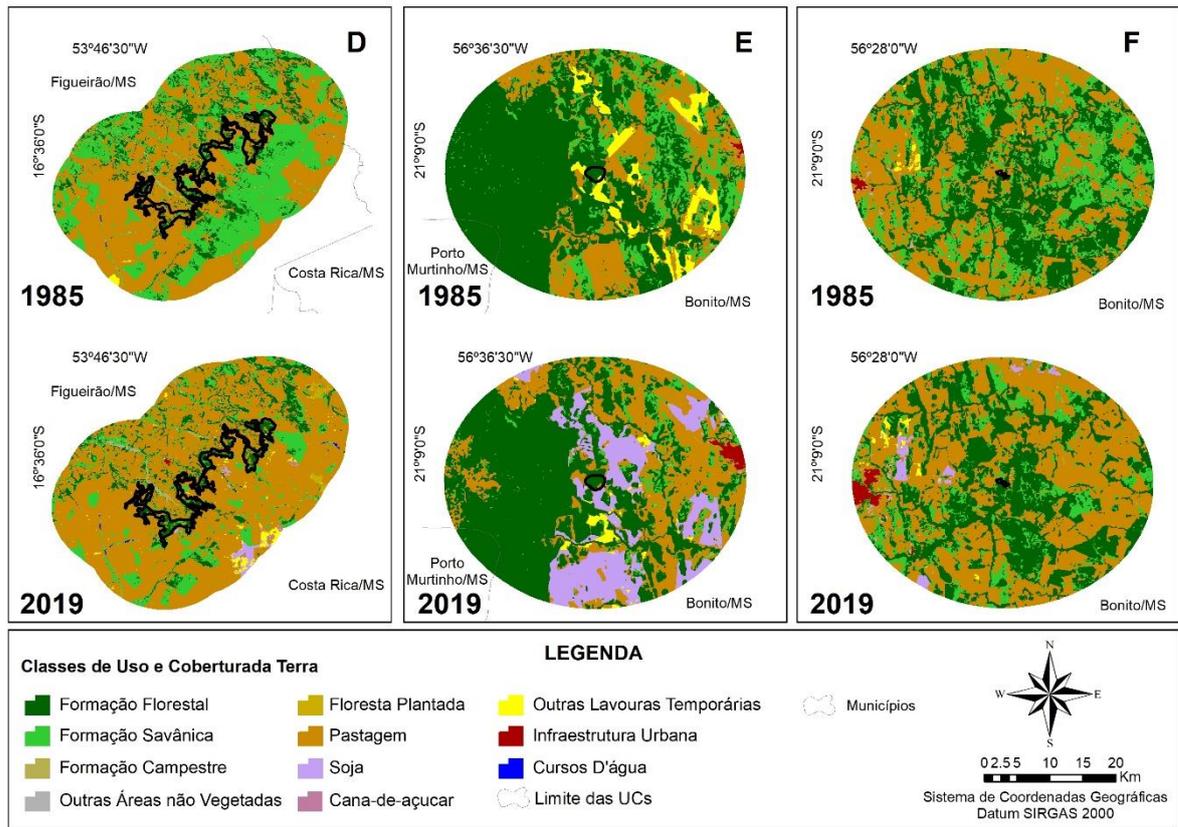
Fonte: Elaboração própria.

Identifica-se na AE do MNSF, a menor cobertura relacionada a formação florestal, savânica e campestre em 2019, com 24.407,523 ha (23,18%), sendo a formação savânica predominante, e a inserção em menor extensão de classes como outras lavouras temporárias e soja 1.314,069 ha (1,93% somadas), ao sudeste da AE. Todavia, cabe observar que, a diminuição mais acentuada destas classes durante o período analisado deu-se na AE do MNSBJ com 23.684,521 ha (34,98%).

Ao contrário do que ocorre nas UC citadas anteriormente, as áreas adjacentes ao MNGLA, apresentaram em 2019 a maior parte de sua AE com 19.230,494 ha (54,08%) classificadas como formação florestal, savânica e campestre, o que se explica pela proximidade ao Parque Nacional Serra da Bodoquena (PNSB), localizado à oeste da UC (Figura 33).

Assim como o MNSP, o MNGLA apresenta aumento da presença da classe soja em sua AE a partir do ano de 2005, sendo a AE com a maior parcela desta classe entre as UC mapeadas com 5.905,727 ha (16,61%). É identificado na AE do MNRF a segunda maior parcela de áreas cobertas por formação florestal, savânica e campestre 15.312,149 ha (45,50%), com a presença da classe soja em menor extensão 485,399 ha (1,44%). Um aspecto observado que difere as AE do MNRF, MNGLA e MNSBS das demais analisadas, é a presença de infraestrutura urbana, com maior abrangência em 2019 na AE do MNRF 341,743 ha (1,02%).

Figura 33 - Dinâmica de UCT nos anos de 1985 e 2019 no MNSF (D), MNGLA (E) e MNRF (F).



Fonte: Elaboração própria.

Outras classes como floresta plantada no MNSBJ, MNSBS, MNSP e MNSF, ocorrem principalmente a partir do período entre 1995-2005, enquanto a presença da cana-de-açúcar ocorre entre 2015-2019. Coberturas referentes à outras lavouras temporárias e outras áreas não vegetadas, ocorrem em menor extensão durante todo período avaliado, com valores menores à 3% em todas as AE (Figura 31 e Figura 33).

6.5 - Discussão

No que consiste a questões relacionadas a dimensão contexto, embora a categoria analisada seja essencialmente direcionada à “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica” (Brasil, 2000, p. 15), identifica-se no caso do MNSBJ, MNSBS, MNSP e MNSF, graus mais elevados de pontuação sobre a importância biológica, com destaque para presença de espécies ameaçadas, sob ameaça ou raras, função crítica na paisagem e espécies-chave, o que é identificado em menor grau no MNGLA e MNRF (provavelmente por sua extensão reduzida). Pode-se explicar esta tendência por sua ligação com a própria razão da existência das UC, onde os valores biológicos, culturais e socioeconômicos, naturalmente são

ressaltados e considerados fundamentais, sendo alguns valores pontualmente elucidados como prioridade para suas metas de conservação (Hockings, 2006; Couto; Figueiredo, 2019).

A tônica da criação de UC em diferentes partes do mundo, pautada por vezes pela ausência de interesse econômico em áreas de maior altitude, baixa fertilidade do solo ou difícil acesso, pontuadas por Sullivan e Shaffer (1975), Pressey (1994), Araújo (2007), Joppa (2009; 2010), considerando suas particularidades, podem relacionar-se em certo grau com o contexto desta categoria no estado.

Além disso, a condição de uma matriz da paisagem fortemente alterada e fragmentada por atividades como agricultura e pecuária em suas AE, vão ao encontro das dinâmicas de degradação e conservação no Cerrado analisadas por Franco (2017), e adquirem, todavia, um papel importante de refúgio para espécies bandeira da fauna como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), presentes no MNSBJ e MNSBS (ALCINÓPOLIS, 2008). Isso também pode justificar o alto nível de importância biológica relatado, reforçado por recentes descobertas de novas espécies de particular valor biogeográfico (Dagosta; Pinna, 2021).

Sobre a importância socioeconômica, observa-se valores satisfatórios e muito satisfatórios em três UC (MNSBJ, MNSBS e MNSF). Os valores recreativos, educacionais e científicos, assim como as características de importância estética são apontados como componentes de alto valor em todas UC (exceto no caso do MNSP). Em contrapartida, as unidades MNRF e MNGLA que apresentam classificação pouco satisfatória neste item, são as únicas unidades que se colocam como uma fonte importante de emprego para as comunidades locais.

Averigua-se neste caso, que as condições de importância socioeconômica, principalmente no MNSBJ, MNSBS e MNSF, são alavancadas por questões que tratam sobre potencialidades e não por oportunidades de fato já concretizadas, como é o caso do MNGLA e MNRF, onde as UC exercem forte relevância na atividade turística da região (resultados que diferem de WWF-Brasil, 2018).

O papel e o nível de responsabilidade das UC no impacto socioeconômico das comunidades locais, vem sendo observado sob diferentes aspectos. Por exemplo, Gurgel *et al.* (2011) propõe uma classificação das categorias de UC de acordo com os tipos de atividades econômicas permitidas, enfatizando a necessidade entre a conservação da natureza e o desenvolvimento, geração de renda e emprego às comunidades locais em bases sustentáveis, e critica o caráter limitado destes aspectos na Lei do SNUC em face de um privilégio no que se refere às questões ecológicas.

Em contrapartida, Dourojeanni e Pádua (2015), afirmam que o conceito de conservação baseada na comunidade, embora louvável, raramente tem surtido efeito positivo com relação a proteção, e por vezes agravando o relacionamento entre população local e gestores das UC em conflitos de diferentes níveis institucionais por sua “exploração” (o que pode ser verificado em certo grau nas respostas apresentadas no caso do MNRFF).

Todavia, recentemente alguns estudos tem demonstrado a importância do envolvimento das comunidades locais e da sociedade civil organizada, em uma estrutura de gestão compartilhada sobre um novo paradigma⁹⁵, onde os custos, benefícios e compensações são distribuídos de forma equitativa, a conservação é tratada não mais em moldes de isolamento físico e institucional, mas sim de cooperação, o que pode aumentar a efetividade e diminuir conflitos e vulnerabilidades das UC e sua AE (Maretti, 2012; Watson, 2014; Pringle, 2017, Borrini, 2017).

As análises dos valores indicados sobre vulnerabilidade apontam níveis muito satisfatórios e satisfatórios (exceto no MNSBS), no entanto, alguns pontos importantes como o fácil acesso para atividades ilegais em todas as UC e o seu difícil monitoramento, nos casos do MNSBS e MNSP, devem ser observadas de forma conjunta com o número e o nível de ameaças registradas. Com base nessa visão, Hockings (2006) destaca a perspectiva das influências externas negativas associadas ao relacionamento com vizinhos e demais partes interessadas das AE.

Dentre as seis UC avaliadas, três foram claras quanto as pressões e ameaças existentes em seu entorno: MNSBJ, MNSBS e MNSF. Considerando que as pressões e ameaças analisadas tem como referência um período de cinco anos anteriores (pressões) e posteriores (prováveis ameaças) à aplicação da avaliação, foi relatado para o MNSBS pressões sobre as AE que permaneceram constantes, como a exploração de recursos vegetais na ZA e a introdução de espécies exóticas vegetais, que diminuíram ligeiramente, como a caça de animais silvestres e atividades turísticas no uso público e que aumentaram ligeiramente, como o uso de defensivos agrícolas na ZA.

Mesmo com valor muito satisfatório, as mesmas pressões foram identificadas para a UC vizinha MNSBJ, contudo, estas atividades diminuíram drástica ou ligeiramente, com exceção de atividades turísticas no uso público (continuou constante) e uso de defensivos agrícolas na ZA (aumentou ligeiramente). Outrossim, com nível muito satisfatório atribuído ao aspecto

⁹⁵ Estes movimentos se fortaleceram principalmente a partir do V Congresso Mundial de Parques da UICN em Durban, 2003.

vulnerabilidade, o MNSF relata pressões que permaneceram constantes com impacto moderado, como supressão de vegetação para expansão da pecuária e agricultura.

As informações apresentadas corroboram com os resultados de mapeamento do UCT, que indicam o aumento da ST nas AE destas unidades entre 2015-2019, apresentando três das quatro maiores TST, com suas médias anuais variando entre 561,140 ha e 710,015 ha (Tabela 9). Assim como indicado no questionário, é constatada a introdução de espécies exóticas, entre outros, por meio da inserção da classe floresta plantada (a partir do ano de 2005) ocorrendo de forma esparsa na AE do MNSBJ (2,974 ha), MNSBS (259,044 ha) e MNSF (674,909 ha) em 2019 (Figura 31 e Figura 33). A presença de classes como cana-de-açúcar e soja, também são evidenciadas nas AE destas unidades, porém, de forma mais expansiva no MNSF (à leste da UC), alinhando-se com os níveis de pressão relatados nos últimos cinco anos.

Estudos realizados em 2010, abordando a efetividade de 292 UC federais, apontam os MONA entre as categorias com maior vulnerabilidade (WWF-BRASIL, 2012). Contudo, ressalta-se que a amostra relativa aos MONA neste caso foi bastante reduzida (apenas uma unidade). Estudos em nível estadual mais recentes (WWF-Brasil, 2018), apontam o MNGLA e MNRF com níveis de vulnerabilidade semelhantes aos destacados na Tabela 8, porém sem dados para o restante dos MONA (de gestão municipal), o que denota uma lacuna de dados para funções de comparação sistemática.

Em contrapartida, estudos sobre pressões humanas ao longo de 15 anos em 10.026 UC em âmbito global realizados por Geldmaan *et al.* (2014), mostram que dentre as categorias estabelecidas pela UICN, os MONA e as “Áreas Selvagens” obtiveram uma diminuição na pressão média sofrida, com padrões regionais apresentando grande diferença. Os autores citam fatores importantes para efetividade como o desenho e localização destas áreas, indicando maior pressão conforme o aumento da elevação e da inclinação média e em UC mais antigas.

Embora não discriminadas pressões e ameaças para o MNSP, MNGLA e MNRF, supõe-se que algumas das pressões citadas como introdução de espécies exóticas vegetais e uso de defensivos agrícolas, possuem abrangência e impacto similares pela presença de classes na AE como floresta plantada, cana-de-açúcar e soja (Figura 31 e Figura 33).

Já as pressões para as quais não existem produtos espaciais claros e dependem de avaliações qualitativas dos gestores, como caça ilegal de animais silvestres e atividades turísticas no uso público, tornam-se mais difíceis de se detectar (Geldmann, 2014). A presença de infraestrutura urbana na AE do MNGLA e MNRF, tende ser um fator de aumento da pressão (WWF-Brasil, 2018), assim como políticas menos restritivas de proteção, como a tentativa de

revogação do Decreto nº 38, de 07 de março de 2018, que dispunha sobre a proteção das margens do rio Formoso (IMASUL, 2021). Observa-se que a proximidade com o Parque Nacional Serra da Bodoquena (PNSB) se constitui como um atenuante nos processos de mudança do UCT para estas UC.

A probabilidade destas pressões se concretizarem (ameaças) nas AE são identificadas como variadas entre o MNSBJ e MNSBS, sendo alta para exploração de recursos vegetais e uso de defensivos agrícolas na ZA (Influência Externa), média para incêndio de origem antrópica decorrentes da ZA e baixa para caça ilegal de animais silvestres. A introdução de espécies vegetais exóticas varia entre baixa e alta e as atividades turísticas no uso público entre muito baixa e média. Falta de manejo do solo, pastagens e recursos hídricos apresentam ameaça média para o MNSF.

Estes resultados coincidem com as principais ameaças detectadas em 149 países por Shulze (2017), com destaque para a caça insustentável, perturbação por atividades recreativas e modificações no sistema natural por fogo ou supressão. O autor enfatiza a importância da coleta de dados local e remotamente, assim como a análise de como estão conectadas, no intuito de propiciar melhores percepções sobre pressões e impactos nas AE. Em nível regional, semelhantes características e níveis de ameaças se manifestam nas UC estaduais (WWF-Brasil, 2018), porém com níveis mais baixos para os MONA avaliados (MNGLA e MNRF).

Em relação a dimensão que incide diretamente sobre a vulnerabilidade, o planejamento foi avaliado como muito satisfatório e satisfatório, exceto para o MNSP (Insuficiente) e MNSF (pouco satisfatório). Em termos gerais, os pontos mais fracos em comum para todas as UC se relacionam aos recursos humanos e financeiros aplicados à implementação da lei, demarcação de fronteiras, uso da terra na AE para o manejo efetivo e a participação na criação e entendimento dos objetivos pelos vizinhos. Resultados similares são apontados em nível estadual (WWF-Brasil, 2010) e federal (WWF-Brasil, 2017) em comparação com diferentes categorias, novamente com a ressalva de que poucos MONA são avaliados.

Considera-se que os pontos mais fortes elencados neste aspecto são: amparo legal obrigatório a longo prazo; coerência na localização e objetivos das UC; ausência de disputas não resolvidas no tocante à posse ou direitos de uso da terra⁹⁶ e a resolução de conflitos de forma justa e equitativa. Leverington (2010), também sinaliza uma tendência a nível mundial

⁹⁶ Conflitos desta ordem são identificados parcialmente no MNSBS e MNSP.

de indicadores fortes em alguns aspectos do planejamento, sobretudo no estabelecimento de AP.

Embora fatores como amparo legal e resolução de posse da terra sejam primordiais para o estabelecimento destas áreas, podem não garantir per si o sucesso de sua gestão, que envolve outros aspectos. Todavia, o respaldo adquirido pelas UC já estabelecidas, abarcam a oportunidade de fortalecer a conservação em áreas ameaçadas ou subaproveitadas em sua “ressuscitação”, à medida que esforços e investimentos locais a longo prazo tem se mostrado positivos (Pringle, 2017).

Neste caso, uma avaliação sobre custos, benefícios e compensações (atuais e potenciais) advindas das UC e seu impacto no contexto local, são formas de mostrar benefícios e envolver as partes interessadas no processo de valorização do patrimônio a ser conservado, suscitando importante ponderação que deve ser feita entre desprender esforços na criação de novas UC ou investir e fortalecer as já existentes, o que deve ser considerado nos casos do MNSP e MNSF (Levirington, 2010; Pringle, 2017).

Em relação a dimensão insumos, houve variação entre muito satisfatório para o MNSBJ e MNSBS, satisfatório para o MNGLA e MNRF e insuficiente para o MNSP e MNSF, demonstrando pontos mais sensíveis em aspectos como nível de recursos humanos para o manejo efetivo da unidade, revisão periódica de desempenho, meios de comunicação adequados entre campo e escritório, infraestrutura para funcionários na realização de manejo, infraestrutura para visitantes e recursos financeiros (longo prazo) de forma geral.

A insuficiência destes quesitos, com ênfase em equipamento, financiamento e infraestrutura, se mostra constante e apresenta um padrão em diferentes escalas, níveis de gestão e categorias de UC (WWF-Brasil, 2010; 2017; 2018), e podem ser apontados como uma das principais limitações para o desenvolvimento das funções pelas quais as UC foram estabelecidas. Todavia, apesar da deficiência latente no que se refere aos aspectos de insumos e processos, Leverington (2010) aponta que muitas UC estão obtendo sucesso no manejo ao longo do tempo, com enfoque em compromissos a longo prazo, com ponderações ao fator qualitativo destas análises.

Neste sentido, Geldmann (2015) expõe resultados expressivos na melhoria da conservação da biodiversidade quando o financiamento e recursos são direcionados a áreas sob maiores níveis de ameaça, o que por consequência está ligado à melhoria dos processos adotados. No caso dos MONA do estado, os melhores resultados de efetividade geral estão em UC com previsão de orçamento relatado como estável e que descreveram diferentes níveis de

pressões e ameaças, como o MNSBJ e MNSBS, o que pode caracterizar um paralelo com as evidências expostas.

Os processos apresentaram nível muito satisfatório apenas para o MNSBJ, satisfatório no MNGLA e MNRF, pouco satisfatório para MNSBS e insuficiente para MNSP e MNSF, dos quais os pontos mais sensíveis estão na ausência de um plano de manejo abrangente e recente (exceto para MNSBJ e MNRF), pesquisa, avaliação, monitoramento e fiscalização e o uso de seus resultados. Dentre os pontos fortes em comum salienta-se a existência de uma organização interna nítida e comunicação efetiva entre os funcionários.

Em um esforço comparativo entre outra categoria do grupo de PI, os Parques, verifica-se que dentre as 370 UC analisadas no Brasil, 40% não tem plano de manejo e os gestores não possuem acesso a informações orçamentárias, assim como 32% indicam ausência de uma estrutura adequada de visitação, apesar do enorme potencial de desenvolvimento turístico (SEMEIA, 2020). Observa-se semelhança relevante destes resultados e os obtidos para os MONA do estado, à medida que apenas 1/3 apresentaram informações sobre orçamento e plano de manejo recente estabelecido.

A curto prazo, indica-se que o esforço de pesquisa, avaliação e monitoramento pode ser uma alavanca na melhoria dos processos, à medida que implica diretamente na detecção de ameaças, estabelecimento de metas, tomada de decisões, maior conhecimento da unidade e apresenta uma correlação alta com a boa efetividade geral conforme indica (LEVERINGTON 2010), principalmente em áreas com maior TST (Tabela 2), sem plano de manejo atualizado e pressão da agricultura e pastagem na AE, cenário recorrente no bioma Cerrado (ROQUE, 2019), e destacado em ZA com solo favorável para estas práticas (Masullo, 2018; Couto; Figueiredo, 2019), como observado no MNSBS, MNSP, MNSF e MNGLA.

Questões como o impacto de usos legais e ilegais são mais fracos no interior do MNSBJ, MNSBS e MNSP, enquanto a participação da comunidade em decisões que as afetam é maior de forma geral. Parte fundamental do processo, a comunicação e participação da comunidade local, se apresenta como um facilitador de ações assertivas e do sucesso dos objetivos nas UC, como apontam Masullo (2018; 2020), e o que aparenta ocorrer de forma satisfatória nestes casos.

Entretanto, a complementação destas ações inclina-se a ocorrer quando os benefícios passam a ser quantificados e distribuídos, subtraindo a visão das UC como um obstáculo no desenvolvimento local e tornando-se ferramenta de melhoria das condições sociais e econômicas, possibilitando melhorias de infraestrutura e recursos, fomentando a real aplicação

de sua efetividade em longo prazo, o que está relacionado também com o aumento da biodiversidade como apontam (Hockings, 2015; Geldmann, 2017), e baseada em um contexto adequado das UC em questão.

Os resultados⁹⁷, como consequências dos níveis de ações baseados nas ameaças, pressões, objetivos e plano de manejo atual (Ervin, 2003) são semelhantes aos da efetividade geral, sendo muito satisfatório no MNSBJ, satisfatório no MNSBS, MNGLA e MNRF, pouco satisfatório para o MNSF e insuficiente para o MNSP. Destaca-se como pontos mais sensíveis, o manejo da vida silvestre e habitat, desenvolvimento da infraestrutura, planejamento de manejo e elaboração de inventários, pesquisa e monitoramento de resultados. Os aspectos mais desenvolvidos são o controle de visitantes e turistas e o monitoramento, supervisão e avaliação de funcionários (exceto no MNSF).

Enquanto resultados obtidos por Carranza (2013) mostram o sucesso das UC do Cerrado em diminuir a conversão do UCT (em seu interior), outra perspectiva é apontada em Carranza (2014) sobre a ausência de relação entre a conversão evitada e os resultados da metodologia RAPPAM sobre a gestão efetiva. No mesmo sentido, a diminuição da ST nos MONA entre 2005-2015, aponta um efeito positivo a curto prazo do estabelecimento de novas UC de PI, no entanto, apresenta grande variabilidade nos resultados de efetividade geral no ano de 2021. Por exemplo, UC com diminuição da TST em seu interior, como o MNRF e MNSF, tem resultados distintos sobre efetividade geral (satisfatório e pouco satisfatório).

Considerando o possível viés (positivo ou negativo) ocasionado pela natureza subjetiva dos dados coletados sobre efetividade indicado por Carranza, (2014), e as evidências de que unidades que dispõem de melhor infraestrutura, administração, recursos humanos e financeiros, monitoramento e fiscalização tendem a obter melhores resultados de conservação nestas avaliações (Levirington, 2010; Watson, 2014; Geldmann, 2015; Masullo, 2018; 2020; Jones, 2018), reforça-se neste caso, a relação entre níveis positivos de efetividade dos MONA e dimensões de insumos e processos da metodologia RAPPAM, principalmente à questões orçamentárias, de infraestrutura e recursos humanos.

Esta noção é reiterada a princípio, pela escassez de informações sobre orçamento disponível (atual e futuro) em 2/3 das unidades, e acentuados em UC com efetividade insuficiente, como no caso do MNSF, sem índice definido para o rateio de recursos advindos do ICMS-ecológico (através de UC) desde o ano de 2016 (SEMAGRO, 2021). Estes fatores

⁹⁷ Não obteve-se a dimensão dos resultados para o Monumento Natural Serra do Pantanal.

tem importância substancial nos resultados sobre efetividade, mesmo em UC que relataram pressões e ameaças constantes nos últimos cinco anos, como o MNSBJ, com orçamento conhecido e mais previsibilidade em suas ações.

Outro aspecto importante é que, independente da efetividade geral relatada, houve o aumento da ST em todas as UC (2005-2019), o que pode refletir o crescimento no número e variedade de ameaças mesmo em UC com efetividade geral muito satisfatória, considerando-se assim a necessidade de antecipar ações de mitigação como sustentado por (Sacre, 2019). Salienta-se, como destacado por Masullo (2018), que a não efetivação dos preceitos originários das UC, podem contribuir para noção distorcida de pouco retorno à sociedade e entrave ao desenvolvimento econômico, obstruindo o ordenamento territorial e cumprimento de seus objetivos.

Entende-se que para além da análise de expansão das UC de PI como política de conservação prioritária do estado, como suscitado outrora em Brito; Mirandola; Chávez (2020a), pode-se tornar mais viável em algumas regiões, do ponto de vista político-administrativo, o estímulo a melhoria de UC já existentes que apresentam lacunas em infraestrutura e manejo, à medida que suas bases legais encontram-se dispostas e são conhecidas de suas comunidades (Pringle, 2017; Coad, *et al.*, 2019). Aspectos positivos como o esforço pela conservação de valores ambientais e socioculturais em ambientes sob pressão e modificação intensa da paisagem, posicionam os MONA do estado como locais de resistência às oscilações econômicas e produtivas e de resiliência dos propósitos de conservação.

Desta forma, o incremento e fortalecimento do financiamento e infraestrutura, ações de pesquisa, monitoramento, fiscalização e avaliações sistemáticas da efetividade, podem ser promovidos através de filosofias, parcerias e métodos assertivos de boa gestão empregados em outras situações e adequados a realidade local, em comunhão com a plena utilização do potencial de atividades turísticas, recreativas e de contemplação, que reflitam em compromissos a longo prazo e no desenvolvimento social e econômico atrelado a conservação de seus valores e serviços ecossistêmicos (Coad, *et al.*, 2019).

É importante salientar que os níveis de pressões e ameaças não refletem diretamente a inoperância da UC, mas direcionam que ações de apoio técnico, financeiro e operacional devem ser despendidos em maior grau conforme o contexto avaliado (Jones, 2018). Acentua-se que o planejamento integrado a nível de mosaicos de UC e de corredores ecológicos, embasados em aspectos holísticos da paisagem, assim como os propostos em Salinas *et al.* (2019), na gestão compartilhada entre diferentes atores (ICMBio, 2018), interlocução e parcerias firmadas em

âmbito local e regional (Spencely, 2019), podem acrescentar em uma perspectiva de melhoria no sistema de UC.

É necessário assinalar que as métricas utilizadas no mapeamento das denominadas AE, são utilizadas como objeto de comparação para o nivelamento da análise pela ausência de ZA plenamente estabelecidas em alguns casos, o que reforça as considerações dispostas em Brito; Mirandola; Chávez (2021), sobre a necessidade de uma delimitação e ordenamento das ZA pautada em parâmetros contextualizados sobre aspectos ambientais, sociais e culturais, e não estritamente genéricos, baseando-se em aspectos da conservação e desenvolvimento local, que colaborem para maior efetividade de seus objetivos e a relação com os atores do entorno.

6.6 - Considerações finais

Considerando as pressões exercidas pela modificação no UCT em AE, sob um contexto baseado na dinâmica de exploração *versus* conservação do bioma Cerrado consolidada nas últimas décadas, os MONA exercem um papel fundamental na proteção de valores ambientais, sociais e culturais em âmbito intraunidade.

Observou-se relação entre melhor efetividade geral de gestão mensurada nos MONA com os fatores insumos e processos, mesmo em AE com maior TST. Logo, o foco em dimensões associadas à vulnerabilidade, inclinam-se como mecanismos que apontarão a manutenção dos valores que se pretende conservar, frente as pressões e ameaças externas. A priori, questões como a falta de um plano de manejo atualizado necessitam ser sanadas a fim de embasar estas etapas por meio de metas e ações objetivas.

A conversão de áreas naturais em antropizadas pela agricultura e pecuária, expressada pela considerável superfície transformada nas AE das UC, pressupõe a possibilidade de articular estudos e planejamentos voltados para a conexão entre os diferentes tipos de áreas protegidas e a utilização de mecanismos de ordenamento existentes. Isso pode ser baseado entre outros, em estudos integrados da paisagem voltados principalmente para a mitigação e diminuição de possíveis impactos negativos na Zona de Amortecimento, como incêndios, supressão da vegetação, empobrecimento dos solos, erosões, melhoria da quantidade e qualidade de água, abarcando também aspectos sociais e culturais, que foquem na colaboração de diferentes atores e instituições em escala regional e local, interagindo nos processos que envolvem a conservação de seus valores.

No que consiste a própria aplicação da metodologia RAPPAM, a respeito de possíveis vieses pela subjetividade de respostas da avaliação, a utilização de indicadores como UCT e demais dados secundários, podem oferecer suporte adequado de validação dos resultados. Todavia, é necessário expandir as formas de validação e buscar dados para pressões e ameaças que são percebidas apenas em escala local de forma qualitativa. A utilização de indicadores sociais e econômicos em índices agregados de maior complexidade também podem favorecer uma análise em espectros mais amplos de efetividade.

Sugere-se que as avaliações de efetividade contenham um esforço de realização sistemática, com uma temporalidade compatível a das gestões públicas, visando detectar os avanços e melhorias necessárias, assim como o incentivo à continuidade dos processos. Nota-se, vide as últimas avaliações realizadas em âmbito estadual (WWF-Brasil, 2010; 2018) a necessidade de que sejam mais representativas na esfera de administração Federal e Estadual, mas principalmente em âmbito Municipal, assim como na distribuição por grupos de uso e categoria de proteção. Enfatiza-se que as avaliações de maior abrangência em uma categoria podem gerar aprendizados e alinhar expectativas, quando feita em âmbito institucional e por meio de oficinas, o que não ocorreu na presente pesquisa.

A simplificação, periodicidade delimitada e a ampliação da avaliação, podem trazer benefícios no sentido de detectar os avanços na gestão a médio e longo prazo, possibilitando sua comparação cronológica.

Dentre os maiores desafios identificados, estão o fomento às práticas e iniciativas locais e regionais em um planejamento integrado destas UC, a viabilização de recursos humanos e financeiros, com atenção especial aos insumos e processos, assim como maior frequência na aplicação de avaliações sobre a efetividade e sua gestão para consecução de seus objetivos.

CAPÍTULO VII - A GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS COMO BASE PARA SELEÇÃO, PLANEJAMENTO E GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Nesta etapa⁹⁸ buscou-se elencar os principais aspectos teórico-metodológicos considerados importantes no processo de seleção, planejamento e gestão de UC, direcionado principalmente às abordagens que possam proporcionar maior interação ou conectividade entre estes espaços e suas ZA.

7.1 - Introdução

Os aspectos relacionados com a exploração irracional dos recursos naturais⁹⁹ e a conservação da natureza são tão antigos quanto a aparição do homem na terra, o qual desde o início exerceu profunda influência sobre seu habitat, primeiro adaptando-se a ele e posteriormente adaptando-o a suas necessidades de alimento, moradia, etc. (Dorst, 1973; Purity, 2014).

A rápida modificação dos espaços naturais pelas atividades humanas impulsionadas pelo desenvolvimento da sociedade, fundamentalmente a partir da revolução industrial, tem modificado significativamente a matriz paisagística e os diferentes ecossistemas, causando, sobretudo, o isolamento destes habitats naturais e a perda de numerosas espécies da fauna e da flora (Dorst, 1973; Morsello, 2001; Diegues, 2008).

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), desde o ano 1990 o mundo perdeu 178 milhões de hectares de bosques, incluindo a diminuição da taxa líquida desta perda de 7,8 milhões de hectares entre os anos 1990 e 2000, e de 4,7 milhões de hectares entre 2010 e 2020, devido a redução do desmatamento em alguns países (FAO, 2020).

O enfrentamento a esta dilapidação e uso indiscriminado dos recursos naturais tem sido liderado por um movimento de criação e gestão das chamadas Áreas Protegidas (AP), voltadas a conservação das florestas, espécies da fauna e flora, além de aspectos sociais e culturais, sendo esta uma das principais estratégias para garantir a conservação da biodiversidade a nível

⁹⁸ O presente capítulo encontra-se disponível em formato de artigo publicado no periódico Revista Geografia Norte Grande, disponível em: <<http://revistanortegrande.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/21449>>.

⁹⁹ O conceito de recurso natural refere-se à definição da UICN (2020, p. 1) como sendo: “Os recursos produzidos pela natureza, geralmente subdivididos em recursos não renováveis, como minerais e combustíveis fósseis, e recursos naturais renováveis que se propagam ou sustentam a vida e são naturalmente auto-renováveis quando manejadas adequadamente, incluindo plantas e animais, bem como solo e água.

mundial (Dourojeanni; Pádua, 2015; Dudley, 2008). Cabe assinalar que o significado de AP, se baseia na definição designada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), como sendo:

Um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e administrado, através de meios legais ou outros meios eficazes, para alcançar a conservação a longo prazo da natureza com serviços ecossistêmicos e valores culturais associados (Dudley, 2008, p. 8).

A proteção de áreas específicas surgiu na antiguidade, passando pelo Imperador Ashoka no ano 252 A.C. na Índia, que criou áreas para proteção de florestas e algumas espécies terrestres e aquáticas; até o surgimento da versão moderna dos Parques Nacionais, com Yellowstone nos Estados Unidos no ano de 1872¹⁰⁰.

Os motivos para a implantação dessas áreas incluíram diferentes pontos de vista, desde a priorização de espaços naturais de grande beleza cênica, valorizando os elementos estéticos das paisagens, até a proteção de espécies da flora e fauna de grande atração popular, a conservação de fontes de água e recursos florestais, e recentemente, a preocupação com a conservação da diversidade biológica como um todo (Pureza, 2014).

A partir dos recentes esforços para a conservação da biodiversidade, vários autores apontam a necessidade de encontrar abordagens mais eficientes em termos de alcance e alocação de recursos e tempo para atingir este objetivo, que visam a conservação de ecossistemas e paisagens, em vez de focar de forma pontual na proteção de espécies de forma individual (Pressey, 1994; Franklin, 1993; Araújo, 2007; Dudley, 2008).

Apesar disso, a fragmentação das paisagens como resultado das atividades humanas relacionadas ao crescimento acelerado da agricultura e da urbanização no último século em detrimento das áreas selvagens, tem levado as UC a um processo cada vez mais acentuado de isolamento de seus habitats naturais, onde os objetivos para os quais foram criados e a eficiência de sua gestão estão ameaçados (Cifuentes, 1992; Morsello, 2001; Araújo, 2007; Salinas; Ramón, 2016).

Um exemplo dessa situação que pode ser destacado na América Latina é o Brasil, onde segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2020), existem 2.376 unidades, das quais 67,97% (1.615) são classificadas como de Uso Sustentável (onde maior interferência humana é permitida) e 32,03% (761) são considerados de Proteção Integral (em

¹⁰⁰ Há exemplos da Europa à Ásia de AP estabelecidas desde a antiguidade para fins de proteção de florestas e animais (Dorst, 1973).

que seu uso é mais restritivo), sendo distribuídos de forma desigual em seus biomas: Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga, Pampa, Marinho e Cerrado, da qual a desigual distribuição também se reflete em sua dimensão, com territórios menos extensos nesta última categoria e, portanto, com uso restritivo dos recursos naturais menos presente (Dourojeanni; Pádua, 2015).

Este cenário comum, não só no Brasil, mas em muitos outros países, leva a comunidade científica internacional e os diferentes níveis político-institucionais a admitirem que a proteção efetiva das UC depende muito de sua seleção, planejamento e gestão, utilizando para isto um enfoque holístico e sistêmico, que as concebe não apenas como ilhas ou espaços isolados de excepcional valor para a conservação da biodiversidade, mas como um sistema integrado de áreas, inseridos em uma matriz de diversos usos do território.

Muitos autores têm trabalhado com essa perspectiva nos últimos anos, tanto internacionalmente quanto em estudos nacionais e locais (Pressey, 1994; Sullivan; Shaffer, 1975; Soulé; Simberloff, 1986; Franklin, 1993; Morsello, 2001; Granizo *et al.*, 2006; Shepherd, 2006; Araújo, 2007; Lindenmayer *et al.*, 2008; Dudley, 2008; Ganem *et al.*, 2013; Franco, *et al.*, 2017; Sena; Franco, 2018).

Nesse sentido, a Geoecologia das Paisagens apresenta-se de suma importância como suporte para a compreensão da dinâmica ambiental nesses territórios, amparada em seu enfoque sistêmico e transdisciplinar, que permite o diagnóstico operacional por meio do planejamento ambiental e territorial, como proposta teórico-metodológica mais adequada às complexas interações entre sociedade e natureza e os esforços para a conservação da biodiversidade em UC.

Portanto, propõe-se nesta etapa analisar os principais aspectos teórico-metodológicos para a seleção, planejamento e gestão de UC no âmbito da Geoecologia das Paisagens, bem como algumas possibilidades de aplicação através de uma proposta de indicadores básicos que devem ser adaptados e complementados para cada território em particular.

7.2 - Principais abordagens teórico-metodológicas para a seleção e planejamento de unidades de conservação.

A escolha das UC acompanha a história da humanidade desde muito antes da criação dos primeiros parques na modernidade, estabelecidos nos Estados Unidos na segunda metade do século XIX. Em um primeiro momento, essas áreas do "novo mundo" canalizaram esforços para preservar áreas terrestres de grande beleza cênica ou espécimes específicos de flora e fauna

com importante apelo estético, no quadro da formação da identidade nacional em países como os EUA. (Dorst, 1973; Morsello, 2001; Drummond *et al.*, 2011).

Ao longo do século XX, juntamente com a difusão do conceito e a expansão das UC no mundo, outros aspectos se evidenciaram para sustentar sua existência, como a proteção de nascentes de água, caça, extração de plantas medicinais, madeira e outros recursos naturais com valor comercial, recreação ao ar livre e por fim a preocupação em conservar a diversidade biológica, embora na atualidade os aspectos relacionados às questões estéticas e culturais ainda estejam presentes na declaração dessas áreas (Runte, 1979; Morsello, 2001; Pureza, 2014).

A importância da conservação da diversidade biológica em nível global hoje se baseia na modificação acelerada da natureza pela sociedade humana nos últimos 100 anos, especialmente aquelas relacionadas ao uso da terra e seus recursos naturais. Conforme explica Araújo (2007), a ação humana causa, entre outros, a destruição de habitats naturais, a introdução de espécies exóticas, poluição e superexploração dos recursos naturais, o que condiciona a perda da biodiversidade.

Por sua vez, este conceito de acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) refere-se à "variabilidade entre os organismos vivos em todos os níveis, incluindo os ecossistemas terrestres, aquáticos e marinhos, e os complexos ecológicos dos quais fazem parte" (CDB, 2020, p. 3-4). Incluindo questões como "o quê?", "onde" e "como" priorizar e implementar estratégias de conservação, há agora uma transição histórica de uma conservação baseada em espécies para uma mais ampla que promova a proteção dos ecossistemas e suas funções associadas, mudança, que segundo Franklin (1993, p. 202), se resume da seguinte forma:

Primeiro, por razões práticas, pois há muitas espécies para abordar a conservação espécie por espécie. Tal abordagem falharia, pois esgotaria rapidamente (1) o tempo disponível, (2) os recursos financeiros, (3) a paciência social e (4) o conhecimento científico. Isso aconteceria muito antes de começarmos a fazer progressos sérios nessa tarefa.

Ainda, segundo Franklin (1993), é fundamental conhecer e manejar adequadamente a matriz paisagística, uma vez reconhecida sua importância na manutenção da biodiversidade e no controle da conectividade, o que influencia na eficiência. Nesse contexto, é necessário analisar como incorporar valiosos ecossistemas e paisagens nas UC, garantindo satisfatoriamente sua representatividade e proteção (Franklin, 1993; Pressey, 1994; Morsello, 2001; Dudley, 2008).

Se a degradação das paisagens resulta em maior taxa de perda de biodiversidade, a melhor abordagem para sua conservação consistirá então em priorizar os elementos ecossistêmicos e paisagísticos, e a estratégia mais difundida mundialmente para isso (não a única) é o estabelecimento de UC, então devemos nos perguntar, qual é a forma mais adequada para a seleção, planejamento e gestão desses territórios?.

Na década de 1970, Sullivan e Shaffer expuseram sua preocupação com a falta de critérios consistentes para o estabelecimento de reservas naturais nos Estados Unidos, onde localização, tamanho, vínculo e número de unidades seriam os fatores essenciais para o funcionamento de um sistema representativo da diversidade de espécies animais e vegetais do país. Os autores também afirmam que a permanência de um "processo aleatório" de seleção de UC leva a uma rede de proteção da biodiversidade ineficiente do ponto de vista ecossistêmico. (Sullivan; Shaffer, 1975).

Além dos fatores casuais para a seleção das UC, Pressey (1993, p. 663) aborda a preferência em algumas situações devido à falta de interesse econômico em determinadas regiões, onde "a tendência de áreas economicamente pouco promissoras sejam dedicadas principalmente à conservação da natureza". Portanto, áreas situadas em terras mais altas, não adequadas para o estabelecimento de assentamentos humanos ou áreas com baixa fertilidade do solo para agricultura, as tornam mais apropriadas apenas pelo seu baixo valor econômico.

Após a escolha das UC, de maneira fortuita ou não, independentemente dos critérios utilizados, sua manutenção e gestão são desafios essenciais para o sucesso do objetivo para o qual foram criadas. Dourojeanni e Pádua (2015) apontam que, com exceção de alguns países como Costa Rica, tem sido frequente na América Latina a criação de UC seguido do abandono e/ou a precarização de sua gestão, posteriormente, dificultando sua relação com o entorno e sua própria existência.

Por esta razão, diversos autores e organismos internacionais têm proposto uma série de princípios científicos e metodologias voltadas para a seleção, planejamento e gestão de UC, baseados principalmente, segundo Morsello (2001), em aspectos ecológicos, econômicos e político-institucionais. No Quadro 28 são apresentadas algumas dessas metodologias consideradas as principais. No que diz respeito à seleção de potenciais UC, as metodologias pioneiras mencionadas tendem a privilegiar aspectos ecológicos baseados em especial na Teoria do Equilíbrio da Biogeografia Insular (TEBI) de MacArthur & Wilson (1967), considerada de grande importância para esta área do conhecimento, onde questões como a relação entre

espécies em uma ilha estariam diretamente relacionadas ao tamanho da ilha, a distância do continente e a taxa de imigração e extinção de espécies.

Os preceitos compilados e organizados holisticamente por MacArthur & Wilson (1967), estimularam a aplicação dessas noções no âmbito da delimitação de UC, com base em alguns critérios. Assim, Diamond (1975) compartilha algumas noções baseadas nestes preceitos, tanto em termos de desenho, como de localização e tamanho ideais que as UC deveriam obter para uma representação de espécies significativa. No entanto, apesar de apresentar critérios importantes como corredores para conectar UC próximas, as críticas inerentes a TEBI quanto à comparação de ilhas de habitat e ilhas oceânicas, além da não distinção de espécies, são considerados alguns dos fatores limitantes para seu uso e validação (Morsello, 2001).

Quadro 28 - Princípios e metodologias para seleção, planejamento e gestão de Unidades de Conservação.

| Metodología | Autor | Características | Principais indicadores aplicados | Vantagens | Desvantagens |
|---|------------------------------|---|---|--|--|
| Teoria do Equilíbrio de Biogeografia Insular | MacArthur e Wilson (1967) | Estuda a fragmentação de habitats semelhantes, identificando o número de espécies nas ilhas através do balanço entre imigração e extinção | Tamanho da ilha estudada, distância entre as ilhas e os continentes e equilíbrio entre imigração e extinção de espécies | Impulsionou as primeiras discussões sobre a seleção de áreas protegidas, integrando diferentes ideias em uma ampla teoria holística | Dificuldade de testar a hipótese, simplificação dos fenômenos, dificuldade de aplicação em ilhas de habitat em comparação com ilhas oceânicas, não considera a identidade das espécies |
| <i>Biogeographic Studies for the Design of Natural Reserves</i> | Diamond (1975) | Propõe os princípios para a seleção de reservas a partir da Biogeografia Insular. | Tamanho da ilha estudada, distância entre as ilhas e os continentes e equilíbrio entre imigração e extinção de espécies | Popularizou estudos sobre o potencial de conservação de áreas protegidas com base na Teoria da Biogeografia Insular | Críticas quanto à aplicação prática da teoria que envolve os diferentes aspectos das ilhas verdadeiras e ilhas habitat, e suas diferentes influências externas |
| Análise Agrupada | Patterson (1987) | Considera a existência de espécies com maior possibilidade de extinção em áreas protegidas | Número e identidade das espécies a serem conservadas em uma UC | Ao contrário da Biogeografia Insular, leva em consideração o número e a identidade das espécies conservadas e as lacunas nos estudos de MacArthur e Wilson (1967). | Assim como no caso da TEBI, critica-se a analogia estabelecida entre ilhas continentais e ilhas com habitats naturais em ambientes degradados |
| <i>GAP Analysis</i> | Scott <i>et al.</i> , (1993) | Identifica lacunas na representação da biodiversidade em áreas de preservação de longo prazo, estudando as populações de espécies nativas e ecossistemas naturais | Distribuição dos tipos de vegetação e espécies de vertebrados e borboletas como indicadores de biodiversidade | Preocupa-se em garantir que todos os ecossistemas e áreas ricas em diversidade de espécies sejam adequadamente representados, utiliza Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, sendo eficiente na definição de prioridades de gestão do uso da terra | Limitações quanto ao tamanho mínimo da unidade a ser mapeada, problemas com a distinção dos estágios de sucessão ecológica e ecótonos |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Manual de Planejamento para a Conservação de Áreas (PCA) | Granizo <i>et al.</i> , (2006) -The Nature Conservancy | Identifica as prioridades de conservação em áreas de importância para a biodiversidade | Análise social, planejamento ecorregional, avaliação ecológica rápida, representação da biodiversidade, ameaças, desenho de áreas prioritárias e aspectos culturais | Relaciona as contribuições científicas à prática, proporciona uma compreensão das necessidades das áreas, tem objetivos claros e mensuráveis, aplicáveis a diferentes escalas e dinâmicas | Foco restrito à biodiversidade, ignorando outros elementos como patrimônio cultural, bem-estar dos atores locais, usos recreativos e aplicação de terminologias complexas |
| <i>Guidelines for Applying Protected Area Management Categories</i> | Dudley (2008) - UICN | Estabelece as diretrizes para a gestão de um sistema de áreas protegidas mediante a abordagem ecossistêmica | Representatividade, abrangência, equilíbrio, adequação, coerência e complementaridade, consistência, relação custo-benefício, eficiência e equidade | Focaliza as ações de forma holística em grande escala, estabelecendo critérios para o funcionamento de um sistema forte e integrado de áreas protegidas por meio da abordagem ecossistêmica | Aborda de forma geral as categorias de áreas protegidas estabelecidas mundialmente, que podem apresentar disparidades em casos locais |
| <i>Rapid Assessment and Priorization of Protected Area Management (RAPPAM)</i> | Ervin (2003) | Aplicado à avaliação rápida da efetividade de manejo de UC | Estuda o perfil da UC, as pressões e ameaças, importância biológica e socioeconômica, vulnerabilidade, proteção legal e seu planejamento, recursos humanos, comunicação e informação, infraestrutura, recursos financeiros, gestão e tomada de decisão, avaliação e monitoramento | Identifica pontos fortes e fracos para gestão, pressões e ameaças, áreas de alta importância ecológica, indica prioridades para a conservação de unidades individualmente e o desenvolvimento e priorização de intervenções e políticas apropriadas | Restringe a correlação de aspectos socioeconômicos e culturais e sugere a aplicação de questionários aos responsáveis das UC, limitando uma visão mais ampla de gestão |

Fonte: Elaboração própria.

Os avanços contidos na contribuição de Scott *et al.* (1993) para a indicação de lacunas na representação da biodiversidade protegida por AP, denota principalmente um período para considerar que todos os ecossistemas e suas áreas ricas em biodiversidade são contemplados pelas AP, é por meio da superposição de indicadores como tipos de vegetação e espécies de vertebrados. Entende-se, no entanto, que os avanços mencionados nas análises baseadas no uso de geotecnologias abrem um leque de possibilidades que, ao mesmo tempo, é relativamente proporcional ao grau de compreensão no manuseio dessas ferramentas, à qualidade dos dados disponíveis e a escolha metodológica mais adequada para a área de estudo.

De maneira mais geral, no que diz respeito à observação de prioridades que abrangem não apenas questões ecológicas, mas também variáveis políticas e administrativas no planejamento e gestão das UC, se apresenta um guia de processos incluído em Granizo *et al.* (2006) e Dudley (2008). Em Granizo *et al.* (2006, p. 3) o guia elaborado pela The Nature Conservance (TNC) é descrito como “uma ferramenta de planejamento lógica, simples, econômica e específica para a conservação da biodiversidade”. Entre seus diferenciais, identifica-se uma abordagem holística que envolve a participação de atores sociais, fontes de pressão externa sobre as áreas de interesse, a capacidade de conservação, definição do desenho e tamanho de uma UC, possibilitando que as informações geradas sirvam posteriormente até mesmo como base para o plano de manejo da UC, focado principalmente na realidade da América Latina.

Não obstante, de forma semelhante, mais ampla e difundida em todo o mundo, as diretrizes orientadas pela IUCN em Dudley (2008) reforçam a abordagem sistêmica adotada em um espectro variado de categorização de UC¹⁰¹, levando em consideração as peculiaridades dos ecossistemas para preservar o contexto político-social e seus valores culturais, alinhando o objetivo primordial da UC com sua respectiva categoria, de modo que o sistema de UC adotado em uma região ou país seja complementado de forma representativa e coerente, consistente e eficaz. Em geral, as formulações utilizadas pela Comissão Mundial de Áreas Protegidas da UICN (WCPA) são amplamente utilizadas nos sistemas de áreas protegidas de vários países, com algumas adaptações em relação aos nomes e funções das categorias, mas, seguindo suas diretrizes (ao menos em teoria).

¹⁰¹ As categorias estão divididas em seis tipos: Reserva Natural Restrita, Área Silvestre, Parque Nacional, Monumento Natural, Área de Manejo de Habitats/Espécies e Paisagem Protegida. Para mais informações sobre suas funções, ver Dudley (2008, p. 13).

Após a seleção, delimitação, escolha da categoria e prioridades para conservação, avaliação do impacto socioambiental, outra questão permanente se instala, tão fundamental quanto a escolha de áreas representativas e coerentes, que é a eficiência na gestão das UC, ou seja, qual o grau de sucesso alcançado na consecução dos objetivos traçados para a sua existência (HOCKINGS *et al.*, 2006; ARAÚJO, 2007). Nessa linha, dentre as diversas ferramentas existentes para esse fim, é importante citar a metodologia identificada como *Rapid Assessment and Priorization of Protected Area Management* (RAPPAM), amplamente difundida em diversos territórios (aplicada em mais de 150 países), cujo principal objetivo é ser uma ferramenta que forneça uma imagem da situação dos principais aspectos relacionados à gestão de uma UC (Ervin, 2003). A avaliação de vulnerabilidades e ações prioritárias na gestão dessas UC complementam todo o processo descrito no Quadro 24, com o objetivo de garantir o sucesso dessas áreas a longo prazo.

Portanto, a representatividade das UC, determinada pela capacidade de proteger significativamente os entornos naturais e o maior número de espécies existentes, passa pela observação e identificação da distribuição da riqueza, endemismo, raridade e grau de ameaças aos organismos vivos em seus habitats. (Franklin, 1993; Myers, 2000; Araújo, 2007). Assim, o sucesso de um sistema de UC está intimamente relacionado aos critérios de seleção utilizados e à capacidade desse sistema de representar a diversidade biológica e as paisagens que a sustentam, de forma ampla e de maneira complementar e integrada, tendo a eficiência da gestão como principal pilar para a manutenção de suas funções (Pressey, 1994; Araújo, 2007).

Apesar das suas diferenças, as várias abordagens acima apresentadas têm em comum a sua concepção em um marco espacial como a biorregião, ecorregião e “hotspots”, entre outros, e o reconhecimento de que a proteção efetiva da natureza em geral e da diversidade biológica em particular, só é possível a longo prazo, se integrado este processo ao desenvolvimento socioeconômico regional (Salinas; Ramón, 2016).

7.3 - A geocologia das paisagens como base para a seleção, planejamento e gestão de unidades de conservação

Antes de analisar as possibilidades do emprego da concepção integradora da Geocologia na seleção, planejamento e manejo de UC, devemos superar a concepção reducionista de que a conservação da natureza deve se basear apenas na conservação da diversidade biológica ou de algumas espécies de plantas e animais de forma individual, uma vez que esta biodiversidade é consequência da evolução geológica do nosso planeta (que inclui

a sua estrutura, litologia e a história do seu desenvolvimento) por um lado e as condições climáticas existentes em um determinado território, por outro, ambas originam um relevo capaz de redistribuir os fluxos de energia, matéria e informação tanto provenientes do exterior do sistema (radiação solar e precipitação, entre outros) quanto os provenientes do interior (gravidade, infiltração, escoamento superficial e subterrâneo).

Esta conjuntura, por sua vez, condiciona os processos formadores dos solos, a umidade da superfície e finalmente a diferenciação dos habitats e, portanto, a diversidade biológica e a distribuição espacial das espécies vegetais e animais na Terra. Esta variação espacial na superfície terrestre é conhecida como Geodiversidade ou Diversidade da Paisagem e deve ser levada em consideração na seleção, planejamento e gestão de UC (Franklin, 1993; Kavanagh; Iacobelli, 1995; Salinas, 1998; Ramírez-Sánchez *et al.*, 2016).

A concepção de que a superfície do nosso planeta constitui um sistema global composto de subsistemas, que interagem entre si, dando origem a um todo único, que constitui o ambiente natural onde as espécies de plantas e animais se desenvolveram e, finalmente, a sociedade humana, condiciona que muitos autores apontem para a necessidade de um enfoque integrador, sistêmico e holístico para o seu estudo, como o proposto pela geocologia das paisagens há várias décadas.

Sob este viés, entende-se que a abordagem mencionada tem o potencial de contribuir com a busca da conservação ao reconhecer a biodiversidade como componente essencial e expressão da diversidade de paisagens na superfície do nosso planeta, tornando-se a base científica para a seleção, planejamento e gestão de UC, alcançando a generalização e articulação espacial da análise funcional básica para o estudo dos ecossistemas, uma vez que analisa as relações entre os fenômenos bióticos e abióticos, contribuindo para superar a abstração do biocentrismo, característica dos estudos ecológicos tradicionais (Rodríguez, 2000; Rodríguez; Silva, 2007; Salinas; Ramón, 2016).

7.4 - A geocologia como ciência integradora

A geocologia desenvolve-se no marco da geografia alemã, com o trabalho de Carl Troll, na década de 30 do século passado, que a definiu como "o estudo dos elementos que interagem entre os seres vivos (biocenose) e suas condições ambientais, em uma parte da paisagem" e sua continuidade nos estudos de outros geógrafos alemães como Schmithussen, Neef e Haase e os trabalhos de Biogeocenologia de Sukachev e a concepção dos Geossistemas

proposta por Sochava na então União Soviética, entre outros (Sochava, 1978; Neff, 1984; Haase, 1986; Lavrov, 1990; Troll, 2003).

Na atualidade, afirma-se que a Geoecologia constitui uma abordagem científica transdisciplinar, com contribuições significativas da geografia e da ecologia, confluência que se materializa na adoção de alguns princípios e conceitos próprios de ambas as ciências para o estudo da paisagem que se interessa pela análise da variabilidade espacial, escalar e temporal das mesmas como unidades territoriais (Rodriguez, 2000; Vila, *et al.*, 2006; Bollo, 2018).

Esses trabalhos se materializam na combinação da análise da heterogeneidade horizontal estudada pela geografia com a da heterogeneidade vertical, típica da ecologia, marcando na geoecologia duas direções fundamentais de investigação a saber: a primeira mais relacionada à ecologia, que utiliza princípios teóricos e métodos próprios dessa ciência, denominada Ecologia da Paisagem, que teve um importante desenvolvimento na Europa e na América do Norte, após a década de 80 do século passado (Naveh e Liberman, 1984; Forman e Godron, 1986; Zonneveld, 1995) e a segunda direção que utiliza princípios e métodos da geografia, conhecida por alguns autores como Geografia das Paisagens ou Geocologia, fundamentada nos trabalhos de Geografia Física desenvolvidos na União Soviética e outros países da Europa Oriental, na segunda metade do século XX, o qual é a base teórico-metodológica utilizada na presente pesquisa (Beruchashvili, 1989; Leser, 1992; Rodriguez, 2011; Cavalcanti; Correa, 2016; Bollo, 2018; Salinas *et al.*, 2019).

A geoecologia tal como apresentada, sustenta-se no estudo científico das paisagens geográficas concentrando sua atenção nas mesmas como antropossistemas, possuindo como objeto de estudo a interação natureza-sociedade tanto em seu aspecto estrutural-funcional quanto em sua relação objeto-sujeito (o meio ambiente e as atividades humanas), concebido então como um sistema de métodos, procedimentos e técnicas de pesquisa, cujo propósito consiste na obtenção de um conhecimento integrado do meio natural, com o qual pode-se estabelecer um diagnóstico do estado atual das paisagens e suas tendências de evolução (Rodriguez, 2000; Dyakonov, *et al.*; 2007; Bollo, 2018).

Considerando as propriedades gerais das paisagens (estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução), os contornos de suas unidades podem ser considerados como ecótonos, ou seja, “zonas de transição entre sistemas ecológicos adjacentes” (Di Castri *et al.*, 1988), portanto, como limites relativos para os processos essenciais que ocorrem no interior dos mesmos, uma vez que os biocomponentes (biota) em cada unidade, comportam-se como o conjunto de elementos que compõem uma parte de qualquer sistema ecológico; enquanto os componentes

abióticos (litologia, relevo, solos, águas superficiais, subterrâneas e ar) compõem a outra parte do sistema. A este esquema, devemos acrescentar a presença do homem e a atividade modificadora da sociedade humana sobre os componentes naturais da paisagem.

Em virtude das propriedades de integridade e homogeneidade, cada unidade de paisagem implica a existência de um ecossistema ao nível geográfico. Essa análise permite equiparar, a partir de uma abordagem geoecológica ou paisagista-ecológica, a paisagem com o ecossistema (Naveh; Lieberman 1984; Hasse 1986; Pickett; Cadenasso, 2002), de modo que é legítimo interpretar a estrutura morfológica das paisagens como a expressão geográfica dos ecossistemas.

Nesse sentido, é interessante apreciar a crescente coincidência espacial-conceitual entre ecossistemas e paisagens, especialmente em unidades de nível local (Golley, 1993; Kavanagh; Iacobelli, 1995; Salinas; Ramón, 2016). Sem assumir as unidades de paisagem como ecossistemas, a principal diferença entre os conceitos de paisagens e ecossistemas é “diluída”, ou seja, abandona-se o caráter tradicionalmente biocêntrico da análise ecológica e assume-se a perspectiva policêntrica das paisagens (Delpoux, 1972; González-Bernáldez, 1981; Blandin; Lamotte, 1988; Neves *et al.*, 2014).

Segundo Golley (1993), com a existência de um conceito hierárquico totalmente operativo no espaço, como é o conceito de paisagem, amplamente aceito não só nas ciências geográficas, não é necessário criar categorias gerais que contenham vegetação, comunidades ou ecossistemas. Estes contêm os ecossistemas e uma unidade de paisagem pode ser estudada como uma entidade ecológica, assim como qualquer outra entidade do mundo natural é estudada, podendo considerá-la como:

un sistema espacio-temporal complejo y abierto que se origina y evoluciona en la interface naturaleza-sociedad, integrado por elementos naturales y antrópicos, con una estructura, funcionamiento, dinámica y evolución propias, que le confieren integridad, límites espaciales y jerarquía, constituyéndose en una asociación de elementos y fenómenos en constante y compleja interacción, movimiento e intercambio de energía y materia (Salinas et al, 2019, p.14)

As vantagens teórico-metodológicas desta concepção permitem afirmar que as paisagens funcionam como sistemas ecológicos, sem negar sua existência espacial, mas enfatizando seu caráter de sistema material integral. Por outro lado, o uso desta concepção permite validar a análise de habitats, nichos e teias alimentares, entre outros, no espaço geográfico e circunscrevendo-os aos limites das paisagens, o que facilita a elucidação das propriedades ecológicas dos habitats dos mesmos.

A utilidade desta abordagem em relação a outras para a seleção, planejamento e gestão de UC se dá pelo fato de que as unidades de paisagem em diferentes níveis taxonômicos, desde o nível superior “Envelope Geográfico” até o nível inferior denominado "facie", contêm ecossistemas, biótopos, comunidades e espécies, ou seja, o chamado "hólon" da hierarquia biológica (Noss; Harris, 1986), que possibilita a análise prática de problemas relacionados aos processos e preservação da biodiversidade, em qualquer nível ecológico e em uma unidade concreta do espaço geográfico.

Sobre a relação paisagem-conservação da biodiversidade, Rowe (1994) destaca que sendo os organismos vivos inseparáveis de suas paisagens e as unidades de paisagem de fácil identificação (comparado aos organismos), um programa de preservação das paisagens pode compensar a longo prazo a falta de informação sobre os organismos vivos em um determinado território.

Por sua vez, outros autores consideram a análise fornecida pela Geoecologia essencial para estudar a riqueza de espécies e as taxas de mudança no ambiente, especialmente em áreas com grande dinâmica e, assim, entender como os processos espaciais e temporais hierarquicamente organizados podem melhorar ou manter a diversidade de unidades biogeográficas (Ramírez-Sánchez *et al.*, 2016).

Finalmente, não devemos esquecer que a abordagem Geoecológica tem sido extremamente útil para entender a dinâmica de alteração dos ecossistemas devido aos impactos humanos e estudar os problemas ecológicos derivados da fragmentação das paisagens (Rodríguez, 2000). Nesse sentido, o uso da Geoecologia na resolução dos problemas relacionados ao planejamento e gestão dos recursos naturais e conservação é considerado de alto valor teórico e prático (Naveh; Liberman, 1984; Rodríguez, 2000; Bastian, 2001).

A utilização de abordagens científicas transdisciplinares, na investigação contemporânea para a conservação e gestão da natureza, como fruto da integração da abordagem ecológica (mais funcional e biocêntrica) e da abordagem geográfica (mais estrutural e policêntrica) em uma perspectiva holística (enriquecida com a contribuição de outras disciplinas), fornece uma base teórico-metodológica sólida para a compreensão do funcionamento ecológico das paisagens; elucidar a influência da heterogeneidade espacial na distribuição da biodiversidade e nas características dos processos em diferentes paisagens, o que constitui a base para estabelecer os tipos e regimes de gestão que garantam o uso sustentável dos territórios e uma conservação adequada da diversidade biológica e das paisagens como meio de subsistência (Chávez, 2014).

Para o planejamento e gestão de UC estabelecidas ou não, diversos autores têm utilizado diferentes abordagens para a delimitação de unidades que dão suporte a esse processo, dentre elas cabe destacar: ecossistemas, biótopos, ecorregiões, etc., utilizando para seu mapeamento os limites de alguns dos componentes das paisagens como: litologia, relevo (morfometria), solos e uso e cobertura da terra, entre outros, pois os ecossistemas como unidades funcionais não podem ser adequadamente delimitados, ao contrário das paisagens.

Os referidos trabalhos tem se apoiado nas últimas décadas na utilização de sensoriamento remoto e Sistemas de Informação Geográfica (Montes *et al.* 1998; Fairbanks; Benn, 2000; Mardones, 2006; Bailey, 2009; Follmann; Figueiró, 2011; Chacón-Moreno *et al.*, 2013; Mezzomo, 2014; Reza; Abdullah, 2016; Cullum *et al.*, 2016).

Para a seleção, planejamento e gestão de UC no marco da proposta metodológica oferecida pela Geoecologia das Paisagens, que se baseia no mapeamento de unidades de paisagem em diferentes escalas e com variados enfoques (Ramón *et al.*, 2013; Salinas *et al.*, 2019; Braz *et al.*, 2020), são propostas uma série de indicadores (Smith *et al.*, 1986; Wrbka, 2004; Sundell-Turner, Rodewald, 2008; Salinas; Ramón, 2016) que encontram-se resumidos pelo Quadro 29.

Quadro 29 - Proposta de Indicadores para seleção, planejamento e gestão de Unidades de Conservação.

| Dimensão | Indicador | Características | Forma de obtenção |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Importância para a Conservação | Naturalidade | Representa o reconhecimento de alguma condição natural que pode ser difícil de determinar. É frequentemente usado em um sentido que implica a ausência de influência humana (Margules e Usher 1981). Tal definição de naturalidade enfatiza a ausência de modificação humana em larga escala . No entanto, outros estudos afirmam que os usos humanos não devem ser excluídos se forem tradicionais e em harmonia com a paisagem | Pode ser determinado por vários índices, como: Coeficiente de transformação Antropogênica (KAN) (Rodríguez, 2011), Grau de Hemerobia (Steinhardt <i>et al.</i> 1999; Walz; Stein, 2014), Índice Integrado Relativo de Antropização (Martínez, 2010), Índice de naturalidade (Machado, 2004) e o Índice de Antropização da Cobertura Vegetal proposto por Shishenko (Priego <i>et al.</i> , 2004) |
| | Singularidade/raridade | O conceito considera a distribuição espacial e abundância das paisagens em um território, que inclui seu tamanho e alcance e a compartimentação em sua distribuição e abundância | Pode ser calculada mediante o Coeficiente de Singularidade (Ks) cuja expressão é $Ks = 1/S$, ou seja, a divisão de 1 entre o número de unidades de paisagem existentes na área de estudo, que indica as categorias de dominância espacial da paisagem. Sendo possível classificar as paisagens como: únicas, raras, subdominantes, dominantes . (Rodríguez, 2011; Salinas; Ramón, 2016) |
| | Diversidade | Conhecida por alguns autores como heterogeneidade da paisagem (Priego-Santander, 2004), representa o número de paisagens e sua abundância relativa (dominância) , que reflete o grau em que a dinâmica e a evolução atuam em sua estrutura, determinando seu grau de variabilidade e, portanto, as tendências gerais de influência dos processos naturais e das atividades humanas sobre as mesmas (Turner, 1989; Rodríguez, 2011; Salinas; Ramón, 2016), e estabelece a riqueza das unidades inferiores dentro das unidades mapeadas | Pode ser determinada segundo o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (1949) segundo a fórmula: $H' = -\sum pi \ln (Pi)$ Onde: H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaver Pi = proporção da comarca (ni) na amostra total (N) e onde $pi = ni/N$ ni = é o número de indivíduos da comarca i N = Número total de indivíduos Podendo ser utilizados outros índices como: Diversidade de McIntosh, Diversidade de Simpson, etc. |
| | Representatividade da flora e fauna | Refere-se à existência de espécies vegetais e animais dentro de uma categoria de perigo de acordo com a classificação da IUCN, a inclusão da área dentro de uma zona de migração de espécies ou corredor biológico | Existência de espécies de flora e fauna segundo a IUCN: em perigo crítico (CR) , em perigo (EN) , vulnerável (VU) , quase ameaçada (NT) e preocupação menor (LC) . Áreas importantes de migração de espécies, |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|---|
| | | | Corredores de fauna, Áreas de Importância para a Conservação das aves (IBAs), etc |
| Valores Culturais | Existência de comunidades autóctones | Refere-se à presença no território de comunidades autóctones | Número e principais valores |
| | Sítios arqueológicos, históricos, etc. | Refere-se à presença no território de sítios de importância arqueológica e histórica | Número, valores e importância regional, nacional ou mundial. |
| | Valores educativos, científicos e recreativos | Refere-se ao reconhecimento desses valores | Classificação em alto médio ou baixo e sua descrição. |
| Possibilidades de Gestão | Estabilidade natural/resistência | Há um crescente consenso sobre a definição de estabilidade e seu sinônimo mais utilizado, a resistência , como a capacidade de preservar a estrutura e outras propriedades das paisagens, representando a possibilidade de seu funcionamento de forma a garantir a reprodução de seus recursos e outras funções vitais (Zvonkova, 1985) | <p>Pode ser calculada mediante a análise dos fatores de perigo interno (EI) e externo (EE) da estabilidade, segundo as fórmulas:</p> $EI = \frac{A+B+C+D+E+F}{6}$ <p>Onde: A: capacidade protetora da cobertura vegetal (1: máxima; 2: moderada, 3: baixa) B: Valores de declividade (1: pouco inclinado; 2: medianamente inclinado; 3: fortemente inclinado) C: Erosão potencial (1: alta; 2: média; 3: baixa). D: Grau de compactação do substrato rochoso (1: compacto; 2: moderadamente compacto; 3: pouco compacto) E: Riqueza relativa (1: alta; 2: média; 3: baixa) F: Diversidade (1: muito diverso; 2: diverso; 3: pouco diverso)</p> $EE = \frac{G+H+I+J+K+L}{6}$ <p>Onde: G: Furacões tropicais (3: grande intensidade; 2: moderadamente intensos; 1: baixa intensidade)</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | <p>H: Sismos (3: fortes; 2: moderados; 1: Fracos)</p> <p>I: Ocorrência de Chuvas (3: muito intensas; 2: intensas; 1: moderadas).</p> <p>J: Secas (3: fortes; 2: moderadas; 1: suaves).</p> <p>K: Inundações (3: fortes; 2: moderadas; 1: fracas).</p> <p>L: Incêndios (3: fortes; 2: moderados; 1: fracos). (Salinas; Ramón, 2016).</p> |
| Capacidade de carga, capacidade de acolhida ou de suporte, <i>carrying capacity</i> | <p>Propriedade dinâmica da paisagem, que muda no espaço e no tempo de acordo com as demandas sociais e tecnológicas e que está condicionada pelas características da paisagem: tipo, estrutura, tamanho, situação espacial e sua relação com as paisagens vizinhas, entre outras, e com atividade que será desenvolvida (caráter, importância, impacto) (Salinas; Rodriguez, 1993).</p> <p>Para outros, é a tolerância de cada porção de um território para acomodar os usos da terra, sem causar deterioração do meio ambiente além dos limites aceitáveis.</p> <p>Quando aplicada às UC, a capacidade de carga é o tipo e o nível de uso que pode ser acomodado, mantendo os recursos e as condições sociais que complementam o propósito e os objetivos de gestão da UC.</p> | <p>Pode-se calcular para as UC segundo Cifuentes (1992) e Maldonado e Saborio (1992), como a Capacidade de Carga Física (CCF), Capacidade de Carga Real (CCR) e a Capacidade de Carga Efetiva (CCE) segundo as fórmulas seguintes:</p> <p>CCF= superfície total x 1 visitante/m² x tempo de visita</p> $CCR = \frac{(100-Fc1)}{100} \times \frac{(100-Fc2)}{100} \times \frac{(100-Fcn)}{100}$ <p>Onde:</p> <p>Fc1, Fc2, Fcn - são os fatores de correção da Capacidade de Carga Física (CCF).</p> <p>CCE= comparação da CCR com a capacidade de manejo que tem a administração das UC.</p> <p>Também pode ser determinada como o Limite de mudança aceitável segundo proposta metodológica de Stankey, <i>et al.</i>, (1985), como o Nível de Experiência (Sanford, 1966), o Efeito de Diluição Ambiental (Boullón, 1985), ou a Gestão do Impacto de Visitantes (Graham, <i>et al.</i>, 1990) entre outros.</p> | |
| Accesibilidade | Possibilidade de acessar um sítio ou local específico | Distância em quilômetros ou em tempo à cidades, aeroportos, etc. | |

Fonte: Elaboração própria.

Os indicadores aqui propostos podem ser combinados para formar um índice agregado, dando diferentes pesos a cada um deles, de acordo com vários métodos como: oficinas de especialistas, procedimento de classificação analítica (Saaty, 1988) ou alguma técnica de análise multicritério (MCA), apoiado pelo uso de Sistemas de Informação Geográfica.

Devido à complexidade da análise das unidades de paisagem classificadas e da sua dinâmica, bem como das várias categorias de conservação que se pretende estabelecer e gerir nas UC, e dos regimes de uso mais ou menos restritos em cada caso, dependendo do objetivo de conservação proposto, os indicadores a serem utilizados podem variar ou ser combinados de forma diferente, exigindo-se em alguns casos sua complementação com outros indicadores específicos.

Por esta razão, as diferentes normas e restrições atribuídas a cada categoria muitas vezes requerem abordagens e indicadores específicos. Como por exemplo, a utilização do índice de naturalidade ou singularidade da paisagem para uma possível Área de Proteção Ambiental, onde a modificação antrópica está em estágio avançado, inclina-se a se diferenciar quando voltado para aplicação em um Monumento Natural, cujas belezas cênicas são um dos principais fatores para a sua declaração. Por outro lado, as Áreas de Proteção Ambiental podem ser diferenciadas por características de acessibilidade e conter importantes valores científicos e educacionais (Brito; Mirandola; Chávez, 2020a).

Em UC onde o turismo tem uma atividade mais intensa, ou mesmo, é atribuído como atividade principal, índices como capacidade de carga, capacidade de acolhimento e suporte e acessibilidade, são essenciais no planeamento juntamente com outros índices sensíveis ao manejo e gestão, assim como os presentes na dimensão atribuída aos valores culturais. Essa preocupação deve ser ainda mais acentuada, uma vez que os recursos destinados à manutenção das UC, principalmente na América Latina, têm sido cada vez mais escassos ou não acompanham o aumento territorial dessas áreas (Dourojeanni; Padua, 2013).

Outro exemplo pertinente são as áreas onde se identifica a necessidade de atenção especial a determinada espécie animal ou vegetal (em perigo de extinção), onde os índices de representatividade da flora e fauna podem ter suas ocorrências relacionadas a determinados padrões paisagísticos, indicando a necessidade de corredores ecológicos ou outras medidas que sirvam para preservá-los, contemplando a situação atual e inter-relação entre os elementos presentes nas UC (Cavalcanti *et al.*, 2020).

Em geral, a avaliação dos diferentes índices deve ser acompanhada da noção de potencial ecológico e variáveis socioculturais presentes no ambiente em questão, sem esquecer

as possibilidades e restrições impostas pelas leis e regulamentos que regem um determinado território (país, estado, município), de forma clara e próxima com as comunidades locais. Portanto, é necessário que os indicadores utilizados e os objetivos recomendados para cada UC estejam de acordo com o propósito de preservar o maior número de paisagens e ecossistemas, e conseqüentemente espécies, de maneira conjunta em uma rede integrada e colaborativa de UC a nível global, nacional, regional e local.

7.5 - Considerações finais

O conjunto de alternativas voltados ao planejamento de territórios concernentes às UC, indica formas de viabilizar as principais análises necessárias para sua criação e gestão, caracterizando-se como uma forma de apontar possibilidades que não devem ser entendidas como imutáveis, porém, avaliadas periodicamente de acordo com cada situação específica.

Dessa forma, entende-se que a abordagem direcionada a um país, bioma ou categoria específica de UC tornaria a análise engessada do ponto de vista metodológico, desta forma, priorizou-se as possibilidades que os diferentes índices abrangem como um amplo espectro de opções que podem e devem ser dirigidas a diferentes realidades e necessidades.

No entanto, alguns princípios básicos tendem a permear essa proposta como principal condutor na seleção e gestão de UC, dos quais vale destacar:

1. A Geoecologia das Paisagens atua de forma a sintetizar os aspectos fundamentais para a conservação, permitindo assim uma visão holística para a tomada de decisão;
2. A configuração (desenho, tamanho e localização) da UC deve estar de acordo com a categoria proposta e seus objetivos de proteção e uso de seus recursos (direta ou indiretamente);
3. Os índices indicados de maneira genérica podem variar amplamente dependendo do nível de modificação ambiental, das ações de conservação utilizadas pelo poder público, objetivos da UC, dos recursos financeiros e pessoais disponíveis para gestão, das potencialidades e vulnerabilidades da paisagem, da colaboração da comunidade local e sua representatividade pensando em um sistema de UC (nacional, estadual ou municipal);

4. As leis e regulamentações estabelecidas nos diferentes territórios devem ser analisadas com antecedência e cuidado, a fim de mensurar as ações e índices utilizados na metodologia escolhida;
5. Alguns índices podem ser incorporados durante ou após o processo de seleção, sempre que identificadas sua necessidade e viabilidade;
6. A relação harmônica da UC com seu ambiente torna-se essencial para o sucesso das ações de criação e gestão a longo prazo;
7. A união dos diferentes índices produz elementos suficientes para se pensar a formulação de UC, aliando a conservação do meio ambiente à exploração ordenada dos benefícios que essas áreas produzem, fortalecendo os aspectos ecológicos, econômicos e sociais.

Por conseguinte, entende-se que a harmonia entre o uso dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade através das abordagens baseadas na análise da paisagem como suporte, oferecem a oportunidade de aplicar uma concepção holística e integradora dos elementos e processos que constituem essa complexa rede de interações (entre sociedade e natureza), mostrando-se apropriada para alcançar uma boa representatividade dos ecossistemas e paisagens no sistema de UC em nível regional, nacional e inclusive global.

Por fim, a Geoecologia das Paisagens, ao estabelecer uma visão ampla da relação entre os componentes e processos naturais, por um lado, e a ação humana sobre eles, por outro, em um determinado território, fornece a abordagem multidisciplinar necessária para compreender com maior clareza suas potencialidades e vulnerabilidades em diferentes escalas e contextos geográficos.

CAPÍTULO VIII - AS PAISAGENS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TAQUARI COMO FUNDAMENTO NA PROPOSTA DE ALTERNATIVAS PARA A ZONA DE AMORTECIMENTO¹⁰²

Através da metodologia exposta no Capítulo 3, obteve-se o mapeamento das unidades de paisagem referentes a BHAT, com o intuito de oferecer informações que são utilizadas como base para a proposta de delimitação de uma ZA alternativa.

Nesse sentido, a bacia hidrográfica do alto Taquari (BHAT), como um dos principais formadores do Pantanal brasileiro e fundamental na dinâmica de suas inundações, apresenta uma acelerada transformação de suas paisagens, o que requer atenção em termos de sua conservação e equilíbrio. Aspectos como a ocorrência de processos erosivos, a remoção contínua da vegetação nativa (especialmente após a década de 1970) e sua substituição por pastagens cultivadas, o substrato rochoso pouco resistente à erosão, a falta de técnicas de manejo e compactação do solo, aliados à sua localização em um corredor ecológico (Emas Taquari-Pantanal) importante para a manutenção da biodiversidade na região e a presença de UC classificadas como Proteção Integral (PI), atendem a preocupação e necessidade de conservação da biodiversidade em escala regional e local, para o qual a análise e diagnóstico das paisagens é essencial para entender sua dinâmica e facilitar sua gestão (Crepani; Santos, 1995; Galdino, 2003; Abdon, 2004; Ferreira *et al.*, 2007; Silva; Santos, 2011).

Com base nesses princípios, propõe-se nesta etapa apresentar as bases para o mapeamento das paisagens da BHAT, onde estão incluídas UC com valores importantes para a conservação da natureza do bioma Cerrado no estado de Mato Grosso do Sul, tais como: os Monumentos Naturais Serra do Bom Jardim (MNSBJ), Serra do Bom Sucesso (MNSBS) e Serra do Figueirão (MNSF), o Parque Natural Municipal Templo dos Pilares (PNMTP) e o Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari (PENT), com o objetivo de delimitar, classificar e cartografar suas unidades, identificando e analisando suas principais características, o que permitirá estabelecer propostas que contribuam para a gestão integrada das referidas áreas.

8.1 - Unidades cartografadas e sua caracterização

A partir dos procedimentos adotados foram delimitadas e caracterizadas na BHAT cinco Unidades de Paisagem (UP) de primeiro nível (localidades), 14 de segundo nível (comarcas) e

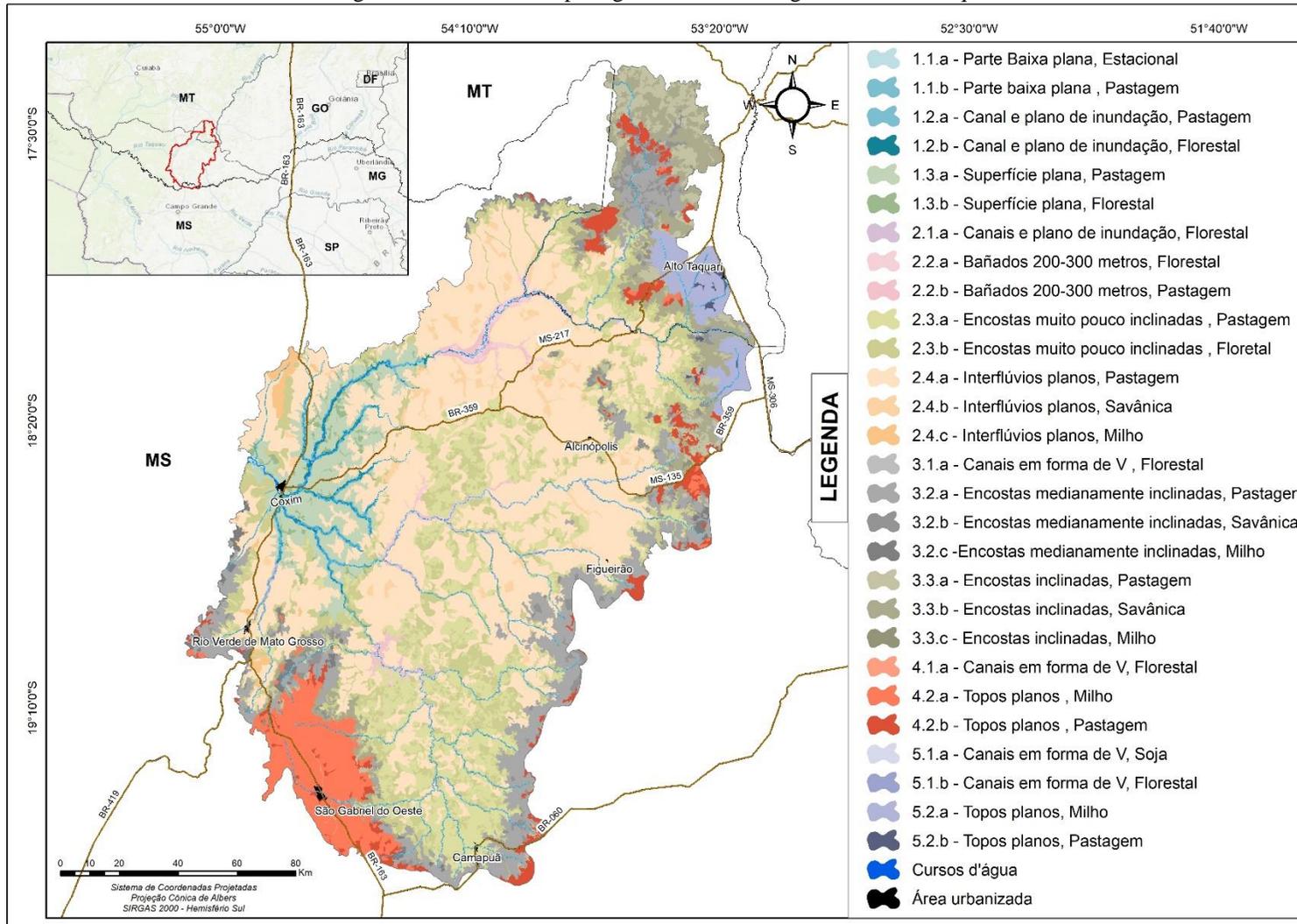
¹⁰² O presente capítulo encontra-se disponível em formato de artigo publicado no periódico Caminhos de Geografia, disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/65229>>.

28 de terceiro nível (subcomarcas) (Figura 34 e Tabela 10). Dentre as unidades de primeiro nível, a localidade 2, denominada como “Planície erosivo-acumulativa ondulada alta” apresenta predominância com extensão de 64,42% da área da bacia, ocupando grande parte de sua área central, ao longo do rio do Peixe e médio curso do alto Taquari ao norte, médio curso do rio Jauru e Figueirão ao centro, médio curso do rio Coxim ao sul e em ocasiões à oeste no médio rio Claro e Verde, próximo à entrada da planície do Pantanal.

Identificada como a segunda UP com maior extensão, a localidade 3 ocupa uma área de 18,73%, e está localizada principalmente no alto e médio curso do ribeirão Ariranha, alto curso do ribeirão do Engano e dos rios Jauru, Figueirão, Coxim e alguns de seus afluentes. Esta unidade representa uma área de transição entre a localidade anterior e a localidade 4 “Planalto médio erosivo-denudativo” ao sul e sudoeste e entre a localidade 5 “Planalto alto denudativo” à nordeste, apresentando características de canais de drenagem encaixados e em algumas ocasiões cânions (principalmente próximo as nascentes do rio Taquari), com encostas de media à fortemente inclinadas.

As localidades 4 e 5, com respectivamente 7,57% e 2,53% de extensão, relacionam-se com o relevo pouco inclinado dos (planaltos) nos chapadões Emas-Taquari e de São Gabriel do Oeste. A localidade 1, denominada como “Planície fluvial baixa”, com 6,75% da área cartografada se encontra em áreas de relevo plano a muito pouco inclinado adjacentes ao baixo curso do alto Taquari, em áreas do baixo curso dos rios Coxim, Verde e Claro, na entrada para a planície do Pantanal, próximo a cidade de Coxim à oeste da bacia.

Figura 34 - Unidades de paisagem da bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 10 - Legenda ampliada do mapa de unidades de paisagem da bacia hidrográfica do alto Taquari em 2019.

| Localidades (Primeiro nível) | Comarcas (Segundo nível) | Subcomarcas (Terceiro nível) | Extensão (Km ²) | Extensão (%) |
|---|--|---|---|--------------|
| 1 - Planície fluvial baixa (menos de 300 metros de altitude), com clima quente (temperatura média anual de 18°C em todos os meses) úmido (de 1 a 2 meses secos) e precipitações anuais entre 1.200 e 1.500 mm | 1.1 - Parte baixa plana (0-3% de declividade) e menos de 200 metros de altura, sobre depósitos aluvionares e arenitos, com neossolo quartzarênico | 1.1-a com floresta estacional semidecidual aluvial | 8,684 | 6,75 |
| | | 1.1-b com pastagem | 4,869 | |
| | 1.2 - Canal e plano de inundação em forma de U entre 200 e 300 metros e 3-8% de declividade, sobre arenitos e folhelos, com argissolo vermelho-amarelo e latossolo vermelho | 1.2-a com pastagem e formação savânica | 235,765 | |
| | | 1.2-b com formação florestal e floresta estacional semidecidual aluvial | 107,058 | |
| | 1.3 - Superfície plana a muito pouco inclinada 3-20% de declividade, acumulativa de 200-300 metros de altura, sobre arenitos e folhelos, com latossolo vermelho, neossolo quartzarênico e argissolo vermelho-amarelo | 1.3-a com pastagem e formação savânica | 1.370,517 | |
| | | 1.3.b com formação florestal e floresta estacional semidecidual aluvial e algumas áreas de floresta plantada | 163,188 | |
| 2 - Planície erosivo-acumulativa ondulada alta (entre 300 e 500 metros de altitude) com clima quente e subquente (temperatura entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês) úmido (de 1 a 2 meses secos) e precipitações anuais entre 1.300 e 1.600 mm | 2.1 - Canais e plano de inundação em forma de U de 3-20% de declividade, sobre arenitos, com neossolo quartzarênico e argissolo vermelho-amarelo | 2.1-a com formação florestal e floresta estacional semidecidual aluvial e submontana, pastagem e formação savânica | 191,365 | 64,42 |
| | | 2.2 - Bañados 200-300 metros e declividade de 3-20%, sobre arenitos y depósitos aluvionares, com neossolo quartzarênico | 2.2-a com floresta estacional semidecidual aluvial e formação florestal | |
| | 2.2-b com pastagem e formação savânica | | 215,909 | |
| | 2.3 - Encostas muito pouco inclinadas a inclinadas de 3-45% de declividade, sobre arenitos e folhelhos, com neossolo quartzarênico e argissolo vermelho-amarelo | 2.3-a com pastagem (soja) | 3.552,003 | |
| | | 2.3-b com formação florestal, floresta estacional semidecidual aluvial e submontana e formação savânica (soja) | 3.101,626 | |
| | | 2.4-a com pastagem | 10.101,095 | |

| | | | | |
|---|--|---|-----------|-------|
| | 2.4 - Interflúvios planos a muito pouco inclinados 3-20%, sobre arenitos e folhelhos, com neossolo quartzarênico, latossolo vermelho e argissolo vermelho-amarelo. | 2.4-b com formação savânica e florestal e floresta estacional semidecidual aluvial | 429,460 | |
| | | 2.4-c com soja e em ocasiões de cana-de-açúcar | 153,811 | |
| 3 - Escarpe erosivo-denudativo (entre 500 e 600 metros de altitude) com clima quente e subquente (temperatura entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês) úmido (de 1 a 2 meses secos), e precipitações anuais entre 1.300 e 1.600 mm | 3.1 - Canais em forma de V de 3-45% de declividade, sobre arenitos e afloramentos ocasionais de basaltos, com argissolo vermelho-amarelo e neossolo quartzarênico | 3.1-a com pastagem, formação savânica e florestal e em ocasiões de soja | 161,082 | 18,73 |
| | 3.2 - Encostas medianamente inclinadas (3-20% de declividade), sobre arenitos, folhelhos e afloramentos ocasionais de basaltos, com neossolo quartzarênico, latossolo vermelho e argissolo vermelho-amarelo | 3.2-a com pastagem e em ocasiões floresta plantada e floresta estacional semidecidual | 2.264,443 | |
| | | 3.2-b com formação savânica e florestal | 590,025 | |
| | | 3.2-c com soja e cana-de-açúcar | 141,453 | |
| | 3.3 - Encostas de média a fortemente inclinadas (8-75% de declividade), sobre arenitos e afloramentos ocasionais de basaltos, com neossolo quartzarênico, argissolo vermelho-amarelo e ocasiões de plintossolo | 3.3-a com pastagem | 701,175 | |
| | | 3.3-b com formação savânica e florestal e em ocasiões de floresta estacional semidecidual | 1.361,823 | |
| 3.3-c com soja e cana-de-açúcar | | 25,118 | | |
| 4 - Planalto médio erosivo-denudativo (entre 600 e 800 metros de altitude), clima quente e subquente (temperatura entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês) úmido (de 1 a 2 meses secos) e precipitações anuais entre 1.300 e 1.600 mm | 4.1 - Canais em forma de V de 3-8% de declividade, sobre cobertura detrito-lateríticas, com latossolo vermelho. | 4.1-a com formação florestal, floresta estacional semidecidual aluvial e em ocasiões de pastagem e soja | 24,087 | 7,57 |
| | 4.2 - Topos planos a pouco inclinados (3-8% de declividade), sobre cobertura detrito-lateríticas e arenitos, com latossolo vermelho e neossolo quartzarênico | 4.2-a com soja e em algumas ocasiões de cana-de-açúcar | 1.332,112 | |
| | | 4.2-b com pastagem, formação savânica e florestal e floresta estacional semidecidual aluvial e submontana | 762,645 | |
| 5 - Planalto alto denudativo com mais de 800 metros de altitude, clima quente e subquente (temperatura entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês) úmido (de 1 a 2 meses secos) e precipitações anuais entre 1.500 e 1.600 mm | 5.1 - Canais em forma de V de 3-20 % de declividade, sobre cobertura detrito-lateríticas e em ocasiões afloramentos de basaltos, com latossolo vermelho | 5.1-a com soja e cana | 9,045 | 2,53 |
| | | 5.1-b com formação florestal e savânica e pastagem | 9,721 | |
| | | 5.2-a com soja e cana | 652,299 | |

| | | | | |
|--|---|---|--------|--|
| | 5.2 - Topos planos a pouco inclinados (3-8% de declividade), sobre cobertura detrito-lateríticas, arenitos e em ocasiões afloramentos de basaltos, com latossolo vermelho | 5.2-b com pastagem, formação savânica e florestal | 36,393 | |
|--|---|---|--------|--|

Fonte: Elaboração própria.

A localidade 1 possui nove subunidades, sendo três comarcas e seis subcomarcas, com clima quente e úmido (temperatura média anual de 18°C em todos os meses) e precipitações entre 1200 e 1500mm, tem como característica sua posição à oeste da “Planície erosivo-acumulativa ondulada alta” em uma área de transição na estrutura geológica entre as formações Botucatu e Aquidauana, delimitada à leste por encostas inclinadas (até 45% de declividade) em sentido norte-sul na altura do médio curso do alto Taquari e rio Coxim (representada pela comarca 2.3), para áreas com relativo desnível e altitudes geralmente inferiores à 300 metros, possuindo canais de drenagem pouco encaixados e em sua maioria meandantes, com planícies de inundação e interflúvios em um relevo plano a pouco inclinado (entre 0 e 20% de declividade) na confluência dos rios Verde, Claro, Coxim e seus afluentes no baixo curso do alto Taquari.

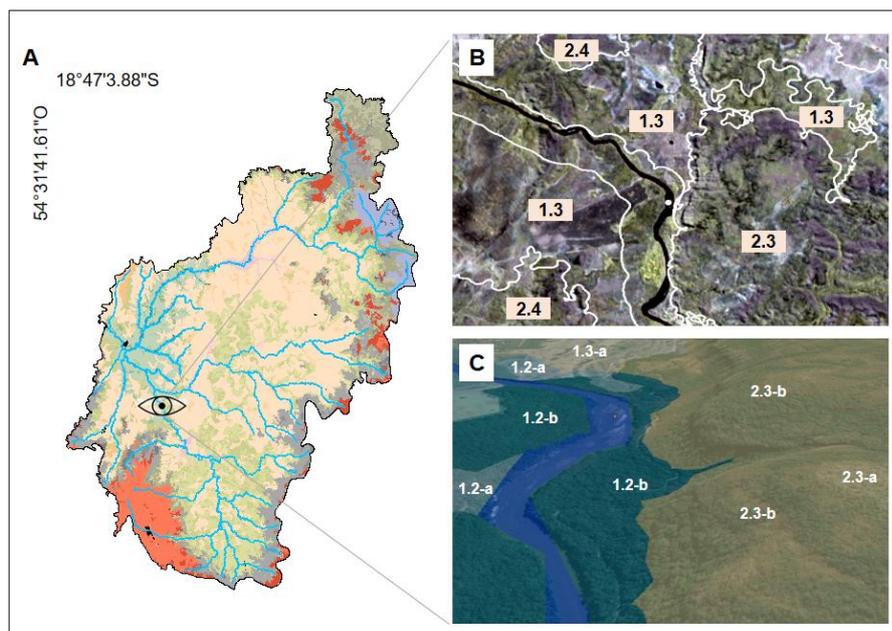
As subcomarcas mais abrangentes como a 1.2-b estão em áreas adjacentes ao cursos d’água, em suas Áreas de Preservação Permanente (APP)¹⁰³ com predomínio de formação florestal e floresta estacional semidecidual aluvial, enquanto a subcomarca 1.3-a apresenta características de modificação antrópica mais acentuadas em áreas extensas de pastagem cultivada em seus interflúvios em relevo pouco dissecado.

Posteriormente a citada ruptura topográfica (representando a transição entre as localidades 1 e 2 exposto na Figura 35), sentido à jusante, identifica-se algumas características importantes da localidade 1 que são recorrentes, como a presença em algumas ocasiões de feições conhecidas como meandros abandonados, barras de pontal e de canal, o que reforça a atuação constante de eventos erosivos deposicionais, comum em planícies fluviais de grande extensão (IBGE, 2009).

A mesma situação é pontuada por Ferreira e Aquino (2007, p. 9), onde identificam avançada deposição de sedimentos no leito do baixo curso dos rios Coxim e alto Taquari em um processo de assoreamento de vários trechos de canais fluviais, atribuídas principalmente à retirada da vegetação e a introdução da agropecuária (por sua vez facilitada pelas características do relevo), propiciando a intensificação da erosão laminar “ocasionando uma maior frequência de inundações no seu baixo curso e a formação de novos meandros”. Estas considerações vão ao encontro das formulações feitas por Ferreira *et al.* (2007), sobre a grande capacidade de transporte de sedimentos do rio Coxim e de seu tributário Jauru.

Figura 35 - Ponto de observação (A) e características das localidades 1 e 2 (B e C).

¹⁰³ Constituem Áreas de Preservação Permanente promulgadas pelo Código Florestal nº 12.651/2012.



Fonte: Elaboração própria.

Com 12 subunidades, sendo quatro comarcas e oito subcomarcas, a localidade 2 apresenta grande extensão e significativa variação de suas características. Com clima quente e subquente (temperatura entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês) úmido (de 1 a 2 meses secos) e precipitações entre 1.300 e 1.600mm. Ao norte em toda a extensão do rio do Peixe, predominam encostas muito pouco inclinadas, relevo suave ondulado e interflúvios planos, onde prevalecem as subcomarcas 2.3-b e 2.4-b nas adjacências dos cursos d'água (formação florestal, floresta estacional semidecidual aluvial e submontana e formação savânica) até sua desembocadura no rio Taquari e 2.4-a (pastagem) em seus interflúvios.

Localiza-se, também, área relativa à planície fluvial do médio curso do alto Taquari, estendendo-se aproximadamente entre 10 km após sua confluência com o rio Ariranha até a altura da ruptura de encostas inclinadas (sentido norte-sul) representadas pela comarca 2.3 em um desnível topográfico de aproximadamente 100 metros. São constituídas basicamente pelas subcomarcas 2.2-a e 2.2-b com predomínio de floresta estacional semidecidual aluvial, formação savânica e em algumas ocasiões pastagem, com relevo suave ondulado em modelados de acumulação, onde o leito do rio Taquari apresenta comportamento bastante sinuoso, em áreas sujeitas a inundação periódica, com a presença de formas barras em pontal e barras de canal e meandros abandonados, com forte característica de deposição de sedimentos.

Ao centro da bacia, na altura do médio curso do rio Jauru e Figueirão, ocorrem as subcomarcas 2.3-a constituída de encostas muito pouco inclinadas com a presença majoritária

de pastagem e 2.3-b com encostas inclinadas (até 45% de declividade) em sua maior parte ocupada por formação florestal, floresta estacional semidecidual aluvial e submontana e formação savânica, em um modelado suavemente dissecado em contato com a subcomarca 2.4-a (interflúvios com topos planos pouco inclinados). Encontra-se também as subcomarcas 2.2-a e 2.2-b, referentes às planícies do médio curso dos rios Jauru e Figueirão, com canais em forma de U em cursos d'água meândricos em um modelado de acumulação, em algumas ocasiões com aparecimento de meandros abandonados, alto grau de assoreamento e aparecimento de feições erosivas laminares e em sulcos.

Ao sul no trecho do alto curso do rio Coxim e de seus principais afluentes (córrego Cachoeira, Taquaruçu, Guariroba e ribeirão Camapuã, Barreiro, Cachoeirinha, Mandioca) as subcomarcas 2.3-a e 2.3-b apresentam-se em um modelado de dissecação homogênea, com relevo ondulado, em encostas inclinadas (até 45% de declividade) com topo (e vertentes) convexas, densidade de drenagem alta e canais mais encaixados na transição entre a localidade 3.

À jusante dos rios citados, ocorre a tendência de cursos d'água meândricos com uma suavização na ondulação do relevo. Nestas áreas, a presença de vegetação está relacionada à APP ao longo dos cursos d'água ou onde há maior inclinação do terreno (em pontos específicos da subcomarca 2.3-b), ao passo em que predominam em áreas de menor ondulação do relevo a ocupação por pastagens cultivadas em contato (em pontos ocasionais) com interflúvios planos a muito pouco inclinados da subcomarca 2.4-a (com pastagem).

Em direção nordeste e leste no alto curso dos rios Taquari, Jauru e Jauruzinho, constituem-se nas adjacências dos cursos d'água em canais de drenagem em forma de U a subcomarca 2.1-a (de 3-20% de declividade) em vertentes convexas e geralmente encaixadas com alta densidade de drenagem, abarcadas por um relevo de dissecação homogênea, ondulado com encostas inclinadas (até 45% de declividade) e topos convexos, representados pela subcomarca 2.3-b relativa à formações de vegetação natural e ocasiões da Subcomarca 2.3-a com uso voltado para pastagem em terrenos menos inclinados.

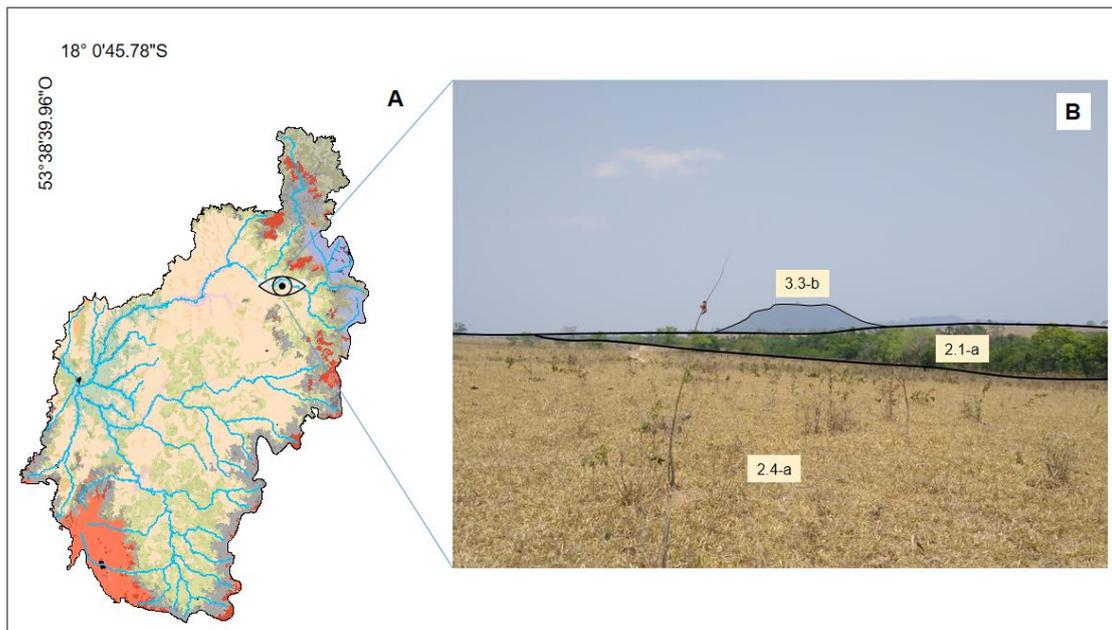
Caracteriza-se, também, a presença de formas chamadas *inselbergs* (forma residual de feições variadas como cristas e domos (Figura 36) nas depressões interiores do Taquari-Itiquira-Areia em área de transição com a localidade 3, em direção a montante dos ribeirões da Laje, Furnas e Engano (assim como ao norte no baixo curso do rio Ariranha e à sudoeste na altura do médio Coxim nas proximidades da entrada da localidade 1).

De forma geral, a subcomarca 2.4-a ocorre com maior abrangência na bacia, principalmente em áreas condizentes com as formações Botucatu e Caiuá (constituídos principalmente de arenitos) e a presença de neossolos quartzarenicos, desde o alto curso do rio Taquari, Peixe, Jauru, Figueirão e Coxim, nos rios Verde e Claro (na transição entre a localidade 1), com baixa densidade de drenagem e canais pouco encaixados em vertentes suavemente inclinadas, em interflúvios constituídos por relevo plano a suave ondulado (3 a 20%) ocupados principalmente por pastagem cultivada (com algumas áreas ocupadas por soja).

Identifica-se em contato com a subcomarca 2.4-a, as Subcomarcas 2.4-b com formação savânica e florestal e floresta estacional semidecidual aluvial principalmente em áreas destinadas à Reservas Legais (RL) e em alguns casos às margens dos cursos d'água em APP, além de algumas ocorrências localizadas da subcomarca 2.4-c no baixo Taquari nas proximidades do rio Claro e Verde com UCT direcionado a soja e em ocasiões de cana-de-açúcar.

A prática da pecuária, aliada as condições de média a alta erodibilidade dos componentes litológicos e pedológicos, a retirada massiva de vegetação e a ausência de técnicas conservacionistas salientadas por Silva *et al.* (2007), são pontos importantes a serem avaliados sobre as condições de equilíbrio desta localidade.

Figura 36 - Ponto de observação (A) e Variações da Localidade 2 com diferentes subcomarcas e presença de morros residuais denominados de *inselbergs* (B).



Fonte: Elaboração própria.

A localidade 3 possui 10 subunidades, sendo três comarcas e sete subcomarcas, das quais exercem papel importante na dinâmica da paisagem, à medida que localiza-se em áreas de transição entre a localidade 5 à nordeste da bacia nas nascentes do alto Taquari (Chapadão das Emas-Taquari), a localidade 4 à leste nas nascentes do rio Jauru e Figueirão (pelo Planalto da Serra das Araras) e ao sul/sudoeste nas nascentes do rio Coxim (Chapadão de São Gabriel do Oeste) com a “Planície erosivo-acumulativa ondulada alta” (localidade 2).

Em algumas áreas desta localidade, ocorrem acentuadas variações altimétricas com desnível abrupto em uma transição que pode alcançar uma amplitude de até 300 metros (entre 800 e 500 metros de altitude) como no caso das regiões do ribeirão da Laje, Furna e Engano à nordeste e alguns trechos do rio Coxim, Novo e córrego Baixadão ao sul/sudoeste, onde prevalece a subcomarca 3.3-b com encostas de média a fortemente inclinadas (8 a 75%) em ocorrência de formas de *cuesta*, apresentando frente escarpada e reverso com baixa declividade (geralmente em contato com os topos planos das subcomarcas 4.2-a e 5.2-a), e situações de escarpas erosivas relacionadas a morros testemunhos como no caso de UC como MNSBJ (inclusive o PNMTP), MNSBS e MNSF.

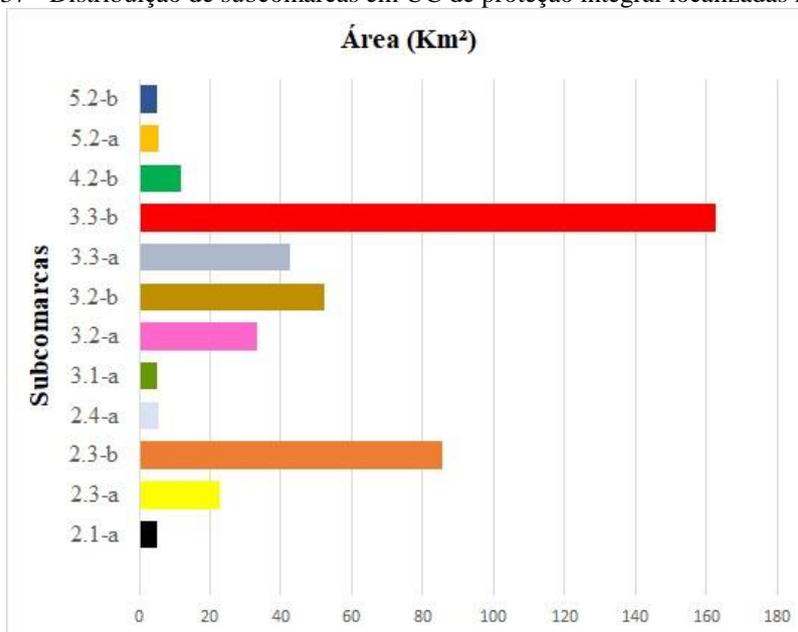
Ocorrem em algumas áreas da localidade 3, presença de basaltos, com densidade de drenagem alta e canais bem encaixados, em um relevo fortemente dissecado, apresenta formas de *canyon* (vale profundo com vertentes íngremes e desnível elevado), como no caso da região conhecida como *Canyon* do Engano e nas áreas que constituem o PENT à nordeste da bacia, com algumas ocasiões em formas de ravinas, assim como ocasiões de formas de *inselbergs* com topos convexos e aguçados ao norte na bacia do ribeirão Ariranha e ao sudoeste na altura do córrego Baixadão e rio Novo com presença de anfiteatros.

Algumas áreas da localidade 3, como a subcomarca 3.3-b, por se tratarem de áreas de difícil acesso, alto custo para produção agrícola e constituírem em sua maioria espaços naturais protegidos (seja pela lei 9.985/2000 ou pela lei 12.651/2012), possuem vegetação natural predominante, com algumas áreas esparsas com uso voltado à pastagem, soja e cana-de-açúcar (das subcomarcas 3.3-a e 3.3-c), e pontualmente formações savânica e florestal e ocasiões de floresta estacional semidecidual.

Em estudos sobre a aptidão agrícola na BHAT, Silva; Santos (2011) reforçam este ponto, ao indicarem a área em questão como de aptidão restrita para pastagem plantada e sem aptidão para o uso agrícola, salientando a necessidade de sua preservação, em especial no interior e imediações de UC como o MNSBJ, MNSBS, MNSF, PNMTP e PENT. Dentre as

Subcomarcas mais representativas entre as UC de proteção integral estão a 3.3-b e 2.3-b (Figura 37).

Figura 37 - Distribuição de subcomarcas em UC de proteção integral localizadas na BHAT.



Fonte: Elaboração própria.

Levando em consideração os incentivos fiscais promovidos pelo governo, principalmente a partir dos anos 1970, que refletiram no avanço das atividades agrícolas na região, como expõe Silva *et al.* (2007), aliado a tendência de implantação de UC mais restritivas em áreas onde o interesse e viabilidade produtiva (no caso do ponto de vista da agricultura e pecuária) é menos atrativa, como já discutido por Araújo (2007), Joppa (2009; 2011), se estabelecem através das especificidades da subunidade elencada, dois pontos fundamentais a se considerar.

O primeiro, é de que áreas formalmente instituídas como de “proteção” e localizadas em subcomarcas e comarcas com características mais restritivas em função de seus aspectos físico-geográficos, tendem em decorrência de sua função, a apresentar maior naturalidade e singularidade, e carecem de atenção especial quanto a sua efetividade, ao passo de que atividades possivelmente ilegais não adentrem seu interior ou não contribuam para a deterioração de seu entorno. Outro ponto a ponderar, é que a relativa proximidade com as demais UC sejam reforçadas por meio de ações de conectividade e integração, como assinalado por Furlan (2013) e Pinto (2019), no sentido gerencial (relações administrativas estaduais e municipais) e espacial (corredores ecológicos).

A subcomarca 3.2-a, com maior extensão dentre as mapeadas na localidade 3, tem como característica principal o relevo suave ondulado com encostas mediamente inclinadas (entre 3 à 20% de declividade) localizados ao norte em trechos do alto e médio ribeirão Ariranha (na Depressão Interpatamares do Ariranha), à nordeste em trechos do ribeirão Furnas, à leste em segmentos do alto rio Jauru, Jauruzinho, Figueirão e ao sul/sudeste no rio Coxim (e seus principais afluentes no Planalto da Serra das Araras), apresentando em alguns segmentos canais de drenagem encaixados em forma de V (entre 3 à 45% de declividade) da Subcomarca 3.1-a.

Esta subcomarca apresenta em sua maioria modelados de dissecação homogênea com topos tabulares, densidade de drenagem baixa e predominância de áreas voltadas à pastagem, com ocasiões de floresta plantada e floresta estacional semidecidual, intercalando-se com formação savânica e florestal da subcomarca 3.2-b (de forma esparsa na bacia) e soja e cana-de-açúcar atribuídos a subcomarca 3.2-c (concentrados em pequenas áreas à leste e oeste da bacia). Geralmente está disposta na faixa de transição entre as subcomarcas 3.3-b, 4.2-a, e 4.2-b e a subcomarca 2.3-a e 2.3-b.

Diferentemente das condições encontradas na subcomarca 3.3-b, estas condições topográficas favorecem o estabelecimento de práticas agropecuárias, obtendo menores áreas com vegetação natural. Em algumas ocasiões ocorre acompanhada de feições residuais relacionadas à *inselbergs* (como na região do ribeirão Furnas) e próximo à morros testemunhos (como na região sudoeste próxima ao rio Novo e Verde, no entorno dos MONA e no interior do PENT).

Apesar de obter condições topográficas mais favoráveis para o estabelecimento de atividades agropecuárias, as características pedológicas como a presença de solos com maior potencial erosivo como o Neossolo Quartzarênico, em algumas ocasiões aliado aos efeitos do pisoteio do gado, estradas sem a devida manutenção e a ausência de outras práticas conservacionistas, como é evidenciado em Galdino *et al.* (2006), Silva *et al.* (2007), Silva; Santos (2011), avalia-se a subcomarca 3.2-a como relevante em possíveis práticas que possam refletir na diminuição de aporte de sedimentos ao baixo curso do rio Taquari e nos seus impactos causados, e por sua importância ao abrigar grande parte das principais nascentes que abastecem rios importantes como Jauru, Figueirão e Camapuã.

Com cinco subunidades, sendo duas comarcas e três subcomarcas, a localidade 4 encontra-se de forma esparsa na região norte/leste da bacia, em partes do alto e médio ribeirão Ariranha (nas Depressões Interpatamares do Ariranha e Chapadão do Rio Corrente), próximo ao ribeirão da Laje (nos Patamares Internos dos Planaltos Ocidentais), e das nascentes do rio

Jauru, Jauruzinho, Figueirão (no Planalto da Serra das Araras). Sua maior área concentra-se a sudoeste no Chapadão de São Gabriel do Oeste (onde localiza-se a nascente do rio Coxim). Caracteriza-se por uma superfície de aplanamento parcialmente conservada, em pediplano degradado inumado/desnudado, pouco dissecada e delimitada por escarpas, constituída geralmente de cobertura detrito-laterítica, com baixa densidade de drenagem apresentando canais de drenagem em forma de V com 3 à 8% de declividade (IBGE, 2009).

A subcomarca 4.2-a apresenta maior extensão nestes casos, com altitudes entre 600 à 800 metros e um relevo de topos planos a pouco inclinados (3-8% de declividade), onde prevalece o cultivo de soja e em algumas ocasiões a cana-de-açúcar, quase sempre delimitada por modelados de dissecção homogênea das subunidades 3.3-a e 3.3-b (Encostas de média a fortemente inclinadas com pastagem e/ou vegetação natural), Seus níveis de antropização são altos pela massiva produção de culturas temporárias, grande número de estradas vicinais e infraestrutura urbana relativa a cidade de São Gabriel do Oeste/MS, onde a vegetação natural na área rural se resume exclusivamente às APP e RL.

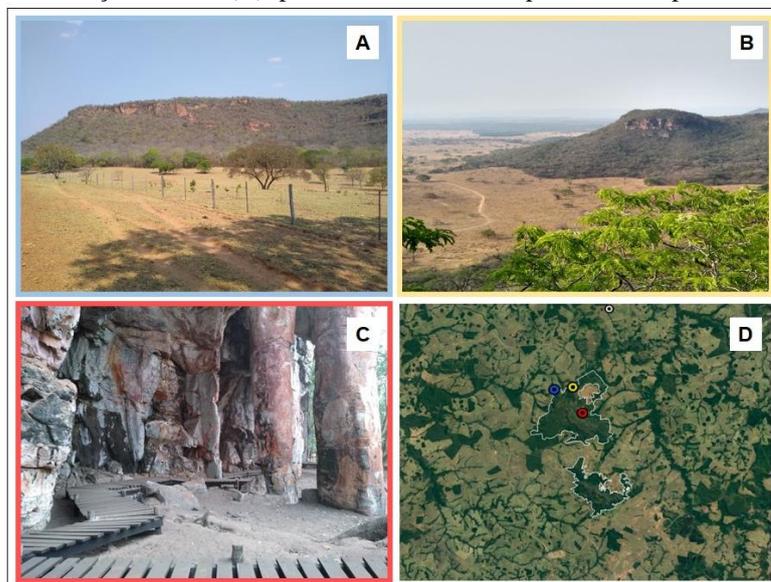
Por sua localização em áreas consideradas de alto valor em relação a aptidão agrícola, intervenção antrópica elevada e alto nível tecnológico (mecanização), conseqüentemente, algumas questões além dos processos erosivos tem sido elencadas nas últimas décadas por autores como Vieira *et al.* (2001), ANA (2004) e Galdino *et al.* (2006), que apontam a necessidade de racionalização na utilização de pesticidas, a fim de proteger os ecossistemas aquáticos, reduzindo possíveis interferências na biodiversidade local.

Mesmo se tratando de áreas identificadas com menor perda de solo anual, conforme Silva; Santos (2011), as modificações mais abruptas, assim como as mais sensíveis podem ter reflexos em subcomarcas adjacentes como a 3.3-a e 3.3-b, que ainda possuem um grau de proteção significativo para os padrões estabelecidos na bacia.

A subcomarca 4.2-b também está relacionada com localidades específicas como o topo do MNSBJ, MNSBS e morros testemunhos de menor dimensão principalmente à leste e à sudoeste da bacia, onde predominam a presença de pastagem, formação savânica e florestal e floresta estacional semidecidual aluvial e submontana. Por se tratarem de áreas de difícil acesso, seguidas principalmente da subunidade 3.3-b com declividades acentuadas em seus limites, as atividades permitidas e desenvolvidas dizem respeito (em sua maioria) à preservação de suas características naturais, belezas cênicas e práticas voltadas ao desenvolvimento da educação ambiental e do turismo, dos quais estão pautados e assegurados para esta categoria de UC, além

de abrigar, no caso do MNSBJ, sítios arqueológicos referentes à estrutura do PNMTP (Figura 38).

Figura 38 - Monumento Natural Serra do Bom Jardim (A e B); Parque Natural Templo dos Pilares (C) e localização das UC (D), pertencentes ao município de Alcinoópolis/MS.

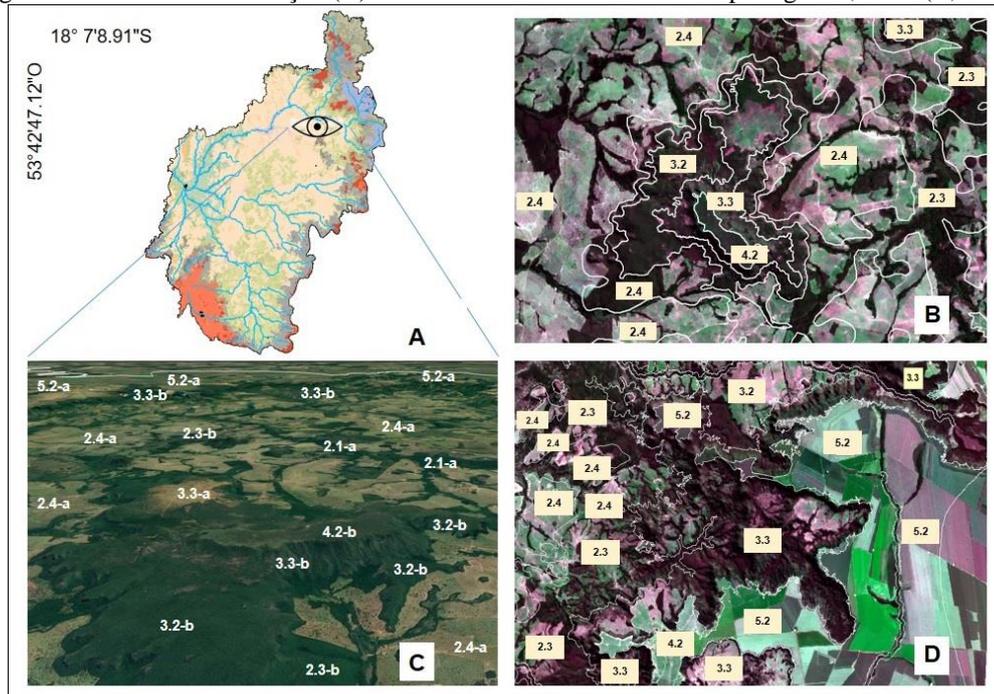


Fonte: Elaboração própria.

Com características de relevo e uso e cobertura da terra semelhantes à localidade 4, a localidade 5, com duas comarcas e quatro subcomarcas, apresenta altitude mais elevada (maior que 800 metros) e localiza-se especificamente à nordeste da bacia no chapadão Emas-Taquari (onde nasce o rio Taquari), em superfície de aplanamento (pediplano degradado etchplanado) pouco inclinado (3-8% de declividade) das subcomarcas 5.2-a e 5.2-b, com baixa densidade de drenagem e também delimitado pelas subcomarcas 3.3-a e 3.3-b. O uso e cobertura da terra é voltado principalmente ao cultivo da soja e cana-de-açúcar da subcomarca 5.2-a, com presença de formação florestal e savânica nas adjacências dos cursos d'água (em áreas úmidas) intercalados em algumas ocasiões por pastagem, representadas pelas subcomarcas 5.1-b e 5.2-b.

Apresenta grande número de estradas vicinais, rodovias pavimentadas e influência de infraestrutura urbana relativa à cidade de Alto Taquari/MT. Grande parte de sua área está localizada na ZA do Parque Nacional das Emas (PNE), que coincide com as adjacências do PENT. Obtém-se um compilado das características das localidades 3, 4 e 5 através da (Figura 39).

Figura 39 - Ponto de observação (A) e características das unidades de paisagem 3, 4 e 5 (B, C e D).



Fonte: Elaboração própria.

Pelo tipo de atividade realizada, e os níveis de intervenção ocorridos (semelhantes aos encontrados na localidade 4), e, apesar da perda de solos em pastagens serem consideradas o dobro em relação as ocorridas em áreas ocupadas por soja, como apontou Galdino *et al.* (2003), o intenso nível de modificação ocorrido nesta localidade (a exemplo da construção da ferrovia Ferro-Norte e presença de área urbanizada) indica alguns processos de impacto considerável segundo Silva *et al.* (2007), como a obstrução da drenagem, assoreamento de canais e alteração e degradação de habitats.

Sabe-se que o estabelecimento de UC de PI nesta região como o PENT, MNSBJ, MNSBS e PNMTP, no fim da década de 1990 e início dos anos 2000, tiveram como princípio assegurar o equilíbrio dos ecossistemas, a manutenção da qualidade dos recursos hídricos e a proteção de valores culturais e paisagísticos, frente a rápida transformação do uso e cobertura da terra. No entanto, nota-se que a dinâmica da ZA e áreas próximas, tendem a apresentar certa dificuldade na consolidação do uso racional do território e no impedimento do aparecimento de processos de degradação, ou até mesmo em algumas situações o poder de controle para mitigá-los de forma coerente, eficaz e integrada com os agentes atuantes (vizinhos) destas unidades (Trindade; Rodrigues, 2019).

Supõe-se, baseado nas características das paisagens analisadas, e a exemplo das indicações feitas por Sacre (2019) e Masullo *et al.* (2019), que alguns avanços no planejamento das AP podem vir através do fortalecimento de UC já existentes, na comunhão de um processo mais concentrado de planejamento e ordenamento das atividades na ZA, através do favorecimento da conectividade entre as áreas (corredores ecológicos), no alinhamento e integração a médio e longo prazo de ações com as comunidades locais e comitês de bacias, incentivo a variabilidade na produção agrícola e na busca de alternativas de utilização e valoração dos atrativos naturais, históricos e culturais.

Consolida-se, portanto, a ideia de que a conservação da natureza não pode ser realizada em espaços limitados em uma matriz de paisagens modificadas, mas que deve-se alcançar uma adequada relação entre as UC e o ambiente geográfico mais amplo onde estão localizadas, buscando alcançar a proteção das paisagens e a diversidade biológica de forma sustentável, garantindo a proteção dos menores enclaves dentro da bacia hidrográfica onde estão localizados, como um sistema mais amplo de seu funcionamento, dinâmica e evolução.

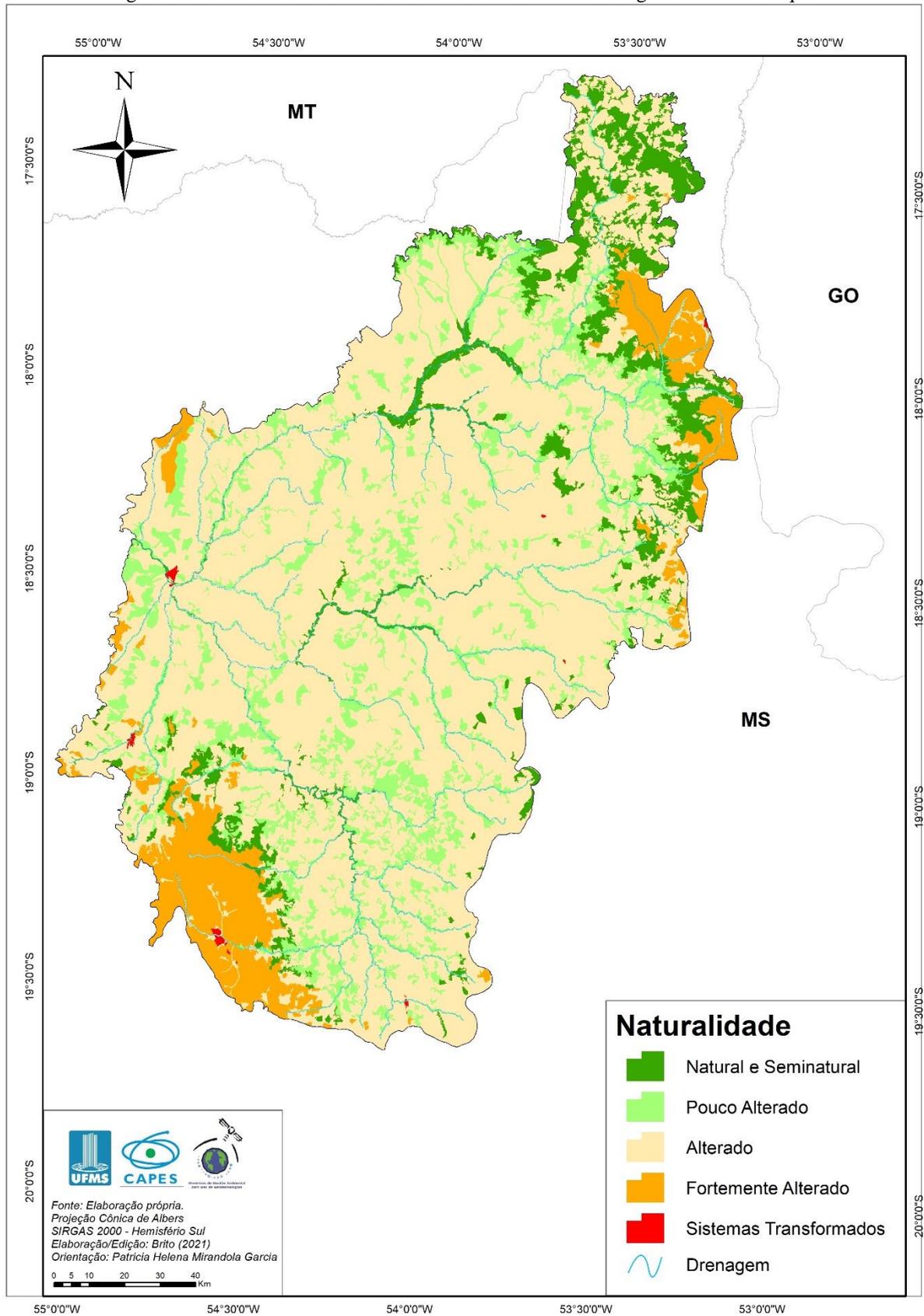
8.2 - Aplicação dos indicadores de naturalidade, singularidade e diversidade

Baseando-se nas características fundamentais diagnosticadas e apresentadas como elementares para as unidades de paisagem da BHAT, emprega-se o esforço de apresentar os indicadores escolhidos e entendidos como adequados para realização da proposta de delimitação da ZA dos MONA. De acordo com as perspectivas de classificação que são definidas pelos atributos aplicados em cada indicador, obtém-se graus variados das propriedades analisadas, proporcionando assim, informações relevantes sobre o estado da paisagem.

8.2.1 - Indicador de Naturalidade

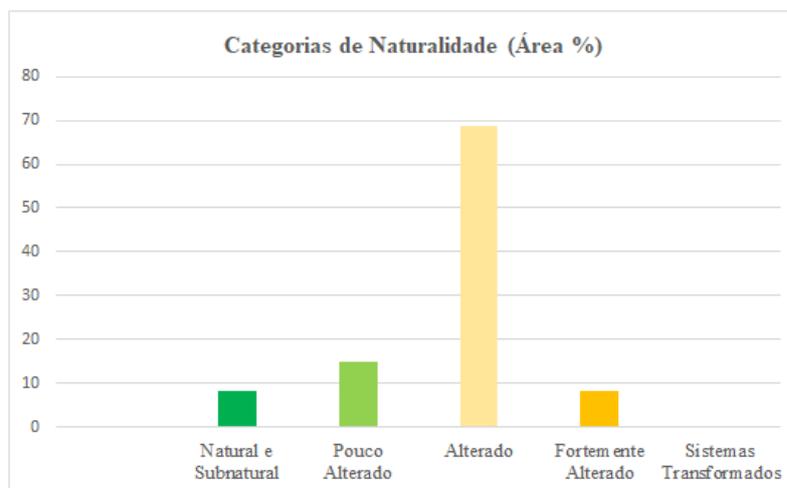
No caso do indicador referente a naturalidade, apresenta-se como exposto nas Figura 40 e Figura 41, uma distribuição relativamente bem definida entre as classes identificadas, com predominância da classe Alterado, abrangendo de forma homogênea quase a totalidade da bacia, intercalando-se com outras classes, à exceção de áreas como o chapadão Emas-Taquari e de São Gabriel do Oeste, com classe Fortemente Alterado onde se desenvolvem principalmente culturas temporárias.

Figura 40 - Classes do indicador de naturalidade na bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 41 - Abrangência das categorias de naturalidade na BHAT.



Fonte: Elaboração própria.

As áreas definidas com classe Alterado (68,60%) estão, portanto, distribuídas de forma esparsa na região norte entre a sub-bacia do ribeirão Ariranha e sua confluência com o rio Taquari, e de forma mais contígua no restante da BHAT. Esta classe está diretamente ligada à utilização da terra de forma intensiva para a criação de gado, onde as alterações produzidas no ambiente passam a ser maiores que a presença de elementos naturais autóctones.

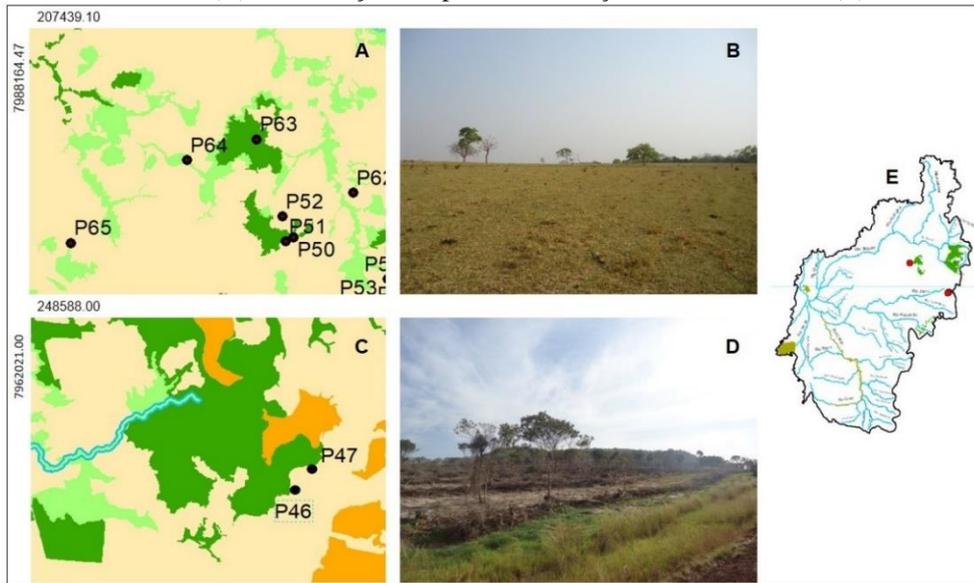
Por exemplo, tem-se como característica a fragmentação da vegetação arbustiva/arbórea, grandes áreas dominadas por pastagem com ou sem manejo (em algumas ocasiões apresentando cicatrizes de queimadas como indicadas na Figura 42 - item B e D), grande quantidade de barramentos ao longo dos cursos d'água e a presença de estradas pavimentadas e vicinais interligando a região.

Os processos erosivos iniciais e/ou avançados podem ser encontrados com maior frequência nesta classe, além da ocorrência de outras interferências como pisoteio do gado, exploração de recursos vegetais, solo exposto, pontes, caixas de retenção, linhas de transmissão e estruturas e edifícios localizados de forma esparsa. Existem também áreas com classificação Alterado que dispõem do emprego de técnicas de manejo como curvas de nível, barreiras e cercas, que colaboram com a redução ou prevenção destas ocorrências de forma acentuada (Figura 43 - B e D).

Estes processos podem ser mais evidentes e intensos em áreas de relevo íngreme e desprovidas de vegetação natural, nas imediações de estradas que possuem maior trânsito ou em áreas mais próximas de assentamentos humanos. A tendência de frequência destas

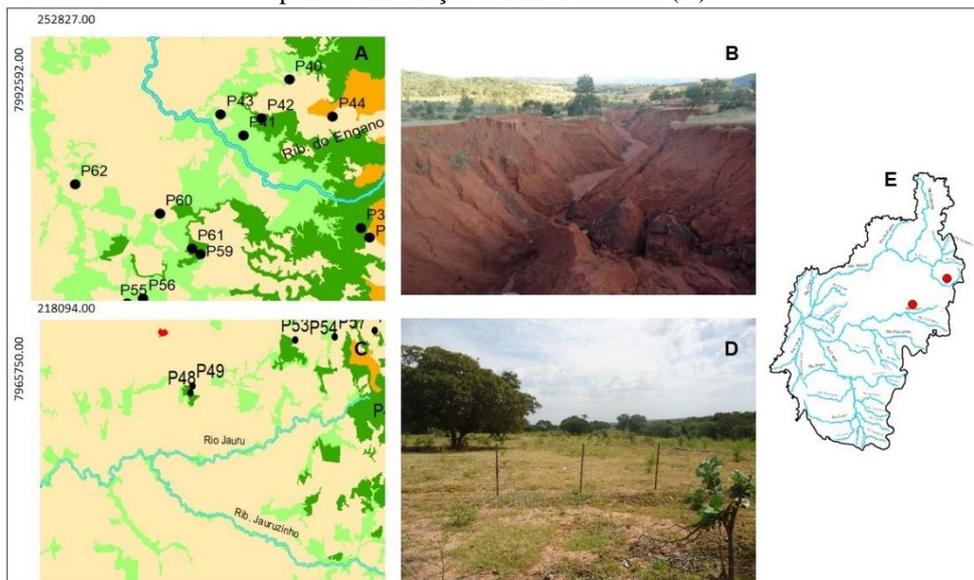
interferências podem ser menores próximo a Áreas Protegidas de forma geral (UC ou APP), no entanto, não se caracterizam como nulas.

Figura 42 - Localização da classe de naturalidade Alterado no ponto 64 (A); Proximidade do ponto 64 aos MONA Serra do Bom Jardim e Serra do Bom Sucesso com extensa área ocupada por pastagem (B); Localização da classe de naturalidade Alterado nos pontos 46 (C); Registro realizado em campo dos pontos 46 na rodovia BR-359 (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E).



Fonte: Elaboração própria.

Figura 43 - Localização da classe de naturalidade Alterado no ponto 44 (A); Processos erosivos avançados (voçoroca) de 10 metros ou mais de profundidade no ponto 44 (B); Localização da classe de naturalidade Alterado no ponto 49 (C); Registro realizado em campo do ponto 49 em área de pastagem (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (D).



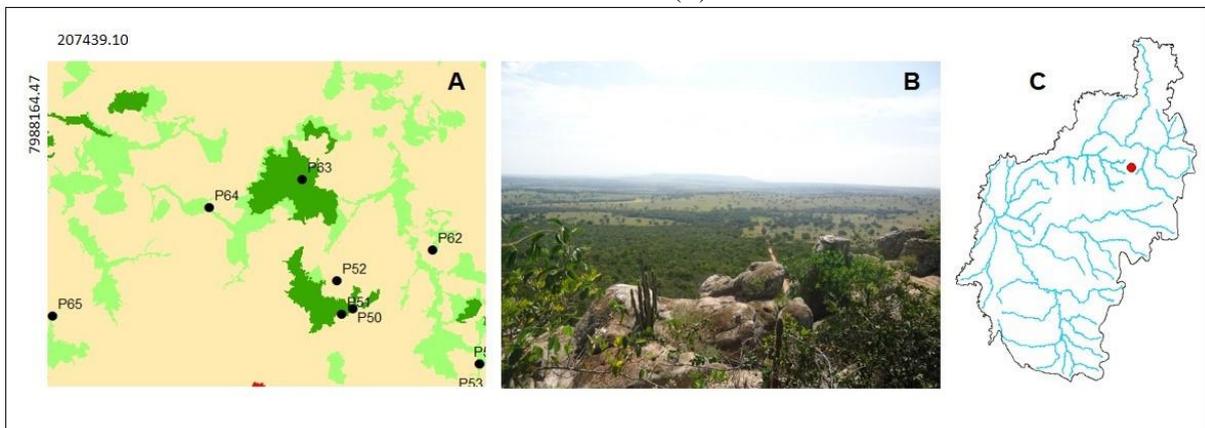
Fonte: Elaboração própria.

A classe de naturalidade Pouco Alterado é identificada com a segunda maior extensão, presente em 14,87% da BHAT, e está diretamente ligada (em sua maior parte) a áreas destinadas a preservação de cursos d'água e na aplicação das Reservas Legais (RL), espaços estes previstos pelo Código Florestal 12.651/2012. Esta classe se distribui na bacia de forma esparsa, concentrando-se nas adjacências dos cursos d'água (Figura 44), em contato principalmente com as classes Alterado e Natural e Seminatural. As regiões com a maior presença da classe Pouco Alterado estão no alto curso dos rios Taquari, Peixe, Figueirão, Novo, Baixadão, Verde, Claro, Ribeirão da Pontinha, Furnas, Engano, Jauru, Jauruzinho, Caracol, Mandioca, Cachoeirinha, Barreiro e alto e médio curso do rio Coxim.

No caso das condições apresentadas pela classe Pouco Alterado, entende-se que uma possível mudança de seus níveis de alteração a curto e médio prazo, ou seja a propensão de mudanças nos elementos que os enquadram nesta categoria, tendem a estar relacionados com o grau de influência das atividades desenvolvidas nas imediações caracterizadas como Natural e Seminatural e/ou Alterado.

Por exemplo, o aumento da fragmentação de determinados trechos de vegetação ciliar, ou uma possível sobrecarga na incidência de matéria e energia ocasionada por usos da terra diversos em seu entorno, aumentando os chamados efeitos de borda nestes locais, tornam-se fatores importantes na alteração de sua naturalidade. Ao mesmo tempo, como explicam Salinas e Ramón (2016), áreas que outrora experimentaram modificações como um bosque secundário, e que seguem seu desenvolvimento sem interferências, podem vir a ser considerados um “sistema natural”, sendo o tempo um fator relevante nesta proposta.

Figura 44 - Localização da classe de naturalidade Pouco Alterado próximo ao ponto 64 (A); Registro em campo de áreas de preservação permanente à Oeste da Serra do Bom Jardim (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C).



Fonte: Elaboração própria.

Tratando-se da classe Fortemente Alterado, com a terceira maior extensão entre as categorias de naturalidade mapeadas com 8,26% da bacia, localiza-se quase em sua totalidade em terrenos restritos ao Chapadão Emas-Taquari e São Gabriel do Oeste, em um relevo plano a suave ondulado, abarcando o alto curso do ribeirão da Laje, Engano e a nascente do Taquari à nordeste, assim como o alto curso do rio Coxim, Novo e córrego Baixadão e Cachoeira.

Com alta inserção de tecnologias voltadas para a produção, principalmente de culturas temporárias como milho e de outras variedades como sorgo (em algumas ocasiões também pastagem), tem-se uma área onde a transição do uso e cobertura, a exploração dos recursos e o estabelecimento de instalações para o armazenamento e/ou beneficiamento da produção local, proporcionam um alto dinamismo (interferência) das ações antrópicas neste ambiente (Figura 45 e Figura 46).

Assim como mencionado anteriormente (item 8.1), a respeito das unidades de paisagem 4.2-a e 5.2-a, outras interferências como o uso de defensivos agrícolas podem ter influência nas condições de naturalidade dos demais elementos das áreas adjacentes identificadas como a classe Natural e Seminatural.

Figura 45 - Localização da classe de naturalidade Fortemente Alterado no ponto 39 (A); Presença de sorgo e pastagem próximo ao ribeirão do Engano no chapadão Emas-Taquari (B); Localização da classe de naturalidade Fortemente Alterado no ponto 71 (C); Registro de plantação de milho no chapadão de São Gabriel do Oeste (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E).



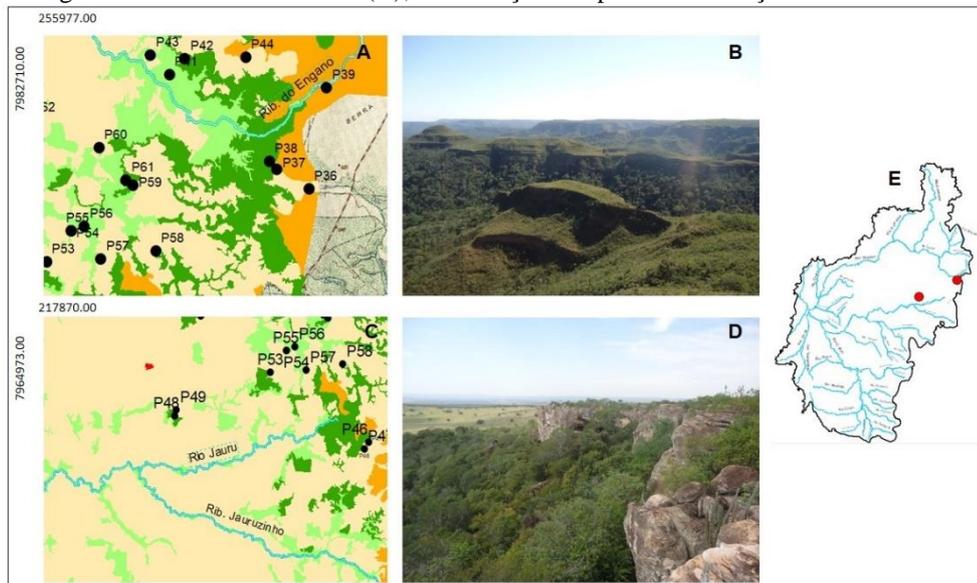
Fonte: Elaboração própria.

Por sua vez, a categoria Natural e Seminatural é apontada como a quarta classe em extensão na BHAT (8,16%), e está distribuída em áreas com maior nível de proteção, como UC

de proteção integral (Parques e Monumentos Naturais), APP e RL, geralmente situados em encostas de média a fortemente inclinadas ou em relevo escarpado, com vegetação correspondente as formações florestal, savânica, floresta estacional semi-decidual aluvial e submontana.

A classe se concentra especialmente de forma mais homogênea na sub-bacia do ribeirão Ariranha ao norte, médio e baixo curso do ribeirão da Laje, Furnas e Engano à nordeste, na planície fluvial do médio curso do alto Taquari (compreendendo aproximadamente 10 km à jusante desde sua confluência com o rio Ariranha), e em alguns pontos do médio curso dos rios Novo, Coxim e córrego Baixadão, basicamente nas transições entre os patamares internos dos planaltos ocidentais e o chapadão das Emas-Taquari e os patamares do Taquari-Itiquira e o chapadão de São Gabriel do Oeste (com altitude variando entre 500 e 850 metros), assim como em áreas esparsas pela presença de morros testemunhos.

Figura 46 - Localização da classe de naturalidade Natural e Seminatural no ponto 38 (A); Mirante canyons do engano localizado no Parque Estadual Nascentes do rio Taquari no ponto 38(B); Localização da classe de naturalidade Natural e Seminatural no ponto 48 (C); Vista em relevo escarpado na parte superior do sitio arqueológico Gruta do Barro Branco (D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E).



Fonte: Elaboração própria.

A questão da proteção destas áreas pela legislação vigente, suas condições topográficas e características dos solos, na maioria dos casos, restringem de forma considerável o campo de atuação no que consiste a produção de determinadas culturas ou a criação de rebanhos, limitando assim as ações antrópicas, incidindo em um menor nível de interferência em sua dinâmica, mesmo que concentrada em determinados pontos da bacia, obtendo menor extração

de recursos e fragmentação da vegetação, maior abundância na presença de espécies de vegetação nativa, poluição físico-química imperceptível ou nula e pouca presença de infraestruturas artificiais.

Com a menor área cartografada entre as classes de naturalidade, a categoria Sistema Transformado possui 0,11% de extensão na bacia, sendo estritamente relacionado a ambientes urbanizados (Figura 47), como os encontrados nas cidades de Alto Taquari, Alcinópolis, Figueirão, Coxim, Rio Verde, São Gabriel do Oeste e Camapuã.

Figura 47 - Categoria Sistema Transformado relacionada a ambientes urbanizados, Coxim/MS.



Fonte: Elaboração própria.

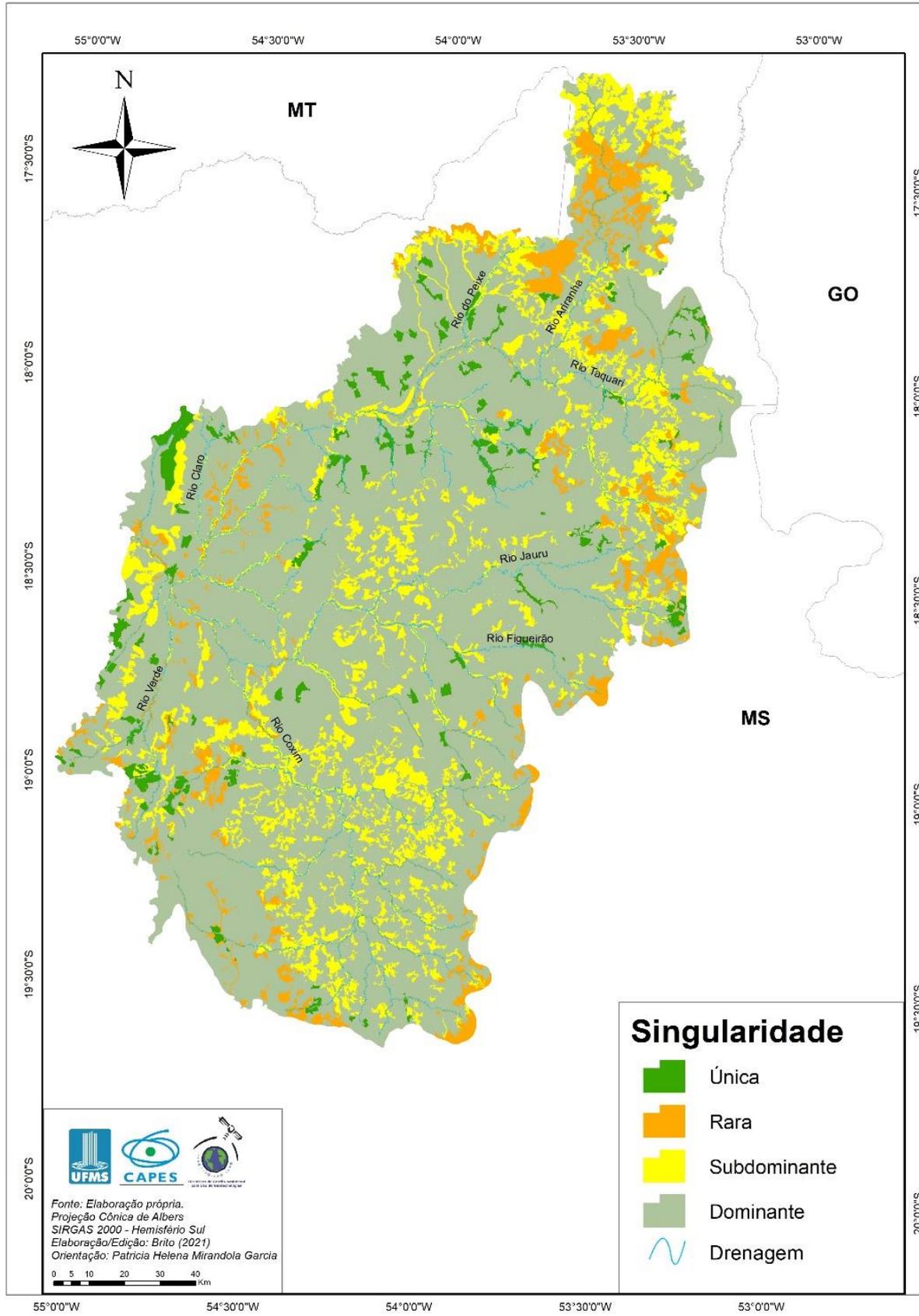
Esta classe tem como característica a dominância de elementos artificiais, aproximando-se conforme Salinas; Ramón (2016) e Rodriguez (2022) da consideração de suas propriedades em ambientes culturais, onde sua dinâmica passa a ser dependente ou dirigida quase que em sua totalidade por atividades antrópicas. As alterações físicas no ambiente, o controle da circulação da água, a entrada e saída de matéria e energia controlada, são aspectos determinantes para a consolidação destes espaços como Sistemas Transformados.

Em razão dos aspectos citados, a classe Sistema Transformado pode apresentar a possibilidade de interferir em maior ou menor grau nas outras categorias destacadas, em razão de características como densidade populacional, extensão da malha urbana, presença de indústrias e seu nível de desenvolvimento no que concerne ao planejamento urbano e rural.

8.2.2 - Indicador de Singularidade

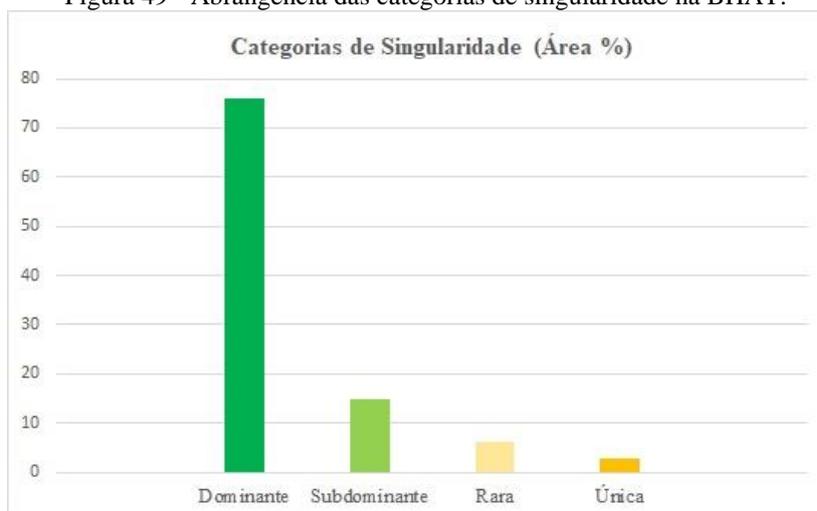
Os resultados obtidos pelo indicador de singularidade apontam as quatro principais classes encontradas na BHAT, onde por meio da análise da distribuição das informações indica-se a maior recorrência da classe Dominante com 76,06% do território analisado, seguida das classes Subdominante (14,75%), Rara (6,26%) e Única (2,92%), como exposto nas Figura 48 e Figura 49.

Figura 48 - Classes do indicador de singularidade na bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 49 - Abrangência das categorias de singularidade na BHAT.

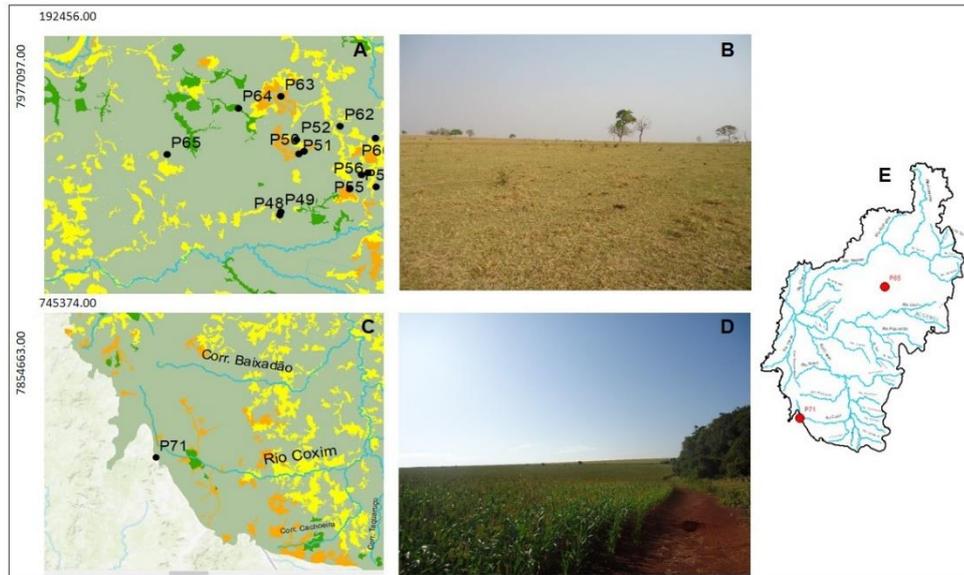


Fonte: Elaboração própria.

Algumas características podem ser enfatizadas a respeito da extensão da classe Dominante em diferentes regiões da BHAT, como por exemplo, a sua significativa associação com a presença de cobertura da terra voltado a pastagem em comarcas como 1.3 (Superfície plana a muito pouco inclinada 3-20% de declividade), 2.3 (Encostas muito pouco inclinadas a inclinadas de 3-45% de declividade), 2.4 (Interflúvios planos a muito pouco inclinados 3-20% de declividade) e 3.2 (Encostas medianamente inclinadas 3-20% de declividade). As exceções quanto ao uso e cobertura da classe Dominante estão relacionadas as comarcas 1.1-a, 2.1-a, 2.2-a e 3.3-b, obtendo maior presença de formações florestal, savânica, estacional semidecidual aluvial e submontana, em comarcas que dispõe de menores extensões se comparadas as anteriores.

Em áreas de maior altimetria e menor declividade (entre 600 a 800 metros), como no caso do chapadão Emas-Taquari e chapadão de São Gabriel do Oeste, em Comarcas 4.2 e 5.2 (Topos planos a pouco inclinados com 3-8% de declividade), o uso e cobertura da terra se modifica substancialmente, com presença de culturas como milho, alguns tipos de plantas forrageiras e menor presença de pastagem (Figura 50).

Figura 50 - Localização da classe de singularidade Dominante nos pontos 65 e 71 (A e C); Registro em campo de paisagens identificadas como Dominantes em níveis de singularidade (B e D); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (E).



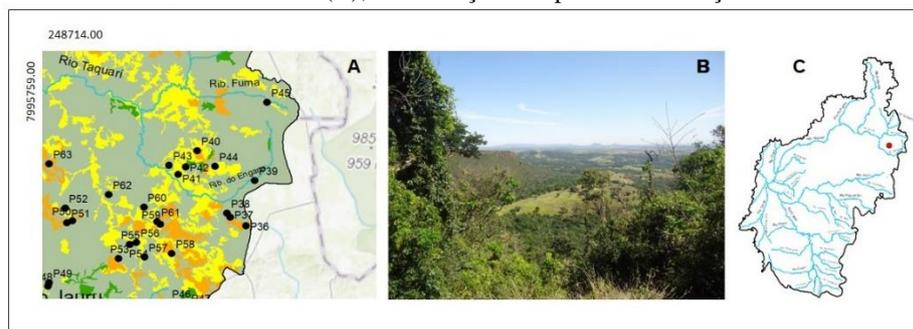
Fonte: Elaboração própria.

Considerando-se que a leitura e interpretação designada como mais adequada aos propósitos de análise da matriz da paisagem passa impreterivelmente, pela determinação e associação dos elementos dominantes do território, como explicam Salinas e Ramón (2016), faz-se importante exprimir que a combinação apresentada expressa grande parte da área cartografada e indica um movimento visível de homogeneização.

Sendo assim, existem poucas regiões com grandes discontinuidades permeando distintas áreas da bacia, ou seja, a diversificação de culturas é baixa e dispõe de um mesmo tipo e grau de utilização de tecnologias para a produção em diferentes paisagens. Como assinala Rodriguez (2022), estas características são próprias de grandes cultivos e fazendas no transcurso do processo de “modernização tecnológica” no uso dos recursos naturais.

A classe de singularidade subdominante (Figura 51), por sua vez, apresenta notável condição de importância em relação a combinação de paisagens com as áreas Dominantes, ocupando espaços significativos dentro de um contexto de “paisagem bidominante”, associadas principalmente a áreas de vegetação natural (formação florestal, savânica, floresta estacional semidecidual aluvial e submontana) com fragmentos de pastagem, em um cenário considerado mais heterogêneo, alternando a continuidade da paisagem Dominante em regiões do alto, médio e baixo curso dos rios Taquari, Ariranha, Jauru, Figueirão, Verde, Claro, Coxim e seus afluentes, observadas principalmente pela diferenciação da inclinação do terreno como nos casos das subcomarcas 2.3-b e 3.3-a ou proximidade à canais e planícies de inundação como das subcomarcas 1.1-b, 1.2-b e 2.2-b.

Figura 51 - Localização da classe de singularidade Subdominante no ponto 40 (A); Registro em campo de paisagem identificada como Subdominante (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C).



Fonte: Elaboração própria.

Esta maior heterogeneização observada em um mesmo tipo de paisagem, que por consequência se reflete nos graus de utilização dos recursos naturais, pode ser denominado conforme Rodrigues (2022) de “complicação da estrutura paisagística”, onde neste caso as variações são condicionadas especialmente pelas características do relevo, e em alguns casos, por sua localização em APP ou UC (das categorias de proteção integral e também uso sustentável), o que influi diretamente na delimitação e regramento da utilização dos recursos naturais condicionada aos parâmetros legais.

Da mesma forma, a classe de singularidade Rara aparece associada em determinados segmentos à áreas protegidas como o MNSBJ, MNSBS, PNMTP (com maior incidência) e PENT, no entanto, no exterior destes espaços se apresenta frequentemente de forma mais aglutinada ao norte-nordeste (rio Ariranha e alto curso do rio Jauru) e dispersa ao sul, sudeste e leste da bacia (alto curso dos rios Figueirão, Coxim, Verde e Claro), em terrenos menos inclinados em áreas como o chapadão do rio Correntes, depressão interpatamares do Ariranha, planalto da Serra das Araras, chapadão de São Gabriel do Oeste e Emas-Taquari.

Nestes cenários o uso e cobertura da terra voltado à classes como formação florestal, savânica, floresta estacional semidecidual aluvial e submontana encontram-se limitadas em partes por atividades que produzem maior homogeneidade referente a classe Dominante, como áreas destinadas a cultura de milho, caso das comarcas 4.2 e 5.2, áreas com ocasiões de pastagem marcadas em sua maioria pela comarca 3.2 e em transição com áreas classificadas como Subdominantes (Figura 52).

Figura 52 - Registro em campo de paisagem identificadas como Subdominante (A e B); Localização da classe de singularidade Rara no ponto 58 (C); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (D).

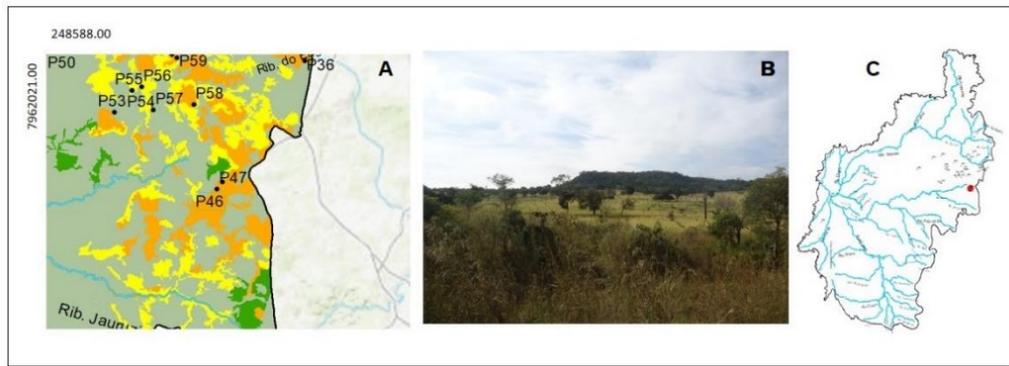


Fonte: Elaboração própria.

No caso da classe Rara (Figura 53), ainda que caracterizada em alguns casos pontuais como segunda maior área em extensão (em relação a comparação feita ao nível superior) o que possibilitaria entendê-la como Subdominante, a exemplo do que ocorre nas comarcas 1.3 e 3.2, sua extensão expressivamente menor se comparada a classe Dominante demanda perante as circunstâncias o ajuste desta padronização, justificando assim sua classificação como Rara.

A categoria de singularidade Única, diferente da classe Rara, está distribuída de forma esparsa e desagregada, além de não obter incidência significativa no interior das UC de proteção integral, no entanto, se mostram mais evidentes em extensas áreas como as conferidas a comarca 2.4, onde a predominância das áreas de pastagem é intercalada por áreas significativamente menores com presença de formação savânica e florestal, e em algumas ocasiões milho e cana de açúcar. O mesmo verifica-se em comarcas como 3.3 (em áreas de maior inclinação do relevo e presença de vegetação) e 5.2, onde a ocorrência de pastagem e milho são as características diferenciais no contexto destas unidades de paisagem.

Figura 53 - Localização da classe de singularidade Única no ponto 47 (A); Registro em campo de paisagem identificada como única (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C).



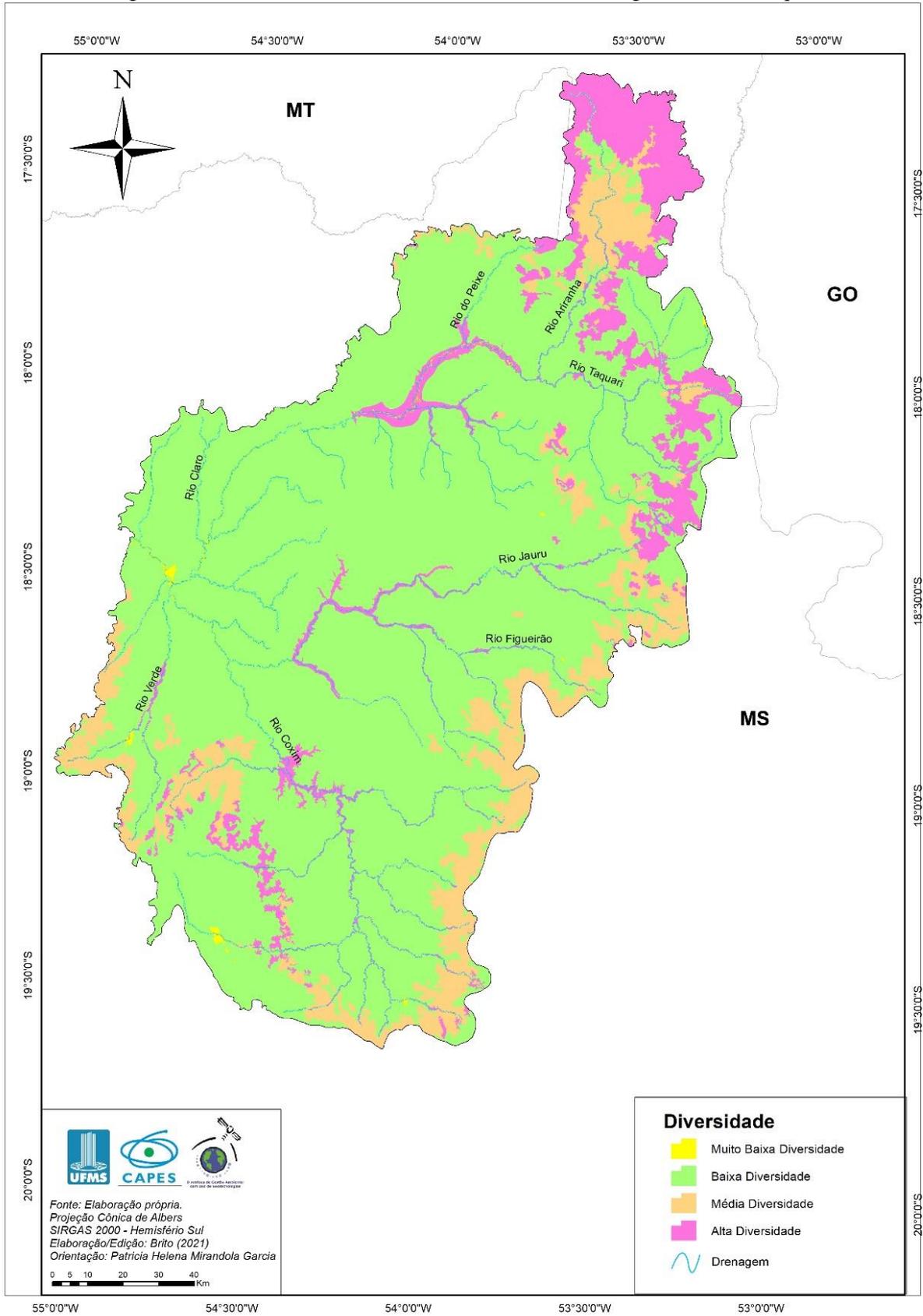
Fonte: Elaboração própria.

Portanto neste caso, verifica-se o quanto as áreas classificadas pela categoria Única podem exprimir-se como diferencial efetivamente concretizado das ações antrópicas em um arranjo mais amplo e simplificado no que se entende sobre a variedade de usos da terra, ou seja, obtendo representatividade mínima, com poucos exemplares em áreas bastante reduzidas, variando seus tipos e sua utilização.

8.2.3 - Indicador de Diversidade

A exemplo dos demais indicadores considerados, partindo-se da análise das características das unidades de paisagem e suas propriedades, as informações extraídas sobre a diversidade de seus atributos indicam a classe de Baixa Diversidade (78,54%) com maior extensão na BHAT (Figura 54 e Figura 55).

Figura 54 - Classes do indicador de diversidade na bacia hidrográfica do alto Taquari.



Fonte: Elaboração própria.

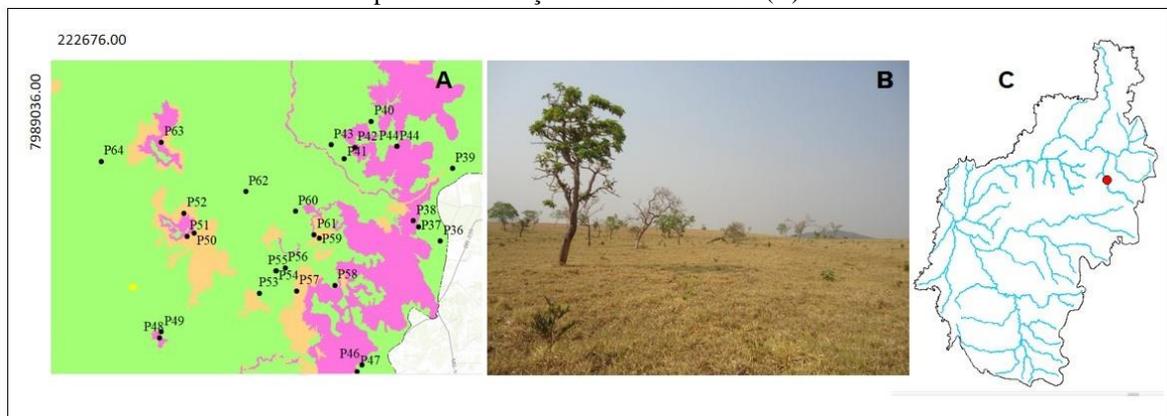
Figura 55 - Abrangência das categorias de diversidade na BHAT.



Fonte: Elaboração própria.

As áreas discriminadas como Baixa diversidade distribuem-se em um padrão que pode ser considerado uniforme ao longo da BHAT (Figura 56), com exceção de áreas localizadas nas sub-bacias do rio Ariranha, ribeirão da Laje, Furnas e Engano, médio curso dos rios Taquari, Coxim e córrego Baixadão. Esta classe está relacionada com a existência de no máximo duas subcomarcas em uma comarca, das quais se destacam a propensão do predomínio de uma subcomarca em específico, comumente voltada a ocupação de pastagens (1.3 e 2.4) ou a produção de milho (4.2 e 5.2). Em casos como o das comarcas 1.1 e 2.3, a presença de classes como formação florestal, floresta estacional semidecidual aluvial e submontana e formação savânica são equivalentes em caráter de extensão.

Figura 56 - Localização da classe Baixa diversidade no ponto 62 (A); Registro em campo (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C).

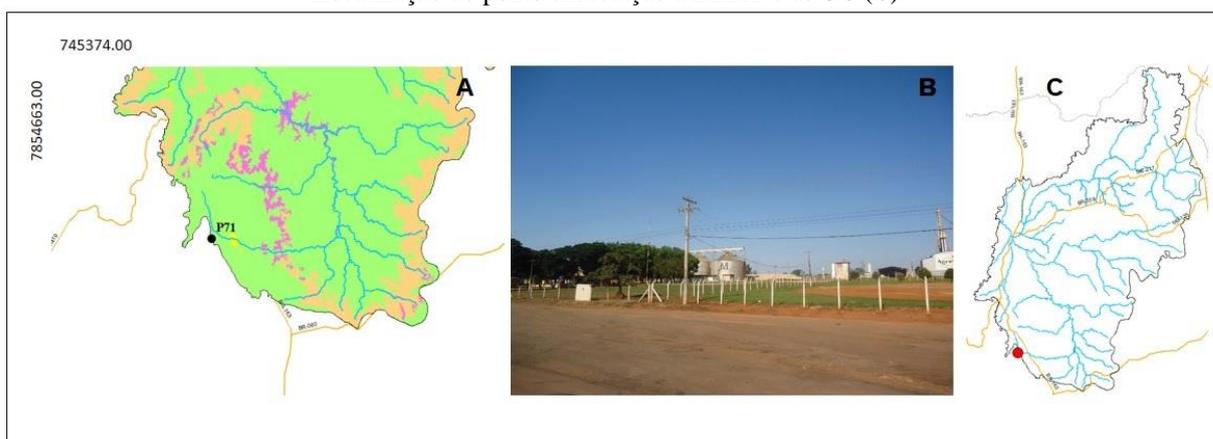


Fonte: Elaboração própria.

A categoria Muito Baixa Diversidade que possui a menor extensão na BHAT (0,11%), está associada as áreas urbanas dos municípios de Alcinópolis, Alto Taquari, Figueirão, Coxim, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Camapuã (Figura 57).

Esta classe se consolida como de limitada variação observando sua relevância em uma escala mais ampla, todavia, em todos estes casos sua proximidade com alguma UC como os Monumentos Naturais (Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Serra do Figueirão), PENT, APA Córrego do Sitio, Sete Quedas de Rio Verde e Rio Cênico Rotas Monçoeiras, denota a importância de sua consideração em planejamentos e ações que envolvam a proteção destes espaços e a relação com a população local, dirimindo os efeitos de possíveis influências desfavoráveis a manutenção destas UC e seus objetivos.

Figura 57 - Localização da classe muito baixa diversidade próximo ao ponto 71 (A); Registro em campo (B); Localização do ponto em relação à BHAT e às UC (C).

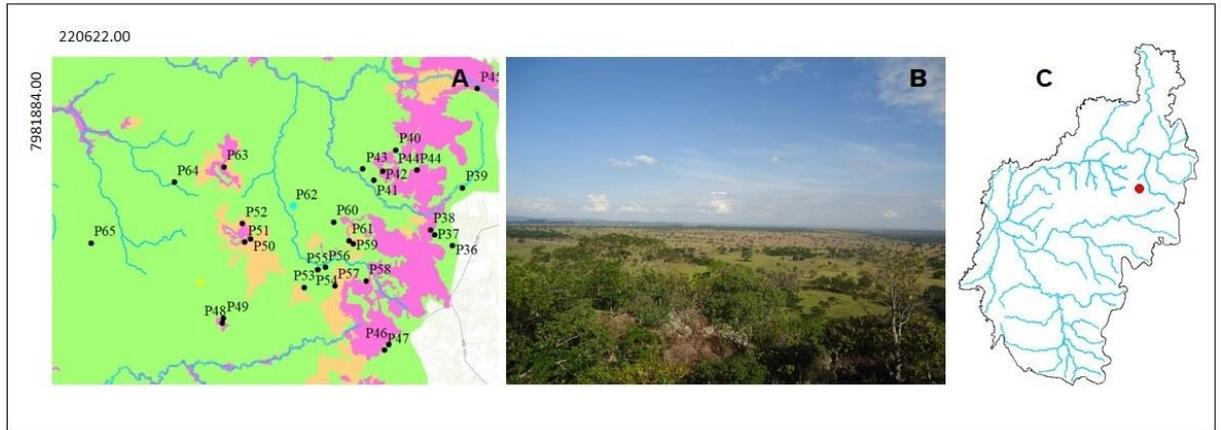


Fonte: Elaboração própria.

Relacionada a quatro distintas subcomarcas presentes na comarca 3.2 (Figura 58), a categoria atribuída a classe de Média Diversidade distribui-se de forma esparsa na bacia (11,27% da área), concentrando-se no médio curso do rio Ariranha (depressões interpatamares do Ariranha), alto curso dos rios Jauru e Figueirão (planalto da Serra das Araras), Verde, Coxim e seus afluentes (patamares do Taquari-Itiquira).

Sua atribuição se justifica pelo enquadramento da variação dos diferentes usos vinculados as subcomarcas, abrangendo parte de todas as classes de uso e cobertura da terra mapeados na bacia com prevalência de pastagem (mais de 70%). Ademais, outra característica importante é sua presença significativa em UC de proteção integral, como é o caso do MNSBJ, MNSBS, MNSF, PENT e de uso sustentável como a RPPN Fazenda da Lagoa e APA Sete Quedas de Rio Verde.

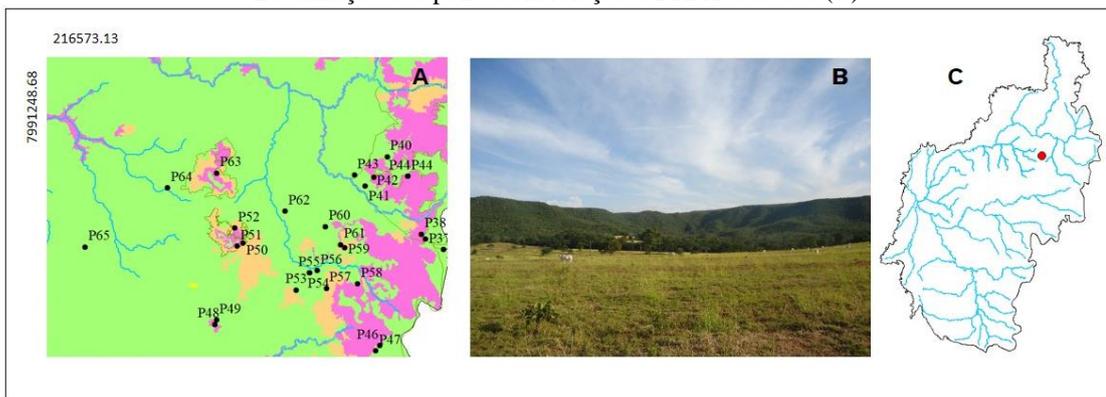
Figura 58 - Localização da classe Média diversidade no ponto 50 (A); Registro em campo (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C).



Fonte: Elaboração própria.

Com relativa proximidade, e em muitos casos de forma contígua à categoria Média Diversidade, a classe de Alta Diversidade expressa uma área equivalente a 10,80% da bacia (Figura 59), concentrada principalmente no alto curso do rio Ariranha (patamares internos dos planaltos ocidentais), ribeirão Furnas e Engano, planícies e terraços fluviais ao médio curso dos rios Taquari, Jauru e Figueirão e ao sudoeste na transição entre os patamares do Taquari-Itiquira e o chapadão de São Gabriel do Oeste.

Figura 59 - Localização da classe Alta diversidade próximo ao ponto 63 (A); Registro em campo (B); Localização dos pontos em relação à BHAT e às UC (C).



Fonte: Elaboração própria.

Enfatiza-se que o principal fator que contribui na distinção entre a média e a alta diversidade é a distribuição das três subcomarcas presentes na comarca 3.3 de maneira mais equânime, onde os tipos de uso e cobertura da terra consistem em pastagem, milho, formação savânica e florestal, floresta estacional semidecidual e maior variação do relevo.

Destaca-se a presença desta categoria em grande parte das UC em maior extensão no caso dos MONA e do PENT, também presente na APA Rio Cênico Rotas Monçoeiras.

8.3 - Considerações finais

Basicamente a formação das unidades de paisagem mapeadas na BHAT estão distribuídas em terrenos planos de maior altitude à nordeste (Planalto médio erosivo-denudativo) e a sudoeste (Planalto alto denudativo), áreas de transição com declividade acentuada à nordeste/leste e sul/sudoeste (Escarpe erosivo-denudativo) e em sua maioria, áreas com menores altitudes em relevo muito pouco inclinados a inclinados (Planície erosivo-acumulativa ondulada alta e Planície fluvial baixa).

Constituídos de arenitos e arenitos com ocasiões de folhelho na região central da bacia (Localidade 2) e coberturas detrito lateríticas em áreas de suas principais nascentes (Localidade 4 e 5), aliado ao clima quente e subquente com precipitações entre 1200 a 1600mm, seu processo de formação é marcado pelo alto poder erosivo do rio Taquari e Coxim e pelo forte processo de antropização sobre solos com alto potencial de erodibilidade (Neossolos Quartzarenicos).

Devido a características de litologia, declividade e solos, as localidades 2 e 3 podem apresentar maior propensão a instabilidades e alterações ambientais, principalmente no que se refere à perda e empobrecimento da camada superficial dos solos, decorrentes da substituição da vegetação nativa por atividades pecuárias e do desenvolvimento de processos erosivos laminares, com tendência a evolução para processos erosivos mais avançados.

O alto grau de fragmentação da vegetação natural em concomitância com as atividades antrópicas intensivas, fomenta a necessidade de investigação de unidades de paisagem, e posteriormente, o desdobramento do estudo de indicadores como características de naturalidade, singularidade e diversidade, além do fortalecimento das UC e suas ZA para a consecução de objetivos de conservação na região.

Aspectos como a criação de novas UC, a integração das já existentes e a avaliação das necessidades socioeconômicas da população do entorno, pautam os cuidados sobre a mitigação de possíveis impactos provenientes do exterior de seus limites estabelecidos e podem conduzir um ordenamento que se apresente ecologicamente mais equilibrado.

Sugere-se que a dinâmica de escolha dos limites das ZA orientadas pelo mapeamento das unidades de paisagem e indicadores derivados, assim como seu posterior processo de regramento e monitoramento por meio dos respectivos entes administrativos, podem viabilizar

uma maior coerência nas ações empregadas do ponto de vista da conservação de seus valores, direcionando maior ou menor restrição e a utilização plena de suas potencialidades, de acordo com as especificidades de cada localidade, comarca ou subcomarca.

CAPÍTULO IX - PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO PARA OS MONUMENTOS NATURAIS

A partir dos procedimentos empregados e resultados alcançados nas etapas precedentes, como a compreensão do avanço e papel das UC no estado de Mato Grosso do Sul, análise do histórico e conceitos da ZA e o emprego de critérios para sua delimitação, avaliação da efetividade da categoria MONA, estudo de indicadores no auxílio ao planejamento das UC e por fim, a delimitação, classificação e descrição das características da paisagem da BHAT e indicadores selecionados, buscou-se exprimir em um caráter sistêmico e abrangente as informações necessárias capazes de subsidiar o propósito central de indicar uma delimitação alternativa para as ZA dos MONA em questão.

Por consequência, no cerne desta etapa, faz-se necessário uma aproximação e enfoque nas UC da categoria MONA com o intuito de manusear e aplicar as informações adquiridas em função do planejamento de seu entorno de forma mais integrada possível, detalhando as condições e justificativas da delimitação de seu entorno próximo.

Assim, a abordagem desta proposição tem como finalidade delinear uma área onde os MONA possam estabelecer maior conexão e integração com outros espaços naturais protegidos e ampliar as possibilidades de mitigar os impactos negativos de ações antrópicas exercidas em seu entorno imediato.

9.1 - Revisão dos principais aspectos da delimitação, normas e restrições da atual zona de amortecimento dos monumentos naturais Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares

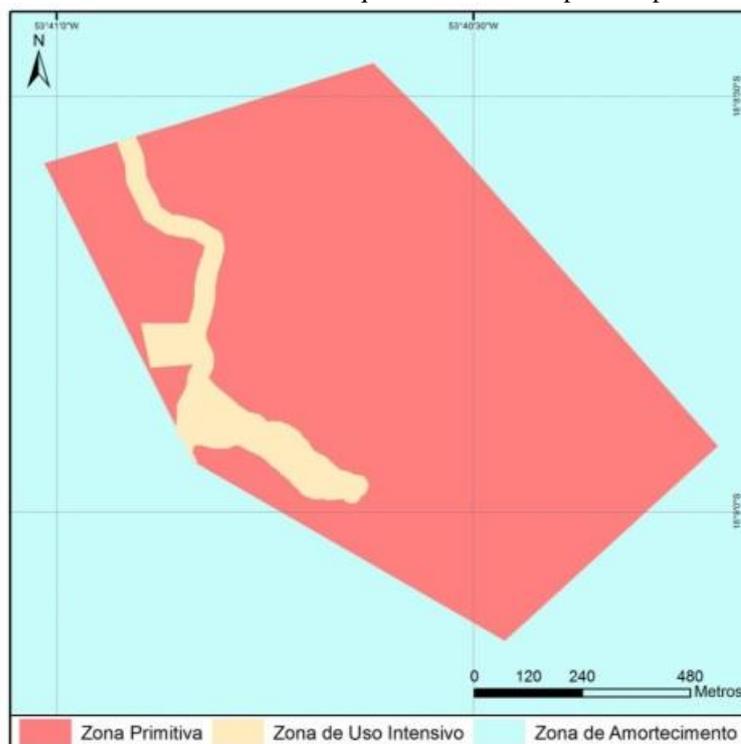
O zoneamento interno e externo estabelecido para as UC, tem como base a priori, as áreas destinadas a criação do MNSBJ e PNMTP (decreto municipal nº 053/2003 e decreto municipal nº 054/2003), regido e operado com base nas normas e diretrizes apontadas por seus respectivos planos de manejo (ALCINÓPOLIS, 2008a; 2008b).

Destaca-se que a priori, os primeiros planos publicados relativos ao MNSBJ e PNMTP, expõe de forma descritiva as normas gerais de uso em âmbito interno e externo (ZA) das UC, contudo, sem a representação cartográfica destas zonas nos referidos documentos.

Mediante a publicação de um resumo executivo intitulado “Plano de manejo do monumento natural municipal serra do bom jardim e parque natural municipal templo dos pilares”, o zoneamento proposto nos primeiros planos é redefinido e representado cartograficamente (Figura 60 e Figura 61), sendo reorganizado em três zonas com distintas

normas para o PNMTP (zona primitiva, uso intensivo para visitas e administrativa e zona de amortecimento)¹⁰⁴ e cinco para o MNSBJ (zona primitiva, uso extensivo para visita, uso intensivo para visitas e administrativa, núcleo de recuperação e zona de amortecimento).

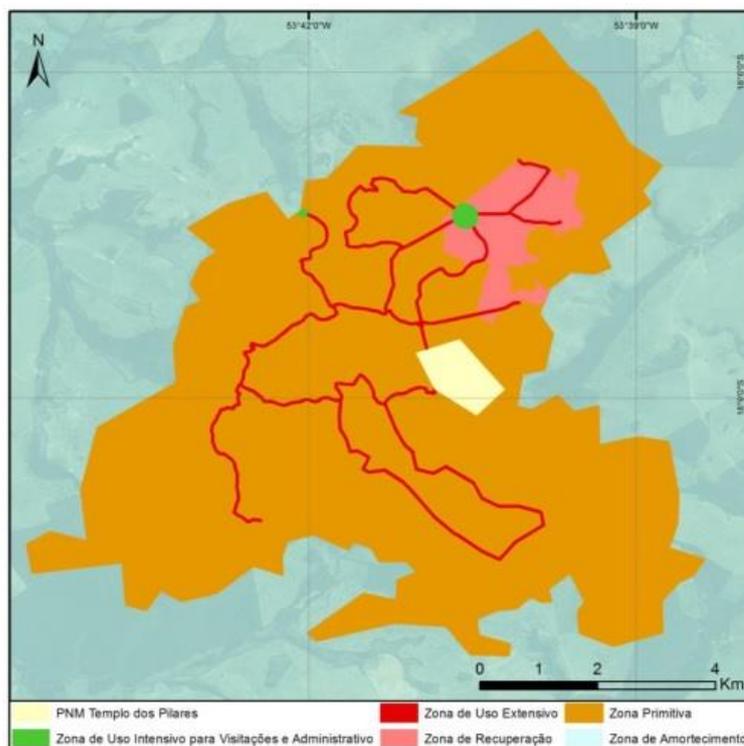
Figura 60 - Zoneamento interno do Parque Natural Municipal Templo dos Pilares.



Fonte: Alcinópolis (2016).

¹⁰⁴ O documento original sinaliza cinco zonas para o PNMTP, contudo, são identificadas efetivamente três zonas.

Figura 61 - Zoneamento interno do Monumento Natural Serra do Bom Jardim.



Fonte: Alcinópolis (2016).

Neste caso, por constituírem áreas contíguas, estabeleceu-se a delimitação da ZA em comum para ambas unidades, compartilhando assim os mesmos objetivos gerais, específicos, indicadores e resultados esperados, englobados pelo subprograma “melhores práticas agropecuárias e alternativas de uso”. O objetivo geral e recomendações traçadas para a chamada Área Estratégica Externa (AEE), estão pautados em

...identificar e apoiar as alternativas de desenvolvimento socioambientais sustentáveis na comunidade localizada na Zona de Amortecimento das UCs e conhecer o perfil dessa comunidade, principalmente os proprietários rurais, assentados e arrendatários de áreas, proprietários de hotéis e pousadas. Busca envolver a população, os setores produtivos e as lideranças comunitárias em iniciativas de implementação de alternativas rentáveis e de menor impacto ambiental (ALCINÓPOLIS, 2016, p. 84).

Acompanhado do escopo central para a administração da ZA, são assinalados objetivos específicos que disciplinam as atividades de uso do solo de acordo com o grau de proteção requerida para o ambiente, assim como indicações de iniciativas para o contexto local, sendo estas:

- Apoiar a adoção de práticas de produção agroecológica;

- Incentivar e apoiar a elaboração de projetos para captação de recursos para agricultura orgânica;
- Incentivar a agricultura sustentável na região;
- Incentivar e apoiar o associativismo e cooperativismo;
- Incentivar a criação de hortos e banco de sementes na ZA das UCs;
- Confeccionar publicações sobre alternativas econômicas de desenvolvimento sustentável;
- Incentivar o uso de energias alternativas e medidas de saneamento ambientalmente sustentáveis, tais como: energia solar, biodigestores, entre outros;
- Estimular o uso dos recursos naturais de forma sustentada, tais como os frutos nativos, palmeiras, plantas ornamentais, apicultura, cogumelos, brotos comestíveis e outros, de forma a agregar valor econômico, com vistas a gerar ocupação e renda para as comunidades.

Sobre a definição e coordenação de diferentes atividades na ZA, é válido observar outros aspectos abordados no respectivo programa concernentes as ações gerenciais postuladas e orientadas a este espaço, como o fomento à capacitação profissional dos moradores do entorno e aproveitamento de sua mão-de-obra, capacitação e assistência técnica aos proprietários rurais vizinhos, reestruturação de pequenas propriedades, incentivo ao artesanato local, monitoramento de queimadas, iniciativas à educação ambiental, constituição de corredores ecológicos e identificação de problemas e desafios da comunidade em relação às UC.

As diferenças mais sensíveis identificadas nas proposições de normas, regramentos e ações relativas à ZA, presentes no primeiro plano e não abordados de forma explícita em sua última atualização, são os itens sobre o incentivo a criação de RPPNs, incentivo a preservação de manifestações históricas, culturais e arqueológicas, recuperação de APP e RL, normas de uso de agrotóxicos, indicações sobre mineração e instalações industriais, turismo e cultura, queimada controlada e pesca comercial e esportiva.

Exemplos encontrados em unidades pertencentes ao próprio SEUC, como nos casos do PENT que reserva um um programa voltado à proteção do patrimônio histórico-cultural e arqueológico, PNMSS que expõe de forma clara normas e restrições relativas ao uso de agrotóxicos ou do MNRF que aborda o incentivo a criação de RPPN próximas à UC e suas funções, reforça a importância dos itens ausentes na atualização do plano de manejo apresentando em Alcínópolis (2016), do qual entende-se, carece de reintegração mediante

revisão e atualização do referido documento (COSTA RICA, 2018; MATO GROSSO DO SUL, 2019; BONITO, 2017).

Ainda em observação a correspondência dos distintos planos, ressalta-se que mesmo com a reorganização do zoneamento interno, a delimitação anterior para a ZA foi mantida. Desta maneira, como identificado anteriormente (Capítulo V), os critérios utilizados na delimitação da ZA estão pautados basicamente em limites físico-geográficos (estradas e corpos d'água), a exemplo do que consta em sua descrição geral

Para o delineamento da zona de amortecimento utilizaram-se como parâmetro os critérios listados no Roteiro Metodológico de elaboração de Planos de Manejo de Unidades de Conservação de Proteção Integral (IBAMA, 2002), os quais foram discutidos durante as várias etapas participativas da elaboração do plano de manejo. Os principais critérios adotados foram os referentes a utilização de limites físicos, como estradas municipais localizadas no entorno das UCs e limites geográficos naturais, como o rio Taquari e Taquarizinho. Além disso, se utilizou as teorias da biologia da conservação, como a teoria de corredores de biodiversidade e fluxo gênico de populações, com a finalidade de propiciar a ligação natural entre as populações de flora e fauna da planície (Pantanal) e do planalto (ALCINÓPOLIS, 2008b, p. 326).

Mediante ao exposto, torna-se relevante observar que em diferentes excertos dos planejamentos incipientes analisados (Alcinópolis, 2008a; 2008b) existe a sinalização e ênfase sobre a criação e manutenção de uma articulação entre ambientes que se configuram como importantes vias para a manutenção da biodiversidade, por meio de mosaicos e corredores ecológicos, privilegiando neste caso, a dinâmica do corredor denominado como Emas-Taquari-Pantanal (Cavalcanti e Joly, 2002; Prado, 2010) considerada área-chave para conservação e ações prioritárias.

Além disso, outra questão importante que demanda atenção e agrega complexidade a própria delimitação e função da atual ZA, é a consideração da criação do MNSBS¹⁰⁵ (Decreto municipal nº 25/2018), uma UC vizinha às unidades mencionadas que apresenta características físico-geográficas e socioculturais similares ao MNSBJ, localizado três quilômetros ao sul desta unidade. Deste modo, a importância do reconhecimento dos valores a serem conservados mediante o incremento de uma UC de proteção integral vizinha as unidades já existentes, reforça a busca da consolidação da conexão destes espaços e sua significância em escala local e regional, buscando-se o fortalecimento dos objetivos desta categoria.

¹⁰⁵ Importa salientar que até o momento o MNSBS não dispõe de um Plano de Manejo ou instrumento análogo provisório que estipule delimitações, normas e restrições específicas para condicionar e regular a dinâmica de seu funcionamento, e neste caso, ainda não aberto a visitação pública.

Neste sentido, em um exercício de verificação pautado nas dimensões atuais da ZA dos MONA, é possível pontuar alguns aspectos que corroboram com a necessidade de atualização de seus limites, dentre estes:

- Acentuada proximidade entre a zona primitiva no setor leste do MNSBJ e estrada municipal que conecta a cidade de Alcinópolis (sentido sul) e rodovia MS-217 (ao norte);
- Acentuada proximidade entre o MNSBS e estrada municipal que conecta ao ribeirão Taquarizinho (sentido norte) e cidade de Alcinópolis (sentido sul). Área importante por abrigar os sítios arqueológicos “Arco da Pedra”, “Gruta do Pitoco” e “Casa da pedra” no interior do MNSBS (sul, sudeste e nordeste), possuindo valores culturais e históricos como pinturas rupestres e gravuras, com relatos de pressões e ameaças por atividades turísticas no uso público e outras intervenções;
- Ausência de conexão/abrangência em relação a nascentes de afluentes importantes do rio Taquari próximos à UC (à oeste) como os córregos Palmeira, Cabeceira Seca, do Açude, ribeirão Urutau e Retiro;
- Ausência de conexão/abrangência em relação a nascentes de afluentes importantes do rio Taquari próximos à UC (à sudeste/leste) como afluentes do ribeirão do Engano, córrego da Cruz, Retiro Velho, Mambuca, da Furna e demais afluentes do Taquarizinho;
- Ausência de conexão/abrangência em relação a nascentes de afluentes importantes do rio Taquari próximos à UC (à nordeste) na região do ribeirão Furna, Salto do Mutum, ribeirão da Areia, provenientes de áreas protegidas pelo PENT das quais podem contribuir na integração entre os ETEP;
- Possibilidade de abrangência de áreas com feições particulares (morros testemunhos) que destacam-se na paisagem das imediações da ZA, como a Serra do Boi (à sudeste) e o morro do Tijelo.
- Possibilidade de abrangência de áreas com reconhecido destaque no que se refere à beleza cênica como o Salto da Bocaiuva e a cachoeira do Bonito;
- Maior abrangência em relação ao setor leste do MNSBJ, do qual apresenta áreas com maior potencial a ocorrência de incêndios conforme o último plano de manejo;

- Integração do assentamento Santa Fé localizado no limite da ZA (à sudeste) às margens do córrego Taquarizinho;
- Alcançar maior conectividade e integração no planejamento do corredor Emas-Taquari-Pantanal por meio da aproximação dos limites das ZA do MONA e PENT.

A partir das situações elencadas, ressalta-se a importância da harmonia entre a delimitação aplicada e as normativas exigidas no território em questão, conforme explica Machado (2013), das quais concorrem de forma simultânea perante aspectos basilares atribuídos à categoria de manejo.

Sendo assim, a necessidade de atualização da ZA por meio da readequação de seus limites, visando a incorporação dos aspectos citados como forma de integrar e ampliar as possibilidades de mitigar possíveis impactos negativos nas UC, assim como de forma simultânea, aproximar o planejamento de unidades próximas como o PENT e outros espaços protegidos, pode ser postulada partir da observação de indicadores (naturalidade, singularidade e diversidade) englobando áreas consideradas importantes próximas às UC e/ou a ZA atual.

Enfatiza-se que os critérios convencionais (rodovias, cursos d'água, entre outros) não são ignorados pela proposta, mas aliados aos indicadores selecionados. Outra questão é a inclusão de “áreas incompatíveis” e ou “vulneráveis”, que possam comprometer os recursos naturais ou que sejam potencialmente suscetíveis à impactos negativos nas UC, visando o princípio da precaução.

9.2 - Proposta de delimitação da zona de amortecimento para o Monumento Natural Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares

Considerando-se que a presente proposta de delimitação da ZA para os MONA constitui-se sobretudo no balizamento de seu traçado em função das condições dos indicadores geocológicos mapeados, efetuou-se conforme os preceitos definidos a observação e indicação de áreas de interesse encontradas no exterior de seus limites originais, com a finalidade de incorporar áreas entendidas como relevantes na manutenção e fortalecimento de seus objetivos.

A associação das unidades de paisagem de segunda e terceira ordem e indicadores geocológicos contida no Quadro 30, proporciona uma visão da relação das propriedades de cada variável nas distintas regiões da BHAT assim como dos MONA.

Quadro 30 - Indicadores geológicos da paisagem.

| Unidades de primeira ordem | Unidades de segunda e terceira ordem | Naturalidade | Singularidade | Diversidade | Valores Culturais | Acessibilidade |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------|---------------------|-------------------|----------------|
| 1 | 1.1-a | Natural e Seminatural | Dominante | Baixa | Baixo | Alta |
| | 1.1-b | Sistema Transformado | Subdominante | Baixa | Baixo | Alta |
| | 1.2-a | Alterado | Dominante | Baixa | Baixo | Alta |
| | 1.2-b | Natural e Seminatural | Subdominante | Baixa | Baixo | Alta |
| | 1.3-a | Alterado | Dominante | Muito baixa e Baixa | Médio | Alta |
| | 1.3.b | Pouco Alterado | Rara | Baixa | Baixo | Alta |
| 2 | 2.1-a | Pouco Alterado | Dominante | Alta | Baixo | Alta |
| | 2.2-a | Pouco Alterado | Dominante | Alta | Médio | Alta |
| | 2.2-b | Alterado | Subdominante | Alta | Médio | Alta |
| | 2.3-a | Alterado | Dominante | Muito baixa e Baixa | Médio | Alta |
| | 2.3-b | Pouco Alterado | Subdominante | Baixa | Médio | Alta |
| | 2.4-a | Alterado | Dominante | Muito baixa e Baixa | Médio | Alta |
| | 2.4-b | Pouco Alterado | Única | Baixa | Baixo | Alta |
| 2.4-c | Sistema Transformado | Única | Baixa | Baixo | Alta | |
| 3 | 3.1-a | Pouco Alterado | Rara | Média | Baixo | Média |
| | 3.2-a | Alterado | Dominante | Média | Baixo | Média |
| | 3.2-b | Natural e Seminatural | Rara | Média | Alto | Média |
| | 3.2-c | Sistema Transformado | Única | Média | Baixo | Média |
| | 3.3-a | Alterado | Subdominante | Alta | Baixo | Média |
| | 3.3-b | Natural e Seminatural | Dominante | Alta | Alto | Média |
| | 3.3-c | Sistema Transformado | Única | Alta | Baixo | Média |
| 4 | 4.1-a | Alterado | Rara | Baixa | Baixo | Alta |
| | 4.2-a | Sistema Transformado | Dominante | Muito baixa e Baixa | Baixo | Alta |
| | 4.2-b | Alterado | Rara | Baixa | Médio | Alta |
| 5 | 5.1-a | Sistema Transformado | Rara | Baixa | Baixo | Alta |
| | 5.1-b | Alterado | Rara | Baixa | Baixo | Alta |
| | 5.2-a | Sistema Transformado | Dominante | Muito baixa e Baixa | Médio | Alta |
| | 5.2-b | Alterado | Única | Baixa | Baixo | Alta |

Fonte: Elaboração própria.

Partindo-se da avaliação deste arranjo, buscou-se aplicar, sem dimensão mínima ou máxima preestabelecida e guiando-se quando conveniente pelos critérios físicos e de infraestrutura consolidados em ICMBio (2018), o traçado dos limites correspondentes a proposição da ZA, do qual pode ser observado na Figura 62.

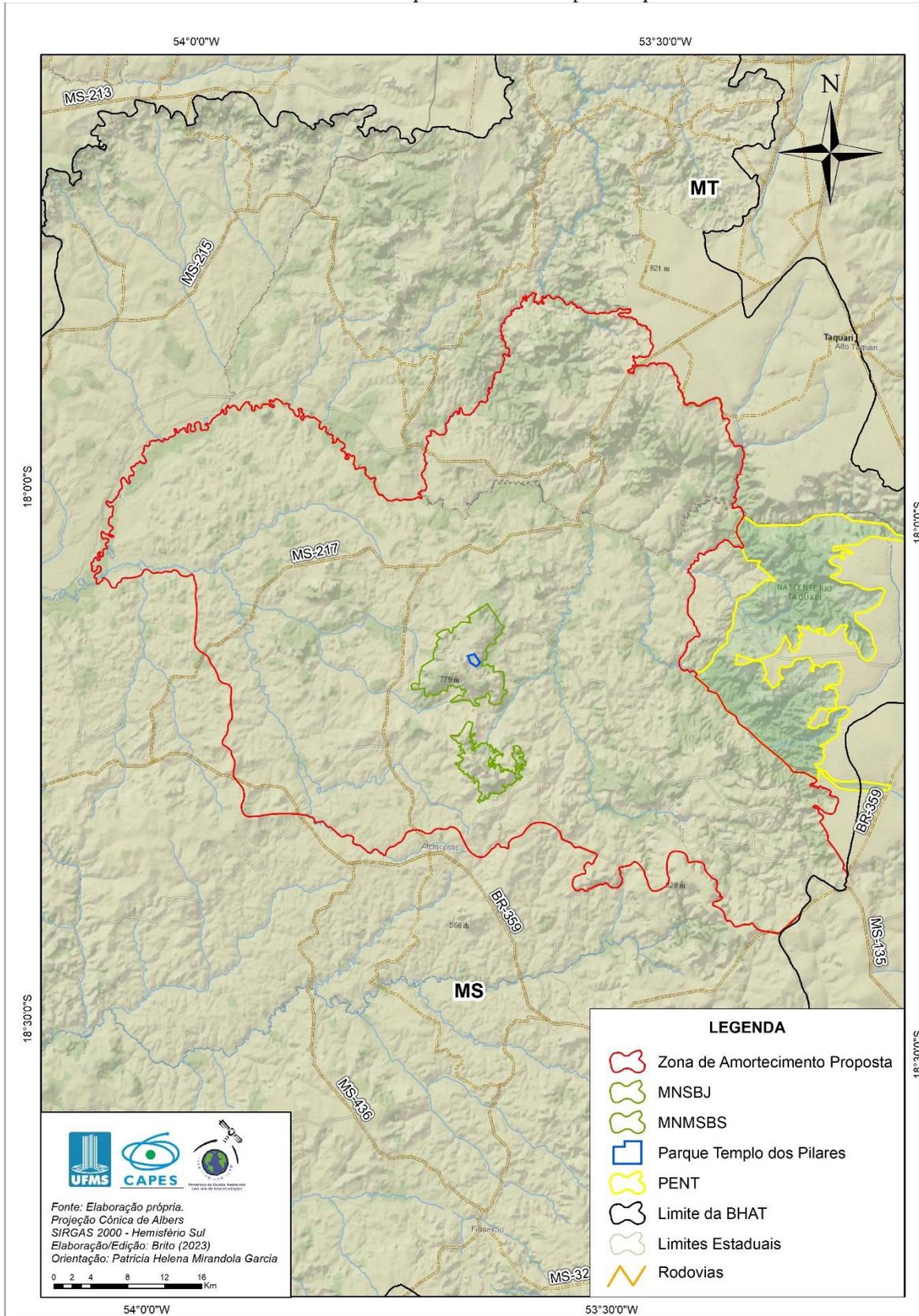
Se inicia a delimitação em sentido nordeste, na altura da confluência entre o córrego Lajeado e o rio Taquari, buscando a proximidade com sua nascente, observando a presença de classes de naturalidade “Natural e Seminatural”, classe de “Alta” diversidade e áreas consideráveis da classe de singularidade “Rara”, contemplando unidades de paisagem das localidades 3 e 4 em áreas de encostas de média a fortemente inclinadas e canais encaixados, delineando a transição entre o chapadão Emas-Taquari e os patamares internos dos planaltos ocidentais. Observa-se nesta região a evidente transição entre diferentes tipos e graus de UCT, onde a ZA traçada inclui áreas de vegetação savânica e florestal e em ocasiões de floresta estacional semidecidual em contato com as atividades direcionadas a culturas temporárias como soja e milho.

Além dos atributos já mencionados, a inclusão desta área se estabelece sobretudo pela proximidade com nascentes de tributários do rio Taquari como os córregos do Balsamo e Buriti, áreas mais vulneráveis pela intensidade da intervenção antrópica realizada por atividades agrícolas presentes na transição de paisagens das localidades 5 e 3 (e em fragmentos isolados da localidade 4), refletindo-se a possibilidade da ampliação sobre o direcionamento de controle de eventos que possam ocasionar ou ter influência em impactos negativos no corredor entre o PENT e os MONA.

Ao norte a segmentação da ZA se direciona em sentido oeste a partir do curso d’água do córrego Água Azul até a confluência com o curso principal do rio Ariranha, encaminhando-se à sudoeste e abrangendo áreas de naturalidade “Pouco Alterada”, “Alta” diversidade e trechos de singularidade “Rara”, adicionando aproximadamente 20 quilômetros de extensão sobre esta região em relação a delimitação estabelecida originalmente. Nestas áreas o deslocamento ocorre principalmente pelas rodovias MT-465 e MS-217.

Continua-se a inscrição dos limites sentido sudoeste acompanhando o curso do rio Ariranha até a confluência com o rio Taquari, aproximadamente à quatro quilômetros da delimitação atual da ZA. Neste trecho predominam áreas de naturalidade “Alterada”, “Baixa” diversidade e singularidade “Dominante”. Nesta altura da ZA nota-se a transição de paisagens relativas a localidade 3 para dominância da localidade 2, condizente com grandes extensões de pastagem e alguns fragmentos de vegetação (mais densos nas proximidades dos cursos d’água).

Figura 62 - Limites da zona de amortecimento proposta para os Monumentos Naturais Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares.



Fonte: Elaboração própria.

Balizando-se em especial pela condição de áreas com maior naturalidade e diversidade constituídas nas adjacências do rio Taquari (planícies e terraços fluviais), dirige-se a delimitação à jusante (em sentido oeste), onde a esta altura o curso d'água do rio Taquari apresenta maior sinuosidade e recebe a contribuição de tributários importantes como ribeirão Arrependido, córrego do Meio, rio do Peixe, córrego Cabeceira, do Lobo, Lobinho, Calingueiro e do Açude, ainda com a continua influência da paisagem atribuída a localidade 2, em áreas de singularidade “Subdominante” e “Dominante”.

Em cerca de 45 quilômetros a delimitação é redirecionada em sentido leste, observando a confluência entre o rio Taquari e o ribeirão Bom Sucesso, abrangendo áreas adjacentes indicadas como “Natural e Seminatural” e de “Alta” diversidade por cerca de 10 quilômetros rumo à estrada vicinal que acompanha o interflúvio entre o córrego Cabeceira Grande e o ribeirão Bom Sucesso, seguindo seu traçado em sentido sul constituindo intersecção com as rodovias MS-217 e BR-359, redirecionando-se à leste (sentido área urbana de Alcínópolis) coincidindo com o curso d'água referente ao ribeirão do Retiro (à montante) afluente do Bom Sucesso.

Aproximadamente cinco quilômetros antecedentes à área urbana de Alcínópolis procede-se um desvio sentido nordeste contornando o interflúvio entre o ribeirão Bom Sucesso e do Retiro, seguindo o traçado à leste até as nascentes do ribeirão Morro, contornando os interflúvios do córrego do Capado e ribeirão Taquarizinho. Ressalta-se que neste segmento posicionado nas proximidades com o MNSBS (setor sul da ZA), adiciona-se um perímetro mínimo de cerca de quatro quilômetros em relação à delimitação original, acercando-se os novos limites da área urbana. Na altura da nascente do córrego do Retiro efetua-se a inclusão de terrenos de relevo fortemente ondulado relativo a Serra do Boi, incluindo-se áreas de “Média” diversidade, singularidade “Rara” e maior naturalidade (Natural e Seminatural).

O delineamento segue rumo à leste contornando os interflúvios do córrego da Furna e rio Jauru, córrego Mombuca e ribeirão Araras, ribeirão Morro Alto e ribeirão Cascavel, sobrepondo parte do interflúvio da BHAT, agrupando áreas de nascentes referentes ao córrego Agua Bonita (afluente do ribeirão do Engano) e ribeirão Água Sul, acompanhando a partir deste ponto de forma coincidente a delimitação do PENT, continuando à jusante do curso d'água do ribeirão do Engano (em cerca de 12 Km) redirecionando-se posteriormente ao norte e conectando-se ao curso d'água do córrego Pulador até sua confluência com o ribeirão da Areia.

Compreendido o setor leste, acompanhando o curso d'água do ribeirão da Areia à montante, encontram-se neste segmento a delimitação da ZA com parte dos limites do PENT

localizados no setor noroeste, direcionando-se posteriormente à norte até a confluência do ribeirão da Laje com o rio Taquari, ponto inicial do traçado estipulado para nova ZA. Nesta região a característica observada como mais frequente dentre os indicadores são as classes de naturalidade “Pouco Alterado” associadas a uma parte minoritária de unidades de paisagem da comarca 2.3.

9.3 - Possíveis desafios e vantagens da nova delimitação proposta para a ZA

Concluído o processo prático de delimitação baseado nos indicadores escolhidos para balizar a proposta de ZA dos MONA, efetuou-se um exercício de avaliação dos desafios e vantagens da extensão empregada e critérios adotados em relação aos parâmetros utilizados e as dimensões originais.

Dentre os desafios, um primeiro ponto a ser assinalado é a capacidade de efetivar ações de manutenção e fiscalização específicas da ZA, como as que constam em Alcinópolis (2016), em uma área de extensões significativamente mais amplas (alternando de 560,445 Km² para 3.046 Km²), agregando maior número de propriedades rurais, que por consequência, exigiriam um maior volume de recursos humanos e financeiros no planejamento para alcançar os interessados nas atividades propostas para esta área, ou seja, a comunidade local.

Neste sentido, alguns estudos como os realizados por Dourojeanni (2010), Dourojeanni e Pádua (2015) e Semeia (2021), ratificam a mencionada debilidade quanto ao alcance das equipes destinadas a este trabalho, ressaltando as constantes dificuldades relacionadas ao déficit de recursos financeiros e humanos para o gerenciamento das UC na América do Sul, enfatizando-se questões como o reduzido contingente, demasiado tempo gasto em atividades administrativas e a pouca adesão à programas de voluntariado. Assim como em nível nacional, identifica-se situações semelhantes em Mato Grosso do Sul, como indicados por WWF-Brasil (2018), onde os resultados obtidos na avaliação da efetividade das UC apontaram desempenhos menos satisfatórios em aspectos relacionados a quantidade de recursos humanos e oportunidades de capacitação.

No que consiste a capacidade de fiscalização, a opção pelo monitoramento dos recursos e elementos passíveis de identificação e mensuração, pode ser realizada por meio da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto, como exposto por Shulze (2017), propiciando certa facilidade na percepção de alterações nas características físicas do ambiente, suprimindo desta forma parte desta demanda que por certo depende impreterivelmente de ações *in loco*. Estudos

como os elaborados por Fidelis-Medeiros; Alves; Medeiros (2018), Ribeiro; Silva; Assunção (2017), Ferreira *et al.* (2019), que tratam respectivamente sobre níveis de antropização, análise multitemporal do UCT e fiscalização de ocupações irregulares, são exemplos que corroboram com a viabilidade desta alternativa.

Logo, emerge sobre este quesito a importância do alinhamento da operabilidade e efetivação de ações que tem como base normas e restrições aplicadas a este território, entendendo-se que necessariamente devem estar sincronizadas entre os diferentes órgãos dos estados e municípios envolvidos, considerando-se nesta proposta a inclusão dos municípios de Costa Rica/MS, Alto Araguaia/MT e Alto Taquari/MT. Uma possível estratégia seria a segmentação da ZA em áreas de atuação, designando funções coordenadas às equipes de atuação envolvidas.

Alguns exemplos de construção de boas práticas envolvendo setores da sociedade civil e instituições, contidos em ICMBio (2018) e IPE (2019), ilustram possibilidades na resolução de questões cruciais das UC e suas ZA, como conflitos sobre o uso de recursos naturais, regularização fundiária, mobilização e envolvimento de comunidades locais, turismo sustentável, ordenação participativa, e como sugerido no presente caso dos MONA, alternativas sobre o monitoramento e proteção conjunta. Sob esta perspectiva, as iniciativas, decisões e ações que resultarão na organização da dinâmica de funcionamento destes espaços protegidos, impreterivelmente buscariam atender as demandas comunitárias e uma efetiva coordenação interinstitucional.

Sendo assim, a presente proposta baseada na utilização de indicadores geocológicos, pode ser admitida como uma ferramenta integradora, porém, não pretende excluir os mecanismos complementares indispensáveis para o sucesso destes espaços, como por exemplo a participação da população.

Tal afirmativa é fundamentada pelo artigo 5º da lei 9.985/2000, do qual versa sobre as diretrizes do SNUC, apresentando-se como condições precípua ao seu pleno desenvolvimento itens como o envolvimento da sociedade no estabelecimento e revisão da política das UC, a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das UC, assim como a avaliação das condições e necessidades das populações para a adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos disponíveis. No entanto, entende-se que a lacuna mencionada pode ser complementada a partir da consulta rotineira e contínua efetuada nos processos de atualização do plano de manejo, assim como no exercício das atividades de manutenção deste espaço desenvolvidas pela equipe gestora das UC.

Ainda sobre a expansão da delimitação, mesmo pautando-se na pretensão de compreender a maior extensão adequada possível, em alguns casos isolados (em pequenas áreas) como nos setores norte, oeste, sul e sudeste, algumas subunidades de paisagem ou áreas com indicadores entendidos como relevantes são descontinuados colocando-se a margem do traçado proposto, a exemplo de áreas de “Alta” diversidade das unidades de paisagem 3.2-a (entre as nascentes do ribeirão da Pinguela e córrego do Capado), 2.2-a e 2.2-b (entre a confluência do córrego Cabeceira Grande e Jacu até o ribeirão Bom Sucesso), assim como áreas da unidade de paisagem 3.2.b de singularidade “Rara” na bacia do rio Ariranha (à margem direita do córrego Água Azul) e próximas a Serra do Boi (à margem esquerda do córrego Funda e nascente do córrego Invernada).

Cabe assinalar que a interrupção nestes segmentos ocorre pela compreensão da necessidade de estabelecer uma margem considerada procedente para o cumprimento dos objetivos postulados, objetivando não extrapolar as próprias características da ZA como território passível de determinadas regulamentações, onde a aplicação de suas diretrizes possam ser mensuráveis e exequíveis. No entanto, a partir de avaliações regulares sobre possíveis mudanças nestes ambientes e avaliada sua necessidade, pode-se considerar a adição de determinados indicadores descontinuados entendidos como relevantes.

Verifica-se ainda como desafio a considerar, a presença da malha urbana da cidade de Alcínópolis e à expansão da ZA assimilada na proposta rumo ao setor sul onde encontra-se o MNSBS. Como previsto pelo Art. 49 (parágrafo único) da lei do SNUC, uma vez definidas formalmente as áreas destinadas a ZA não podem ser transformadas em zona urbana, ou seja, houve a necessidade de adequar este segmento do traçado observando o Plano Diretor do município instituído pela lei complementar nº 69/2019, em vista de normas e restrições que eventualmente possam vir a ser implementadas no território abrangido pela ZA.

Sob esta perspectiva, tratando-se das questões de compatibilidade entre as ZA e áreas urbanas, Ribeiro; Silva; Assunção (2017) em um esforço de entendimento das pressões humanas em três UC localizadas no bioma cerrado (estado de Goiás), enfatizou a questão da incidência de animais silvestres em áreas residenciais e suas implicações quanto a conservação das espécies localizadas neste perímetro. Outras situações conflitantes advindas da proximidade à áreas urbanas e/ou a falta de previsão do avanço destas ocupações em direção as UC, podem a longo prazo afetar diretamente a conformidade da manutenção dos parâmetros de funcionamento destas unidades (Geldmaan *et al.* (2014; Pringle, 2017).

Desta forma, buscou-se no caso dos MONA sincronizar a proposta de expansão da ZA com a segmentação atribuída no mapa de zoneamento urbano do município, considerando a Zona de Expansão Urbana (ZEU) e antecipando a disposição de seus limites visando a coerência das atividades que possam incidir neste território, por exemplo, em harmonia com o Artigo 34, inciso I e III do plano diretor, que prevêm respectivamente “Compatibilizar a ocupação urbana e rural, levando em consideração as condicionantes ambientais” e “Conter a expansão da área urbana que causa a exclusão sócio territorial e a degradação ambiental” (ALCINÓPOLIS, 2019).

Em contrapartida, tratando-se das possíveis vantagens da ampliação da ZA, identifica-se a possibilidade de aproximação da gestão entre UC vizinhas¹⁰⁶ no caso dos MONA e o PENT, por meio da adequação de ações coordenadas, em temas como recuperação de áreas degradadas, preservação conjunta do patrimônio histórico e cultural, educação ambiental, roteiros de visitação turística, prevenção e combate a incêndios florestais, melhoria e manutenção de sistemas de sinalização e infraestruturas, incentivo a criação de RPPNs e o aumento da conectividade no corredor Emas-Taquari-Pantanal.

Algumas destas recomendações encontram-se previstas inicialmente no plano de manejo do MNSBJ (Alcinópolis, 2008) e resumo executivo do plano de manejo conjunto do MNSBJ e PNMTP (ALCINÓPOLIS, 2016), dos quais podem ser agregadas intervenções por parte dos órgãos gestores, mediante as necessidades detectadas incluindo atribuições no contexto do planejamento comum.

No que consiste a questão da conectividade e a importância de uma ZA apropriada as características do entorno, ressalta-se as recomendações expostas em Alcinópolis (2008) sobre sua abrangência e as condições da fauna e flora local

“Embora estas UCs sejam importantes para a proteção da maioria das plantas que lá ocorrem, a área pode não ser suficiente para garantir a propagação e a diversidade genética de algumas espécies com polinização e dispersão por agentes da fauna. Por isto, é essencial que as UCs tenham zonas de amortecimento adequadas e interligação com outras áreas de refúgio silvestre. Entre essas áreas de refúgio são essenciais as veredas e matas ciliares, muitas das quais ficaram desconectadas da serra, e, portanto, deverá ser proposta a recomposição de corredores biológicos” (ALCINÓPOLIS, 2008, p. 159)

“As espécies de mamíferos dependem de grande variedade de recursos para sua manutenção e demandam, geralmente, ampla área de vida. Portanto, é muito importante que as reservas legais e áreas de proteção permanente das propriedades do

¹⁰⁶ Pode-se considerar também em termos de planejamento conjunto a presença à leste da Área de Proteção Ambiental Nacentes do Rio Sucuriú.

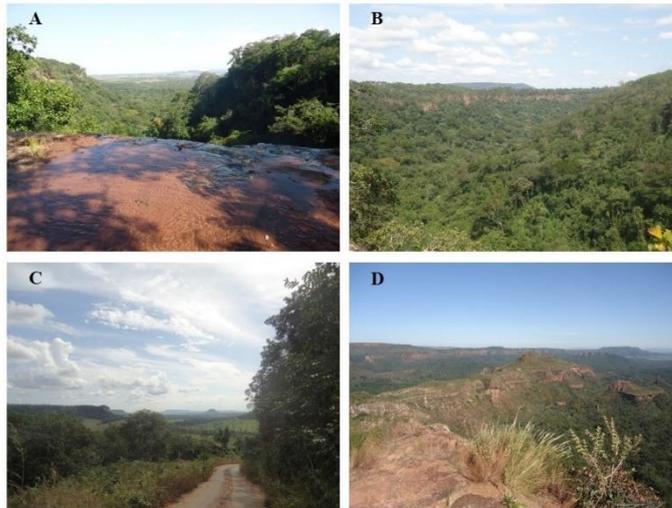
entorno das UCs estejam regularizadas. Adicionalmente deverá ser feito controle maior em relação às queimadas não naturais e à degradação das nascentes”. (ALCINÓPOLIS, 2008, p. 187).

Desta forma, explicita-se a partir das indicações sinalizadas a necessidade de uma área que se apresente suficientemente ampla para abarcar os aspectos mais importantes destas categorias de UC, dentre eles a conectividade. Logo, observa-se que a ZA proposta apresenta maior cobertura de APP e a adição de nascentes importantes em seu entorno como dos ribeirões Bom Sucesso, do Retiro, do Engano, Urutau, Bonito, Taquarizinho, córregos Cabeceira Seca, Buriti, do Balsamo, e outros tributários à margem esquerda do rio Ariranha e Taquari.

Outro aspecto importante é a incorporação de áreas que coincidem com indicadores geocológicos relevantes para a proposta, dotados de relevância para o enquadramento de diferentes atividades a partir de seus níveis de classificação. Esta possibilidade vem ao encontro das recomendações pleiteadas pelo município em seu plano diretor, no que determina o Artigo 34, inciso IV sobre “mapear os produtos turísticos, individualizar e classificar levando em consideração as potencialidades de cada produto”.

Por exemplo, locais que constam na nova circunscrição, como a serra do boi, salto da bocaiuva, cachoeira do bonito, morro do tijelo, morro do chapéu (com proximidade aos canyons do engano), onde destacam-se classes de diversidade “Média e Alta”, singularidade “Rara” e naturalidade “Natural e Seminatural” ou “Pouco Alterado” (Figura 63), são exemplos de como a aplicação destes indicadores podem influenciar na expansão da visão de resguardo de atributos de reconhecido significado no território e contribuir para a integração de espaços que intrinsecamente manifestam belezas cênicas estabelecendo-se como elementos fundamentais para conservação.

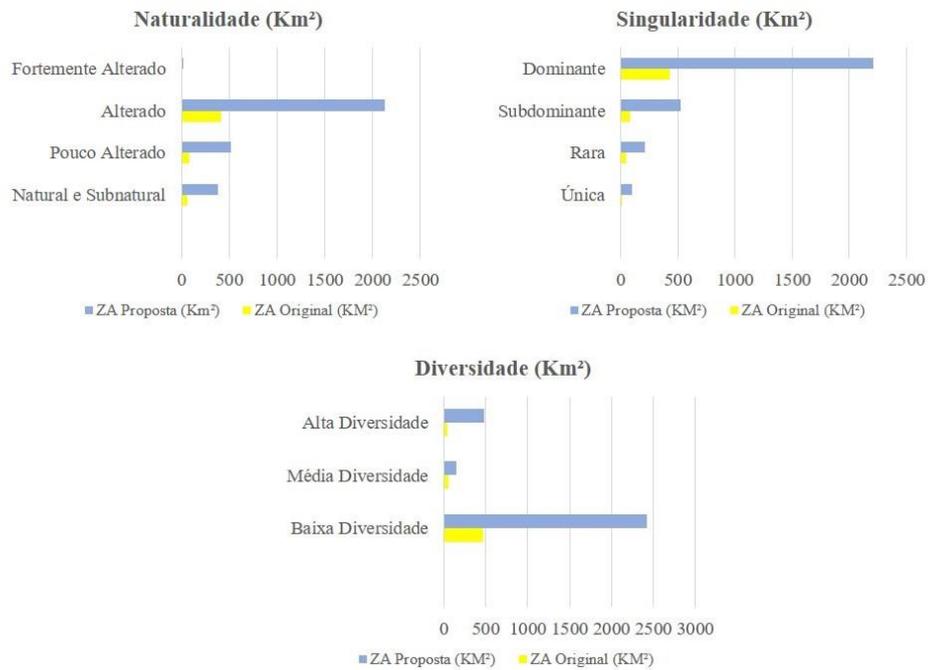
Figura 63 - Locais com atributos mais elevados conforme as classificações empregadas em indicadores geocológicos de naturalidade, diversidade e singularidade: A) Salto da bocaiúva, B) Cachoeira do Bonito, C) Morro do Tijelo e D) Canyons do engano.



Fonte: Elaboração própria.

Reforçando o exposto quanto ao aumento de áreas relevantes para a consecução dos objetivos dos MONA, sinaliza-se o aumento de áreas de maior naturalidade, singularidade e diversidade como exposto na Figura 64. Obtém-se, por exemplo, um aumento na superfície de classes como “Natural e Seminatural” (315,978 Km²) e “Pouco Alterado” (434.327 Km²), “Alta” diversidade (448.160 Km²) e singularidade “Única” (92.681 Km²) e rara (169.341 Km²).

Figura 64 - Diferença da presença dos indicadores na delimitação original e delimitação proposta para a ZA dos Monumentos Naturais.



Fonte: Elaboração própria.

Não obstante, verifica-se que por consequência da expansão dos limites da ZA, ocorre o aumento de áreas com naturalidade “Alterado”, singularidade “Dominante” e diversidade “Baixa” de maneira significativa. No entanto, este efeito motivado naturalmente pela expansão dos limites iniciais, pode ser considerado uma possibilidade de reforçar a mitigação de impactos antrópicos negativos sobre elementos de interesse comum e imediato (solo, recursos hídricos, vegetação nativa), além de expandir a margem de proteção de atrativos de importância sociocultural e histórica presentes nos limites das UC, como os sítios arqueológicos arco da pedra, gruta do pitoco e casa da pedra.

Estas condições se afirmam pertinentes a medida que estudos relativos a utilização da cartografia de paisagens em diferentes temáticas como proteção de recursos hídricos, potencial das paisagens para o turismo e propostas de zoneamento e o planejamento e ordenamento territorial em diferentes níveis, impactos, problemas e conflitos ambientais, expõem resultados e indicações objetivas sobre o avanço da manutenção de suas características e equilíbrio, em harmonia com as necessidades socioeconômicas e o melhor aproveitamento de determinadas áreas e a sustentação de seus atributos fundamentais (Priego, 2008; Trombeta, 2019; Medeiros; Salinas, 2019; Barros, 2020; Braz, 2020; Pinto, 2023).

Sendo assim, a delimitação proposta com base nos indicadores geocológicos pode ser viabilizada ponderando as necessidades mais emergentes e os fatores preponderantes na consolidação dos objetivos traçados para as categorias de UC em questão, inclusive em outros cenários sob diferentes condicionantes. De forma prática, as alterações em caso de interesse dos órgãos legitimados, podem suceder através da revisão detalhada e atualização do plano de manejo e posteriormente através de modificações legais cabíveis, seguindo as definições do Artigo 22, parágrafo 6, da lei do SNUC.

9.4 - Considerações finais

As atividades desenvolvidas neste capítulo voltaram-se de forma concreta a identificar as condições iniciais da ZA dos MONA e revisar suas justificativas e normas, propor uma delimitação alternativa para a ZA citada baseada em indicadores geocológicos e identificar, apresentar e ponderar desafios e vantagens dos limites propostos. Pautando-se na observação das justificativas antecedentes para a delimitação da ZA das UC (basicamente nas condições empregadas em seu plano de manejo), pontuam-se os critérios basilares utilizados no

estabelecimento da área original, alterações de normativas e aspectos que sustentam a necessidade de sua atualização.

Sumariamente, nota-se modificações entre os objetivos específicos formulados entre os planos produzidos em Alcinópolis (2008a; 2008b) e em sua última atualização contida em Alcinópolis (2016), no que consiste ao seu arranjo, reorganização do zoneamento e inclusão de informações cartográficas de seus limites internos. Em conjunto com estas modificações, destaca-se a ênfase em iniciativas e ações voltadas ao desenvolvimento de práticas agrícolas e o reforço de atividades que incrementem de forma sustentável o avanço econômico da comunidade local.

Ressalta-se que o acréscimo de uma UC (MNSBS) no âmbito comum da ZA existente, incorpora-se como elemento importante para a revisão deste conjunto de proteção, por sua vez, reforçado por outros aspectos como a ausência de conexão/abrangência com nascentes de afluentes do rio Taquari, possibilidade de incorporar áreas de notável beleza cênica existentes nas adjacências, integração de áreas suscetíveis a impactos negativos e colaboração para conectividade do corredor Emas-Taquari-Pantanal.

Desta forma, a delimitação sugerida buscou considerar especialmente classes de indicadores com naturalidade “Natural e Seminatural” e “Pouco Alterado”, singularidade “Única” e “Rara”, diversidade “Alta” e “Média”, com o intuito de alinhar os atributos condizentes as próprias UC e determinadas áreas de seu entorno de maneira equivalente. Em razão da incorporação da extensão de seus limites, consecutivamente, somam-se áreas com indicadores contrastantes, como os de naturalidade “Alterado”, diversidade “Baixa” e singularidade “Dominante”.

Em função dos desafios relacionados à proposta de uma delimitação alternativa para a ZA dos MONA, apresentou-se diferentes possibilidades de ajuste das lacunas identificadas pela expansão de sua área. Para a adequada fiscalização e manutenção destes espaços, apontou-se a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e a efetivação de ações coordenadas entre os diferentes órgãos gestores da região como uma alternativa exequível a curto prazo.

Sobre a participação popular na definição deste espaço, foi indicada a consulta à população local de forma sistemática a partir dos processos de revisão e atualização dos planos de manejo e na própria rotina dos processos de manutenção e organização das atividades realizadas no território pela gestão das UC.

Quanto a descontinuidade de atributos relevantes e a presença da malha urbana da cidade de Alcinópolis, foi sugerido respectivamente a possibilidade de adição de áreas

conforme a dinâmica de mudanças destes ambientes e a conformidade entre a delimitação da ZA e as normas presentes no plano diretor do município, considerando a possibilidade de que atividades de natureza diversa sejam empregadas futuramente neste território.

Tratando-se das principais vantagens identificadas a partir da delimitação sugerida, destacam-se um possível movimento de aproximação entre a gestão dos MONA e as UC vizinhas (PENT, MNSF entre outras) e a conectividade estrutural de áreas relevantes do entorno, auxiliando no alinhamento da conservação em âmbito regional e no avanço na consolidação de corredores ecológicos.

A incorporação de indicadores geoecológicos externos análogos aos dispostos no interior das UC, buscou propor a padronização das características encontradas na ZA e os preceitos atribuídos internamente pelas UC, visando certa harmonia entre as atividades desenvolvidas nos dois cenários. Considera-se assim, a importância da manutenção de espaços adequados para as atividades produtivas e a incorporação de localidades que possuem valores e atributos singulares.

Por fim, avalia-se que as vantagens do estabelecimento da proposta de delimitação da ZA por meio dos indicadores geoecológicos, amparam-se na possibilidade de empregar uma metodologia pautada no alinhamento das condições necessárias para o desenvolvimento coerente deste espaço, mediante a coordenação com os elementos existentes no exterior das UC e os atributos que motivaram sua própria criação. Assim, o caráter conjunto e sistêmico que desempenha a distinção das unidades de paisagem pressupõe enfatizar o potencial destas áreas e contribuir com o seu fortalecimento.

CONCLUSÕES

Perante o contexto de celeridade das atividades humanas que condicionaram alterações significativas em ambientes diversos, principalmente nos últimos dois séculos, forjados em diferentes momentos por forças ambíguas que traduzem esforços de exploração e conservação dos recursos naturais, admite-se conforme os temas abordados no transcorrer da pesquisa a notável e significativa importância das Áreas Protegidas em um âmbito global, e das chamadas Unidades de Conservação em escala nacional, para a estabilidade dos processos que viabilizam as condições de manutenção da diversidade biológica e do bem-estar humano.

Desta forma, assumiu-se que o estudo da paisagem pautado por métodos, procedimentos e técnicas próprias, dispõe da capacidade de identificar e traduzir de maneira sintética os reflexos da realidade destas ações impressas no território, sobre as quais recebe influência de diferentes condicionantes e variáveis que se inter-relacionam, extraindo-se assim de suas características a base para a realização de estudos voltados ao planejamento destes espaços protegidos e de seu entorno.

Não obstante a realidade de outras regiões do Brasil, que apresentam alterações na conjuntura da matriz de suas paisagens, o estado de Mato Grosso do Sul com 15,20% de seu território destinado as Unidades de Conservação, desempenha como ente federativo papel essencial na consolidação do SNUC, sobretudo na mitigação de impactos e na preservação de biomas como Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica.

Inseridos no contexto do SEUC, o Monumento Natural Serra do Bom Jardim, Serra do Bom Sucesso e Parque Natural Municipal Templo dos Pilares, localizados na bacia hidrográfica do alto Taquari e objetos de estudo desta pesquisa, constituem condições que perfazem a razão de sua existência como áreas protegidas justificadas pela alteração no uso e cobertura da terra da bacia nas últimas décadas, por pressões e ameaças, além do valor cênico e cultural próprio de seus atributos, o que reforça a importância dos objetivos da pesquisa direcionados à sua Zona de Amortecimento, ambiente crucial para o sucesso de seus objetivos.

Sendo assim, predizendo as condições impostas sobre a problemática estudada, ressalta-se que a segmentação da presente pesquisa em sete etapas distintas e complementares, abordando as particularidades do SEUC, histórico e conceitos das ZA, evolução da categoria MONA e sua efetividade no estado, possibilidades e perspectivas da Geoecologia das Paisagens, classificação das unidades de paisagem e definição de indicadores, estimularam o

caráter sistêmico pretendido inicialmente, fundamental no alcance do escopo principal, ou seja, a proposta de uma delimitação alternativa para a ZA.

Portanto, as suposições preliminares advindas dos esforços de revisão das temáticas basilares, em conjunto com os avanços adquiridos por resultados preliminares de cada estágio da pesquisa, mantiveram estreita relação na perspectiva de contexto geral da proposta final.

Assim, ao passo em que o entendimento da estrutura estadual de UC aponta o desequilíbrio entre o número e extensão dos grupos de proteção, além de outras nuances, avalia-se os critérios para criação das ZA e os possíveis ajustes em seu estabelecimento para a proteção das categorias de UC identificadas anteriormente como menos representadas neste sistema. Logo, a avaliação da efetividade dos MONA culminando no reconhecimento de pressões e ameaças no entorno destas unidades e seu papel de proteção, vincula-se de forma colaborativa a seleção dos indicadores geocológicos assumidos como compatíveis ao delineamento das ZA.

Por consequência, a obtenção do mapa de paisagens e a extração dos atributos relativos aos indicadores geocológicos, constituem-se fator de conexão entre os processos elencados, contribuindo na prática ao desdobramento de apontamentos finais, envolvendo os limites estabelecidos e a avaliação de suas vantagens e limitações.

Tratando-se especialmente da Geoecologia das Paisagens e os procedimentos metodológicos empregados, tratados como o alicerce da diferenciação das características do território estudado, e portanto, parte fundamental na obtenção da delimitação, classificação e cartografia das unidades de paisagem, apresentou-se como instrumento decisivo capaz de auxiliar expressamente na distinção e apontamento das particularidades da BHAT e por consequência dos MONA e seu entorno.

A partir da elaboração do índice diagnóstico, as unidades de paisagem distribuídas em cinco localidades, 14 comarcas e 28 Subcomarcas, apontam características das quais demandam especial menção, como a predominância na localidade 2 de atividades voltadas em sua maioria para a criação de gado, a condição das localidades 4 e 5 direcionadas ao desenvolvimento da agricultura com processos e técnicas avançadas, a localidade 3 com maior representação em UC de proteção integral, principalmente nos MONA, e a localidade 1 como receptora dos reflexos condicionados pelas ações de exploração e conservação existentes no médio e alto da BHAT.

Quanto as limitações encontradas no processo de elaboração do mapa de paisagens, pode-se mencionar a ausência da disponibilidade de informações em maior escala de detalhe, o que por consequência viabilizaria se necessário o aprofundamento da identificação das unidades

de paisagem, auxiliando por exemplo, o planejamento interno das UC ou a necessidade de implementação de ZA com extensões reduzidas ou em ambientes de maior variabilidade de unidades de paisagem.

Por sua vez, destaca-se que o uso de indicadores Geoecológicos não se restringe aos utilizados na pesquisa (naturalidade, singularidade e diversidade) e pode variar conforme o propósito postulado, o que significa uma vantagem para a execução desta metodologia, possibilitando sua utilização em diferentes contextos e finalidades variadas.

A delimitação a partir destes indicadores mostra-se satisfatória à medida que compreende áreas com o potencial de articular de forma coerente os atributos que possuem reconhecido valor para os MONA, do mesmo modo que busca satisfazer a carência e/ou ausência da abrangência em relação às nascentes de afluentes do rio Taquari, incorporar áreas de notável beleza cênica, integrar áreas suscetíveis a impactos negativos e colaborar para a conectividade do corredor Emas-Taquari-Pantanal.

Sendo assim, aumentar a conexão entre os MONA, PENT e seu entorno buscando a melhoria de áreas afetadas pelo uso antrópico e a manutenção e estabilização de espaços em razoável equilíbrio, faz parte do próprio processo de validação dos limites propostos, entendendo-se que o movimento de integração das UC e a consequente diminuição de seu isolamento, reduz sua vulnerabilidade e a intensidade de pressões e ameaças que prejudicam sua consolidação.

Entende-se que o esforço de integração entre os MONA, seu entorno imediato e outras UC quando possível, através da realização de estudos de suas ZA, priorizando a conectividade entre estes espaços torna-se uma ação com potencial de minimizar temporariamente a lacuna de diversidade das categorias de UC apontadas em âmbito estadual.

A exposição dos critérios utilizados com as devidas justificativas em forma textual e cartográfica, podem facilitar sua revisão e replicação em outros contextos. Salienta-se que a setorização e a gradação dos usos e atividades da ZA tendem a ser melhor elaborados em um trabalho permanente e contínuo dos órgãos responsáveis em conjunto com a comunidade e interessados em geral.

A identificação e análise dos desafios e vantagens da delimitação entendida atualmente como satisfatória, sinaliza questões sensíveis como a manutenção e fiscalização destas áreas, a cooperação entre diferentes órgãos gestores na consolidação de ações no território e apresenta possíveis avanços quanto a melhoria da conexão entre ambientes de notável relevância em razão de suas belezas cênicas e potencialidades no âmbito natural, social e cultural, unindo-se à

possibilidade de mitigar impactos negativos sobre as UC e recuperar ambientes degradados ou em processo de degradação.

Por fim, mediante os resultados obtidos, infere-se que a busca de alternativas para o fortalecimento das condições das áreas legalmente protegidas, assim como o aperfeiçoamento dos mecanismos que as sustentam, por meio da aplicação de conceitos e ferramentas integradoras, tem a capacidade de aproximar o alcance dos resultados esperados e necessários ao planejamento local.

REFERÊNCIAS

- ABDON, M. M. Os impactos ambientais no meio físico – Erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2004.
- AGUIAR, R. L. S.. Alcinópolis Na capital da arte rupestre de Mato Grosso do Sul grafismos são testemunhos da vida na pré-história. *Geo* (São Paulo), v. 39, p. 110-119, 2012.
- AGUIAR, R. L. S.; LANDA, Beatriz dos Santos; GOETTERT, J. D. Reflexões sobre as relações entre a arte rupestre de Alcinópolis, o contexto regional de pinturas e gravuras e a mobilidade de povos caçadores e coletores em Mato Grosso do Sul. *Revista Nanduty*, v. 4, p. 64-73, 2016.
- ALCINÓPOLIS. Decreto Municipal N.º 053/03 de 29 de maio de 2003. Disponível em: <<https://www.alcinopolis.ms.leg.br/leis/leis-municipais/2021/leis>>. Acesso em: 01.fev.2021.
- ALCINÓPOLIS. Lei nº 176/03 de 31 de março de 2003, institui o sistema municipal de de unidades de conservação e da outras providências. Disponível em: < <https://www.alcinopolis.ms.leg.br/leis/leis-municipais/2003/leis/lei-no-176-03-institui-o-sistema-municipal-de-unidades-de-conservacao-natureza-1/view>>. Acesso em: 01.fev.2021.
- ALCINÓPOLIS. Plano de manejo do monumento natural municipal serra do bom jardim e parque natural municipal templo dos pilares. Alcinópolis-MS: FIBRACON, 2016.
- ALCINÓPOLIS. **Plano de Manejo**. Monumento Natural Municipal Serra do Bom Jardim. Organização de José Carlos Chaves dos Santos, José Milton Longo. Alcinópolis-MS: FIBRACON, 2008.
- ALCINÓPOLIS. **Plano de Manejo**. Monumento Natural Municipal Serra do Bom Sucesso. Organização de José Milton Longo. Alcinópolis-MS: FIBRACON, 2018.
- ALCINÓPOLIS. Plano de Manejo. Monumento Natural Municipal Serra do Bom Jardim. Organização de José Carlos Chaves dos Santos, José Milton Longo. Alcinópolis-MS: FIBRACON, 2008.
- ALCINÓPOLIS. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal Templo dos Pilares. Organização de José Carlos Chaves dos Santos, José Milton Longo. Alcinópolis-MS: FIBRACON, 2008.
- ANTROP, M. From holistic landscape synthesis to transdisciplinary landscape management. In: TRESS, B.; TRES, G.; FRY, G.; OPDAM, P. (Eds.) 2006, XIII, 434 p.
- ANTROP, M; EETVELDE, V. V. Landscape Perspectives: The Holistic Nature of Landscape. Jiquan Chen, Center for Global Change and Earth Obser, Michigan State University, East Lansing, USA, 2017.
- ARAÚJO, M. A. R. **Unidades de Conservação no Brasil**: da república à gestão de classe mundial. Belo Horizonte: SEGRAG, 2007. 272p.
- ARAÚJO, M. A. R. Unidades de conservação: sua importância e sua história no mundo e no brasil. In: MARTINS, D. R; MARTINS, P. T. (Orgs). Unidades de conservação no Brasil: o caminho da Gestão para Resultados / Organizado por NEXUCS - São Carlos: RiMa Editora, 2012.
- BAEV, P. V.; LYUBOMIR, D. P. BIODIV ver. 5.1, PENSOFT, Exeter Software. BAGGIO, R. (2008) Symptoms of complexity in a tourism system, *Tourism Analysis*, Danvers, v. 13, n. 1, 1995, p. 1-20.

BALEY, R. G. *Ecosystem Geography: From Ecoregions to Sites*. 2. Ed. New York: Springer-Verlag, 2009.

BARBOSA, M. S. M.; LIMA, K. S. C.; FRIEDE, R. R. A relação entre pobreza e degradação ambiental no Brasil sob a ótica dos indicadores PIB/IDH. *Semioses*. Rio de Janeiro. v. 9, n. 1, p. 17 – 35.

BARREIROS, A. M. DA PAISAGEM COMO OBJETO DA GEOGRAFIA: REPASSE TEÓRICO E SUGESTÃO METODOLÓGICA. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutor em Ciências, 2019, 116 p.

BARRETO, C.; DRUMMOND, J. A. L. Strategic Planning in Brazilian Protected Areas: Uses and Adjustments. *Journal of Environmental Management*, v. 200, p. 79-87, 2017.

BARROS, Lídia Almeida. *Vocabulário das unidades de conservação do Brasil*. São Paulo: Arte & Ciência; Marília: Unimar, 2000.

BARROS, M. H. S. Cartografia aplicada à avaliação do potencial turístico das paisagens do município de Paranaíba - MS - Brasil. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2019.

BASTIAN, O. Landscape Ecology—towards a unified discipline? *Landscape Ecology*, 2001, Nº 16, p. 757-766.

BATISTA, J. G. FARIA, K. M. S.; TIBIRIÇA, L. G. Conflitos de uso da terra na zona de amortecimento do parque estadual Altamiro de Moura Pacheco – Goiás. *Geografia em Questão*, V.13, N. 03, 2020, p. 51-70.

BEIROZ, H. Zonas de amortecimento em Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: reflexões, demandas e desafios. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 35, p. 275-286, dez. 2015.

BERG, L.S. An attempt to divide Siberia and Turkestan into landscape and morphological regions. In *Festschrift in honor of D. N. Anuchin's seventieth birthday*. Izdatel'stvo Imperatorskogo obshchestva Lyubitelei Estestvoznaniya, Antropologii i Etnografii pri Moskovskom universitete, Moscow, 1913, pp 117–151 (in Russian).

BERG, L. S. The objectives and tasks of geography. *Proc Imp Russ Geogr Soc* 51:463–475 (in Russian). Also in: Wiens JA, Moss M, Turner MG, Mladenoff DJ (eds.) (2006) *Fundamental papers in landscape ecology*. Columbia University Press, New York, 1915, pp 11–18.

BERUCHASHVILI, N. L. *Ecologia da Paisagem e Cartografia dos Estados do Meio Natural*. Tbilisi: Editora da Universidade de Tbilisi, 1989. (en ruso).

BLANDIN, P. & LAMOTTE, M. Recherche D'une Entité écologique correspondant à l'étude des paysages: lanotiond' écomplexe. *Bulletind' Écologie*, 1988, Vol. 19, Nº 4, p. 547-555.

BLANES, J. Zonas de Amortiguamiento aspectos sociales e institucionales de su desarrollo em cinco casos de estudio. In: BLANES, J. (Org.). **Las zonas de amotiguamiento: um instrumento para el manejo de la biodiversidade el caso de Ecuador, Perú y Bolivia**. CEBEM - Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios, 2003.

BOLLO, M. La Geografía del Paisaje y la Geoecología. Teoría y Enfoques. En: CHECA-ARTASU, M. M. y SUNYER, P. El Paisaje: Reflexiones y Métodos de Análisis. México: Ediciones del Lirio-Editorial UAM, 2018. p. 125-150.

BOLLO, M.; FIGUEROA, M. J. (2011), “La Geoecología en el ordenamiento ecológico territorial. Estudio de caso” en M. Aguilar, E. Delgado, V. Vázquez y O. Reyes (eds.), Ordenamiento territorial y participación social: problemas y posibilidades, México, Centro de Investigaciones em Geografía Ambiental (ciga).

BOLLO, M.; MÉNDEZ, A. P. (2014), “The state of the environment in México”, Central European Journal of Geosciences, vol. 6, núm. 2, pp. 219-228.

BONITO. **Plano de Manejo**. Monumento Natural do Rio Formoso. Organização de Vivian Ribeiro Baptista Maria. Bonito-MS: IMASUL; SEMAGRO, 2017.

BORGES, A.; SEMMELMAN, F.; BORDAS, M. LOPES, M. S. Fluviomorfologia. In: PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai - PCBAP. Brasília, DF, MMA, 1997b. v. 2, t. 2-A, p. 319-394. Subcomponente Pantanal. Hidrossedimentologia do Alto Paraguai.

BORRINI, F. *et al.* Governança de Áreas Protegidas: da compreensão à ação. **Série Diretrizes para melhores Práticas para Áreas Protegidas**, No. 20, Gland, Suíça: UICN, p. 124, 2017.

BOTELHO, R. G.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. (Org.). Reflexões sobre a geografia física no Brasil. 2ª Ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BOULLON, R. C. Planificación del espacio turístico. CiudadMéxico: Editorial Trillas, 1985.

BRASIL. Decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Rio de Janeiro, 1937. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm>. Acesso em: 15.fev.2021.

BRASIL. Decreto nº 58.054, de 23 de março de 1966. Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América. Brasília, 1966. Disponível em: <[BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.](https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-58054-23-marco-1966-398707-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Promulga%20a%20Conven%C3%A7%C3%A3o%20para%20a,c%C3%AAnicas%20dos%20pa%C3%ADses%20da%20Am%C3%A9rica.>. Acesso em: 17.fev.2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **4o Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Série Áreas Protegidas do Brasil n. 7. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Ministério do Meio Ambiente, 2010.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza** - SNUC lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5.ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2004. 56p.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%204.340%2C%20DE%2022,inciso%20IV%2C%20e%20o%20art.>. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Implementação de práticas de gerenciamento integrado de bacia hidrográfica para o Pantanal e bacia do alto Paraguai: ANA/GEF/PNUMA/OEA: programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: síntese executiva. Brasília: TODA Desenho & Arte Ltda., 2004. 63 p.

BRASIL. CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Ministério do Meio Ambiente, s/d. Disponível em: www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs. Acesso em: 15 jan. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Lex**: coletânea de legislação, edição federal. São Paulo: Saraiva, 2015.

BRASIL. **Decreto Nº 23.793, de 23 de Janeiro de 1934**. Aprova o Código Florestal Brasileiro.

BRASIL. Decreto Nº 49.874, de 11 de janeiro de 1961. Cria o "Parque Nacional das Emas", no Estado de Goiás, abrangendo parte menor, do Estado de Mato Grosso.

BRASIL. **Decreto Nº 86.392, de 24 de setembro de 1981**. Cria, no Estado de Mato Grosso, o Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense.

BRASIL. **Decreto Nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984**. Dispõe sobre as Reservas Econômicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto no 99.274, de 6 de junho de 1990**. Regulamenta a Lei no 6.938/81, que dispõe respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.

BRASIL. **Decreto s/nº de 21 de setembro de 2000**. Cria o Parque Nacional da Serra da Bodoquena.

BRASIL. **Lei n.º 4.771 de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal (Revogado).

BRASIL. **Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967**. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Institui o novo código florestal brasileiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> . Acesso em: 20 dez. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 6.513, de 20 de dezembro de 1977**. Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta inciso ao art. 2º da Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei nº 4.717, de 29 de junho de 1965; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Nº 6.902, de 27 de abril de 1981**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Nº 6.902, de 27 de abril de 1981**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

BRASIL. **Lei nº 6.938/81, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 20.jun.2020.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.21 Corumba e parte da Folha SE.20: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 452 p. il., 5 mapas. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 27).

BRASIL. **Plano de Manejo.** Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Coordenação de Ivan Salzo. Brasília-DF: ICMBio; MMA, 2013.

BRASIL. **Plano de Manejo.** Parque Nacional das Emas. Coordenação de Fernando Paiva Scardua. Brasília-DF: IBAMA; CEBRAC, 2004.

BRASIL. **Plano de Manejo.** Parque Nacional do Pantanal Sul-matogrossense. Organização de Fábio de Jesus, Sáskia Freire Lima. Brasília-DF: IBAMA; TNC, 2003.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 11/1987.** Declara como Unidades de Conservação as Estações Ecológicas, Reservas Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, especialmente suas zonas de vida silvestre e os Corredores Ecológicos, Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Reservas Biológicas; Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Monumentos Naturais, Jardins Botânicos, Jardins Zoológicos e Hortos Florestais. Brasília, DF, 03 de dezembro 1987.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 428 de 12/2010.** Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o art. 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.. Brasília, DF, 17 de dezembro 2010.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 10, de 1 de outubro de 1993.** Dispõe sobre os estágios de sucessão da Mata Atlântica. Brasília, DF, 3 novembro 1993.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 428, de 17 de dezembro de 2010.** Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº10, de 1 de outubro de 1993. Dispõe sobre os estágios de sucessão da Mata Atlântica. Brasília, DF, 3 novembro 1993.

BRAZ, A. Zoneamento turístico das paisagens para o município de Mineiros (GO), Brasil. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de PósGraduação em Geografia/PPGGEO, Jataí, 2020.

BRAZ, A.; OLIVEIRA, I. J. de; CAVALCANTI, L. C. S, ALMEIDA, A. C. de; SALINAS, E. (2020) Análise de agrupamento (cluster) para tipologia de paisagens, Mercator Vol. 19, 17 pp.

BRAZ, A.; OLIVEIRA, I. J.; CAVALCANTI, L. C. S.; ALMEIDA, A. C. & SALINAS, E. Análise de agrupamento (cluster) para tipologia de paisagens. Mercator, 2020, Vol. 19.

BRITO, M. C. W. de. **Unidades de conservação: intencões e resultados.** São Paulo: Annablume; Fapesp, 2003.

BRITO, R. M.; MIRANDOLA, P. H.; SALINAS, E. C *et al.* Vinte anos da Lei do SNUC: Histórico e momento atual das unidades de conservação em Mato Grosso do Sul. **Caderno de Geografia**, 2020a, p. 841-864.

BRITO, R. M. *et al.* Monumentos Naturais em Mato Grosso do Sul: Geoconservação e Importância no estudo da paisagem. In: DIAS, L. S. **Biogeografia e Paisagem**, 1a Edição, ANAP, Tupã/SP, 2020b.

BRITO, R. M. *et al.* Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação: Conceitos, Legislação e Possibilidades no Estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 3, 2021.

CAVALCANTI, L. C. S. O que são Geossistemas?. Disponível em: < <http://cartadepaisagem.blogspot.com/2013/12/o-que-sao-geossistemas.html>>. Acesso em: 15. Mai. 2020.

CAVALCANTI, L. C. S. & CORREA, A. C. B. Geossistemas e Geografia no Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, 2016, Vol. 61, Nº 2, p. 3-33.

CAVALCANTI, L. C. S. *Cartografia de paisagens: fundamentos.* 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

CAVALCANTI, L. C. S. Da descrição de áreas à Teoria dos Geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas. 2013. 218 f. Tese (Doutorado em Geografia) do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife, 2013.

CAVALCANTI, L. C. S.; RAFAEL, L. M.; BARBOSA, L. C. S.; BRAZ, A. M. & RIBEIRO, J. R. Can landscape units map help the conservation of Spix's Macaw?. *Revista Ra'e Ga*, No prelo, 2020,

CAVALCANTI, R.; JOLY, C. The conservation of the Cerra-dos. In: P.S. Oliveira & R. J. Marquis (eds.). *The Cerrado of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna.* pp. 351-367. Columbia University Press, New York, 2002.

CASSILÂNDIA. Decreto Mun. nº 2.585/2009. Institui a unidade de conservação APA da Sub-Bacia do Rio Aporé. Disponível em: <https://www.cassilandia.ms.gov.br/legislacaoView/?id=18996>>. Acesso em: 08 Out. 2020.

CDB. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 5. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, 2020. Disponível em: <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-es.pdf>. Acesso em 01.fev.2022.

CDB. **Programme of Work on Protected Areas**, 2010. Disponível em: www.cbd.int/protected/pow/learnmore/intro/. Acesso em: 24 set. 2019.

CERRILLO, N. R. *et al.* Zonas de Amortiguamiento como instrumento para el manejo de la biodiversidad en los bosques tropicales de la vertiente oriental andina. In: BLANES, J. (Org.). **Las zonas de amortiguamiento: um instrumento para el manejo de la biodiversidade el caso de Ecuador, Perú y Bolivia**. CEBEM - Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios, 2003.

CHACÓN-MORENO, E.; ULLOA, A.; TOVAR, W.; MÁRQUEZ, T. C., SULBARÁN-ROMERO, E. & RODRIGUEZ-MORALES, M. Sistema de clasificación ecológico y mapas de ecosistemas: enfoque conceptual-metodológico para Venezuela. *Ecotrópicos*, 2013, Vol. 1-2, Nº 26, p. 1-27.

CHAVES, A. M. S.; SOUZA, R. M. Paisagem e interfaces geológicas para o planejamento ambiental. In: SOUZA, R. M. (org.). *Geologia e Paisagem Enfoques teórico-metodológicos e abordagens aplicadas*. 1. Ed. - Aracaju, SE, Criação Editora, 2021.

CHÁVEZ, H.; GONZÁLEZ, M. J. & HERNÁNDEZ, P. Metodologías para identificar áreas prioritarias para conservación de ecosistemas naturales. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2014, Vol. 6, Nº 27, p. 8-23.

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CIFUENTES, A. M. Establecimiento y manejo de zonas de amortiguamiento. *Revista Florestal Centroamericana*, 1992, Nº 1, p. 17-22.

CIFUENTES, M. Determinación de capacidad de carga en áreas naturales protegidas. Serie Técnica, Informe Técnico, 194. Turrialba: CATIE, 1992, p.18-35.

COAD, L., *et al.* Widespread shortfalls in protected area resourcing significantly undermine efforts to conserve biodiversity. **Frontiers in Ecology and the Environment**, N.17, p. 259–264, 2019.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais do Brasil. **Atlas Pluviométrico do Brasil**. CPRM, 2016. Acesso em: 15 de Dez/2020. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html>. Acesso em: 10.fev.2020.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais do Brasil. **Mapa geológico do estado de Mato Grosso do Sul**. CPRM, 2006. Acesso em: 15 de Dez/2020. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Basica/Cartografia-Geologica-Regional-624.html>. Acesso em: 10.fev.2020.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico do estado de Mato Grosso do Sul. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_mato_gosso_sul.pdf. Acesso em: 10 de mai. 2021. Acesso em: 10.fev.2020.

CORUMBÁ. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal de Piraputangas. Organização de Sérgio Avelar. Corumbá-MS: BRANDT, 2008.

COSGROVE, D. **LANDSCAPE AND LANDSCHAFT. GHI BULLETIN NO. 35 (FALL 2004)**

COSTA RICA. Plano de Manejo. Parque Natural Municipal da Laje. Organização de José Milton Longo. Costa Rica-MS: FIBRACON, 2018.

COSTA RICA. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal Salto do Sucuriú. Organização de José Milton Longo. Costa Rica-MS: FIBRACON, 2018.

COSTA, N. M. C. *et al.* Significado e importância da zona de amortecimento de Unidades de Conservação urbanas: o exemplo do entorno das áreas legalmente protegidas da cidade do Rio de Janeiro. **Revista Geo UERJ**, v. 1, n. 17, 2007. Disponível em: www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/1298. Acesso em: 10 abr. 2020.

COUTO, M.; FIGUEIREDO, C. Geoconservação em Monumentos Naturais no Brasil. **Physis Terrae**, Vol. 1, N. 2, p. 231-248, 2019.

CREPANI, E.; SANTOS, A. R. Contribuição do sensoriamento remoto ao estudo da erosão na bacia do alto taquari e do assoreamento do Pantanal Matogrossense. VII Simpósio Latinoamericano de Percepção Remota. Sexta Reunion Nacional SELPER-Mexico, Nov. 1995.

CUBA. **Decreto Ley nº 201 de 23 de diciembre de 1999**. Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Gaceta Ordinaria-84-1999 de 24/12/1999.

CULLUM, C.; ROGERS, K. H.; BRIERLEY, G. & WITKOWISK, T. F. Ecological classification and mapping for landscape management and science: Foundations for the description of patterns and processes. *Progress in Physical Geography*, 2016, Vol. 40, Nº 1, p. 38–65.

D'AMICO, R. A. **Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais**. Brasília: ICMBio, 2018.

DAGOSTA, F. C. P.; PINNA, M. Two new catfish species of typically Amazonian lineages in the Upper Rio Paraguay (Aspredinidae: Hoplomyzontinae and Trichomycteridae: Vandelliinae), with a biogeographic discussion. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Vol. 61, 2021.

DELGADO, J. D. Entre la materialidad y la representación: reflexiones sobre el concepto de paisaje en geografía histórica”, *Revista Colombiana de Geografía*, núm. 19, 2010, p. 77-86.

DELGADO, O. Debate sobre el espacio en la geografía contemporánea, Bogotá, Unibiblos Universidad Nacional de Colombia, 2003.

DELPOUX, M. Ecosystème et paysage. *Revue Géographique des Pyrenées et du Sud-Ouest*, 1972, Vol. 43, Nº 2, p. 157-174.

DI CASTRI, F.; HANSEN, A. J. & HOLLAND, M. M. A New Look at Ecotones: Emerging Projects on Landscape Boundaries, IUBS Special Issues. Paris: International Union of Biological Sciences, 1988.

DIAMOND, J. M. The island. Dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves. *Biological Conservation*, 1975, Vol. 7, p 129-146.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza Intocada**. São Paulo: NUPAUB-USP, 2008.163p.

DORST, J. **Antes que a natureza morra**. São Paulo: E. Blucher, 1973.

DOURADOS. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal do Paragem. Organização de Vito Comar. Dourados-MS: IMAD, 2007.

DOUROJEANNI, J. M.; PÁDUA, M. T. J. **Arcas à deriva: unidades de conservação no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 350. 2013.

DOUROJEANNI, M. J. & PÁDUA, M. T. J. Biodiversidade: a hora decisiva. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2007.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade à hora decisiva**. Curitiba: Editora UFPR, 2015.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. de A.; OLIVEIRA, D. de. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. (org.). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Série Memória e Análise de Leis, n. 2. Brasília: Câmara dos Deputados; Edições Câmara, 2011. 437p.

DUDLEY, N. (Ed.). **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories**. Gland, Switzerland: IUCN. 2008, x + p.86.

DUDLEY, N. (Editor). **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories**. Gland, Switzerland: IUCN. 2008, x + p.86.

DUDLEY, N. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland: IUCN, 2008.
DYAKONOV, K. N.; KASIMOV, N. S., KHOROSHEV, A. V. & KUSHLIN, A.V. Landscape Analysis for sustainable development: theory and applications of landscape science in Russia. Moscou: Alexpublishers, 2007.

ELBERS, J. Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro. Quito: UICN, 2011. 227 p.

ELBERS, J. Sinopsis de las áreas protegidas de América Latina. In: ELBERS, J. (Org.). **Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro**. Quito: UICN, 2011.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

EQUADOR. **Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador - SNAP**. Disponível em:<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/info-snap>. Acesso em: 16 mar. 2020.

ERVIN J. WWF: Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology. Gland: WWF, 2003.

ERVIN, J. WWF: **Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology**. WWF, Gland, Switzerland, 2003, 52 p.

ESTEVES, A. O.; SOUZA, M. P. Avaliação ambiental estratégica e as áreas de proteção ambiental. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Edição Especial, p. 77-86, 2014.

FAIRBANKS, D. H. K. & BENN, G. A. Identifying regional landscapes for conservation planning: a case study from KwaZulu-Natal, South Africa. *Landscape and Urban Planning*, 2000, N° 50, p. 237-257.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura - Sistemas al límite. Informe de síntesis. Rome, 2021. Acesso em: 15 de maio/2020. Disponível em <https://doi.org/10.4060/cb7654es>. Acesso em: 15 de jan.

FARIA, K. M. S. Geoeologia das paisagens: integração da abordagem geográfica e ecológica ao cerrado. *Geofronter*, Campo Grande, v. 7, p. 01-19.

FERREIRA, J.; SILVA, M. H. S.; BACANI, V. M. Considerações sobre a movimentação e a disposição de sedimentos na bacia do Taquari. *Revista Pantaneira*, Aquidauana, MS, v. 9, p. 21-32, 2007.

FERREIRA, M. R. F. *et al.* Detecção de Construções em Imagens RapidEye com Uso do Operador Brec Urban Focus: Estudo Aplicado a Zona de Amortecimento da Esecae DF. *Revista Brasileira de Geografia Física* v.12, n.03, p. 1074-1092, 2019.

FIDELIS-MEDEIROS, F. H; ALVES, J. J. F; MEDEIROS, W. D. A. Análise do uso e ocupação da terra e níveis de antropização na zona de amortecimento de um parque nacional no Bioma Caatinga. In: MEDEIROS, W. D. A (Org.). *Gestão Ambiental no Semiárido: estudos e práticas do curso de Gestão Ambiental da UERN*. Mossoró, RN: Edições UERN, 2023.

FIGUEROA, F., *et al.* Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas para contener procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación. ¿Un índice es suficiente?. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, p. 951-963, 2011.

FIGUEROA, F.; SÁNCHEZ-CORDERO, V. Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico. **Biodiversity and Conservation**, p. 3223-3240, 2008.

FITZ, Paulo Roberto. *Geoprocessamento sem complicação*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FOLLMANN, F. M. & FIGUEIRÓ, A. S. Mapeamento de unidades da paisagem na área especial de conservação natural de Santa Maria/RS. *CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem*, 2011, Vol. 6, n.1-2, p. 44-72.

FORD, S. A. *et al.* Deforestation leakage undermines conservation value of tropical and subtropical forest protected áreas. *Global Ecol Biogeogr*, Volume 29, 2020, p. 2014–2024.

FORMAN, R. T. T. & GODRON, M. *Landscape Ecology*. New York: John Wiley, 1986.

FRANCO, J. L. de A.; DRUMMOND, J. A. **Proteção à natureza e identidade nacional no Brasil, anos 1920-1940**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2009, 272p.

FRANCO, J. L. de A., SCHITTINI, G. de M.; BRAZ, V. da S. História da conservação da natureza e das áreas protegidas: panorama geral. *Historiæ*, 6 (2), 2015, p. 233 - 270.

FRANCO, J. L. A., *et al.* Devastação e conservação no bioma Cerrado: duas dinâmicas de fronteira. **Expedições Teoria da História & Historiografia**, Ano 7, nº. 2, 2016.

FRANCO, J. L. A.; GANEM, R. S. & BARRETO, C. G. Devastação e Conservação no Bioma Cerrado: Duas Dinâmicas de Fronteira. *Expedições: Teoria da História e Historiografia*, 2017, v. 7, p. 56-83.

FRANKLIN, J. F. Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes? *Ecological Applications*, 1993, Nº 3, p. 202-205.

FROLOVA, M. A Paisagem dos Geógrafos Russos: a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e XX. *RA'É GA*, Curitiba, n. 13, p. 159-170, 2007.

FROLOVA, M. Desde el concepto de paisaje a la Teoría de geossistema en la Geografía Rusa: ¿hacia una aproximación global del medio ambiente? *Ería*. n.70, p.225-235, 2006.

FROLOVA, M. From the Russian/Soviet landscape concept to the geosystem approach to integrative environmental studies in an international context. *Landscape Ecology*, p. 1 18, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0751-8>. Acesso em: 8 dez. 2018.

FULLER, C. *et al.* First, do no harm: A systematic review of deforestation spillovers from protected áreas. *Global Ecology and Conservation*, Volume 18, 2019, p. 1-12.

FURLAN, A. S; JORDÃO, S. Áreas protegidas y protección de vecindad em Brasil: ¿la zona de amortiguamiento debe ser objeto de ordenamiento territorial?. In: BEITA, M. C. (Orgs.) **Geografia, Paisaje y Conservación**. Costa Rica: Universidad Nacional Heredia, 2013.

GALANTE, V. L. M. *et al.* **Roteiro metodológico de planejamento Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica**. Brasília: IBAMA, 2002.

GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; PELLEGRIN, L. A. Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal. Embrapa Pantanal Corumbá/MS, 2006.

GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; SORIANO, B. M. A. Erosão na bacia do alto Taquari. Embrapa Pantanal, 2003. 46 p.

GANEM, R. S. *et al.* Conservação da Biodiversidade no Bioma Cerrado: Conflitos e Oportunidades. In: SILVA, S. D. *et al.* **Sociedade e Natureza no Oeste do Brasil**. Goiânia: PUCGoiás, p. 331-36, 2013.

GANEM, R. S.; DRUMMOND, J. A. L. & FRANCO, J. L. A. Conservation polices and control of habitat fragmentation in the Brazilian Cerrado Biome. *Ambiente & Sociedade* (on-line), 2013, Vol. 16, p. 99-118.

GANEM, S. R. **Zonas de amortecimento de unidades de conservação**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2015. 22p.

GANNON, P. *et al.* Editorial essay: an update on progress towards aichi biodiversity target 11. *UICN, Parks* volume 25, 2019.

GELDMANN, J., *et al.* A global analysis of management capacity and ecological outcomes in terrestrial protected áreas. *Conservation Letters*, Volume 11, p. 1-10, 2017.

GELDMANN, J., *et al.* Changes in protected area management effectiveness over time: A global analysis. *Biological Conservation*, Volume 191, p. 692–699, 2015.

GICHUKI, L., *et al.* **Revivir la tierra y restaurar los paisajes: Convergencia de políticas entre la restauración del paisaje forestal y la neutralidad en la degradación de las tierras**. Gland, Suiza: UICN, 2019.

GOLLEY, F. A history of ecosystem concept in Ecology. More than the sum of the parts. New Haven: Yale University Press, 1993.

GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ, F. *Ecología y Paisaje*. Madrid: Editorial H. Blume, 1981.

GRACIOLLI, G. *et al.* Montando o quebra-cabeça da biodiversidade de Mato Grosso do Sul. **Iheringia**, Série Zoologia, 107(supl.): e2017100, 2017.

GRAHAM R.; NILSEN P. & PAYNE R. Visitor Impact Management. Washington: National Parks and Conservation Association, 1990.

GRANIZO, T.; MOLINA, M. E.; SECAIRA, E.; HERRERA, B.; BENITEZ, S.; MALDONADO, O.; LIBBY, M.; ARROYO, P.; ISOLA, S. & CASTRO, M. Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA, The Nature Conservancy, TNC, 2006.

GUC, GERÊNCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO; IMASUL, INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DO MATO GROSSO DO SUL. **Dados ICMS Ecológico/2017**. Campo Grande, 2017. Não publicado.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. Geomorfologia ambiental. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.

GUERRA, Antonio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. Geomorfologia ambiental. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.

GUERRERO, E. Perfil socioeconómico y político de América Latina. In: ELBERS, J. (Org.). **Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro**. Quito: UICN, 2011.

GURGEL, H. *et al.* Unidades de conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F. F. S. (Ed.) **Dez anos do sistema nacional de unidades de conservação da natureza lições do passado realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília: MMA, 2011.

HAASE, G. Landscape Ecology (Abstract of Lectures). Leipzig: Int. Train. Course, Inst. de Geog. y Geocologie, 1986.

HILTY, J. *et al.* Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas. No. 30. Gland, Suiza: UICN, 2021.

HOCKINGS, M. *et al.* Protected area management effectiveness. In: Worboys, Lockwood, Kothari, Feary, Pulsford (eds). **Protected Area Governance and Management**. ANU Press, Canberra.p. 889 – 928., 2015.

HOCKINGS, M.; STOLTON, S.; LEVERINGTON, F.; DUDLEY, N.; COURRAU, J. **Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas**. IUCN, Gland, Suíça, Cambridge, Reino Unido. 2006.

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 175 p, 2009.

IBPES - Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. the global assessment report on biodiversity and ecosystem services. IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 p.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Boas práticas na gestão de unidades de conservação**. 3. ed. Brasília: ICMBio, 2018a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/boas_praticas_na_gestao_de_ucs_edicao_3_2018.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2021.

IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Prosa**. Campo Grande, 2011. Disponível em: www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/PlanosdeManejo/planomanejoPEP.pdf. Acesso em: 15 out. 2019.

IMASUL, INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Prosa**. Campo Grande, dezembro de 2011. Disponível em: www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/PlanosdeManejo/planomanejoPEP.pdf. Acesso em: 15 out. 2019.

IMASUL, INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL. **Plano de Manejo do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema**. Campo Grande, 2008. Disponível em: www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/PlanosdeManejo/planomanejoPEVRI.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL BRASILEIRO. Brasília: PNUD, IPEA, FJP, 2013. 96 p.

INOCENCIO, J. H; GANOVA, J. C. O papel das unidades de conservação no município de Alcinoópolis, Mato Grosso do Sul. **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2017.

INOCÊNCIA. Encarte I - caracterização geral da área de proteção ambiental da sub-bacia do rio sucúriu. fibracon, 2009.

INOCÊNCIA. Decreto Municipal 108/2018 cria a unidade de conservação APA Serra das Morangas. Disponível em: < https://www.inocencia.ms.gov.br/uploads/11_diArio_774_-_assinado.pdf>. Acesso em: 23. Out. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Banco de Informações Ambientais - BdiA. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 de Jan/2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Brasileiro de 2010. IBGE Cidades, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 de Jan/2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de geomorfologia**. Manuais técnicos em geociência, número 5. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Instituto.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de Geologia**. Manuais técnicos em geociência, número 5. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapeamento de recursos naturais do Brasil – Escala 1:250.000**. Geomorfologia. Documentação Técnica Geral. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapeamento de recursos naturais do Brasil – Escala 1:250.000**. Climatologia. Documentação Técnica Geral. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

ISACHENKO, A. G. Principles of Landscape Science and Physical Geographic Regionalization. Melbourne: University Press, 1973.

JENKINS, C. N.; JOPPA, L. Expansion of the Global Terrestrial Protected Area System. **Biological Conservation**, 142, p. 2166-2174, 2009.

JONES, K. R., *et al.* One-third of global protected land is under intense human pressure. *Science* 360, 2018, p. 788–791.

KAVANAGH, K. & LACOBELLI, T. A Protected Areas Gap Analysis Methodology: Planning for the Conservation of Biodiversity. WWF Canada Discussion Paper, 1995.

KHOROSHEV, A. V. Concepts of Landscape Pattern. In: KHOROSHEV, A. V; DYAKONOV, K. N. Landscape Patterns in a Range of Spatio-Temporal Scales. Jiquan Chen, Department of Geography, Environment, and Spatial Sciences, Michigan State University, East Lansing, USA, 2020.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Revista Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Revista Megadiversidade**, V. 1, N. 1, p. 147-155, 2005.

LA O, J. A., E. Salinas y J. E. Licea (2012), “Aplicación del diagnóstico geocológico del paisaje en la gestión del turismo litoral: Caso Destino Turístico Litoral Norte de Holguín, Cuba”, *Investigaciones Turísticas*, núm. 3, pp. 1-18.

LAVROV, S. B. Geoecology: Theory and some practical issues. *Soviet Geography*, 31. Winston & Sons, 1990, p. 670-679.

LESER, H. Landscape Ecology. En: EHLERS, E. (Ed.) 40 Years After: German Geography. Developments, trends and prospects 1952-1992. Bonn/Tübingen: Institute for Scientific Co-operation, 1992, p. 99-126.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. A procedure for evaluating environmental impact. U. S. Geological Survey, Washington: Geological Survey 1971. 13p. Circular 645.

LEVERINGTON, F., *et al.* A Global Analysis of Protected Area Management Effectiveness. **Environmental Management**, 2010.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, 19, p. 619-624, 2005.

LINDENMAYER, D. *et al.* A checklist for ecological management of landscapes for conservation. *Ecology Letters*, 2008, p. 78-90.

MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. The theory of island Biogeography. New Jersey: Princeton University, 1967.

MACHADO, A. An index of naturalness. *Journal for Nature Conservation*, 2004, N° 12, p. 95-110.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 21ª ed. São Paulo. Malheiros, 2007.

MALDONADO, L. & SABORÍO, O. Análisis de capacidad de carga para visitación en las áreas silvestres de Costa Rica. San José: Fundación Neotrópica/CEAP, 1992.

MALDONADO, O. I.; DUDLEY, N. & STOLTON, S. (s/f): La metodología de planificación para la conservación de áreas (PCA) de TNC una revisión crítica de su uso y adaptación en la planificación y

manejo de áreas protegidas, The Nature Conservancy, Conservation Strategies Division (CSD)/ Mesoamerica and Caribbean Conservation Region, 7 p. (inédito).

MALLEA, A. J. A.; SALINAS, E. C. Fundamentos teórico-metodológicos para la regionalización de los paisajes marino costeros del archipiélago cubano. In: SALINAS, E. C; DIAS, L. S. (Org.). Cartografia biogeográfica e da paisagem. ANAP, 1ª ed., Tupã, 2022.

MARDONES, G. Clasificación, jerarquía y cartografía de ecosistemas en la zona andina de la Región del BIO-BIO, Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 2006, N° 35, p. 59-75.

MARETTI, C. C. *et al.* Áreas protegidas: definições, tipos e conjuntos. Reflexões conceituais e diretrizes para gestão. In: CASES, M.O. (Org.). **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. Brasília: WWF-Brasil/IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 2012.

MARGULES, C. & USHER, M.B. Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. Biological Conservation, 1981, N° 21, p.79-109.

MARTINELLI, M.; PEDROTTI, F. A cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas. Revista do Departamento de Geografia, 14, p.39-46, 2001.

MARTÍNEZ, W. A. INRA-Índice integrado relativo de antropización: propuesta técnica-conceptual y aplicación. Revista Intropica, 2010, Vol. 5, p. 37-46.

MAS, J. F. Assessing protected área effectiveness using surrounding (buffer) áreas environmentally similar to the target área. **Environmental Monitoring and Assessment**, N. 05, p. 69–80, 2005.

MASSIRIS, Ángel (2005), Fundamentos Conceptuales y Metodológicos del Ordenamiento Territorial, Tunja, Colombia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

MASULLO, Y. A. M., *et al.* Socioeconomic dynamics of the protected areas of Maranhão. **CONFINS (PARIS)**, v. 38, p. 1-13, 2018b.

MASULLO, Y.; GURGEL, H. & LAQUEIS, A. Métodos para avaliação da efetividade de áreas protegidas: conceitos, aplicações e limitações. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), 2019, N° 16, p. 203-226.

MATEO, R. J. M. *et al.* **Geoeecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: UFC edições, 2007. 222p.

MATO GROSSO DO SUL. **Decreto N° 10.783, de 21 de maio de 2002**. Cria o Parque Estadual do Prosa e dá outras providências.

MATO GROSSO DO SUL. **Decreto N° 12.528, de 27 de março de 2008**. Institui o Sistema de Reserva Legal (SISREL) no Estado do Mato Grosso do Sul.

MATO GROSSO DO SUL. **Decreto N° 9.278, de 17 de dezembro de 1998**. Cria o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, e dá outras providências.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei Complementar N° 077, de 07 de dezembro de 1994**. Altera a redação de dispositivo da Lei Complementar n° 57, de 4 de janeiro de 1991, e dá outras providências.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei Estadual Nº 4.219, de 11 de julho de 2012.** Dispõe sobre o ICMS Ecológico na forma do art. 1º, inciso III, alínea “f”, da Lei Complementar nº 57, de 4 de janeiro de 1991, na redação dada pela Lei Complementar nº 159, de 26 de dezembro de 2011, e dá outras providências.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei Nº 2.259, de 9 de julho de 2001.** Dispõe sobre o rateio do índice de 5% (cinco por cento) previsto no artigo 1º, III, "f", da Lei Complementar Nº 057, de 4 de janeiro de 1991, com redação dada pela Lei Complementar Nº 077, de 07 de dezembro de 1994, e dá outras providências.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano de Manejo.** Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema. Organização de Sylvia Torrecilha. Campo Grande-MS: IMASUL, 2008.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano de Manejo.** Parque Estadual do Prosa. Organização de Ana Carolina Seixas Nascimento, Flávia Neri de Moura, Sylvia Torrecilha. Campo Grande-MS: SEMAC; IMASUL, 2011.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano de Manejo.** Parque Estadual Matas do Segredo. Organização de Ana Carolina Seixas Nascimento. Campo Grande-MS: SEMAC; IMASUL, 2009.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano de Manejo.** Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari. Organização de Sylvia Torrecilha, Thaís Fernanda Silva Guimarães, Rosa Helena da Silva e Martha Gilka Gutierrez Carrijo. Costa Rica-MS: SEMAGRO; IMASUL, 2019.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano de Manejo.** Parque Estadual Pantanal do Rio Negro. Organização de Sylvia Torrecilha, Rodney de Arruda Mauro. Campo Grande-MS: IMASUL, 2008.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento. **Atlas multirreferencial.** Campo Grande, 1990. 28 p.

MATO GROSSO DO SUL. **ZEE-MS - Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado:** Segunda Aproximação. Elementos para construção da sustentabilidade do território Sul-mato-grossense. Campo Grande-MS, 2015. 199p.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento. Regiões de Planejamento de Mato Grosso. SEPLAN, Cuiabá, MT, 2017.

MEDEIROS, R. A Proteção da Natureza: das Estratégias Internacionais e Nacionais às demandas Locais. Rio de Janeiro: UFRJ/PPG. 2003, 391p. Tese (Doutorado em Geografia).

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. IX, n. 1, p. 41-64, jan./jun. 2006.

MERCADANTE, M. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. In: BENJAMIN, A.H. (org.) **Direito Ambiental das Áreas Protegidas.** Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, 2001, p. 190-231.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? In: *Biota Neotropica*. Campinas/SP, v1, n1, dez. 2001.

MEZZOMO, M. M.; GHISSO, K. W. & VINICIUS, D. Caracterização geoecológica como subsídio para estudos ambientais em RPPNs: estudos de casos no Paraná. *Revista Árvore*, 2014, Vol. 38, Nº 5, p. 907-917.

MILANO, M. S. Parques e reservas: uma análise da política brasileira de unidades de conservação. **Revista Floresta**, 1985.

MILARÉ, E. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário / Édís Milaré. Imprensa: São Paulo, Revista dos Tribunais, 2009, 1343 p.

MILTON, J. L; TORRECILHA, S. **Roteiro Metodológico para Elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação Estaduais de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Imasul, 2014.

MIRAVET, B. *et al.* (2014), “Diagnóstico Geoecológico de los paisajes de la cuenca hidrográfica Ariguanabo”, *Artemisa*, vol. 15, núm. 1, pp. 53-66.

MMA – Ministério do Meio Ambiente; IBAMA. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de GuapiMirim**. 2001 [CD-Rom].

MONTES, C.; BORJA, F.; BRAVO, M. & MOREIRA, J. Reconocimiento de espacios naturales protegidos. Doñana una aproximación ecosistémica. Andalucía: Junta de Andalucía-Conserjería de Medio Ambiente, 1988.

MOREIRA, A. D. **A Gestão do ICMS ecológico no Mato Grosso do Sul**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, 2004.

MOREIRA, A. D. **A Gestão do ICMS ecológico no Mato Grosso do Sul**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal.

MOREIRA, A. V. **Zonas de amortecimento em Unidades de Conservação: Normas, estudos de caso e recomendações**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia) - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.

MORSELLO, C. Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo. São Paulo: Annablume, 2001.

MOSCOSO, V. A. Desarrollos legales e institucionales sobre áreas protegidas y zonas de amortiguamiento em Bolivia, Ecuador y Perú. In: BLANES, J. (Org.). **Las zonas de amortiguamiento: um instrumento para el manejo de la biodiversidade el caso de Ecuador, Perú y Bolivia**. CEBEM - Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios, 2003.

MOURA, N. F; M. A. P. MARIANI. Visitantes e Unidades de Conservação: Percepção de Conflitos e Recomendações para o Monumento Natural da Gruta do Lago Azul - MS. IV **Encontro Nacional da Anppas, Jun./2008**. Disponível em: < <http://anppas.org.br/encontro4/>>. Acesso em: 15 de mai. 2021.

MUÑOZ-PEDREROS, A. (2004). “La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental”, *Revista Chilena de Historia Natural*, núm. 77, pp. 139-156.

MYERS, N., *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853 – 858, 2000.

NASCIMENTO, A. C. **Plano de manejo do Parque do Prosa**. Campo Grande, 2011. Disponível em: www.imasul.ms.gov.br/gestao-de-unidades-de-conservacao/unidades-de-conservacao-estaduais/parque-estadual-do-prosa-pep/.

NAVEH, Z. & LIBERMAN, A. S. Landscape ecology: theory and application. New York: Springer Verlag, 1984.

Naveh, Z. y A. S. Lieberman (2001), *Ecología de Paisajes. Teoría y Aplicación*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires-Editorial Facultad de Agronomía.

NAVIRAÍ. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal de Naviraí. Organização de Jayme J. Schneider. Naviraí-MS, 2018.

NAVIRAÍ. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal do Córrego Cumandaí. Organização de Laís de Luna Ribeiro, Laís Silva Vasconcelos. Naviraí-MS: VALENZA, 2018.

NEEF, E. Applied Landscape Research. *Applied Geography and Development*, 1984, N° 24, p. 38-58.

NEVES, C. E. O uso do geossistema no Brasil: Legados estrangeiros, panorama analítico e contribuições para uma perspectiva complexa. Tese apresentada ao Programa de Pósgraduação em Geografia (PPGG) da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente (FCT) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) para obtenção do título de Doutor em Geografia, 2019, 401 p.

NEVES, C. E.; MACHADO, G.; HIRATA, C. A. & FRERES, N. A. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. *Soc. & Nat*, 2014, Vol. 26, N° 2, p. 271-285.

NEVES, C. E.; SALINAS, E. C. A Paisagem na Geografia Física Integrada: Impressões Iniciais Sobre sua Pesquisa no Brasil entre 2006 e 2016. *Revista do Departamento de Geografia, Volume Especial – Eixo 6 (2017)* 124-137.

NOSS, R. F. & HARRIS, L. D. Nodes, networks and MUMs: preserving diversity at all scales. *Environmental Management*, 1986 N° 10, p. 229-309.

NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. *Revista Eletrônica Geografar, Curitiba*, v. 2, n. 1, p.77-99, jan./jun. 2007.

OLIVEIRA, S. C; NEVES, C. E. ASPECTOS DO PENSAMENTO GEOSSISTÊMICO NA RÚSSIA, FRANÇA E BRASIL: ESTUDOS DE SOCIEDADE(S) E NATUREZA(S) DISTINTAS?. *Revista de Geografia – PPGEU - UFJF. Juiz de Fora*, v.6, n.4, p.315-328, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. Convenio sobre la diversidad biológica. Brasil, 1992. Disponível em: < <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> >. Acesso em 01.mai.2022.

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wpcontent/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf> > Acesso em 01.nov.2020.

OREA, D. G. Ordenación territorial. Ediciones Mundi-Prensa, 2007.

OSPINA, A. M. Parques Naturales de Colombia. Manual para la delimitación y zonificación de zonas amortiguadora. s./l.: s./n., 2008.

PÁDUA, M. T. J. Do sistema nacional de unidades de conservação. In: MEDEIROS, R; ARAÚJO, F. F. S. (Orgs). **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília: MMA, 2011. 220 p. Disponível em: www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap/_publicacao/149_publicacao06072011055754.pdf. Acesso em: 20 ago. 2019.

PARANÁ. **Plano de Manejo**. Parque Nacional de Ilha Grande. Organização de Augusto Cesar Svolenski, Gabriela Leonhardt, Guadalupe Vivekananda, Karina Luiza de Oliveira, Maria Luiza Nogueira Paes, Paulo Roberto Machado. Curitiba-PR: MMA; ICMBio, 2008.

PATTERSON, B. D. The principle of nested subsets and its implications for biological conservation. *Conservation Biology*, 1987, v. 1, p. 323-334.

PELLIN, A.; RANIERI, V. E. L. Motivações para o estabelecimento de RPPNs e análise dos incentivos para sua criação e gestão no Mato Grosso do Sul. **Natureza & Conservação**, v. 7, n. 2, p. 72-81, out. 2009.

PELLIN, A. et al. Boas Práticas na Gestão de Unidades de Conservação. Nazaré Paulista, São Paulo, 2019.

PICKETT, S. T. A. & CADERNASSO, M. L. The Ecosystem as a Multidimensional Concept: Meaning, Model, and Metaphor. *Ecosystems*, 2002, Vol. 5, Nº 1, p. 1-10.

PINTO, L. P.; COSTA, C. Unidades de Conservação Municipais do Cerrado. Belo Horizonte, MG: IEB Mil Folhas; **Ambiental 44**, 2019.

PORTO MURTINHO. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal Cachoeira do APA. Organização de Tito Carlos Machado de Oliveira. Porto Murtinho-MS: FADEMS, 2013.

PNUMA-WCMC (2022). Perfil de Área Protegida para o Brasil do Banco Mundial de Áreas Protegidas, setembro de 2022. Disponível em: www.protectedplanet.net. Acesso em: 07.set.2022.

PRADO, A. *et al.* Projeto de Carbono no Corredor de Biodiversidade Emas-Taquari. *Conservação Internacional*, 2010. Disponível em: <http://oreades.org.br/admin/download/PDD_Emas_CCBA2_Portugues080810.pdf> Acesso em: 20.jun.2020.

PRESSEY, R. L. Ad hoc reservations: forward or backward steps in developing representative reserve systems? *Conservation Biology*, 1994, Vol. 8, Nº 3, p. 662-668.

PRESSEY, R. L. Ad hoc reservations: forward or backward steps in developing representative reserve systems? **Conservation Biology**, v.8 n. 3, p. 662-668, 1994.

PRIEGO-SANTANDER, Ángel G.; Morales, Horacio; Enríquez, Carlos. Paisajes físico-geográficos de la cuenca Lerma-Chapala, **Gaceta Ecológica**, núm. 71, marzo-junio, p. 11-22, 2004.

PRIEGO, A. *et al.* Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisajes. Secretaria de medio ambiente y recursos naturales - SEMARNAT. Delegación Talplan, México, 2008.

PRIEGO-SANTANDER, A. G. Relación entre la Heterogeneidad Geoecológica y la Biodiversidad en Ecosistemas Costeros Tropicales. Tesis de Doctorado. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz, México, 2004.

PRINGLE, R. M. Upgrading protected areas to conserve wild biodiversity. **Nature**, N 546, p. 91–99, 2017.

PUREZA, F. A. **Histórico de criação das categorias de unidades de conservação no Brasil**. 2014. 247 f. Trabalho Final (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Ecológicas, Nazaré Paulista, 2014.

PUREZA, F. A. Histórico de criação das categorias de unidades de conservação no Brasil. Trabalho Final de Mestrado. Instituto de Pesquisas Ecológicas, Nazaré Paulista, 2014.

QUINTANILLA, Víctor (2002), “Degradación de los paisajes forestales de la isla grande de Chiloe em Chile Austral, Chile”, congreso Internacional Paisajes y Turismo, La Habana, Facultad de Geografía, 22-25 de noviembre.

QUINTELA, J. R.; SALINAS, E. C. Geomorphological and Landscape Mapping of the Cuyutlan Lagoon; Mexico, GIS for Natural Environment Mapping, GIM International July 2001, 7 Vol. 15, 2001, pp.44-47.

RAMÍREZ-SÁNCHEZ, L. G.; PRIEGO-SSANTANDER, A. G.; BOLLO, M. & CASTELO-AGUERO, D. Potencial para la conservación de la geodiversidad de los paisajes del Estado de Michoacán, México. *Perspectiva Geográfica*, 2016, Vol. 21, N° 2, p. 321-344.

RAMÓN, A. M. R.; SALINAS, E. S. Guía para la elaboración de mapas de paisajes com el uso del Arcgis: metodología para la determinación de unidades de paisajes el nivel local com Arcgis desktop. Editorial académica española, 2012.

RAMÓN, A. M., E. Salinas y P. Acevedo (2012), *Modelo de Ordenamiento Ambiental desde la perspectiva del paisaje: Una propuesta para la cuenca alta del Río Cauto*, Saarbrucken, Alemania, Edit. Academia Española.

RAMÓN, A.; SALINAS, E. & LORENZO, C. Propuesta metodológica para la zonificación funcional de áreas naturales protegidas terrestres desde la perspectiva del paisaje. *Revista Instituto Forestal*, 2013, Vol. 25, N° 1, p. 7-23.

RAMOS, A. As unidades de conservação no contexto das políticas públicas. In: CASES, M. O. (Org.). *Gestão de unidades de conservação: compartilhando uma experiência de capacitação*. WWF-Brasil/IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília, 2012.

REMOND, Ricardo (2003), *Degradación de los paisajes de Cuba*, tesis de doctorado, Cuba, Universidad de La Habana (inédito). Research. ResearchLothar Mueller, Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Müncheberg, Brandenburg, Germany, 2019, 687 p.

REZA, M. I. H. & ABDULLAH, S. A. Developing Ecosystem Maps Using Eco-Geological Information for the Sustainable Management of Natural Resources. *Open Journal of Ecology*, 2016, N° 6, p. 343-357.

RIBEIRO, M. V; SILVA, T. M; ASSUNÇÃO, T. T. Uso de sensoriamento remoto para análise da zona de amortecimento em três unidades de conservação de proteção integral no estado de Goiás. *Élisée, Rev. Geo. UEG – Porangatu*, v.6, n.1, p.112-124, jan./jun. 2017.

RODRIGUEZ, J. M. M. *Geoecología de los Paisajes: Bases para la Planificación y la Gestión Ambiental*. Universidad de la Habana, 2000.

RODRIGUEZ, J. M. M. *Geografía de los Paisajes. Segunda parte. Paisajes culturales*. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M. *Paisajes naturales. Geografía de los paisajes, primera parte*. La Habana: Editorial Universitaria, 2011.

RODRIGUEZ, J. M. M. Paisajes naturales. Geografía de los Paisajes, primera parte. La Habana: Editorial Universitaria, 2011.

RODRIGUEZ, J. M. M. Planificación ambiental. Material del curso de post grado de la maestría en Geografía, ordenamiento territorial y Medio Ambiente. Ciudad de La Habana : Editorial Universitaria, 2008.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SALINAS, E. C.; BOLLO, M.; IÑIGUEZ, L. Mapa de Paisajes de Cuba a escala 1:1000000” en Nuevo Atlas Nacional de Cuba, Madrid, Instituto Geográfico Nacional de España, 1989.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SALINAS, E. C; GUZMÁN, L. J. El Análisis de los paisajes como fundamento para la Planificación de los Territorios”, en Primera Jornada sobre Planificación Regional y Urbana; La Habana, ipf-JUCEPLAN, 1985, 18 p.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. La Geoecología del Paisaje como Fundamento para el Análisis Ambiental. Rede–Revista Eletrônica do PRODEMA, 2007, Vol. 1, Nº 1, p.77-98.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 5ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; FIGUEIRÓ, A. S. La geoecología de los paisajes como base teórico-metodológica para incorporar la dimensión tecnológica a la temática ambiental. Seção especial: Técnica e Ambiente Vol. 51, 2019.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V.; VICENS, R. S. O legado de Sochava. GEOgraphia - Ano. 17 - Nº33 – 2015.

RODRIGUEZ, M. J. M; SILVA, E. V. O legado de Sochava volume I: A teoria dos Geossistemas na visão de Viktor Borisovich Sochava. Fortaleza: Editora UFC, 2019.

ROQUE, M. P. B., *et al.* Effectiveness of Arguments Used in the Creation of Protected Areas of Sustainable Use in Brazil: A Case Study from the Atlantic Forest and Cerrado. **Sustainability**. p. 1–16, 2009.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 8, p. 63-74, 1994.

ROSS, J. L. S Landforms and Environment Planning: Potencialities and Fragilities. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, volume especial de 30 anos, 2012, p. 38-51.

ROSS, J. L. S. A superfície da terra. Estruturas e formas do relevo. In: ROSS, J. L. S (Org.). Geografia do Brasil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

ROSS, J. L. S. Bacia hidrográfica: unidade de análise integrada. In: MORATO, R. G. *et al.* (Orgs). Análise Integrada em bacias hidrográficas Estudos comparativos com distintos usos e ocupação do solo. São Paulo, FFLCH/USP, 2019.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia aplicada aos EIAs-Rimas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1996. p. 291-336.

ROSS, J. L. S.; PRETTE, M. E. D. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. Revista do departamento de geografia, nº 12, p. 89-121, 1998.

ROWE, J. S. Biodiversity at landscape level, Prepared for measuring of forest policy and management. British Columbia, Canada, 1994.

RUNTE, A. National Parks: the American experience, Lincoln and London: University of Nebraska Press, 1979.

RUNTE, A. National Parks: the American experience. Lincoln and London: University of Nebraska Press, 1979.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

SAATY, T. The Analytic Hierarchy Process Decision Making. Pittsburg: Univ. Pittsburg Press, 1988.

SACRE, E., *et al.* The context dependence of frontier versus wilderness conservation priorities. **Conservation Letters**. 2019.

SALINAS E. ¿Qué es la diversidad geográfica o geodiversidad? Sesión Dimensión Ambiental, Periódico El Sol de Hidalgo, 1998, p. 10.

SALINAS E.; REMOND, R. El Enfoque Integrador del Paisaje en los Estudios Territoriales: Experiencias Prácticas, En: GARROCHO, C.; BUZAI, G. (Editores) Geografía Aplicada en Iberoamérica: avances, retos y perspectivas, México, p. 503-543, 2015.

SALINAS, E.; RAMÓN, A. Gestión de paisaje y áreas protegida. En: Los Paisajes como Fundamento de la Planificación y Gestión de las Áreas Protegidas Terrestres. Fondo Verde, Perú: Editorial Ambiental, 2016.

SALINAS, E. C.; QUINTELA, J. R. Paisajes y ordenamiento territorial: obtención del mapa de paisajes del estado de Hidalgo en México a escala media con el apoyo de los SIG. Alquiba, Revista de Investigación del Bajo Segura, n. 7, 2001, pp. 517-527.

SALINAS, E. C.; RÁMON, A. M. Propuesta metodológica para la delimitación semiautomatizada de unidades de paisaje de nivel local. Revista do Departamento de Geografia – USP, Volume 25 (2013), p. 1-19.

SALINAS, E. C.; RÁMON, A. M.; TROMBETA, L. La cartografía de los paisajes y los sistemas de información geográfica: aspectos conceptuales y metodológicos. En: Seolin L, Salinas Chávez E, editors. Cartografía biogeográfica e da paisagem. Volume 2. Tupã: ANAP, 2019, p. 37-54.

SALINAS, E. C.; RIBEIRO, A. F. La cartografía de los paisajes con el empleo de los Sistemas de Información Geográfica: Caso de estudio Parque Nacional Sierra de Bodoquena y su entorno, Mato Grosso do Sul, Brasil, Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GeoSIG) Año 9, Número 9, pp. 186-205, 2017.

SALINAS, E. C.; RODRIGUEZ, J. M. M.; CAVALCANTI, L. C. S.; BRAZ, A. M. Cartografía de los paisajes: teoría y aplicación. Physis Terrae - Revista Ibero-Afro-Americana de Geografía Física e Ambiente, v. 1, p. 7-29, 2019.

SALINAS, E. *et al.* Cartografía de los Paisajes: Teoría y aplicación, **Physis Terrae**, V. 1, N 1, p. 7-29, 2019.

SALINAS, E.; RODRIGUEZ, J. M. M. La Capacidad de Carga de los paisajes: su análisis y evaluación para el turismo. GEOSUL, 1993, A. 8, Nº 16, p. 7-29.

SALINAS, E.; RODRIGUEZ, J. M. M.; CAVALCANTI, L. C. S. & BRAZ, A. Cartografía de los Paisajes: Teoría y aplicación. Physis Terrae, 2019, Vol. 1, Nº 1, p. 7-29.

Salinas, E.; Trombeta, L. R.; Leal, A. C. **Estudo da Paisagem aplicado ao Planejamento y Gestao de bacias Hidrográficas**, In: Figueiró; A. S.; Di Mauro, C. A. (orgs.) Governança da água: das políticas públicas à gestão de conflitos, Campina Grande: EPTEC, 2020, p. 49-63.

Salinas, Eduardo *et al.* (2001), “Ordenamiento Ecológico Territorial, Estado de Hidalgo”, Periódico Oficial del Estado, t. 134, núm. 14, 2 de abril.

SALM, V. R. Managing Protected Area in the Tropics, International Union for conservation of nature and natural resources. Gland, Switzerland: UICN, 1986.

SALVIO, M. M. G; GOMES, R. C. Protected area systems in South American Countries. **Floresta e Ambiente**, 2018.

SÁNCHEZ, Roberto (2009), Ordenamiento Territorial. Bases y Estrategia Metodológica para la Ordenación Ecológica y Ambiental de Tierras, Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora.

SÁNCHEZ, Roberto y Teresa Cardoso (1995), “Zoneamento ambiental: uma estratégia de zoneamento da Paisagem”, Cadernos de Geociências, núm. 14, pp. 47-53.

SANTANA, Luis Marino, Nathalie Beaulieu y Yolanda Rubiano (2004), “Planificación en los Llanos colombianos con base en unidades de paisajes: el caso de Puerto López”, Meta GeoTrópico, vol. 2, núm. 1, pp. 21-33.

SANTANA, D. P. Manejo integrado de bacias hidrográficas. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003, 63p.

SANTOS, A. R; CREPANI, E. Contribuição do sensoriamento remoto aplicado a geologia no estudo do assoreamento do rio taquari, Pantanal Matogrossense. Anais do VII SBSR, 1993.

SANTOS, F. C.; KRAWIEC, V. A. M. A Situação Ambiental e a Administração das Unidades de Conservação em Campo Grande-MS, na Visão de seus Gestores. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 3, set. 2011.

SANTOS, M. A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2006.

SANTOS, S. A. **As unidades de conservação no cerrado frente ao processo de conversão**. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo, Oficina de Textos, 2004.

SAWYER, D., *et al.* Perfil do Ecossistema – Hotspot de Biodiversidade do Cerrado. Brasília: **Supernova**, 2018.

SAYER, J. **Rainforest buffer zones guidelines for protected area managers**. IUCN - The World Conservation Union. Forest Conservation Programme, 1991. **Science**, N. 360. p. 788–791.

SCOTT, J. M. *et al.* Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. *Wildlife Monographs*, 1993, p. 3-41.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – SEMAGRO. Dados Estatísticos dos Municípios de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <http://bdeweb.semagro.ms.gov.br/bdeweb/>. Acesso em: 21 de Jan. de 2021.

SEMAGRO. **Semagro publica tabela com índices definitivos do ICMS Ecológico 2021 para 77 municípios de MS**. Disponível em: <https://www.semagro.ms.gov.br/Geral/icms-ecologico/>. Acesso em: 15 de mai. 2021.

SEMENOV, Yu. M.; SNYTKO, V. A. The 50th anniversary of the appearance of V. B.

SENA, N. K. & FRANCO, J. L. A. União planetária em prol da natureza. *Revista Inclusiones - Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 2018, Vol. 5, p. 121-160.

SENA, N. K. **Conservação da natureza em interface com a atuação da UICN (1947-2016)**. 2018. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

Serrano Giné, D.; García Romero, A.; García Sánchez, L. A.; Salinas Chávez, E. (2019). Un nuevo método de cartografía del paisaje para altas montañas tropicales, *Cuadernos Geograficos*, 58(1) pp. 83-100.

SERRANO, G. D. El papel del relieve em la definición de unidades de paisaje. El caso de Muntanyes D'ordal (Barcelona). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, nº 38, 2012, pp. 123-145.

SHANNON C. E. & WEAVER W. *The Mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SHAW, D. J. B; OLDFIELD, J. D. Landscape science: a Russian geographical tradition. *Ann Assoc Am Geogr* 97, p. 111–126, 2007.

SHEPHERD, G. *El Enfoque Ecosistémico Cinco Pasos para su Implementación*. Gland, Suiza: UICN, 2006.

SHULZE, K., *et al.* An assessment of threats to terrestrial protected áreas. **Conservation Letters**, 2018.

SILVA NETO, R. da F. e. Considerações sobre a zona de amortecimento em unidades de conservação federais: da problemática acerca de sua fixação. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 17, n. 3386, 8 out. 2012. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/22725>. Acesso em: 1 abr. 2020.

SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M.; MEIRELES, A. J. A. Planejamento ambiental e bacias hidrográficas. Fortaleza: Edições UFC, 2011, 149 p.

SILVA, G.; MEDEIROS, S.; CARVALHO, E. M. Impactos ambientais ocasionados pela movimentação de sedimentos na bacia do rio Taquari. *Revista Pantaneira, Aquidauana, MS*, v. 9, 2007, p. 41-50.

SILVA, J. S. V.; SANTOS, R. F. Estratégia metodológica para zoneamento ambiental: a experiência aplicada na bacia hidrográfica do alto Taquari. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

SISLA, SISTEMA INTERATIVO DE SUPORTE AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL. Disponível em: http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/pagina_inicial2.php. Acesso em: 28 nov. 2019.

SISTEMA Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5.ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2006. 56p.

SMITH, P. G. R. & THEBERGE, J. B. A Review of Criteria for Evaluating Natural Areas. *Environmental Management*, 1986, Vol. 10, Nº 6, p. 715-734.

SMOLENTZOV, D. **Zona de Amortecimento de Unidade de Conservação da Natureza**. São Paulo, 2013. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica.

SNYTKO, V. A.; SEMENOV Y. M. The study of geosystem structure, development and functioning in Siberia. In: ANDREYCHOUK, V. (Org.) *Methodology of landscape research*. Commission of Cultural Landscape of Polished Geographical Society. Sosnowiec, n. 8, p. 141-150, 2008.

SOCHAVA, V. B. Geotopology as a Division of the Theory of Geosystems, in: SOCHAVA, V. B. *The Topological Aspects of the Theory of Geosystems*, Novosibirsk: Nauka, 1974.

SOCHAVA, V. B. Por uma teoria de classificação dos geossistemas de vida terrestre. *Biogeografia*, 1978, Nº 14, p. 1-24.

SOLNTSEV, N.A. About the morphology of Geographical landscape. *Voprosy Geogr* 16, 1949, p. 61-86.

SONORA. **Plano de Manejo**. Monumento Natural Municipal Serra do Pantanal. Organização de Bruna Peixoto da Fonseca, Karla Peixoto da Fonseca, Marcos Costacurta, Ricardo Anghinoni Bocchese, Tatiana Caldas Luppi. Sonora-MS: GEONATUZ, 2012.

SOULÉ, M. E. & SIMBERLOFF, D. What do genetic and ecology tell us about the design of nature reserves? *Biological Conservation*, 1986, Vol. 35, p. 19-40.

SOUZA, C. M., *et al.* Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. **Remote Sensing** N. 12, p. 2735, 2020.

SOUZA, S. B. S.; FERREIRA, N. C.; FORMIGA, K. T. M. Estatística espacial para avaliar a relação entre saneamento básico, IDH e remanescente de cobertura vegetal no estado de Goiás, Brasil. *Revista Ambiente e Água*, vol. 11 n. 3. Taubaté, Julho/Sep. 2016.

SPENCELEY, A., *et al.* A decision framework on the choice of management models for park and protected area tourism services. **Journal of Outdoor Recreation and Tourism**, n. 26, p. 72 - 80, 2019.

STANKEY, G.; COLE, D. N.; LUCAS, R. C.; PETERSON, M. E. & FRISSEL, S. S. The limits of acceptable change (LAC) systems for wilderness planning. Ogden, Utah: USDA Forest Service General Technical Report INT-176, Intermountain Forest and Range Experiment Station, 1985.

STEINHARDT, U.; HERZOG F.; LAUSCH, A.; MULLER E. & LEHMANN, S. Hemeroby index for landscape monitoring and evaluation. En: PYKH, Y. A.; HYATT, D. E. y LENZ, R. (Eds.). *Environmental Indices—System Analysis Approach*. Oxford: EOLSS Publ, 1999, p. 237-254.

STOLTON S. *et al.* Reporting Progress in Protected Areas a Site-Level Management Effectiveness Tracking Tool, second edition. Gland, Switzerland: World Bank/WWF Forest Alliance, 2007.

SUBIRÓS, J. V. *et al.* Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Doc. Anàl. Geogr.* 48, 2006.

SULLIVAN, A. L. & SHAFFER, M. L. Biogeography of the megazoo. *Science*, 1975, Vol. 189, Nº 4, 1975, p. 13-17.

SULLIVAN, A. L.; SHAFFER, M. L. Biogeography of the megazoo. *Science*, V. 189, N. 4. p. 13-17, 1975.

SUNDELL-TURNER, N. M. & RODEWALD, A. D. A comparison of landscape metrics for conservation planning. *Landscape and Urban Planning*, 2008, Nº 86, p.219-225.

TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica Brasileira. *Revista Megadiversidade*, v. 1, n. 1, jul. 2005.

TABOR, G. Ecological connectivity: A bridge to preserving biodiversity. In *Frontiers 2018/19 Emerging Issues of Environmental Concern*. Nairobi: United Nations Environment Programme, p. 24-37, 2019.

TESSER, C. Algunas reflexiones sobre los significados del paisaje para la geografía. *Revista de Geografía Norte Grande*, núm. 27, 2000, pp. 19-26.

TITTENSOR *et al.* A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. *Science*, 2014, 346 (6206): p. 241-244.

TORRECILHA, S. *et al.* Registros de espécies de mamíferos e aves ameaçadas em Mato Grosso do Sul com ênfase no Sistema Estadual de Unidades de Conservação. *Iheringia*, Série Zoologia, 107(supl.): e2017156, 2017.

TORRECILHA, S. *et al.* Registros de espécies de mamíferos e aves ameaçadas em Mato Grosso do Sul com ênfase no Sistema Estadual de Unidades de Conservação. *Iheringia*, Série Zoologia, 107(supl.): e2017156, 2017.

TRÊS LAGOAS. **Plano de Manejo**. Parque Natural Municipal do Pombo. Organização de Flávio Henrique Fardin. Três Lagoas-MS: SEMEA, 2019.

TRINDADE, S. P; RODRIGUES, R. A. Mudanças de uso do solo na zona de amortecimento do parque estadual serra de caldas: influência pedológica na preservação da vegetação. *Caminhos de Geografia Uberlândia* v. 20, n. 72 Dezembro/2019 p. 01 - 14.

TROLL, C. Ecologia del Paisaje. *Gaceta Ecologica*, 2003, Nº 68, p. 71-84.

TROMBETA, L. R. Gestão das águas, planejamento de bacias hidrográficas e paisagem: proposta metodológica aplicada na unidade e gestão de recursos hídricos Paranapanema, Brasil. Tese (Doutorado em Geografia) do Programa de PósGraduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Presidente Prudente, 2019.

TRUEBA, J. J. G, Carl trolly la geografía del paisaje: vida, obra y traducción de um texto fundamental. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* N.º 59 - 2012, págs. 173-200.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estudos avançados* 22 (63), 2008.

TURNER, M.G. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 1989, Nº 20, p.171-197.

UICN - União Internacional para a Conservação da Natureza. World Database on Protected Areas. UNEP-WCMC: Cambridge, UK. Disponível em: < <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/our-work/world-database-protected-areas>>. Acesso em 01.mai.2022.

UNEP-WCMC. **World Database on Protected Areas User Manual 1.0**. Cambridge: UNEPWCMC, 2020.

Valeska, Laura (2004), Evaluación del paisaje con fines de turismo rural, en los humedales del río Cruces (X Región, Chile), tesis de licenciatura, Temuco, Chile, Universidad Católica de Temuco (inérito).

VENEZUELA. **Lei nº 3.238 de 11, de agosto de 1983**. Decreta la Siguiente, Ley Organica para la Ordenacion del Territorio. Gaceta Oficial de la Republica de Venezuela. Caracas (1983).

VENTER, O. Global Protected Area Expansion for Imperiled Biodiversity. **PLoS Biol**, v. 12, n. 6, e1001891. doi:10.1371/journal.pbio.100189191.

VENTURI, I. A. B. O dimensionamento territorial da paisagem geográfica. Comunicação em mesa coordenada do VI Congresso Brasileiro de Geógrafos – AGB, Goiânia. Publicado nos Anais do Encontro, 2004, 11 p.

VILA, J.; VARGAS, D.; LLAUSÁ, A. & RIBAS, A. Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía, Doc. Anal.Geogr., 2006, Nº 48, p. 151-166.

VITALLI, L. P *et al.* Considerações sobre a legislação correlata à Zona-Tampão de Unidades de Conservação no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 67-82, jan.-jun. 2009.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na Geografia Física. *Mercator*, v 6, n. 11, p. 71-78, 2007.

WALLER, N. L. *et al.* The Bramble Cay melomys *Melomys rubicola* (Rodentia: Muridae): a first mammalian extinction caused by human-induced climate change?. *Wildlife Research*, Volume 44, 2017, p. 9-21.

WALZ, U. & STEIN, C. Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. *Journal for Nature Conservation*, 2014, Vol. 22, p. 279–289.

WARDENGA, U. German geographical thought and the development of *landerkunde*. *Inforgo*, 18/19, Lisboa, Edições Colibri, 2006, pp. 127-147.

WATSON, J. E. M., *et al.* The performance and potential of protected areas. **Nature**, N. 515, p. 67–73, 2014.

WELBERGEN, J. A *et al.* Climate change and the effects of temperature extremes on Australian flying-foxes. *Proceedings of the Royal Society*, 2008. 275, 419-425.

WELBERGEN, J. A *et al.* Climate change and the impacts of extreme events on Australia's Wet Tropics biodiversity. Report to the National Environmental Research Program. Reef and Rainforest Research Centre Limited, Cairns, 71 p. Disponível em: < <http://www.nerptropical.edu.au/sites/default/files/publications/files/NERP-TE-PROJECT-7.3-FINAL-REPORT-COMPLETE.pdf>> Acesso em: 01.abr.2022.

WORBOYS, G. L. *et al.* Gobernanza y gestión de áreas protegidas. Bogotá: Universidad El Bosque y ANU Press, 2019, 1040 p.

WRBKA, T. *et al.* Linking pattern and process in cultural landscapes. An empirical study based on spatially explicit indicators. *Land Use Policy*, 2004, N° 21, p. 289–306.

WWF/ZSL. The Living Planet Index database: Bending the curve of biodiversity loss. WWF, Gland, Switzerland, 2020. Acesso em: 10 de maio/2020. Disponível em: <www.livingplanetindex.org>.

WWF/ZSL. The Living Planet Index database: Bending the curve of biodiversity loss. WWF, Gland, Switzerland, 2020. Acesso em: 10 de maio/2022. Disponível em: <www.livingplanetindex.org>.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

ZVONKOVA, T. V. Fundamentos geográficos de los peritajes ecológicos (en ruso). Moscú: Editora Universitaria, 1985.

ANEXOS

METODOLOGIA RÁPIDA PARA AVALIAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DO MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (RAPPAM)

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO RÁPIDA

INFORMAÇÕES GERAIS DA UC

1. PERFIL

- a) Nome da unidade de conservação: _____
- b) Data de estabelecimento: _____
- c) Área da unidade de conservação: _____
- d) Nome do responsável pela informação: _____
- e) Data de preenchimento do questionário: _____

f) Orçamento anual _____

g) Objetivos específicos de manejo: _____

h) Atividades críticas da unidade de conservação (UC):

PRESSÕES E AMEAÇAS À INTEGRIDADE AMBIENTAL DA UC

| | | | |
|--|---|----------|--------------------------------|
| 2. PRESSÕES E AMEAÇAS | | | |
| Pressão: | | | |
| Sim Não houve pressão nos últimos 5 anos | | | |
| Nos últimos 5 anos a atividade: | O nível de pressão nos últimos 5 anos tem sido | | |
| Aumentou drasticamente | Abrangência | Impacto | Permanência |
| Aumentou ligeiramente | Total (>50%) | Severo | (Tempo de Recuperação da Área) |
| Permaneceu constante | Generalizada(15–50%) | Alto | Permanente (>100 anos) |
| Diminuiu ligeiramente | Espalhada(5–15%) | Moderado | A longo prazo (20–100 anos) |
| Diminuiu drasticamente | Localizada(<5%) | Suave | A médio prazo (5–20 anos) |
| | | | A curto prazo (<5 anos) |
| Ameaça: | | | |
| Sim Não será uma ameaça nos próximos 5 anos | | | |
| A probabilidade dessa ameaça se concretizar é: | A severidade desta ameaça nos próximos 5 anos será provavelmente: | | |
| Muito alta | Abrangência | Impacto | Permanência |
| Alta | Total (>50%) | Severo | Permanente (>100 anos) |
| Média | Generalizada (15–50%) | Alto | A longo prazo (20–100 anos) |
| Baixa | Espalhada (5–15%) | Moderado | A médio prazo (5–20 anos) |
| Muito baixa | Localizada (<5%) | Suave | A curto prazo (<5 anos) |

S= Sim; S/P = Sim Parcialmente; P/N = Parcialmente Não; N = Não

CONTEXTO

| 3 - Importância Biológica | | | | |
|---------------------------|-----|-----|---|---|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | A UC contém um número relativamente alto de espécies raras, ameaçadas ou sob ameaça. |
| | | | | A UC tem níveis relativamente altos de biodiversidade. |
| | | | | A UC possui um nível relativamente alto de endemismo. |
| | | | | A UC exerce uma função crítica de paisagem. |
| | | | | A UC contém a diversidade completa de plantas e animais. |
| | | | | A UC contribui significativamente à representatividade do sistema de UCs. |
| | | | | A UC sustém populações mínimas viáveis de espécies-chave. |
| | | | | A diversidade estrutural da UC é coerente com as normas históricas. |
| | | | | A UC inclui os ecossistemas cuja abrangência tem diminuído bastante. |
| | | | | A UC conserva uma diversidade completa de processos naturais e de regimes de distúrbio. |
| Observações: | | | | |

| |
|--|
| |
|--|

4 - Importância Socioeconômica

| S | S/P | P/N | N | |
|---------------------|-----|-----|---|--|
| | | | | A UC é uma fonte importante de emprego para as comunidades locais. |
| | | | | As comunidades locais dependem de recursos da UC para a sua subsistência. |
| | | | | A UC oferece oportunidades de desenvolvimento da comunidade mediante o uso sustentável de recursos |
| | | | | A UC é de importância religiosa ou espiritual. |
| | | | | A UC possui características inusitadas de importância estética. |
| | | | | A UC possui espécies de plantas de alta importância social, cultural ou econômica. |
| | | | | A UC contém espécies de animais de alta importância social, cultural ou econômica. |
| | | | | A UC possui um alto valor recreativo. |
| | | | | A UC contribui com serviços e benefícios significativos do ecossistema às comunidades. |
| | | | | A UC possui um alto valor educacional e/ou científico. |
| Observações: | | | | |
| | | | | |

5 - Vulnerabilidade

| S | S/P | P/N | N | |
|---|-----|-----|---|--|
| | | | | As atividades ilegais na UC são difíceis para monitorar. |
| | | | | A aplicação da lei é baixa na região. |
| | | | | O suborno e a corrupção são generalizados na região. |

| | | | | |
|---------------------|--|--|--|--|
| | | | | A unidade de conservação está sofrendo distúrbios civis e/ou instabilidade política. |
| | | | | As práticas culturais, as crenças e os usos tradicionais estão em conflito com os objetivos da UC. |
| | | | | O valor de mercado de recursos da UC é alto. |
| | | | | A unidade de conservação é de fácil acesso para atividades ilegais. |
| | | | | Existe uma grande demanda por recursos vulneráveis da UC. |
| | | | | O gerente da UC sofre pressão para explorar os recursos da UC de forma indevida. |
| | | | | A contratação e a manutenção de funcionários é difícil. |
| Observações: | | | | |

| 6 - Objetivos | | | | |
|----------------------|-----|-----|---|---|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | Os objetivos da UC incluem a proteção e a conservação da biodiversidade. |
| | | | | Os objetivos específicos relacionados à biodiversidade são claramente expressos no plano de manejo. |
| | | | | As políticas e os planos de manejo são coerentes com os objetivos da UC. |
| | | | | Os funcionários e os administradores da UC entendem os objetivos e as políticas da UC. |
| | | | | As comunidades locais apoiam os objetivos globais da UC. |
| Observações: | | | | |

| 7 - Amparo Legal |
|-------------------------|
|-------------------------|

| S | S/P | P/N | N | |
|---------------------|-----|-----|---|---|
| | | | | A UC possui o amparo legal obrigatório a longo prazo. |
| | | | | Não há disputas não resolvidas no tocante à posse ou direitos de uso da terra. |
| | | | | A demarcação de fronteiras é adequada para alcançar os objetivos da UC. |
| | | | | Os recursos humanos e financeiros são adequados para realizar as ações críticas à implementação da lei. |
| | | | | Os conflitos com a comunidade local são resolvidos de forma justa e efetiva. |
| Observações: | | | | |

| 8 - Desenho e Planejamento da área | | | | |
|---|-----|-----|---|--|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | A localização da UC é coerente com os objetivos da UC. |
| | | | | Modelo e configuração da UC otimiza a conservação da biodiversidade. |
| | | | | O sistema de zoneamento da UC é adequado para alcançar os objetivos da UC. |
| | | | | O uso da terra no entorno propicia o manejo efetivo da UC. |
| | | | | Existe um plano de zoneamento para o entorno da UC |
| | | | | O limite da zona de amortecimento é adequado aos propósitos da UC |
| | | | | Os vizinho/proprietários participaram da criação da UC e entendem seus objetivos |
| | | | | Os vizinhos/proprietários da UC participam e/ou colaboram com os objetivos da UC |
| | | | | A UC é ligada à outra unidade de conservação ou a outra área protegida. |
| Observações: | | | | |

| |
|--|
| |
|--|

INSUMOS

| 9 - Recursos Humanos | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|---|---|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | O nível de recursos humanos é suficiente para o manejo efetivo da unidade de conservação. |
| | | | | Os funcionários devem possuir as habilidades adequadas para realizar as ações de manejo críticas. |
| | | | | Oportunidades de capacitação e desenvolvimento apropriadas às necessidades dos funcionários. |
| | | | | A revisão periódica do desempenho e do progresso dos funcionários no tocante as metas. |
| | | | | As condições de emprego são suficientes para manter uma equipe de alta qualidade. |
| Observações: | | | | |
| | | | | |

| 10 - Comunicação e Informação | | | | |
|--------------------------------------|-----|-----|---|---|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | Há meios de comunicação adequados entre o campo e o escritório. |
| | | | | Os dados ecológicos e socioeconômicos existentes são adequados para o planejamento de manejo. |
| | | | | Há meios adequados para a coleta de novos dados. |
| | | | | Há sistemas adequados para o processamento e análise de dados. |
| | | | | Existe a comunicação efetiva entre as comunidades locais. |
| Observações: | | | | |
| | | | | |

| |
|--|
| |
|--|

| 11 - Infraestrutura | | | | |
|----------------------------|-----|-----|---|---|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | A infraestrutura de transporte é adequada para realizar as ações de manejo críticas. |
| | | | | O equipamento de campo é adequado para a realização de ações de manejo críticas |
| | | | | A infraestrutura para os funcionários é adequada para a realização de ações de manejo críticas. |
| | | | | A manutenção e cuidados com o equipamento são adequados para garantir o uso a longo prazo. |
| | | | | A infraestrutura para visitantes é apropriada para o nível de uso pelo visitante. |
| Observações: | | | | |

| 12 - Recursos Financeiros | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|---|--|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | Os recursos financeiros dos últimos 5 anos foi adequado para realizar as ações de manejo críticas. |
| | | | | Os recursos financeiros para os próximos 5 anos serão adequados para a realização de ações de manejo críticas. |
| | | | | As práticas de administração financeira propiciam o manejo eficiente e efetivo da unidade de conservação. |
| | | | | A alocação de recursos está de acordo com as prioridades e os objetivos da UC. |
| | | | | A previsão financeira para a unidade de conservação a longo prazo é estável. |
| Observações: | | | | |

PROCESSOS

| |
|--------------------------|
| 13 - Planejamento |
|--------------------------|

| S | S/P | P/N | N | |
|---------------------|-----|-----|---|--|
| | | | | Existe um plano de manejo escrito, abrangente e relativamente recente |
| | | | | Existe um inventário abrangente dos recursos naturais e culturais. |
| | | | | Existe uma análise e também uma estratégia para enfrentar as ameaças e as pressões da UC. |
| | | | | Um plano de trabalho detalhado identifica as metas específicas para alcançar os objetivos de manejo. |
| | | | | Os resultados da pesquisa e de monitoramento são incluídos rotineiramente no planejamento. |
| Observações: | | | | |

| 14 - Processo de tomada de decisão | | | | |
|---|-----|-----|---|--|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | Existe uma organização interna nítida. |
| | | | | A tomada de decisões no manejo é transparente. |
| | | | | Os funcionários da UC colaboram regularmente com os parceiros, as comunidades locais e outras organizações |
| | | | | As comunidades locais participam nas decisões pelas quais estão afetadas. |
| | | | | Existe a comunicação efetiva entre todos os níveis de funcionários e a administração da UC. |
| Observações: | | | | |

| 15 - Pesquisa, Avaliação e Monitoramento | | | | |
|---|-----|-----|---|--|
| S | S/P | P/N | N | |
| | | | | O impacto de usos legais e ilegais da UC é monitorado e registrado de forma precisa. |
| | | | | A pesquisa sobre questões ecológicas-chave é coerente com as necessidades da UC. |

| | | | |
|---------------------|--|--|--|
| | | | A pesquisa sobre questões sociais-chave é coerente com as necessidades da UC. |
| | | | Os funcionários da UC têm acesso regular à pesquisa e às orientações científicas recentes. |
| | | | As necessidades críticas de pesquisa e monitoramento são identificadas e priorizadas. |
| Observações: | | | |