



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
CAMPUS: DARCY RIBEIRO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**AVALIAÇÃO DA DELIMITAÇÃO TERRITORIAL DAS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA FEDERAIS COMO UM DISPOSITIVO DE
PROTEÇÃO DOS TERRITÓRIOS**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do grau de Mestre do curso de Mestrado em Geografia, na linha de Geoprocessamento da Universidade de Brasília - UnB.

Sandra Maria da Silva Barbosa

Orientador: Valdir Adilson Steinke

Brasília, Dezembro de 2018.

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
CAMPUS: DARCY RIBEIRO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**AVALIAÇÃO DA DELIMITAÇÃO TERRITORIAL DAS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA FEDERAIS COMO UM DISPOSITIVO DE
PROTEÇÃO DOS TERRITÓRIOS**

SANDRA MARIA DA SILVA BARBOSA

ORIENTADOR: VALDIR ADILSON STEINKE

TESE DE MESTRADO

BRASÍLIA, DEZEMBRO DE 2018.

BARBOSA, Sandra Maria da Silva.

Avaliação da delimitação territorial das Unidades De Conservação da Natureza Federais
Como um dispositivo de proteção dos territórios
/ Sandra Maria da Silva Barbosa.

Brasília, 2018. 199 p.

Tese de Mestrado. Departamento de Geografia. Universidade de Brasília - UnB, Brasília -
DF.

1. Unidades de Conservação. 2. Gestão do território. 3. Biodiversidade. 4. Meio Ambiente.
5. Impactos ambientais.

Universidade de Brasília.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O (a) autor (a) reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do(a) autor(a).

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
CAMPUS: DARCY RIBEIRO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**AVALIAÇÃO DA DELIMITAÇÃO TERRITORIAL DAS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA FEDERAIS COMO UM DISPOSITIVO DE
PROTEÇÃO DOS TERRITÓRIOS**

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília – UnB, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia pela linha de pesquisa de Gestão Ambiental e Territorial.

Aprovado por:

Valdir Adílson Steinke, Doutor (Departamento de Geografia – GEA/UnB) (Orientador)

Ruth Elias de Paula Laranja (Departamento de Geografia – GEA/UnB)

Juliana Maria Oliveira Silva (Universidade Estadual do Cariri)

Brasília, 03 de dezembro de 2018.

DEDICATÓRIA:

*“Tudo posso Naquele que me fortalece.”
Filipenses 4-13*

AGRADECIMENTOS

Diante da disponibilidade de significados de GRATIDÃO, o que mais resumiu o momento é: A gratidão é o ato de reconhecimento por uma ação ou benefício recebido. E aqui venho fazer profundos agradecimentos a Deus pelo privilégio de avançar em mais esta etapa da minha caminhada e conclusão de um sonho, o mestrado.

Agradeço a Deus por me presentear, desde criança, com uma força de vontade que às vezes me surpreende. Por me fazer acreditar que sou capaz de superar todos os obstáculos da vida e seguir em frente, na esperança e superação, pois sempre haverá um novo amanhã.

Agradeço ao meu filho Lucas, pelo carinho diário e companheirismo e ao Claudio (Dinho), um parceiro de vida e irmão (de coração), que sempre me apoiou e acreditou na minha capacidade.

Ao meu orientador Valdir, pelos preciosos ensinamentos que farão muita diferença em minha caminhada como pessoa e profissional e pela dedicação enquanto orientador no aperfeiçoamento da pesquisa que aqui apresento.

Aos meus amigos que me apoiaram e não me abandonaram pelas minhas ausências em virtude da dedicação para conclusão deste trabalho. E alguns outros colegas e professores que deram importantes contribuições na consolidação dos resultados e concretização deste sonho.

Agradeço ao ICMBio e colegas da instituição pelo apoio no sentido de disponibilizar dados para viabilizar as pesquisas e análises desse estudo. Em especial a Carla Lessa e Eliani Maciel por motivar o aperfeiçoamento e qualificação profissional promovida pelo curso de mestrado. E a DMAG/ICMBio que disponibilizou e orientou com relação ao uso de dados referente ao índice de contexto do SAMGe utilizado nesta pesquisa.

RESUMO

A causa ambiental vem agregando, historicamente, importantes conquistas a partir da contínua evolução de instrumentos técnicos e jurídicos, capazes de promover o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental dos territórios das Unidades de Conservação da Natureza (UCs). O estabelecimento de um limite físico é um modo de dar a estas áreas um contorno, um parâmetro legal, administrativo e de barreira material protetiva, sejam elas naturais ou construídas, apresentadas a partir do Código Florestal de 1934. Por meio deste elemento, se estabelecem critérios de divisa tanto para a atuação do Estado, que visa proteger os recursos naturais das UCs como bem da coletividade, quanto para a sociedade que precisa reconhecer o limite para uso e acesso de uma área sem incorrer em crimes. A sociedade e seus processos evoluem em uma dinâmica muito superior à regeneração da natureza, requerendo do Estado capacidade de proteger os recursos naturais. A partir do momento em que se iniciou o estabelecimento de limites geográficos, regras e parâmetros técnicos se aperfeiçoaram continuamente, principalmente após o advento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Nesse processo, os memoriais descritivos (MDs) de UCs se aprimoraram, facilitando a reprodução e reconhecimento do perímetro sob o ponto de vista cartográfico e material. As Unidades de Conservação mais antigas tiveram suas peças técnicas elaboradas sob a égide de regras menos precisas e a carência de dados em geral e de profissionais habilitados para esta tarefa. Estes fatores interferiram na qualidade de muitas delimitações. Uma das funções do limite é definir o contorno de um ecossistema e seus desdobramentos facilitando sua proteção. O limite foi uma variável utilizada para relação com o índice de contexto para impactos ambientais por usos indevidos. Nesta relação, as delimitações foram classificadas por tipificação de problemas no perímetro, considerando sua gravidade. Deste modo, esta pesquisa se propõe averiguar se a qualidade dos limites tem interferência ou explica a incidência de impactos ambientais negativos sobre as UCs, assim como a sua severidade. A avaliação desta relação, isolada de outros fatores inerentes à complexidade de um cenário ambiental, foi uma opção desta pesquisa, considerando que cada ecossistema, biodiversidade, interações e dinâmicas de uma área são singulares e geram cenários únicos.

Palavras-chave: Unidade de Conservação, Gestão do Território, Biodiversidade, Meio Ambiente, Impactos Ambientais.

ABSTRACT

The environmental cause has historically added important achievements from the continuous development of technical and legal instruments capable of promoting improvement of the environmental management process of the territories of the Conservation of Nature (UCs). The establishment of a threshold is a way of these areas an outline, a legal, administrative and physical barrier parameter natural or constructed, presented in the Forest Code of 1934. By means of this element, the currency criteria are established both for the performance of the State, which aims to protect the natural resources of the PAs, and to the society that needs to recognize the limit for use and access of an area without incurring a crime. THE society and its processes evolve in a dynamics far superior to the regeneration of nature, requiring the state's capacity to protect ecosystems. Since the establishment of geographical limits, rules and technical parameters have been continually improved, especially after the advent of the National System of Conservation Units of Nature - SNUC. In this process the descriptive memorandums (MDs) of UCs were improved by facilitating their reproduction and recognition of the perimeter from a cartographic and material point of view. The most have had their technical parts elaborated under the aegis of less accuracy, lack of data in general and professionals qualified for this task. These factors interfered with the quality of many delimitations. Because it is a protection factor, in which one of the functions is to define the outline of an ecosystem and its unfolding. The limit was a variable used in relation to the context index for impacts environmental hazards due to improper use. In this relation, the delimitations were classified by typification of problems in the perimeter considering its gravity. It was a whether the quality of the limits interferes with or explains the incidence of impacts on UCs, as well as their severity. The evaluation of this isolated relationship of other factors, inherent in the complexity of an environmental scenario, was an option of this research, considering that each ecosystem, biodiversity, interactions and dynamics of an area are unique and generate unique scenarios.

Keywords: Conservation Unit, Land, Management, Biodiversity, Environment, Environmental impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Módulos do SAMGe x IUCN	-----	81
Figura 02 – Estrutura rizomática do SAMGe	-----	87
Figura 03- Módulos abrangidos pelo SAMGe, comportamento e interfaces.	-----	88
Figura 04 – Imagem de parte do sistema (SEI) de consulta aos processos de análise de limite, exemplo da Flona de Altamira.	-----	92
Figura 5 – Desenho esquemático de como é representado o <i>box plot</i> e sua correspondência com a curva normal ou gaussiana	-----	115

LISTA DE MAPAS

Mapa 01 – Apresentação das UCs federais com atualizações até junho de 2018.	-----	47
Mapa 02: Mapa de APCB referente às atualizações feitas em 2006 e publicadas em 2007.	-----	49
Mapa 03 – Reserva Extrativista Ituxi.	-----	98
Mapa 04- Localização das nascentes dos Rios Mutum e Falsino na Flona do Amapá.	-----	100
Mapa 05- Flona de Altamira e o destaque para a sua porção sul.	-----	102
Mapa 06- Estação Ecológica do Seridó: limite adotado e limite interpretado do MD.	-----	105
Mapa 07 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impacto negativo severo.	-----	120
Mapa 08 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impacto negativo moderado	-----	122

Mapa 09 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impacto positivos	-----	125
Mapa 10 – Distribuição das Classes para erros de limite (mapa resumo)	-----	134
Mapa 11 – Distribuição das Classes para erros de limite por períodos históricos.	-----	137
Mapa 12 – Distribuição das categorias de RESEx e PARNAs no contexto nacional e sua relação com graus de impactos ambientais.	-----	159

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Caracterização IUCN (Dudley, 2008 - Guidelines) X Categorização de UC federal.	-----	44
Quadro 02 – Quantitativo de UCs federais até fevereiro de 2018 e atualizações posteriores.	-----	46
Quadro 03 - Valores do PEC planimétrico para produtos analógicos e digitais, denominados de PEC-PCD	-----	76
Quadro 04 – Tipos de usos e restrições Fonte: adaptado do SAMGe 2017	-----	85
Quadro 05 – Índices de Contexto com definição de parâmetros para níveis de impacto.	-----	89
Quadro 06 – Classificação para os tipos de erros de limites de UCs federais	-----	96
Quadro 07 – Medidas de posição e histograma referente à amostra de 158 UCs federais	-----	116
Quadro 08 – Tabulação cruzada para a relação entre classes de erros de limite e índice de contexto para impactos ambientais da amostra de 158 UCs.	-----	117
Quadro 09 – Observação das ocorrências para cada classe	-----	126

Quadro 10 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite A1 com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.	-----	127
Quadro 11 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite A2 com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.	-----	128
Quadro 12 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite B com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.	-----	129
Quadro 13 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite C com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.	-----	130
Quadro 14 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite D com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.	-----	131
Quadro 15 – Classificação por frequência acumulada das ocorrências de classes de UCs para problemas de Limite nos impactos ambientais conforme a Lei de Struges.	-----	139
Quadro 16 – Tabulação cruzada entre classes de erros de limite, impactos ambientais e biomas nacionais.	-----	144
Quadro 17 – Tabulação cruzada para classes de erros de limite, impactos ambientais e categorias para cada UC.	-----	151
Quadro 18 – Categoria no impacto negativo severo por classes para problemas de limite	-----	152
Quadro 19 – Categoria no impacto negativo moderado por classes para problemas de limite	-----	156

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Acumulado e tendência de UCs federais criadas anualmente	-----	25
Gráfico 02 – Evolução das Categorias de UCs federais criadas historicamente	-----	33

Gráfico 03 – Evolução das UCs Federais em área e extensão	-----	36
Gráfico 04 – <i>Box plots</i> das classes para erros de limite em relação ao índice de contexto.	-----	117
Gráfico 05 – Distribuição das Classes para erros de limite no impacto negativo severo	-----	118
Gráfico 06 – Distribuição das Classes para erros de limite no impacto negativo moderado	-----	121
Gráfico 07 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impactos positivos	-----	124
Gráfico 08 – Classificação por frequência acumulada das ocorrências de classes de UCs Para Problemas de Limite nos impactos ambientais conforme a Lei de Struges.	-----	140
Gráfico 09 – Classificação por frequência acumulada das ocorrências de classes de UCs para Problemas de Limite nos impactos ambientais conforme a Lei de Struges.	-----	142
Gráfico 10 – Distribuição das UCs com limites analisados nos biomas para o impacto negativo severo	-----	145
Gráfico 11 – distribuição das UCs com limites analisados nos biomas para o impacto negativo moderado	-----	147
Gráfico 12 – distribuição das UCs com limites analisados nos biomas para o impacto positivo	-----	149
Gráfico 13 – Categorias de UCs no Impacto negativo severo por classes de UCs para problemas de limite	-----	154
Gráfico 14 – Categorias de UCs no Impacto negativo moderado por classes de UCs para problemas de limite	-----	157

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico

ARPA – Programa Áreas Protegidas da Amazônia

CDB – Convenção da Diversidade Biológica

CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COP 8 – Conferência das Partes

DSG - Diretoria de Serviço Geográfico

ESEC – Estação Ecológica

FLONA – Floresta Nacional

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

FUNATURA – Fundação Pró-Natureza

FUNBIO – Fundo de Amparo à Biodiversidade

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ISO – International Organization for Standardization

IUCN – International Union for Conservation of Nature

LPM - Linha de Preamar Média

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MAB – Man and Biosphere MCE – Método dos Custos Evitados

MONA – Monumento Natural

ONU – Organização das Nações Unidas

PARNA – Parques Nacionais

PEC – Padrão de Precisão Cartográfica

PI – Proteção Integral

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPG-7 - Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil

PNAP - Política Nacional de Populações e Comunidades Tradicionais

PNDSPCT - Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REFAU – Reserva de Fauna

RESEX – Reserva Extrativista

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RVS – Reserva de Vida Silvestre

RS – Recursos e valores

SAMGe - Sistema de Avaliação e Monitoramento de Gestão de UCs

SEMA – Secretaria de Meio Ambiente

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SPU – Secretaria de Patrimônio da União

UCs – Unidades de Conservação

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

US – Uso Sustentável

WWF – World Wildlife Found

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO I	22
Referencial teórico	22
1.1. Contextualização histórica e conceitual geral	23
1.1.1 Breve contextualização da conservação ambiental no Brasil.....	23
1.1.2 O território como elemento de compreensão de um espaço protegido	26
1.1.3 O elemento social no processo de conservação ambiental.....	27
1.1.4 – A evolução e consolidação da legislação ambiental brasileira	29
1.1.5 Alguns fatores históricos influenciadores na estruturação das UCs federais.....	32
1.2 fatores relacionados às UCs federais e seus limites	37
1.2.1 O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.....	37
1.2.2 Aplicação do SNUC nas etapas da criação e gestão das UCs federais.	39
1.2.3 Função ecológica e social das UCs e panorama atual	42
1.2.4 – Instrumentos técnicos e legais de apoio às ações de conservação das UCs.....	48
1.2.5 O limite de uma UC e seu efeito de “borda” enquanto barreira física contra as pressões externas.....	50
1.2.6 – Instrumentos territoriais de gestão para a conservação ambiental nas UCs.....	52
1.2.7 Algumas dificuldades na implementação das Unidades de Conservação Federais	54
1.2.8 Custeio para manutenção das Unidades de Conservação federais	57
1.2.9 Sistemas de monitoramento de Gestão.....	59
CAPÍTULO II	61
Definição dos limites territoriais das UCs federais: caracterização e problematização do ponto de vista técnico, conceitual e legal.	61
2.1 A delimitação das Unidades de Conservação Federais em seu processo de criação	62
2.2 A poligonal da UC: do memorial descritivo a reprodução do limite	64
2.3 – Os procedimentos para elaboração do memorial descritivo e os desdobramentos Técnicos	66
2.4 Geotecnologias e qualidade de delimitações territoriais das UCs.....	67
2.5 Caracterização dos tipos de erros de limites em análise espacial sob o ponto de vista técnico e legal.....	70
2.6 Avanços geotecnológicos e a qualidade espacial dos limites de UCs.....	72
2.7 Parâmetros cartográficos oficiais orientadores da qualidade espacial dos dados	76
CAPÍTULO III	77
Procedimentos metodológicos	77

3A - MATERIAIS	78
3.1 Estrutura dos limites de UCs, parâmetros e procedimentos para análise espacial.....	78
3.2 O sistema SAMGe e o módulo de contexto	80
3.2.1 O sistema SAMGe.....	80
3.2.2 O módulo de contexto e os índices para usos vedados de recursos e valores	86
3B - MÉTODO	89
3.3 Definição da amostra de UCs analisadas	91
3.3.1 Processo de seleção da amostra.....	91
3.4 Definição e classificação para os tipos de erros de limite de UCs federais	93
3.4.1 Estudos de caso para cada classe de problema de delimitação	97
3.5 Definição da amostra de UCs com limites analisados em formato tabular.....	106
3.6 Obtenção da amostra no formato vetorial	107
3.7 Relacionamento entre os dados da amostra definida com índice de contexto	109
3.8 Análises de dados e estatísticas descritivas.....	110
CAPÍTULO IV	112
Resultados e discussões	112
4.1 Resultados	113
4.1.1 Análises estatísticas e espaciais entre as variáveis para problemas de limite de UCs e impactos ambientais	115
4.2 Discussões	138
4.2.1 Detalhamento de classes para impactos ambientais utilizando classificação de Sturges	138
4.2.2 Inserção da variável bioma na relação entre qualidade de limite de UC e impactos ambientais.....	142
4.2.3 Inserção da variável categoria de UC na relação entre qualidade de limite de UC e impactos ambientais	150
CONCLUSÃO	160
BIBLIOGRÁFICAS	166
ANEXOS	174
APENDICE	179

INTRODUÇÃO

A conservação da natureza é um assunto que tem ganhado relevância no mundo, principalmente no que diz respeito às alterações climáticas, disponibilidade de recursos e impactos ambientais. Possui interface com macroprocessos socioeconômicos importantes de um país devendo ser considerada na formulação de políticas públicas nas várias áreas de atuação governamental. Aqui no Brasil, a Unidade de Conservação da Natureza - UC é um dos formatos em que esse processo se formaliza e se estabelecem as estruturas legais, técnicas e administrativas para sua existência.

No Brasil, a partir da década de 1930, com as primeiras criações oficiais de UCs federais, como o Parque Nacional de Itatiaia, e de leis protetivas inaugurais, dentre elas o Código Florestal de 1934, se estabelece o marco ambiental brasileiro e a obrigatoriedade de definição de limite físico para os territórios protegidos. A partir de então, se evidencia um contínuo crescimento destas áreas em número e extensão, com valores que se tornam mais expressivos a partir do estabelecimento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) ¹ na década de 1980 e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC² - ³) no ano de 2000 (MEDEIROS & YOUNG, 2011; MEDIEROS, 2006).

A estrutura ambiental que se apresenta hoje no Brasil, no que tange às peculiaridades das delimitações territoriais, apresenta boa relação com os momentos históricos pelos quais a temática ambiental percorreu desde o início das primeiras oficializações destas áreas. Esses acontecimentos podem ter interferido em algumas características importantes apresentadas em seus documentos técnicos, principalmente os elaborados no seu processo de criação, como os definidores do perímetro e abrangência (AGUIAR, et al, 2013).

De acordo com ALMEIDA (2017) e MEDEIROS (2006) as UCs têm como principais

¹ “Editado pela Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, e define o 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” (inciso I do artigo 3º).

² Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza em todas as esferas de governo e dá outras providências.

³ SNUC - Art. 22. As unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público. (Regulamento).

finalidades a conservação de recursos ambientais importantes, manutenção dos ecossistemas e ordenamento do território. Podem admitir pouca ou nenhuma alteração por intervenção humana, de acordo com a categoria e restrição de uso a que pertença. Diante da necessidade de compatibilizar o desenvolvimento com a conservação da natureza, o território protegido fica sujeito a regras disciplinadas por instrumentos de gestão como o plano de manejo, sendo seu reconhecimento de fundamental importância para limitar o uso e acesso à área protegida.

Para que as UCs cumpram sua função de conservação, precisam ser dotadas de condições técnicas e gerenciais apropriadas desde sua criação. Neste sentido, o SNUC é o instrumento legal norteador do processo de criação e implementação das Unidades de Conservação. Ele estabelece o papel do Estado e da sociedade no processo de conservação ambiental e na minimização de impactos aos recursos ambientais protegidos. Antes da regulamentação do SNUC, outras normas já regulavam a questão ambiental e a constituição federal de 1988, por meio do artigo 225, impunha ao Estado o dever de proteger e defender o meio ambiente como um bem coletivo (SCALCO & GONTIJO, 2017; OLIVEIRA, 2010).

A criação de uma UC é um ato do poder público e a sua proposição pode ser provocada pela sociedade e pelo próprio Estado. Está vinculada à necessidade de oferecer garantias adequadas de proteção aos territórios que apresentam características ecológicas e socioambientais relevantes e devem ser mantidas sob um regime especial de administração. O Instituto Chico Mendes da Biodiversidade – ICMBio, autarquia federal criada em 2007, é atualmente o órgão gestor das UCs federais. Até o mês de fevereiro de 2018⁴, as UCs federais somavam um total de 324 unidades, distribuídas em dez categorias, com extensão total aproximada de 790 mil quilômetros quadrados, representando pouco mais de 9% da área do território nacional (BRASIL, 2011; ICMBio, 2018).

A gestão de uma UC envolve um conjunto complexo de atividades, que vão desde rotinas administrativas até ações definidoras de políticas de conservação. Historicamente, o aumento no número de UCs não foi acompanhado por adequados investimentos na criação, implementação e gestão destas áreas, fator que contribui para o aumento da dificuldade de manutenção da conservação dos ambientes protegidos por insuficiência de recursos em geral (GODOY & LEUZINGER, 2015).

⁴ Neste trabalho foram consideradas as UCs criadas até fevereiro de 2018 para fins de análise dos limites.

De acordo com AGUIAR, *et al*, (2013), além da função ecológica, as áreas protegidas desempenham outras funções consideradas relevantes, como a cultural, econômica e social. Nesse estudo, em consonância com o SNUC, item I, artigo 2º do primeiro capítulo, as UCs são primariamente consideradas sob o viés espacial, enquanto espaço geográfico delimitado, de gênese territorial, com restrições de uso e acesso e dentro do qual se desenrolam os processos ecológicos e sociais com finalidade de conservação do meio ambiente:

“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 (SNUC, 2000, p. 7).”

A definição do território geográfico protegido por meio de um limite físico é um estágio primário na manutenção dos recursos por ele protegidos e deve ser dotado de precisão e clareza que permita o fácil reconhecimento do perímetro em campo. Isso facilita que os demais instrumentos de proteção e gestão ambiental possam ser desenvolvidos e aplicados com eficiência e segurança, (SANTOS, 2002). No território de uma UC os limites devem estar em conformidade com a real pretensão de abrangência do lugar e recursos protegidos e conforme definidos nos estudos de criação.

O Memorial Descritivo (MD) é o documento técnico que descreve textualmente e com detalhe o perímetro de uma UC e deve ser inteligível para possibilitar a reprodução espacial de toda a poligonal com informações de área, abrangência e perímetro. Um MD perfeito na sua composição e formatação é indispensável para obtenção de um limite inequívoco por meio de interpretação irrefutável. A ausência de padrões na sua construção, desde as primeiras criações de UCs, tem gerado dificuldades de interpretação do seu conteúdo e dúvidas sobre a localização certa de perímetros de várias áreas, podendo refletir em problemas de gestão (VIEIRA, 2016).

Os problemas decorrentes da delimitação territorial inadequada para a conservação da natureza são citados por VIEIRA, *et al* (2016) e RIBEIRO (2010). A floresta Nacional de Altamira no Pará é um caso emblemático de UC em que a porção da área mais ocupada e degradada se localiza na parte do território com problemas de delimitação, ao sul da UC. Esses problemas geraram, por exemplo, dificuldades para a conclusão de seu plano de manejo e podem

ter motivado a proposta de revisão do limite com desafetação de parte de sua área tramitada no Congresso Nacional⁵ por meio do Projeto de Lei nº 8.107/2017 e suas emendas.

A Estação Ecológica do Seridó, localizada no Estado do Rio Grande do Norte, é outro caso de UC com problemas de delimitação territorial, sendo que os dados disponíveis no memorial descritivo do Decreto de Criação não fecha uma poligonal e nem tem pontos de coordenadas que permita localizar a área no espaço geográfico. A referência territorial para reconhecimento da poligonal da UC é a propriedade rural que lhe deu origem, cujos documentos não são acessíveis.

A acessibilidade e inteligibilidade de dados e documentos referentes às delimitações das UCs que permita amplo conhecimento do território protegido pela sociedade são requisitos importantes para a conservação ambiental. Pois sobre este território serão aplicadas as regras especiais de uso, acesso e restrições aos recursos naturais, estabelecidas em lei e nos instrumentos de gestão. A delimitação de uma área protegida, prevista a partir do código florestal de 1934, dar legitimidade á estas áreas no sentido de garantia de proteção do território por meio de instrumentos e políticas de conservação.

As desatualizações, imprecisões e até a ausência de fontes oficiais de dados espaciais de base em algumas regiões do país geram diversas dificuldades na produção da informação referente aos territórios das UCs. A escala e temporalidade dos produtos podem ser inadequadas e não atender às exigências da legislação ambiental no que tange a precisão requerida para a delimitação das áreas protegidas. A utilização destes produtos pode gerar para as UCs dificuldade de identificação de elementos do perímetro, principalmente pela falta de correspondência entre o que está descrito no texto do MD e a realidade de campo (NETO, et al, 2013).

Os elementos naturais ou antrópicos, componentes de limites de UCs conforme consta em seu memorial descritivo devem estar representados em escalas adequadas e por meio de material cartográfico que possa ser utilizado como fonte de citação, o que não se observa na maior parte destes documentos. Assim, para o passivo de UCs criadas é necessário compreensão contextual da forma que os elementos geográficos foram escolhidos para a composição do perímetro, assim como foram transcritos para um memorial descritivo para poder reproduzir a poligonal das UCs

⁵ http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/outros/Nota_Emendas_PL8107.pdf

de modo compreensível (SANTOS, 2002).

Diante da exposição de elementos e fatores envolvidos nas delimitações dos territórios protegidos e da sua importância para gestão e conservação ambiental, o presente trabalho tem por tema a investigação acerca da importância da qualidade das delimitações das UCs federais enquanto fator de barreira física geográfica. O perímetro tem o papel de envolver uma área natural com recursos ambientais importantes e raros onde se estabelecem políticas de proteção. Nesse sentido, se dispõe a averiguar a relação entre os problemas de limites territoriais e impactos ambientais nas UCs, utilizando levantamentos sistemáticos para ocorrências destes impactos no seu interior.

A hipótese deste estudo é que as UCs que não possuem territórios com limites claramente definidos estão mais sujeitas a impactos ambientais que ameaçam a manutenção dos ecossistemas, podendo aumentar a suscetibilidade a fatores externos, que podem causar danos e ameaças aos recursos por elas protegidos. Vale ressaltar que um território protegido por meio de UC sofre influência e pressão de diversos fatores que podem interferir na eficiência de conservação. Dentre eles destacam-se a pressão antrópica, proximidade de povoados, de estradas e de áreas de expansão agropecuária, dentre outros.

Nesse estudo é também relatado sobre as dificuldades e limitações técnicas e legais para elaboração de memoriais descritivos precisos e sugere algumas soluções para o desenvolvimento de ações corretivas. O memorial descritivo é uma peça técnica relevante no histórico de uma UC, elaborada ainda no seu processo de criação. É a partir da interpretação do seu texto que se estabelece, para ação do Estado e para a sociedade em um determinado espaço geográfico protegido, a referência territorial, legal e administrativa.

Diante do exposto, o objetivo geral desta pesquisa é averiguar o quanto as delimitações territoriais das UCs federais colaboram, enquanto barreiras de proteção física, na inibição das pressões externas e impactos diversos, decorrentes de usos e acessos indevidos aos seus territórios e recursos, e conseqüentemente o seu papel na proteção dos ecossistemas naturais. Será utilizado como parâmetro índices calculados sistematicamente para ocorrências de impactos ambientais negativos e positivos, sendo que os negativos representam vulnerabilidades e ameaças aos recursos protegidos.

Para o alcance do objetivo exposto, esse estudo determinou uma amostra de UCs com perímetros analisados e definiu quatro classes para tipos de erros de limites de acordo com a gravidade dos problemas de delimitação, fundamentadas em diagnósticos documentados em processos administrativos eletrônicos de cada UC. Esta classificação é gradual para a gravidade dos problemas avaliados que foram estabelecidos de acordo com os níveis de concordância e clareza do polígono gerado a partir de um memorial descritivo, considerando as características cartográficas dos dados espaciais e a correspondência com a realidade de campo.

O parâmetro utilizado para a confirmação da relação entre qualidade das delimitações e a incidência de pressões e ameaças no interior das UCs por usos vedados se constitui de um índice numérico específico para avaliação de impactos ambientais territoriais que se graduam de severos a positivos. Os valores são apresentados em intervalo ordinal de zero até um, graduado do maior para o menor impacto e se referem a ocorrências de usos dos recursos naturais nelas inseridos. Este índice é produzido em um módulo denominado de “Contexto” componente do Sistema de Avaliação e Monitoramento de Gestão de UCs o SAMGe (BRASIL, 2017).

Dentre os objetivos específicos se destacam: a apresentação dos elementos e fatores técnicos inerentes à delimitação territorial das UCs federais; exposição de procedimentos administrativos e legais para a gestão de seus territórios; processo de organização da amostra de UCs com limites avaliados a partir de dados disponibilizados pelo ICMBio; exposição de metodologia para categorização e qualificação dos problemas de limites de UCs com perímetro analisado formalmente; verificação de relação entre os impactos ambientais nas UCs com limites classificados; análise estatística do comportamento dos dados da amostra e sua representação espacial por meio de gráficos e mapas para avaliação desta problemática no contexto nacional.

Foi utilizado um conjunto de análises para as avaliações estatísticas e espaciais, devido às características não paramétricas e natureza dos dados apresentados nesta pesquisa. Compõe-se inicialmente de análises de relação bivariada entre as variáveis para problemas de limite e o índice de contexto, qualitativa e quantitativa respectivamente, com cálculo do coeficiente de correlação no software R, por meio de simulação estatística. A partir da técnica de tabulação cruzada estas duas variáveis foram relacionadas a outros contextos ambientais para verificação de influências no comportamento espacial considerando outros elementos de influência. Para a construção dos mapas e visualização do comportamento espacial dos dados no modo contínuo com as variáveis citadas foi utilizando o interpolador IDW.

Foram utilizadas geotecnologias para avaliações e obtenção dos resultados espaciais pretendidos neste estudo, a partir de relacionamentos de informações territoriais de qualidade dos limites com os impactos ambientais associados. A evolução e uso de geotecnologias é uma tendência crescente para avaliações ambientais, agregando cada vez mais qualidade e precisão à informação espacial produzida, facilitando a gestão do território e a tomada de decisão com rapidez e eficiência (GUEDES, 2010; VAN DER VEN, 2017).

Devido à complexidade de fatores envolvidos na conservação da biodiversidade, talvez a avaliação de fatores ambientais de modo individualizado ou isolado não reproduza resultados satisfatórios. Os produtos alcançados com esse método podem não representar a realidade de um cenário ambiental para impactos em uma UC. Porém espera-se que os resultados apontem para uma relação estatística satisfatória entre qualidade do limite e gravidade de impactos ambientais, assim como para sua relevância na conservação ambiental dos territórios.

Os resultados alcançados nesta pesquisa podem ser fonte de subsídios na formulação de políticas públicas ambientais de conservação e de melhorias das questões técnicas relacionadas à delimitação das UCs. Pode também sugerir direcionamento e priorização para algumas ações importantes do ICMBio no que tange a demarcação destas áreas. Os resultados apresentados nesse estudo, a partir do uso de índices do SAMGe como base, pode motivar o desenvolvimento de outros trabalhos nesse sentido, devido ao potencial e a qualidade dos dados que este sistema apresenta.

O resultado desta pesquisa pode se desdobrar em outros trabalhos no sentido de exploração de demais fatores causadores de impactos ambientais nas UCs. E assim poder dar maior abrangência, completude e compreensão da efetividade da conservação ambiental de um território no contexto nacional e local, considerando a complexidade que envolve o tema da conservação dos ecossistemas protegidos e as ações para o alcance dos objetivos preservacionistas.

CAPÍTULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo é dividido em dois tópicos e traz alguns conceitos e acontecimentos históricos referenciados em bibliografias sobre a conservação ambiental no Brasil e os elementos envolvidos nas delimitações territoriais das UCs que justificam a importância desta estrutura para proteção ambiental dos recursos naturais.

No primeiro tópico a conservação da biodiversidade é tratada sob o enfoque geral, histórico e conceitual. Apresenta alguns acontecimentos importantes do ponto de vista ambiental, fragmentados na história do país, que influenciaram na estruturação e criação de UCs federais.

O segundo tópico aborda aspectos técnicos relacionados à delimitação das UCs federais importantes para a compreensão da conservação territorial de seus espaços. Discorre sobre fatores que, por serem inerentes aos limites das UCs, evidenciam a sua importância como elemento estrutural, legal e material no processo de reconhecimento e proteção ambiental dos ecossistemas.

Considerando que a conservação é um processo complexo que envolve as dimensões ecológica, social, institucional e financeira em um arranjo complexo de estrutura de paisagem, alguns conceitos globais foram referenciados para facilitar a compreensão das especificidades e da problemática relacionadas neste estudo.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E CONCEITUAL GERAL

1.1.1 Breve contextualização da conservação ambiental no Brasil

Os modelos econômicos estabelecidos nas sociedades moderna e contemporânea vêm causando, historicamente, grandes impactos ao meio ambiente. Dentre as questões centrais discutidas nos fóruns ambientais mundiais nas últimas décadas, destacam-se o acelerado esgotamento de recursos naturais, a destruição dos ecossistemas, os efeitos da degradação ambiental e a necessidade urgente de preservação do meio ambiente em todo o mundo. A participação oficial do Brasil neste processo se iniciou a partir da década de 1930, com a criação das primeiras UCs federais e leis protecionistas (OLIVEIRA, 2010; EHRlich, 2002).

A estrutura ambiental vigente no Brasil foi fortemente influenciada pelo ambientalismo internacional, desde o iluminismo e romantismo europeu até as correntes preservacionistas e conservacionistas americanas, a partir da criação do primeiro Parque Nacional oficial nos Estados Unidos, o de *Yellostone*. No Brasil, o início do século XX foi marcado pelo baixo interesse político na criação de áreas protegidas, que se embala com o passar dos anos (RYLANDS & BRANDON, 2005; AGUIAR, et al, 2013).

Em meados do mesmo século, por uma questão de estratégia geopolítica de abertura de fronteiras e da globalização, houve maior empenho do país na temática de proteção ambiental em alinhamento ideológico com os demais países envolvidos na questão. Desde então é verificado um constante crescimento das áreas protegidas em número e extensão, conforme pode ser observado no gráfico 1 (MERCADANTE & VIANA, 2015; FRANÇA, 2011).

O Brasil detém a maior biodiversidade do planeta, de 15% a 20% das espécies até então catalogadas, liderando o ranking dos dezessete países que detém 70% da biodiversidade mundial. Abriga o maior número de espécies endêmicas conhecidas no mundo, a maior parcela da floresta Amazônia e o maior sistema fluvial da terra. É o primeiro a assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB durante a Conferência das Organizações das Nações Unidas –

ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no evento Rio 92⁶. É considerado um membro importante na Conferência das Partes, convenções e acordos ambientais mundiais, o que lhe confere responsabilidade especial no cumprimento dos compromissos de conservação dos ecossistemas naturais (PRATES & IRVIN, 2015; MMA, 2018).

Por meio do Acordo de Paris, estabelecido na 21^a Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change em 2016, o Brasil se compromete oficialmente por meio de acordo internacional, com o fortalecimento da resposta global à ameaça da mudança do clima e no reforço da capacidade para lidar, juntamente com outros 195 países, com os impactos ambientais decorrentes dessas mudanças (MMA, 2018).

O Brasil é um país caracterizado territorialmente pela sua grande extensão continental, em torno de 8,5 milhões de km², e parte marinha com mais de 3,5 milhões de km², abrigando recursos naturais estratégicos e fontes de serviços ambientais⁷ essenciais para manutenção da vida na terra. Constitui-se como o quinto maior do planeta e um dos mais populosos com mais de 200 milhões de habitantes de diversas origens étnicas e culturais (IBGE, 2018).

No que tange a diversidade de ecossistemas, abrange seis grandes biomas classificados conforme estudos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com áreas continentais e litorâneas e um ecossistema marinho costeiro, que engloba a parte marinha e os seus recursos. O bioma da caatinga é originário e dois são considerados *hotspots*, o da mata atlântica e o do cerrado. Diante desse contexto é incontestável o seu relevante papel na política ambiental mundial, uma vez que detêm em seu território enormes riquezas naturais e a grande responsabilidade com alterações ambientais globais (HENRY-SILVA, 2005; MMA, 2018).

⁶ 2^a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; O termo biodiversidade foi o centro das discussões. Assinada a Convenção de Diversidade Biológica – CDB.

⁷ De acordo com PARROM & GARCIA, (2015) trata-se de componentes da natureza diretamente aproveitados, consumidos ou usufruídos para o bem-estar humano. O novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, elenca no Art. 41, inciso I os serviços ambientais.

UC Federal Criadas por ano Acumulado e tendencia

■ UCs em nº (acumulado)
— Tendencia de crescimento

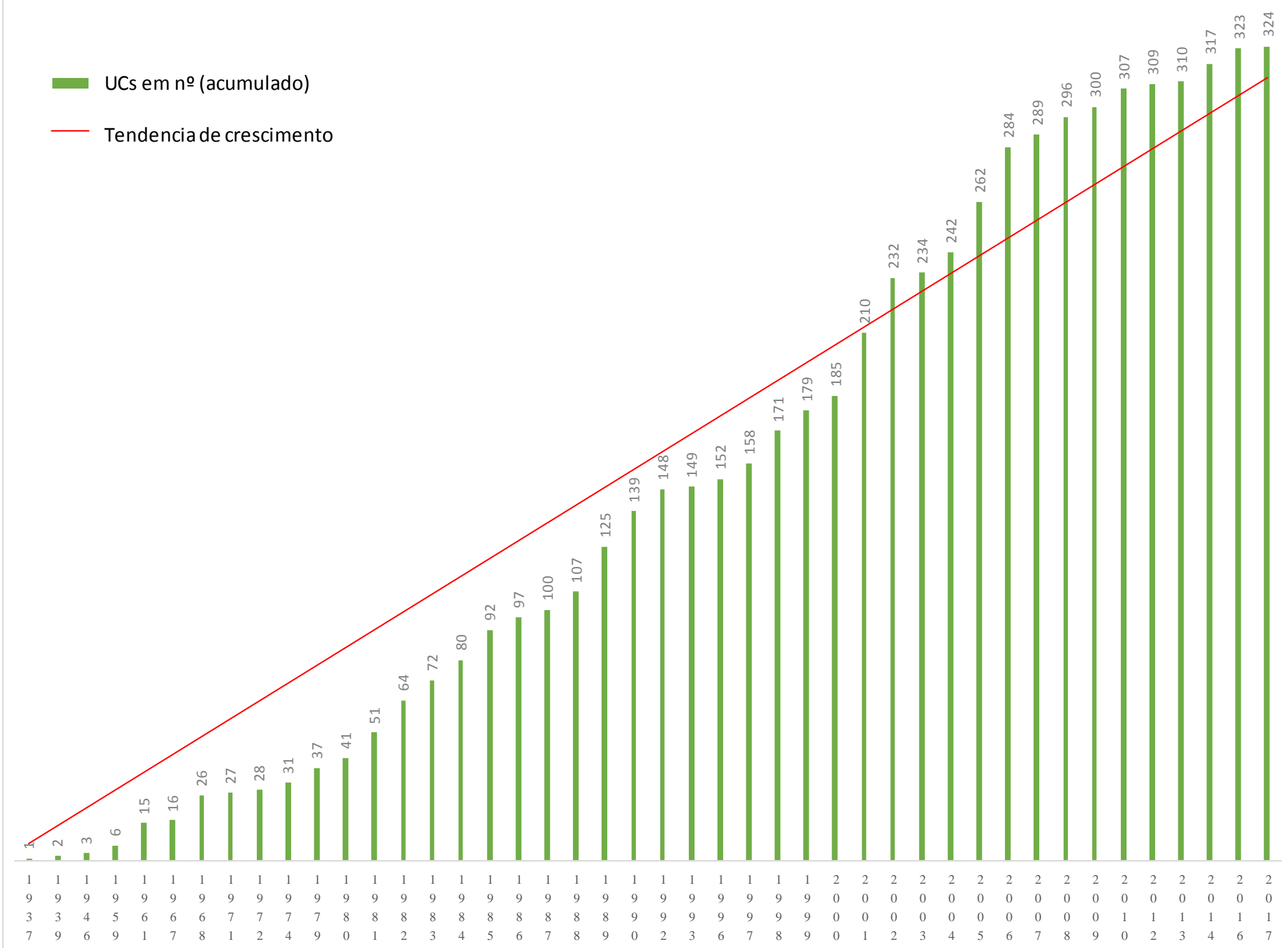


Gráfico 01 – Acumulado e tendência de UCs federais criadas anualmente

1.1.2 O território como elemento de compreensão de um espaço protegido

De acordo com MORAES (2005), o território é a materialidade terrestre que abriga o patrimônio natural de um país, suas estruturas de produção e os espaços de reprodução de uma sociedade. São nele que se alocam as fontes e os estoques de recursos naturais disponíveis para a coletividade e também os recursos ambientais existentes. E onde se acumulam as formas espaciais criadas pela sociedade ao longo do tempo impressas na formação da paisagem, se agregando ao espaço onde foram construídas. O território é um dado fixo, uma área fisicamente delimitada, um conceito primário na sua formulação teórico-metodológica, cuja configuração é dada pelos sistemas naturais ali inclusos (VALLEJO, 2003; LIMA, et al, 2014; LINEHAN, 1998).

O conceito de espaço geográfico antecede ao de território. O espaço pode ser concebido como paisagem natural, pela pouca ou nenhuma interação com o homem. O território como paisagem cultural onde as dinâmicas e processos naturais são resultados do poder transformador da sociedade. Este é caracterizado pelo acréscimo da instância social, concreta e histórica, na sua origem, como parte integrante do ambiente. O território, no contexto deste estudo é, portanto, o recorte do espaço físico, controlado e regulado pelo poder público, dado desta forma para compreensão da sua totalidade, já que sua realidade vem da materialidade geográfica (SANTOS, 1978; 1996; BENSUSAN, 2006; SANTOS, 2002).

Na geografia, ciência pioneira na utilização deste conceito, o território é uma construção histórica e, portanto, social, implementada a partir das relações de poder, seja ele concreto ou simbólico, que envolve, concomitantemente, sociedade e espaço geográfico. O território traz em si concepções de apropriação, domínio e partilhamento social, onde se exerce uma autoridade e se estabelece um ordenamento. O espaço antecederia o território na sua concepção de principalidade, nas gradações evolutivas a que foram constituídas (HASBAERT & LIMONAD, 2007; SANTOS, 2002).

Nas ciências naturais o território é identificado como um espaço delimitado por habitats, biomas e ecossistemas onde se abriga a biodiversidade. Na ciência geográfica, a partir da evolução do conceito de paisagem, pode ser compreendido também como produto das dinâmicas

naturais somadas ao poder transformador do homem. O elemento delimitador dos recursos protegidos legalmente no Brasil é a Unidade de Conservação da Natureza por meio de seu limite físico, devendo este possuir, para eficiência de sua função, clareza de definição de abrangência dada pela qualidade documental, espacial e correspondência com a realidade local (LIMA, *et al.*, 2014; SANTOS, 1988).

MORAES (2005) define o território como sendo uma área de manifestação da soberania estatal, delimitada pela jurisdição de uma dada legislação e onde se estabelece uma autoridade. Desse modo, é verificada a transversalidade entre os conceitos de território, uma abordagem mais direcionada ao fator espacial e geográfico na sua gênese e a territorialidade, em que se configura e se agrega as ações sociais e políticas na sua compreensão e construção. O entendimento destes conceitos é importante para avaliação das estruturas das UCs federais, enquanto território geográfico delimitado com objetivos específicos onde se exerce um poder de controle e onde se tem na maior parte delas, a presença humana, mesmo naquelas cujas categorias sejam incompatíveis, podendo configurar como um foco de conflito (SANTOS, 2002).

Os ecossistemas protegidos possuem dinâmicas próprias, e a sua ameaça ou extermínio, podem se caracterizar como crimes ambientais, requerendo do Estado ações de controle, monitoramento e fiscalização. Uma UC pode ser território de abrigo de ambientes naturais e culturas singulares que por sua importância e risco podem ser protegidas legalmente. Nesse contexto, o limite territorial de uma UC é o elemento físico de referencia, representando uma barreira administrativa e física para pressões e ameaças externas, onde o Estado atua por meio de ações de conservação ambiental. Nesse sentido, a sua materialidade deve estar vinculada a inequivocabilidade do limite, definido a partir de um Memorial Descritivo (LIMA, *et al.*, 2014; SILVA, 2007; VALLEJO, 2003).

1.1.3 O elemento social no processo de conservação ambiental

Nas civilizações moderna e contemporânea do pós-revolução industrial, inserida no contexto globalizado, prioriza-se o poder econômico do capital. Com isso, reproduzem-se espaços sociais com profundas transformações ambientais, muitas delas irreversíveis para o ambiente natural,

pela falta de consciência humana acerca dos valores e benefícios da natureza preservada. Desse modo, é dado ênfase no caráter global e interdependente das sociedades, em que os assuntos e problemas ambientais são socializados e compartilhados para além das fronteiras políticas estabelecidas (HASSLER, 2005; LIMA, 2011).

A população mundial vem crescendo em uma velocidade muito superior a regeneração dos recursos naturais sendo fundamental o apoio da sociedade nas políticas conservacionistas. Por isso, cada vez mais se estabelecem instrumentos de inclusão social no processo de conservação ambiental, sendo a educação ambiental um importante meio de construção de opinião e conhecimento acerca da necessidade de se preservar a natureza como garantia da vida e prevenção de desastres ambientais e controle climático (ESTERCI & FERNANDEZ, 2009; NEPSTAD, *et al.* 2005).

No Brasil, a ideia de envolvimento da instancia social nas questões ambientais se fortaleceu com a implementação da PNMA, se consolidando no início do século XXI com a edição do SNUC, da Política Nacional de Populações e Comunidades Tradicionais - PNAP e da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais - PNDSPCT. Atualmente não se concebe mais a conservação ambiental dos espaços protegidos livre da interferência humana e por isso as políticas públicas ambientais desenvolvem cada vez mais instrumentos de promoção de gestão participativa (BENSUSAN, 2006; ABREU & PINHEIRO, 2012).

A inserção da instância social nos processos de conservação é um modo de romper com a falsa ideia de que as UCs são empecilhos para o desenvolvimento do país. No caso das áreas com comunidades tradicionais, alternativas econômicas sustentáveis orientadas por planos de utilização e planos de manejo, tem alcançado grande visibilidade com o estabelecimento de um mercado valioso, nacional e internacional, para produtos da floresta explorados de modo sustentado. Deste modo, a orientação para o desenvolvimento sustentável e a gestão participativa tem sido importantes dinâmicas de melhora da qualidade de vida das populações tradicionais e do entorno das UCs, favorecendo também a proteção dos seus territórios (ALONSO, *et al*, 2007).

De acordo com MEDEIROS & YOUNG, (2011), as UCs tem sido consideradas bons mecanismos de conservação e justiça social. As políticas públicas inclusivas tendem a promover

o consumo de serviços ambientais e ecológicos, atraentes e geradores de recursos para a sociedade e para as próprias UCs, podendo ser um fator de desenvolvimento regional e local. Em muitos parques brasileiros há o oferecimento de serviços recreativos como trilha, parques de lazer, apreciação de belezas cênicas, e outras atividades que acabam gerando emprego e renda para as comunidades do seu entorno.

Gradativamente, a biodiversidade é concebida como o produto histórico da interação entre o social e o ambiental, sendo aos poucos abandonada da ideia de natureza intocada em prol da sustentabilidade ambiental, mais bem amadurecida em décadas atuais. O homem é considerado parte integrante da natureza e elemento necessário para a compreensão dos processos ecológicos das paisagens na sua totalidade. Atualmente é verificada a presença humana na maior parte das UCs, mesmo naquelas em que a categoria não permita. Por isso a construção de políticas que reconheça essa problemática e direcione soluções justas para a sociedade e para o meio ambiente pode ser a alternativa mais adequada (SILVA, 2008).

1.1.4 – A evolução e consolidação da legislação ambiental brasileira

Diante do cenário de degradação ambiental em grandes escalas em todo o globo evidenciadas a partir do início do século XX houve necessidade de se resguardar amostras importantes de ecossistemas. As Unidades de Conservação surgiram com o propósito de manter a sobrevivência de espaços naturais nos quais os processos de reprodução da biodiversidade e da evolução biológica precisam ocorrer livres da interferência humana o máximo possível. Os atos normativos se expandem e surgem categorias de áreas que atendem peculiaridades ambientais diversas, para controle de situações específicas e para regulamentação do uso de recursos naturais e formas de utilização sustentável de florestas de modo a evitar sua escassez (THOMAS & FOLETO, 2012; BENJAMIN, 2008/1999).

A legislação ambiental brasileira remonta às Ordenações Filipinas quando do estabelecimento de regras de controle da exploração da vegetação, do uso do solo, das águas continentais e marinhas e da caça. Entre a década de 1930 e 1960, se consolidaram na legislação brasileira, os primeiros elementos de garantia de um regime diferenciado de proteção e gestão de partes importantes e estratégicas do território brasileiro. O estabelecimento de distintas tipologias

e categorias de unidades de conservação para a gestão ambiental tinha o intuito de garantir a preservação e a relativa intocabilidade de algumas áreas, assim como a conservação por meio da utilização controlada dos recursos naturais em ambientes específicos (MEDEIROS, 2006; MEDEIROS & YOUNG, 2011; BENJAMIN, 1999).

De acordo com MEDEIROS (2006), "Unidade de Conservação" é uma das tipologias previstas no modelo ambiental brasileiro, situadas dentro de um grupo mais abrangente denominado de áreas protegidas. As categorias se individualizam de acordo com a forma e uso dos recursos naturais nelas existentes ou pela necessidade de resguardar parcelas de biomas, ecossistemas e biodiversidade rara ou ameaçada de extinção, sendo avaliados os graus de pressão e ameaça.

As UCs são consideradas importantes fontes de estoques de água e alimento para a sociedade, atuam no controle de doenças e regulação do clima e são fontes de inspiração e usos diversos. E por serem espaços com dinâmicas específicas e administração diferenciada, é um interessante regulador e ordenador do território sob a tutela e gestão Estado brasileiro. Assim, o estabelecimento de áreas protegidas reguladas com base em solidas delimitações e conhecimento da abrangência territorial, assim como a determinação de regras legais para uso e acesso aos sistemas naturais, tem se tornado importantes estratégias de preservação da biodiversidade *in situ* em nível mundial (PRATES & IRVING, 2015; LEUZINGER, 2007; TRAJANO, 2010).

Dentre os instrumentos legais criados historicamente em defesa do meio ambiente destacam-se primordialmente o Código Florestal, de Caça e de Pesca. Alguns instrumentos vieram como forma de fortalecimento da ideia conservacionista verificada como urgente em virtude da acelerada destruição dos ecossistemas nacionais como código de mineração, o estatuto da terra e a lei de proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Todos originados com o intuito de racionalizar o uso e a exploração dos recursos naturais de água, fauna, flora e minérios (FERREIRA & SALLES, 2016; MACEDO, 2014).

Com o estabelecimento do PNMA e criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a matéria ambiental se fortalece sob o ponto de vista da melhora da estrutura e da legislação. A histórica degradação ambiental aliada à impunidade, reforçada pelo precário amparo legal até a década de 1980,

motivaram a evolução de instrumentos jurídicos sólidos de proteção ao meio ambiente que se avolumou e se avigora na denominada ciência do direito ambiental (MACEDO, 2014; MMA, 2018; BENJAMIN, 2008/1999).

O Direito Ambiental se consolidou como ramo da ciência do direito a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988. Este funciona interfaceando o direito público e o privado, intervindo nas atividades de particulares para adequá-las as regras de preservação ambiental dos territórios protegidos. Até então as questões ambientais eram tratadas por outros ramos do direito e da ciência conforme tipificações de cada assunto, se iniciando, por exemplo, no código civil de 1916 enquanto propriedade e patrimônio (BORGES, et al, 2009; BENJAMIN, 2008).

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, destacam-se importantes políticas nacionais que incidem diretamente sobre questões ambientais. Além da instituição do SNUC editado pela Lei nº 9.985/2000, outras normas são publicadas com intuito de conduzir e disciplinar questões ambientais importantes no país (BRASIL, 2011).

Em 2006, o governo criou o PNAP, com o objetivo de executar diretrizes ambientais integradas entre unidades de conservação, terras indígenas e os territórios quilombolas. A integração desses territórios ao SNUC evidencia a importância destas áreas na conservação da biodiversidade e no desenvolvimento nacional, além de promover o fortalecimento do sistema de UCs (MMA, 2018).

O SNUC regulamentou o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal de 1988, que trata o meio ambiente como um bem coletivo e firma o dever de cada cidadão de protegê-lo. No entanto, é necessária a participação da sociedade na forma de denúncias e monitoramento sobre a má utilização dos recursos naturais. Juntamente ao SNUC, a Lei de Crimes Ambientais de nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, regulamentada pelo Decreto nº 6.514, de 22 de Julho de 2008, é uma ferramenta de cidadania, cabendo a todos os cidadãos observá-la e implementá-la, por meio de amplo conhecimento e vigilância do meio ambiente (BORGES, et al, 2009; MERCADANTE & VIANA, 2015).

1.1.5 Alguns fatores históricos influenciadores na estruturação das UCs federais.

Os impactos ambientais imediatos causados pela acelerada destruição dos ecossistemas evidenciados em meados do século XIX, principalmente nas florestas das regiões sudeste e nordeste do país, ocupadas por grandes propriedades de café, comprometeram estoques hídricos que abasteciam a capital onde residia a corte brasileira. As desapropriações de fazendas de café para recuperação de florestas foram os registros das primeiras intenções para criação de espaços protegidos, que embora não delimitados geograficamente, se converteriam mais tarde em unidades de conservação reguladas por lei (HASSLER, 2005; FRANCO, et al 2015).

A partir da década de 1930, com a posse de Getúlio Vargas no governo, várias mudanças ocorreram com o objetivo de colocar o Brasil no rumo da modernidade e criar novas articulações internacionais em uma estratégia geopolítica. A conservação do meio ambiente era um dos assuntos de destaque internacional e o país aderiu a esta agenda com a criação dos primeiros parques nacionais. Nesse período criam-se as primeiras leis de proteção dos recursos naturais e as primeiras áreas protegidas, como modo de consolidação do tímido movimento conservacionista que se tornaria efusivo em décadas posteriores (BORGES, 2009; FRANCO, et al, 2015)

No ano de 1937, foi criada oficialmente em Itatiaia no RJ, a primeira UC federal, o Parque Nacional de Itatiaia, seguido em 1939 pelos do Iguaçu e Serra dos Órgãos. Os Parques Nacionais foram as primeiras categorias a serem criadas no país. Além dos Parques, a categoria de Florestas Sustentáveis, também prevista nesta época, tinha finalidade econômica de produção sustentável de recursos florestais. A regulamentação destas áreas por meio do uso sustentável objetivava evitar o esgotamento das florestas. Até início da década de 1970 essas duas categorias se revezaram nas criações de UCs federais, quando outras categorias foram definidas, conforme pode ser visualizado na gráfico 2 (HASSLER, 2005).

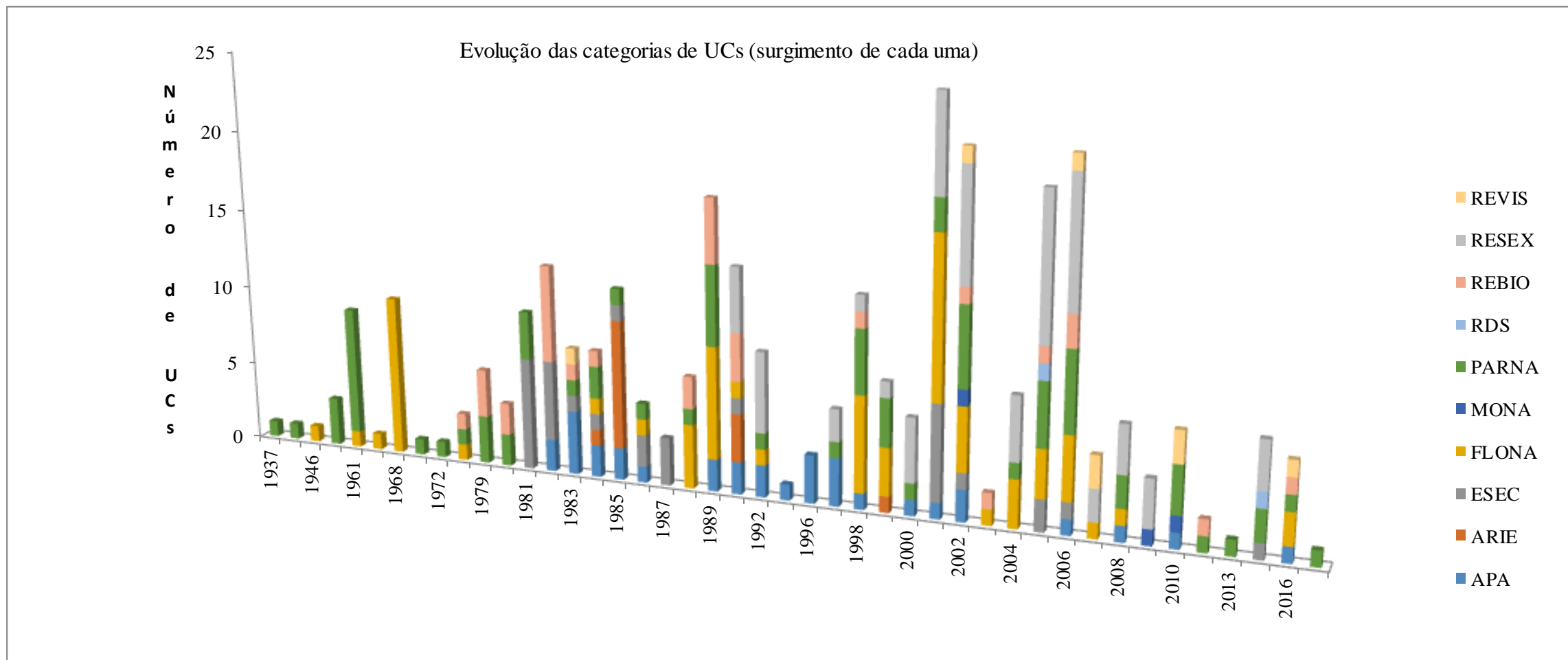


Gráfico 02 – Evolução das Categorias de UCs federais criadas historicamente.

Até a década de 1970 o país não possuía critérios técnicos adequados para a escolha de uma Unidade de Conservação, definidas basicamente por meio de sua beleza cênica e oportunidade política. Nas décadas de 1960 e 1970, foram criados dois órgãos que se revezaram na gestão e fiscalização destas áreas até o final da década de 1980. O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF, vinculado ao Ministério da Agricultura, criado em 1967, que coordenou e implementou medidas visando a utilização racional e proteção dos recursos naturais e o desenvolvimento florestal. E a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, ligada ao Ministério do Interior criada em 1973, que atuava no controle da poluição, educação ambiental e proteção dos ecossistemas (MITTERMEIER *et al*, 2005).

A vinculação hierárquica dos órgãos ambientais no governo desta época era contraditória com os objetivos conservacionistas, já que os Ministérios do Interior e da Agricultura, onde se localizavam estas secretarias, conduziam agendas nacionais de desenvolvimento, com priorização dos setores econômico e produtivo. Ambas apresentavam problemas com relação à autonomia de recursos e ao quadro funcional, inadequado para o atendimento da demanda ambiental do país (VALLEJO, 2003).

A partir da implementação do PNMA e melhoria da estruturação ambiental, em 1985 é criado o Ministério do Meio Ambiente. Com isso, no ano de 1989, a SEMA, o IBDF e as Superintendências de Pesca - SUDEPE e da Borracha - SUDHEVEA foram unificadas em uma única instituição, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (GODOY & LEUZINGER, 2015; MMA, 2018).

Tempos depois, alguns temas ambientais se individualizaram em órgãos específicos, foi o caso da gestão das águas, das florestas e das UCs, que saíram da gerencia do IBAMA. A partir de 2007 as UCs ficaram sob a responsabilidade do ICMBio, criado em 28 de agosto de 2007, pela Lei 11.516, (SILVA & SOUZA, 2009; LIMA, 2011). Esta autarquia federal tem suas atribuições legais delimitadas conforme parágrafo primeiro, inciso I da referida lei:

"executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União" (ICMBio, 2018).

Outro evento histórico relevante para a estruturação ambiental ocorrida nesta fase foi a

Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco 92). Realizada no Rio de Janeiro, em 1992, onde foi assinada a Convenção da Diversidade Biológica - CDB, um dos mais importantes instrumentos norteadores das políticas internacionais de conservação da biodiversidade, tendo a Convenção das Partes (COP), como órgão diretivo de gestão e implementação de encontros mundiais periódicos de avaliação do cumprimento das diretrizes da CDB pelos países signatários e estabelecimento de compromissos conservacionistas (PEREIRA & SCARDUA, 2008; MILANO, 2012).

Diante do exposto depreende-se que a atual estrutura das UCs federais pode trazer na sua origem, peculiaridades que refletem aspectos conjunturais do momento histórico de sua criação. Suas características podem se relacionar com contextos regionais onde se inserem no que tange ao bioma, categoria, extensão e número de áreas conforme representação no mapa 1. Por isso, na análise de limites de UCs recomenda-se fazer contextualização com o período de criação para compreensão da estrutura documental e técnica, assim como averiguar o contexto regional e aspectos tecnológicos e jurídicos envolvidos.

O gráfico 3 demonstra que se for avaliado o contexto por períodos de criação de UCs, as oscilações de extensão e número de áreas criadas parecem estar relacionadas com acontecimentos históricos e ambientais nacionais.

Os picos de crescimento observados no gráfico 3, geralmente ocorrem após grandes acontecimentos na temática ambiental e se estendem até uns anos após a ocorrência de reuniões de cúpulas, convenções e protocolos internacionais e demais eventos ambientais mundiais importantes. Na década de 1970, por exemplo, teve a Conferencia de Estocolmo e picos de criação de UCs se entendem até início da década de 1980, quando se estabelece a PNMA.

Alguns destaques para eventos ambientais que antecederam picos de criação de UCs: Assinatura da CDB em 1992/1993; Assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997; Homologação da Constituição Federal de 1988; homologação do SNUC em 2000; implementação da política de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade (APCB) e a homologação de normas de poio ao SNUC em 2003/2004; edição do PNAP em 2006; E Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10) em que se definem as Metas de *Aichi*.e outros.

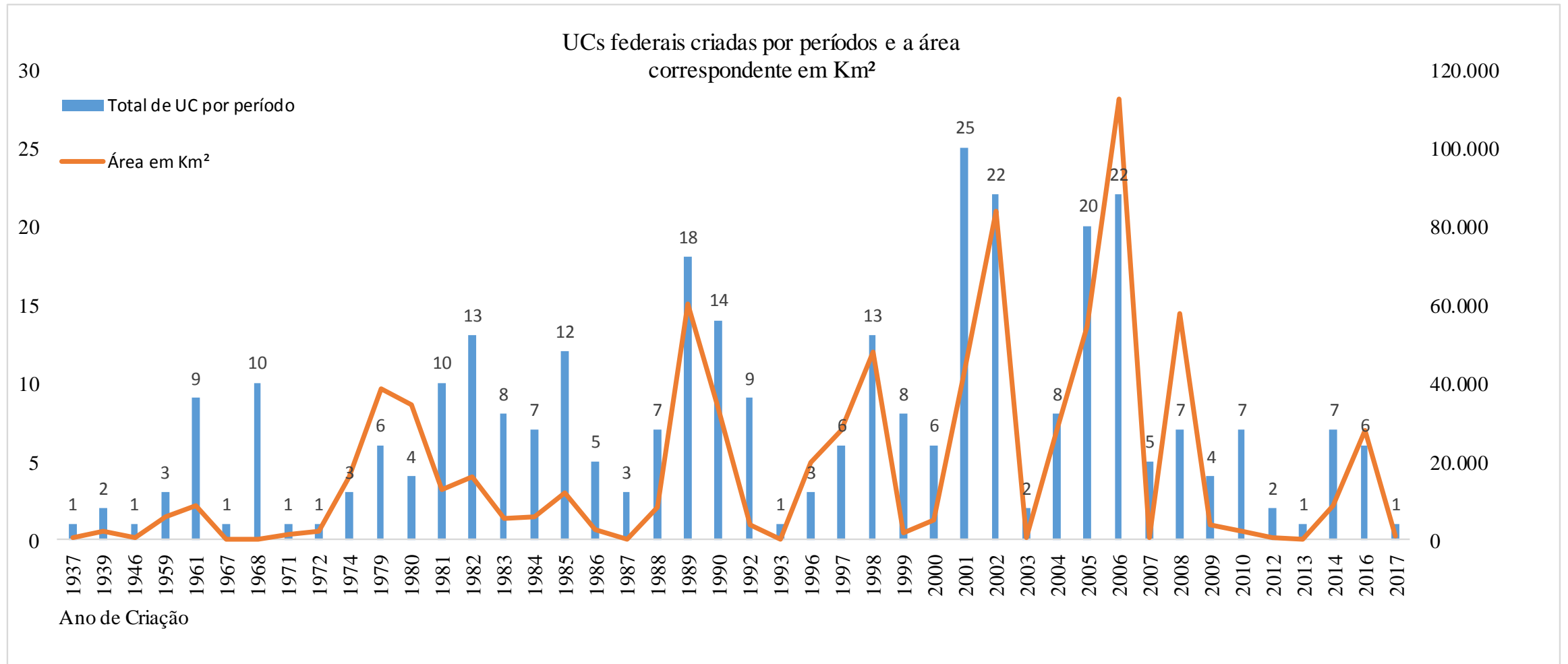


Gráfico o3 – Evolução das UCs Federais em área e extensão.

1.2 FATORES RELACIONADOS ÀS UCS FEDERAIS E SEUS LIMITES

1.2.1 O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

A conservação ambiental deve se pautar em sólidas bases científicas e jurídicas que garanta o efetivo controle da perda da diversidade biológica e cultural, potencialmente afetadas pelo modelo de sociedade capitalista, marcado pela ocupação desordenada do solo, urbanização, acúmulo de capital e industrialização. Estes fatores têm, historicamente, sobrecarregado o meio ambiente pelo uso extensivo dos recursos naturais. A base normativa construída historicamente no decorrer do século XX, apesar das lacunas apontadas por alguns autores, representam importantes conquistas, que se agregam a cada edição de um novo instrumento legal (MEDEIROS, 2006; BRITO, 2010; MILANO, 2012).

A partir de 1988, com a promulgação da Constituição Federal e consolidação do processo de redemocratização do país, houve a necessidade efetiva de criação de um sistema norteador para criação, implementação e gestão das UCs. Então o IBDF contratou a Fundação Pró-Natureza - FUNATURA para elaboração de um anteprojeto de lei denominado de Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), efetivamente desenhado no início da década de 1990 e entregue em 1998, publicado apenas no ano de 2000 (SOUZA, et al, 2011).

O SNUC, editado por meio da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, também conhecido como o Regime Jurídico das Unidades de Conservação, é responsável por regular todas as questões referentes a estas áreas, dentre elas a definição de procedimentos das delimitações territoriais e orientação para construção de peças técnicas no processo de criação. Foi consolidado no ano de 2000, após uma década de árduas discussões nos segmentos sociais, políticos e da ciência ambiental, aliadas e/ou contrárias à temática. Regulamentado pelos Decretos n°s: 4.340 de 22 de agosto de 2002 e 5.746, de 05 de abril de 2006 e alterado pela Lei n° 11.516, de 28 de Agosto de 2007, que cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (BRASIL, 2011).

O SNUC é considerado um dos modelos de conservação mais sofisticados do mundo. Sua concepção avança para além dos valores de manutenção e conservação da biodiversidade, quando possibilita o uso sustentável dos recursos naturais e dos demais elementos ambientais

inseridos em um território protegido, podendo contribuir para o desenvolvimento socioambiental e do país nos aspectos ecológicos e econômicos. Isso repercute na melhora da qualidade de vida das pessoas, sem prejuízo para a conservação do meio ambiente. Tem o objetivo de unificar informações referentes às UCs nas esferas de governo municipal, estadual e federal, assim como contribuir para proteção de recursos ambientais importantes, raros, ameaçados e paisagens diversas (BRASIL, 2011; ROCHA et al. 2016).

Pode também funcionar como um eficiente instrumento de promoção do ordenamento territorial, possibilitando desenvolvimento econômico e social. É o instrumento norteador de ações protetivas do rico patrimônio natural e cultural nacional e tem o importante papel de aproximar as unidades de conservação da sociedade por meio do estabelecimento de instrumentos de gestão participativa. E nesse sentido, possibilita que o investimento em conservação se reverta na forma de benefícios para todos os brasileiros e para o mundo (BRASIL, 2011; BENSUSAN, 2006).

Resumidamente, os objetivos constantes no 4º artigo do SNUC, seguem, em linhas gerais, as ações dos verbos preservar, conservar, recuperar, restaurar, promover, desenvolver e contribuir. Todos estes tem o objetivo de alcançar os melhores índices de conservação da biodiversidade e ecossistemas nacionais. Nesse sentido poder proteger espécies ameaçadas e raras, recursos hídricos, florestas, culturas tradicionais, recursos geológicos e geomorfológicos e belezas cênicas. De acordo com seu art. 6º, a gestão desta norma é feita pelos órgãos consultivo e deliberativo do SISNAMA (BRASIL, 2011).

O SNUC Estabelece no seu artigo 7º uma divisão das UCs em dois grupos, de proteção integral e uso sustentável, cada um com objetivos específicos e peculiaridades ambientais, definidas em seu artigo 2º incisos VI e XI. E para que contemplasse a diversidade de ecossistemas nacionais, foi dividido em diferentes categorias de usos e restrições, em um total de doze categorias de UCs. Os parâmetros para esse padrão de categorias e grupos tem como base a fragilidade, a raridade, o estágio de degradação e ameaça da biodiversidade, se adequando às particularidades dos ambientes protegidos (BRASIL, 2011).

“Art 2º (...)

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus

atributos naturais;

XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;”(SNUC, 2000).

“Art. 7º (...)

§ 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.”(SNUC, 2000).

Seu conteúdo procurou contemplar a diversidade do território, o potencial ambiental nacional e a sustentabilidade dada pela participação social no processo conservacionista, representada pelas UCs de uso sustentável de populações tradicionais. Contudo, preserva com proporcionalidade a categorização das UCs de proteção integral, caracterizadas pelas restrições de acesso e uso aos recursos naturais e territórios, com relativa intocabilidade para as categorias: Reservas Biológicas e Estações Ecológicas, cujo acesso é permitido apenas com autorização do órgão competente e com finalidade de pesquisa científica (MERCADANTE, 2001; PADUA, 2011).

Este modelo de categorização de UC foi criado para contemplar a diversidade de tipos de manejo ambiental e tem como base a categorização criada pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* - IUCN⁸. Em 1994 essa padronização foi formalizada com a definição de seis categorias de áreas protegidas, que deveriam servir de base para a estruturação da conservação ambiental mundial. As conquistas desta definição se expressam pela tolerância moderada para intervenção humana e uso sustentável por indígenas em Parques. E pela categoria VI que atende á situações de áreas manejadas para utilização e produção sustentável nos ecossistemas por populações tradicionais (Quadro 1) (RYLANDS & BRANDON, 2005; DUDLEY, 2008).

1.2.2 Aplicação do SNUC nas etapas da criação e gestão das UCs federais.

⁸ Traduzida para União Mundial para a Conservação da Natureza, uma organização não governamental.

A constituição de 1988 reforça as diretrizes do PNMA acerca da necessidade de conservação do meio ambiente como um direito coletivo, premissas que foram consolidadas no SNUC. Neste instrumento se agregam regras e orientações que abrangem desde o processo de criação até ações de implementação e consolidação territorial de uma UC. As lacunas verificadas a partir execução do SNUC, vêm sendo supridas por normas suplementares com o intuito de aperfeiçoar cada vez mais o processo de conservação ambiental no país (RAMOS, 2012; SOUZA et. al, 2011).

A instituição de uma UC se integra de muitas etapas e estudos, de acordo com regras estabelecidas no SNUC e em demais atos normativos. É um processo laborioso, desde as avaliações de uma proposta até a sua publicação em decreto de criação. Todo esse tramite demanda pesquisa científica, definição da área, consulta pública à sociedade civil e ao governo em todas as esferas federativas de poder para averiguação de sobreposições territoriais e de outros óbices impeditivos do pleito e se desdobra em estudos fundiários prévios de viabilidade econômica e ecológica (BRASIL, 2011).

Conforme determinação do SNUC a oficialização de uma proposta de UC, criação, ampliação e/ou alteração, é ato do poder executivo, realizado por meio de Decreto presidencial ou outro instrumento legal compatível. A sua desconstituição, desafetação, redução de área e outros aspectos que altere significativamente seu projeto inicial, é objeto de avaliação no Congresso Nacional, e deve ocorrer apenas por meio de Lei. A desobediência a essa forma se constitui em ilegalidade que pode causar prejuízos à conservação e à coletividade, podendo ser prejudicada em qualidade de vida e garantia de um meio ambiente saudável (ICMBio, 2018; WANDSCHEER, 2016).

Os maiores investimentos e esforços políticos e financeiros do ciclo de uma UC ocorrem na etapa de sua criação. Não se evidenciam os mesmos esforços na implementação destas áreas depois de criadas, sendo que algumas possuem estrutura precária e operam em uma capacidade aquém da necessária para a adequada conservação ambiental de seus territórios. Em primeira mão a criação de áreas protegidas é sugerida para o cumprimento de acordos ambientais estabelecidos em convenções internacionais. Esse *modus operandi* favorece a conservação de ecossistemas ameaçados e o alcance de metas acordadas em cúpulas ambientais. Um exemplo disso são as metas de *Aichi*, estabelecidas na COP 2010, em que 17% das áreas terrestres e águas continentais e 10% das áreas marinhas e costeiras devem ser protegidas até 2020. (PASQUIS,

2009; GODOY & LEUZINGER, 2015).

A gestão e implementação são as fases mais onerosas do ciclo de uma UC e demandam maiores esforços do governo e da sociedade em virtude do custo empreendido na manutenção dos territórios protegidos, principalmente para regularização fundiária, elaboração de plano de manejo⁹ e estabelecimento de instrumentos básicos de gestão. Nesse sentido o SNUC estabelece alguns instrumentos de gestão que devem ser efetivados para viabilizar a manutenção das UCs. Estes asseguram, por exemplo, a participação social efetiva desde o processo de criação até na sua gestão, fase *Ad aeternum* em que ocorrem os maiores entraves para a conservação destas áreas (MEDEIROS, 2006; OLIVEIRA, 2010).

Os desafios de manutenção dos territórios das UCs são diversos, internos e externos, naturais e antrópicos, e requerem do Estado capacidade de ação e gestão ambiental de informações e processos. Dentre os principais fatores responsáveis pela perda da biodiversidade se destacam a perda e fragmentação dos habitats, a introdução de espécies exóticas e disseminação de doenças, a exploração excessiva da biodiversidade, contaminação do solo, da água e da atmosfera por poluentes e Mudanças Climáticas, dentre outros (WILLIAM, 2017).

O SNUC propõe algumas políticas públicas e instrumentos facilitadores e orientadores da conservação das UCs. São destacadas as ações de controle e monitoramento dos impactos ambientais como a inibição e monitoramento de Queimadas e do Desmatamento, conversão florestal em agricultura, caça e pesca predatória, extinção de espécies ameaçadas, mineração ilegal, expansão e pressão urbana em áreas sensíveis e escassez de recursos, principalmente os não renováveis, participação social, Criação de novas UCs e sua Implantação (MEDEIROS & ARAÚJO, 2011).

Para facilitar a gestão de informações das UCs o MMA implantou um Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SINUC, que funciona de modo integrado com algumas instituições gestoras do território e serve de repositório de informações destas áreas. Nele, uma UC quando criada ganha um código oficial que abriga todas as informações individualizadas de cada área, como recursos protegidos, situação fundiária, infraestrutura, dimensões, localização, categoria,

⁹ Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. (SNUC, 2000).

rotina de gestão e outros. É um sistema alimentado em conjunto com gestores locais, setoriais, institucionais e pelo próprio ICMBio e Ministério (MMA, 2018;ICMBio, 2018).

1.2.3 Função ecológica e social das UCs e panorama atual

De um modo mais abrangente, a Constituição Federal - CF de 1988 determina que todas as Unidades da Federação definam seus espaços territoriais com atributos naturais a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente mediante de Lei específica. Veda qualquer utilização que comprometa a sua integridade que justificaram a criação da UC (BRASIL, 1988; PEREIRA & SACARDUA, 2008).

O SNUC regulamentou o artigo 225 da CF, dando maior solidez e completude à diretriz conservacionista que se diluiu em diversos artigos e incisos do seu texto:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (C.F. 1988).

As UCs são áreas dotadas de atributos ambientais relevantes, consideradas como bens coletivos, cuja conservação é uma forma de impedir a destruição de ecossistemas importantes e raros. A elas é conferida relativa imodificabilidade e em casos mais restritos, relativa intocabilidade, de acordo com a categoria a que pertença. A utilização dos recursos por ela protegidos, quando permitido, deve ocorrer de modo sustentável, e dentro dos parâmetros que atendam aos requisitos e objetivos para os quais foram criadas (MEDEIROS, 2006).

Dentre as funções de uma UC destacam-se a defesa de amostras da diversidade evolutiva das espécies, o adequado aproveitamento público, a pesquisa científica e o uso sustentável dos recursos naturais. Para que uma área assuma o formato jurídico-ecológico de uma UC, deve atender os requisitos indicados em lei, tais como: relevância natural e o objeto de conservação, grau de ameaça e prioridade de conservação, o caráter oficial, a delimitação geográfica e o regime especial de proteção e administração. (LOPES & VIALÔGO, 2013; PEREIRA & SCARDUA, 2008).

As Unidades de Conservação federais se estruturam, atualmente, em doze categorias, sendo cinco de proteção integral e sete de uso sustentável. Apesar de se assemelhar a categorização dada pela IUCN em 1994, não se confunde com ela, que é mais ampla e envolve todas as áreas protegidas do país, quadro 01. No Brasil, as UCs não abrangem as Terras Indígenas, Territórios Quilombolas, Reserva Legal¹⁰ e Área de Preservação Permanente¹¹. Estas áreas são consideradas de forma integrada para fins de políticas públicas ambientais a partir da edição do PNAP em 2006. São definidas pelo Código Florestal Brasileiro reeditado em 2012 (PEREIRA & SCARDUA, 2008; BRASIL, 2011).

As categorias de UCs de Proteção integral são: Estação Ecológica (ESEC), Monumento Natural (MONA), Parque Nacional (PARN), Reserva Biológica (REBIO), e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS). As categorias de UCs de Uso Sustentável são: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Reserva de Fauna (REFAU), Floresta Nacional (FLONA), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reserva Extrativista (RESEX) e Reservas Particulares de Patrimônio Natural - RPPNs (BRASIL, 2000; AGUIAR, 2013; FRANCO, et al, 2015).

¹⁰ Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (CÓDIGO-FLORESTAL, 2012).

¹¹ Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (CÓDIGO-FLORESTAL, 2012).

Quadro 01 – Caracterização IUCN (Dudley, 2008 - Guidelines) X Categorização de UC federal (SNUC, 2000).

Unidades de Conservação Federais - SNUC X IUCN				
Grupo	IUCN (internacional)	Caracterização IUCN	SNUC (Brasil)	Caracterização SNUC
Proteção integral	Categoria I (Ia - Reserva Natural Estrita/ Ib Área Selvagem)	Áreas protegidas que são estritamente reservadas para proteger a biodiversidade, características geológicas/geomorfológicas, onde a visitação humana, o uso e os impactos são estritamente controlados e limitados para garantir a proteção dos valores de conservação. São referência para pesquisa científica e monitoramento.	Reserva Biológica (REBIO)	Área delimitada com a finalidade de conservação e proteção integral da fauna e flora
			Estação Ecológica (ESEC)	Áreas representativa de ecossistema brasileiro destinada a realização de pesquisas básicas e aplicadas ao desenvolvimento da educação conservacionista
			Refúgio de Vida Silvestres (RVS)	Protegem ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades locais ou migratorias.
	Categoria II (Parque Nacional)	Grandes áreas naturais ou quase naturais reservadas para proteger processos ecológicos em grande escala, ecossistemas característicos da área e são base para atividades diversas educacionais, recreativas e científicas.	Parque Nacional (PARNA)	preserva atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora e da fauna e das belezas naturais com a utilização para fins educacionais, recreativos ou científicos.
	Categoria III (Monumento Natural)	Áreas protegidas reservadas para proteger um monumento natural específico de característica ambiental relevante. Em geral, são áreas protegidas pequenas e têm alto valor para visitantes.	Monumento Natural (MN)	preserva sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica
Uso Sustentável	Categoria IV (Área de manejo de espécie ou habitat)	Áreas com o objetivo de proteger determinadas espécies ou habitats cujo manejo refletem essa prioridade.	Reserva de Fauna (REFAU)	área natural com populações animais adequadas para estudos sobre o manejo econômico sustentável
			Floresta Nacional (FLONA)	área com cobertura vegetal, sob manejo da produção da madeira e outros produtos vegetais
	Categoria V (Paisagem protegida)	Uma área protegida onde a interação de pessoas e natureza ao longo do tempo gerou significativo valor ecológico, biológico, cultural e paisagístico.	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Área de Proteção Ambiental (APA)	área natural pequena, mas com características extraordinárias e pequena ocupação humana área extensa, onde o processo de ocupação das terras é disciplinado
	Categoria VI (Área de Manejo de Recursos)	Áreas protegidas que conservam ecossistemas e habitats, juntamente com valores culturais associados e sistemas tradicionais de gestão de recursos naturais sob manejo sustentável de recursos naturais e onde o uso de recursos naturais seja compatível com a conservação da natureza.	Reserva Extrativista (RESEX) Reserva de Desenvolvimento Sustentável	área de exploração auto-sustentável e conservação dos recursos naturais renováveis por população extrativistas área natural com populações tradicionais com sistemas sustentáveis.

Até o mês de fevereiro de 2018, as UCs federais geridas pelo ICMBio somavam um total de 324 áreas divididas em dez categorias ocupando uma extensão aproximada de 794 mil km². Essa área representa mais de nove por cento da extensão do território nacional, excluindo-se a área marítima.

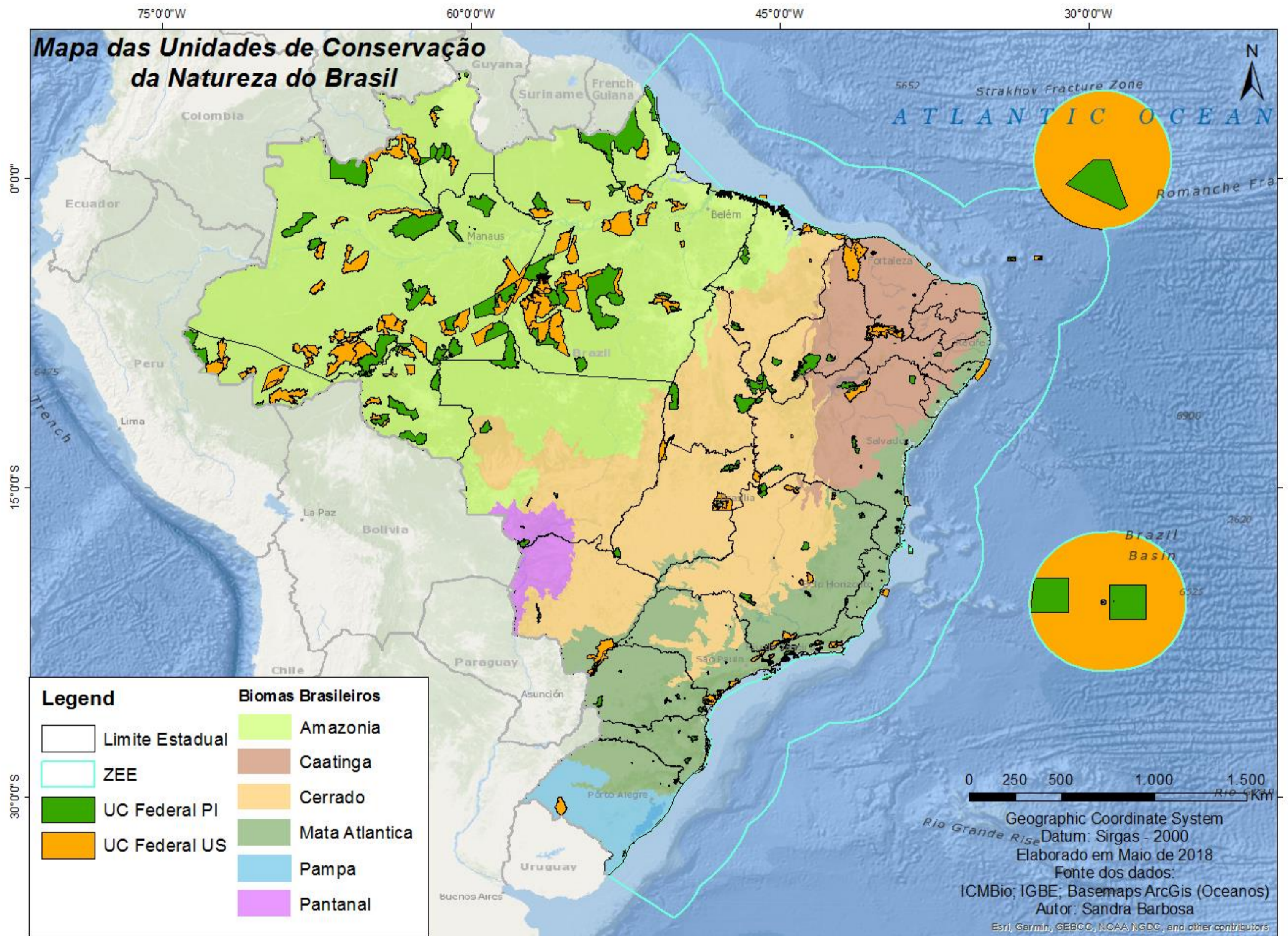
Embora no SNUC constem 12 categorias, não foi criado ainda UCs de categoria Refúgio de Fauna e não foram consideradas nesse estudo as Reservas Particulares de Patrimônio Natural, por terem regime de gestão privada. Destas UCs, 147 são de proteção integral com extensão aproximada de 385,9 mil quilômetros quadrados, e 177 são de uso sustentável com extensão aproximada de 407,7 mil quilômetros quadrados, Quadro 2, Mapa 01 (ICMBio, 2018).

Em março e abril de 2018 foi desafetada uma UC e criadas outras nove, porém estas não farão parte da contabilização de área para este estudo, sendo esta citação apenas para indicar ser este um tema dinâmico e em constante atualização e modificação, pelo acréscimo, modificação e supressão áreas.

Foram criadas quatro UCs na Zona Ecológica e Exclusiva – ZEE e cinco no território, que somados a área anterior, representa um total de 1,7 milhão de km² de extensão, somadas as áreas territoriais e marinhas. Estes acréscimos representam atualmente um total de mais de 9% do território representado por UCs federais e 24% da área marinha protegida, quadro 2, Mapa 01 (ICMBio, 2018).

Quadro 02 – Quantitativo de UCs federais até fevereiro de 2018 e atualizações posteriores.

Unidades de Conservação Federais criadas até fevereiro de 2018 (consideradas)			Atualização a partir de março de 2018	
Grupos e categorias	Área em km²	N° de Ucs	Área em km²	N° de Ucs
<i>Proteção Integral</i>	385.945,29	147	503.732,40	149
Estação Ecológica	74.960,83	32	74.318,96	31
Monumento Natural	442,86	3	115.402,76	5
Parque Nacional	265.170,93	73	268.640,01	74
Refúgio de Vida Silvestre	2.692,01	8	2.692,01	8
Reserva Biológica	42.678,66	31	42.678,66	31
Reserva de Fauna	-	0		
<i>Uso Sustentável</i>	407.714,54	177	1.205.477,52	183
Área de Proteção Ambiental	103.328,73	33	896.761,79	36
Área de Relevante Interesse Ecológico	340,88	13	340,88	13
Floresta Nacional	178.247,49	67	178.274,39	67
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	1.026,19	2	1.026,19	2
Reserva Extrativista	124.771,23	62	129.074,26	65
<i>Total Geral</i>	793.659,83	324	1.709.209,92	332
RPPNs (não contabilizado)	5.175,83	677		



Mapa 1 – Apresentação das UCs federais com atualizações até junho de 2018.

1.2.4 – Instrumentos técnicos e legais de apoio às ações de conservação das UCs.

Uma das políticas norteadoras na criação de UCs é o programa Áreas Prioritárias Para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição Dos Benefícios Da Biodiversidade¹² (APCB). O MMA é responsável por definir regras para identificação destas áreas que são formalizadas em mapa oficial¹³, mapa 2.

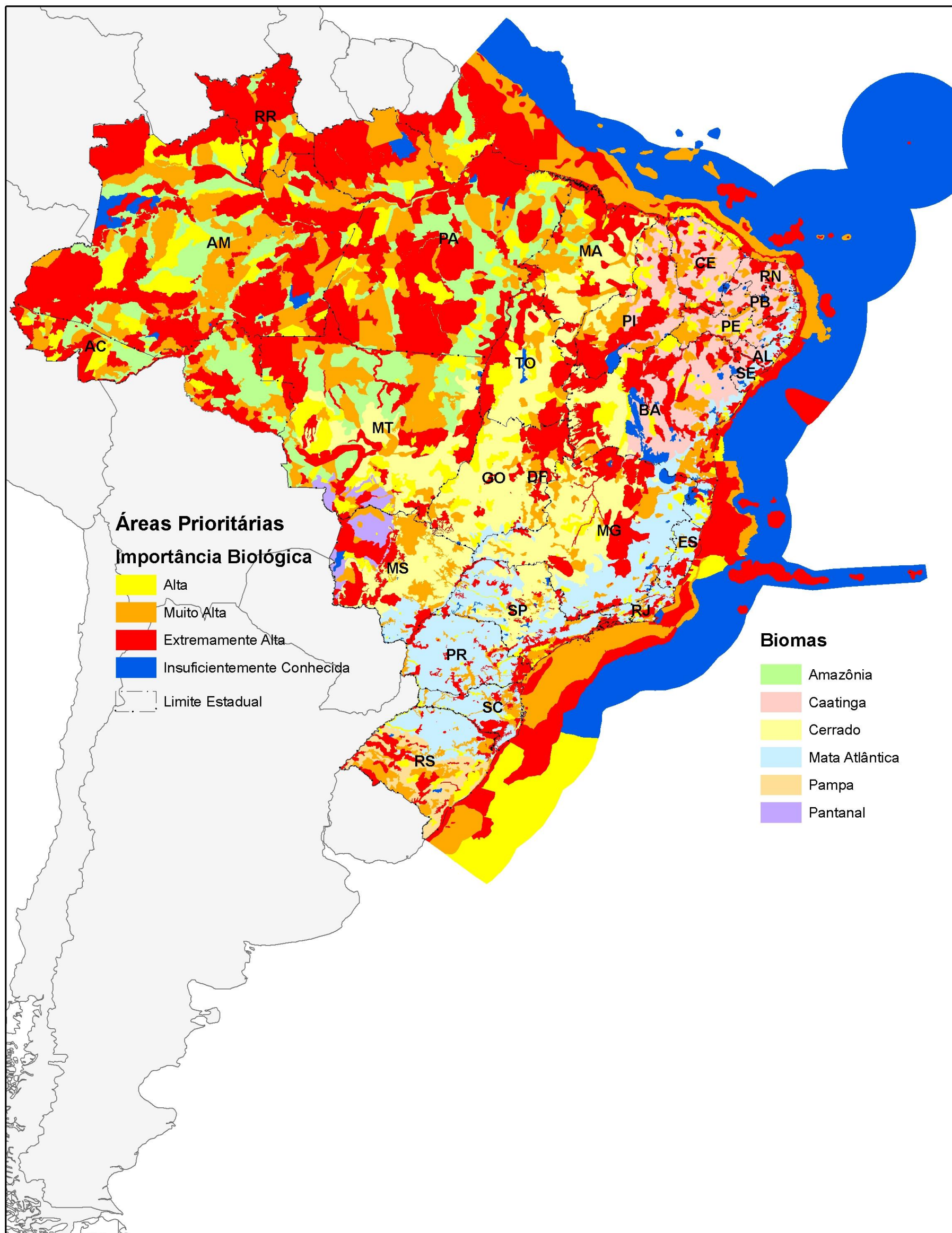
Os dados vetoriais deste programa que delimitam as APCBs são utilizados em avaliações espaciais juntos às propostas de criação de UCs, elegendo preferências de acordo com o grau de prioridade de proteção pela importância, pressão e ameaça. Os biomas são recortes temáticos utilizados legalmente pelo MMA para definição de prioridades para conservação (MMA, 2018).

O avanço dos instrumentos e processos de geotecnologias tem facilitado as análises espaciais de informações ambientais no que tange aos territórios protegidos, dando maior eficácia à gestão das UCs federais por permitir maior celeridade na produção de diagnósticos diversos e divulgação de informações ambientais em qualquer local do país e do mundo. Isso decorre da modernização de técnicas computacionais e de sistemas de redes que permitem serviços de compartilhamento de dados, padronização de interfaces e interação entre diferentes instâncias do governo e da sociedade (GUEDES, 2010; A. RAJABIFARD *et al.*, 2005; FERRAZ, 2003; FLORENZANO, 2005).

¹² Definidas pelo Decreto 5.092, de 21 de maio de 2004 e Portaria 126, de 27 de maio de 2004.

¹³ http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/mapas/AreasPrioritarias_Brasil.jpg

Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira



Mapa 2: Mapa de APCB referente às atualizações feitas em 2006 e publicadas em 2007.

Fonte: MMA

As ferramentas *geotecnológicas* tem um papel fundamental na otimização da gestão do território protegido, facilitando a tomada de decisão. As normas definidoras de padrões e orientadoras do uso e da produção de dados espaciais norteiam e servem de base para o controle de qualidade das informações territoriais das UCs. Sem esses instrumentos seria inviável fazer gestão ambiental eficaz em um país com dimensões continentais como o Brasil, com mais de setenta e nove milhões de hectares de Unidades de Conservação federais terrestres contabilizados até o mês de fevereiro de 2018 (BRASIL-ET-EDGV, 2016; ICMBio, 2018).

Atualmente não se concebe mais fazer gestão do território sem o uso de geotecnologias e instrumentos de mapeamento remoto e de campo. A evolução e uso desses meios é uma tendência crescente, agregando cada vez mais qualidade e precisão à informação espacial produzida. Isso favorece a gestão e o controle por parte das autoridades gestoras do território, assim como aumenta a transparência e disponibilidade da informação e processos para sociedade como um todo (BRASIL-ET-EDGV, 2010/2016; GUEDES, 2010; VAN DER VEN, 2017).

1.2.5 O limite de uma UC e seu efeito de “borda” enquanto barreira física contra as pressões externas

De acordo com a ciência ecológica, o formato, a dimensão e a situação de isolamento de uma área protegida têm influencia sobre a efetividade da conservação de seu território. Nesse sentido, a qualidade da delimitação do perímetro, do ponto de vista espacial e material, enquanto barreira física tem grande relevância neste processo. Deve-se considerar que além deste fator, vários outros podem interferir na eficiência protetiva de uma área. Este tópico apresenta a função do limite considerando a diversidade de situações territoriais das UCs federais e a variedade de contextos ambientais em que se inserem (VALLEJO, 2003).

De acordo com a métrica de paisagem, os formatos e a dimensão das UCs influenciam na quantidade, diversidade e no porte da biodiversidade ali inserida. Áreas pequenas abrigam fauna de pequeno porte, que não circulam por grandes distâncias, sendo aquele espaço suficiente para sua sobrevivência e reprodução, e neste caso a diversidade biológica também se reduz ao território necessário para suas necessidades naturais (HERRMANN, et al, 2005; CERQUEIRA, et a, 2003)

A fauna de grande porte, como algumas aves e insetos, necessitam de áreas com formatos adequados, geralmente mais arredondadas, de maiores dimensões territoriais e com maior cobertura de mata para sua continuidade, pois são espécies com grande requerimento de área. As áreas de grandes extensões possuem maior diversidade biológica e deve haver um esforço na sua manutenção como modo de garantir a sobrevivência de espécies que podem se extinguir com a sua fragmentação e pressão (TABARELLI & GASCON 2005; HERRMANN, et al, 2005; CERQUEIRA, et al, 2003).

SÍMOVÁ & GDULOVÁ (2012), discorre sobre a relação entre a estrutura da paisagem e a gravidade de pressões incididas sobre elas como incêndios, por exemplo. Esses acontecimentos têm maiores ou menores impactos de acordo com a área do fragmento, o índice de forma, a aglomeração, a coesão, a contiguidade, a conectividade e os índices de vizinhança, sendo a estrutura da paisagem caracterizada pela composição e configuração espacial.

No sentido de aperfeiçoar a conservação e a gestão, o SNUC aponta alguns instrumentos de gestão compartilhada por meio de mosaicos de áreas protegidas com intuito de reduzir o efeito da fragmentação dos ecossistemas e os impactos sobre as bordas. Esses instrumentos atuam juntamente com as delimitações no sentido de proporcionar maior proteção aos ecossistemas.

Alguns autores como ERVIN (2003) e HOCKINGS *et. al* (2000), apontam para a importância do desenho de uma área protegida na sua efetividade de gestão ambiental e no cumprimento do objetivo de conservação dos recursos naturais abrangidos. O limite de uma UC deve ser apropriado para os valores de um sistema ecológico que esta procura manter. Esta é uma das vertentes mais importantes a serem avaliadas no processo de eficiência da conservação ambiental dos territórios protegidos.

A poligonal de uma UC fornece os parâmetros espaciais para avaliar a adequação do projeto de uma área protegida e oferece critérios que servem de modelos para criação de novas reservas. Por isso, o limite de uma Unidade de Conservação e o contexto territorial de sua abrangência é um fator de grande relevância para o sucesso de um projeto de conservação de uma área e proteção dos recursos ambientais por ela abrangidos (HOCKINGS et al 2000).

Porem os processos ecológicos e dinâmicas naturais ocorrem em escalas que transcendem os

limites físicos definidos para as UCs. Por isso a conservação de uma área depende de estratégias para gestão do território para além da sua borda. Se uma poligonal de UC se projetasse conforme a ideia de um *Geossistema*¹⁴, constituído pelos subsistemas físico/natural e antrópico e por suas interações, com equilíbrio para trocas de energias e dinâmicas naturais, haveria maior estabilidade natural dos ecossistemas. Nesse sentido a integração de paisagens por meio de instrumentos de políticas públicas ambientais é benéfica à conservação ambiental (AMORIM, 2012; BRITTO & FERREIRA, 2011).

Historicamente, os ecossistemas brasileiros vêm sendo fragmentados, sendo alguns sitiados por milhões de pessoas, como o da mata atlântica, por exemplo, em que as reservas localizadas neste bioma são de menores dimensões. A pressão antrópica por ocupação e exploração das áreas protegidas com ecossistemas mais ameaçados é fato evidenciado pelos resultados da redução de manchas verdes de florestas mapeados por técnicas de sensoriamento remoto nos últimos anos. Os conflitos por pressão antrópica podem exercer um peso tão maior quanto o estimado para os limites físicos de uma UC (TABARELLI & GASCON, 2005; FLORENZANO, 2005).

1.2.6 – Instrumentos territoriais de gestão para a conservação ambiental nas UCs

A quantidade e a extensão de UCs, conforme visualização no mapa 1, pode se relacionar com características *morfoclimáticas* regionais, já que apresenta boa relação espacial com a extensão do bioma no qual estão inseridas, por exemplo. As prioridades para conservação recaem para áreas que têm sofrido historicamente maiores perdas de biodiversidade, fragilidades, ameaças e pressões diversas. Casos típicos de biomas marcados por grandes perdas ambientais são os Biomas Mata Atlântica e Cerrado, hoje considerados *hotspots*¹⁵ ambientais (RYLANDS & BRANDON, 2005; MMA, 2018; DRUMMOND, et al, 2010).

A dinâmica de distribuição e ocupação de biodiversidade acontece de modo diferente em cada bioma, o que requer a definição de áreas de diferentes extensões e restrições ambientais de

¹⁴ “Formações Naturais” que obedecem à dinâmica dos fluxos de matéria e energia, inerentes aos sistemas abertos que, em decorrência da ação antrópica, podem sofrer alterações na sua funcionalidade, estrutura e organização (SOTCHAVA 1977 apud AMORIM, 2012).

¹⁵ Myers et al (2000) identifica "hotspots de biodiversidade" como áreas onde concentrações excepcionais de espécies endêmicas estão sofrendo uma perda excepcional de habitat.

acordo com as características do lugar e seu conteúdo ambiental. Outros aspectos estão presentes na definição da extensão de UCs, como manchas de ecossistemas sobrevividas às pressões e impactos ambientais diversos. Neste caso a poligonal deve abranger todo o ecossistema preservado, como forma de garantir a integridade da biodiversidade local ainda existente (DRUMMOND, et al, 2010).

O SNUC prevê instrumentos de ordenamento do território para facilitar a gestão ambiental, integrando paisagens terrestres e marinhas mais amplas: Corredores Ecológicos, Os Mosaicos e as Reservas da Biosfera. Isso ocorre a partir da assimilação da conservação ambiental com vida econômica e social, com práticas que proporcionam a preservação dos ecossistemas e a promoção da conectividade, sem prejuízo para o desenvolvimento regional. Esses instrumentos tem o objetivo de evitar o ilhamento e a fragmentação ecológica, permitindo maior fluxo gênico da biodiversidade entre as áreas pelos interstícios que as unem e reduzindo o impacto de borda (SEOANE, et al, 2010; SILVA & SOUZA, 2009).

Os elementos de conectividade da paisagem além de favorecer o fluxo de espécies, trazendo grandes benefícios para a biodiversidade das áreas menores envolvidas, podem evitar grandes extinções de espécies com maiores requerimentos territoriais que se encontram ameaçadas pela continua fragmentação dos ecossistemas. Podem pela sua ideologia cooperativa promover maior conscientização dos atores envolvidos para a eficácia do modelo e os benefícios advindos da sua efetiva implantação (SEOANE et al, 2010; CAVALCANTE, et al, 2010).

A zona de amortecimento é uma área importante no sentido de atenuar a influência dos impactos externos sobre as UCs. Nestas zonas ou entorno, as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre estas áreas (RIBEIRO, 2010; BRANDÃO & VIEIRA, 2012; TOFETI & CAMPOS, 2016).

A articulação da equipe gestora das UCs com a comunidade do entorno pode aumentar eficácia protetiva dos territórios. Para isso deve-se promover a conscientização da população, por meio de educação ambiental e divulgação de informações da UC, sobre os efeitos decorrentes de ações impactantes sobre o território protegidos como, por exemplo, queimadas e introdução de espécies exóticas nas proximidades da área, advertindo para os riscos sobre a biodiversidade nativa e os possíveis efeitos ambientais (VITALLI, et al, 2009; RIBEIRO, 2010).

As UCs localizadas próximas a áreas de expansão social e econômica são as que mais sofrem com o impacto desses processos. Geralmente nesses casos as delimitações podem não ser impeditivas para o cometimento de infrações ambientais no seu interior. A biota de maiores requerimentos energéticos e de topo de cadeia alimentar serão as mais afetadas com tendência a se extinguirem com a evolução dos impactos. A redução de áreas protegidas por perturbações na borda também promove um reajuste do conteúdo de biodiversidade, com a extinção de espécies de maiores requisições ambientais e proliferação de espécies menos exigentes (VALLEJO, 2003; SEOANE, 2010; CAVALCANTE, 2010).

1.2.7 Algumas dificuldades na implementação das Unidades de Conservação Federais

Ainda se acredita que a ação ecológica individual não é efetiva na conservação ambiental e que a natureza se regenera com facilidade, ignorando os riscos de extinção de muitas espécies. A sociedade, por seu comportamento fundado em satisfazer primeiro suas necessidades e interesses, precisa de imposição legal com regras de cunho legal punitivo para que se respeite o meio ambiente. Do contrário, estima-se que o cenário de degradação dos ecossistemas brasileiros seria bem maior (VIANNA, 2008; PRATES & IRVING, 2015).

A apresentação de fatores que interferem na implementação das UCs é importante neste estudo, pois é nesta fase que se identificam problemas de limite, que requerem providências e correção. Problemas de delimitação podem ser ajustados na demarcação das UCs, quando os erros de limite são de mais simples resolução e quando este instrumento for suficiente para sanar pequenos equívocos facilmente identificados e corrigíveis. E nos casos mais graves pode resultar em necessidade de retificação do memorial descritivo por meio de um novo ato legal e todos os protocolos e formalidades dele decorrentes.

As ações de implantação e manutenção das UCs, que assegurem a efetiva proteção do meio ambiente, requerem a disponibilidade de recursos financeiros, materiais e pessoais. A fase pós-criação, marcada pela gestão e consolidação territorial, tem enfrentado críticas devido ao pouco investimento e esforço, principalmente o político. Isso dificulta a gestão e a manutenção dos ecossistemas protegidos que se tornam cada vez mais vulneráveis diante das pressões que

sofrem. Como consequência se evidencia crescente ameaça e degradação dos territórios protegidos e o desprestígio da temática ambiental em algumas instancias políticas e sociais, reforçadas pela priorização do setor econômico, geralmente contrários à conservação ambiental (PRATES & IRVIN, 2015; MAGANHOTTO, et al, 2014).

Atualmente a maioria das UCs é pressionada por conflitos antrópicos diversos. Em praticamente todas as áreas existem ocupantes legais e ilegais a considerar o que define a lei e a restrição de cada categoria. A esse cenário se soma a carência de recursos econômicos para gestão ambiental que passa pela falta de racionalidade nos gastos, carência de pessoal, inadequados critérios científicos na definição da categoria e ausência de planos de manejo. Ainda se destacam nesse contexto a exígua regularização fundiária, formato e dimensão inapropriados para o contexto ambiental e social e divergência com as populações do entorno, que não apoiam a gestão (GODOY & LEUZINGER, 2015; MAGANHOTTO, et al, 2014; BRITO, 2011).

De acordo com OLIVEIRA (2010), uma política de gestão de UCs que não se preocupa com a regularização fundiária desses espaços, pode inviabilizar completamente qualquer gestão pública, se considerados os volumes de recursos comprometidos nesse processo. Sob o ponto de vista fundiário o espaço é considerado elemento de disputa e ponto de conflitos diversos, e por isso a regularização é importante no ordenamento e consolidação territorial.

Os recursos destinados atualmente para conservação ambiental não são suficientes para regularizar áreas de grandes dimensões ou em regiões com maior custo da terra, dificultando a integralização das áreas das UCs ao patrimônio público. Esse cenário é reforçado pela reduzida priorização da agenda ambiental no país, que tem raiz histórica no processo de conservação nacional, em que se favorece em primeiro plano o sistema produtivo e capitalista pelo imediatismo de resultados (WANDSCHEER, 2016; HASSLER, 2005).

Propostas lesivas ao meio ambiente têm sido discutidas com maior frequência no âmbito governamental com o objetivo de limitar a criação de novas UCs e reduzir as já criadas. Nas várias esferas de governo e na própria sociedade existem ações que colidem com a conservação da biodiversidade podendo ameaçar conquistas ambientais históricas e destruir o rico patrimônio natural que se resguardou nos últimos anos (GODOY & LEUZINGER, 2015; OLIVEIRA, 2010;

SCALCO & GONTIJO, 2017).

Os conflitos entre políticas de diferentes setores são comuns e enfraquecem ainda mais o meio ambiente. A pouca consciência ecológica da sociedade brasileira se reflete, inclusive, nos programas estruturantes imediatistas e de curto prazo, em detrimento do planejamento ambiental de longo prazo, praticamente inexistente, em que deveriam se construir políticas públicas ambientais alinhadas a prioridades de conservação nos biomas metodologicamente avaliadas. As estatísticas mostram, por meio de dados oficiais de órgãos de pesquisa do governo, que anualmente mais áreas desmatadas e degradadas são agregadas ao passivo histórico de devastação ambiental (SOUZA, et al 2011; PRADEICZUK, et al, 2015).

A adequada categorização de uma UC juntamente com as regras do plano de manejo define o tipo de uso e manejo de recursos naturais em cada parte da UC. Desse modo, pode-se promover a gestão participativa junto à comunidade do entorno e às populações tradicionais ocupantes, quando for o caso, para a efetivação dos instrumentos estabelecidos, que contribuem para o ordenamento do território e a sustentabilidade dos recursos naturais. A concretização do plano de manejo, é um passo importante na implementação e consolidação do território. De acordo com ICMBio (2018)¹⁶, até janeiro de 2018 foram concluídos 183 planos de manejo, o que representa em torno de 57% das Unidades de Conservação federais, valor ainda distante do ideal de conservação ambiental (BRASIL, 2011; ICMBio, 2018).

O zoneamento de uma Unidade de Conservação é estabelecido em plano de manejo, que organiza a área para os usos adequados em cada zona natural mapeada. Sua efetividade pode se reverter em renda para algumas atividades permitidas, como é o caso de visitação pública e produções direcionadas para as populações tradicionais, no caso de Reservas Extrativistas. Fazer a regularização fundiária, a demarcação e a sinalização em campo são ações de implementação que fortalecem a gestão e a atuação do Estado em prol da defesa destas áreas culminando em consolidação de seus territórios (OLIVEIRA, 2010).

A conservação tende a ser eficiente quando aplicados os instrumentos de gestão definidos no SNUC. Mas nos últimos 15 anos o montante de recursos destinado à pasta ambiental não

¹⁶

http://qv.icmbio.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc2.htm?document=painel_corporativo_6476.qvw&host=Local&anonymous=true

acompanha o volume de áreas criadas em número e extensão, dificultando a implementação destes instrumentos. Desde 2001, não é verificada mudança na destinação orçamentária para a consolidação de áreas protegidas. Fatores políticos tem grande influência na setorização da destinação orçamentária no país, havendo capilarização de recursos para agendas de governo formadas por grupos políticos com maior representação política. Isso se reflete na baixa disponibilidade de recursos para o meio ambiente com interferência na implantação e efetividade das UCs. O precário investimento em conservação das áreas criadas também é uma forma de permitir que a degradação aconteça, a conservação tem seu custo e seu valor (RANIERI, et al 2011; PASQUIS, 2009).

1.2.8 Custeio para manutenção das Unidades de Conservação federais

A partir da implantação da PNMA, são estabelecidos instrumentos de conservação para financiamento e gestão ambiental, que contribuem na consolidação do SNUC. A integração das áreas protegidas permite criar meios para melhorar a gestão e tornar a conservação ambiental mais efetiva pela união de esforços materiais e econômicos. Instrumentos de financiamento das UCs como compensação ambiental e de reserva legal foram criados para dar maior capacidade de suporte na sua implementação, por promoverem o custeio de ações estratégicas de conservação e manutenção (RAMOS, 2012).

A sustentabilidade financeira das UCs está longe de ser a ideal em virtude dos custos para regularização fundiária, demarcação, infraestrutura e de pessoal para fazer gestão. Além das fontes de financiamento indicadas no SNUC, existem até o momento alguns programas e projetos conduzidos em nível ministerial com esta finalidade que se constituem em fundos públicos e cooperações internacionais. Dentre estas fontes se destacam: A) parceiros do Projeto 3E - *GEF - Global Environment Facility*, tendo alguns ecossistemas contemplados por este projeto, geralmente denominados com a sigla GEF e o nome do recurso protegido (GEF-mangue, GEF-cerrado, GEF-mar); B) O BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento; C) O PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (MMA, 2018¹⁷).

O Programa áreas protegidas da Amazônia – ARPA tem o objetivo de proteger, no mínimo,

¹⁷ <http://www.mma.gov.br/informma/item/10577-p-r-o-j-e-t-o-3e>

60 milhões de hectares da Amazônia brasileira, assim como os programas de combate à poluição pela emissão de efluentes e resíduos sólidos. Nestes 15 anos o ARPA foi dividido em três fases. Na primeira, de 2003 a 2009, foram criados 23 milhões de hectares de áreas protegidas. Na segunda de 2010 a 2017, ampliou-se sua atuação, que passou a apoiar a consolidação de 95 UCs, cerca de 52,2 milhões de hectares e a terceira, até o ano de 2019, em que se propõe financiamento de 100% dos custos das UCs. Os recursos oriundos destes projetos são relevantes para a manutenção do rico patrimônio natural brasileiro e o Estado deve oferecer condição para que permaneçam (BRASIL, 2018; FUNBIO, 2018¹⁸).

Existem também arrecadações que tem como contrapartida maior ameaça a conservação, como as derivadas de multas, autorização para o licenciamento ou compensação ambiental. No âmbito do SNUC pode haver fontes diversas como as decorrentes de visitação pública, concessões florestais, fundos públicos, cooperação internacional, compensação ambiental, cobrança pelos serviços hídricos prestados pelas UCs, mercado genético e extrativista, cogestão e Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS Ecológico (GODOY & LEUZINGER, 2015).

Alguns serviços prestados pelas UCs, previstos no SNUC, se constituem em importantes fontes de financiamento para gestão e implementação destas áreas. Dentre estes se destacam a proteção de mananciais de água, regulação do clima, contenção de erosões, oportunidades de lazer, manutenção de riquezas culturais como alternativas econômicas sustentáveis de desenvolvimento. Os recursos de compensação ambiental por atividades impactantes e de Reserva Legal são também importantes financiadores das UCs. A contribuição de empreendimentos próximos a estas áreas, de relevante impacto ambiental, geram importantes receitas, embora deva considerar a influencia negativa destes na alteração dos ciclos naturais das UCs (SOUZA et. al, 2011; MACHADO, 2013).

Os recursos internacionais são essenciais para custeio de gestão das UCs. Por isso resultados insatisfatórios de efetividade de gestão, sistematicamente monitorado por sistemas de levantamento de efetividade de gestão, podem gerar consequências negativas para estas áreas, como cortes de recursos estrangeiros, como os ocorridos no ano de 2017 por parte da Alemanha e Noruega por exemplo. Qualquer corte de investimento na área ambiental causa substancial

¹⁸ <http://arpa.mma.gov.br/funbio/>

prejuízo ao andamento de ações importantes nas UCs federais (O GLOBO, 2017¹⁹; COSTA, et al, 2015).

Algumas UCs mais bem estruturadas possuem fontes próprias de financiamento que custeiam a sua manutenção como arrendamentos, autorizações para licenciamento e serviços de apoio à visitação e ingressos. No Brasil algumas áreas são destacadas pelo aumento de visitação como os Parques Nacionais da Tijuca, Iguaçu e Jericoacoara, se revertendo em receitas para estas UCs²⁰ (ICMBio, 2018).

1.2.9 Sistemas de monitoramento de Gestão das UCs

Os instrumentos de avaliação de efetividade de gestão em UCs são aplicados no Brasil há mais de uma década. Seus resultados servem também de base de avaliação internacional da conservação ambiental e das evidências de sucesso das UCs no processo de preservação dos recursos naturais. Por meio da eficácia de gestão, avaliam-se os processos e os resultados relacionados ao desempenho da gestão ambiental nestas áreas. Tem o intuito de apoiar os gestores de UCs dando direcionamento para conservação do território e oferecer subsídios para aperfeiçoamento de políticas ambientais (HOCKINGS et. al, 2015).

Internacionalmente essas ferramentas são denominadas de *PAMES*²¹, por meio das quais é feita avaliação de áreas protegidas, com foco na medida de eficácia e desempenho. Constituem de métodos padronizados, de aplicação global e regional, com intuito de coletar informações das UCs no que se refere á capacidade de conservação. São de aplicação periódica e em ciclos de gestão vinculados ao planejamento das áreas, aos insumos, processos, produtos e resultados que ocorrem dentro de um dado contexto. Os elementos estabelecidos em cada sistema têm como base as definições da IUCN/ WCPA que abrange: contexto, planejamento, entradas, processos, saídas e resultados (HOCKINGS et. al, 2015; ICMBIO, 2017).

¹⁹ <http://g1.globo.com/natureza/blog/nova-etica-social/post/corte-de-ajuda-ambiental-da-noruega-vai-impactar-vidas-humanas.html>

²⁰ <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/9484-visitacao-nos-parques-cresce-20-em-2017>

²¹ *Protected Area Management Effectiveness*

Existem no mundo dezenas de ferramentas para medida de efetividade ambiental em áreas protegidas. No Brasil são aplicadas algumas e nesse estudo será utilizado especificamente o Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão (SAMGe) desenvolvido pelo ICMBio, que vem desenvolvendo desde 2014 e tem aperfeiçoado a cada aplicação que é anual. O módulo/elemento de contexto do sistema utilizado possui foco na avaliação dos impactos ambientais incididos sobre as UCs pelo uso indevido dos recursos e valores em seu território (ICMBio, 2017).

Esta metodologia busca avaliar o cumprimento das políticas públicas no âmbito geral e local, podendo também suprir demandas de conhecimento acerca da temática. Tem o propósito de ser uma ferramenta orientadora para o contínuo aprimoramento da gestão a partir do direcionamento dos resultados. Tem uma periodicidade de aplicação anual e boa abrangência conceitual no que se refere à avaliação de vulnerabilidade por meio da análise de pressões e ameaças nas UCs federais medidas em cada ciclo de aplicação deste instrumento (ICMBio, 2017).

CAPÍTULO II

DEFINIÇÃO DOS LIMITES TERRITORIAIS DAS UCS FEDERAIS: CARACTERIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO DO PONTO DE VISTA TÉCNICO, CONCEITUAL E LEGAL.

O referido capítulo expõe algumas questões inerentes ao processo de delimitação territorial das UCs federais importantes para este estudo do ponto de vista técnico, conceitual, administrativo e legal, desde a sua criação quando se define a poligonal da área até as etapas de gestão e implementação que são posteriores.

A compreensão dos aspectos envolvidos na delimitação das UCs é base para o desenvolvimento dos procedimentos metodológicos deste estudo a partir da amostra de UCs analisadas com problemas de limite.

As análises seguintes oferecem subsídios para compreensão da forma como se desdobram as classes para problemas de limites de UCs na fase metodológica desta pesquisa. Estas são ordenadas de acordo com a gravidade para problemas de delimitação para posterior estabelecimento de relação com o índice de contexto.

2.1 A delimitação das Unidades de Conservação Federais em seu processo de criação

Os procedimentos necessários para criação de UCs são disciplinados pelo SNUC e pelas Instruções Normativas - INs/ICMBio nº 5 de 17/5/2008 e nº 3 de 18/09/2007 e nº 7 de 17/12/2009. Estes instrumentos definem os estudos necessários e a base legal de apoio neste processo, assim como determina os procedimentos e ações junto a sociedade civil para concretização de uma proposta de UC com ampla divulgação, como recomenda o artigo quarto da IN/ICMBio – 05/2008: (BRASIL, 2007;2008;2009).

"Art. 4º Os estudos técnicos devem apresentar: caracterização das diferentes formações vegetais e sua fauna associada; caracterização do uso do solo dentro dos limites propostos; caracterização da população residente, contendo o número e tamanho médio das propriedades e o padrão de ocupação da área; avaliação dos principais indicadores socioeconômicos dos municípios abrangidos; a caracterização da população tradicional beneficiária, no caso das Reservas Extrativistas e das Reservas de Desenvolvimento Sustentável; a caracterização da população tradicional residente, quando houver, no caso das Florestas Nacionais; diagnóstico preliminar da atividade pesqueira, no caso de unidade de conservação costeira ou marinha. (IN-05, 2008)."

Os estudos técnicos da fase da criação e a realização de consulta pública para definição da localização e dimensão da área devem estar em conformidade com os recursos naturais definidos para proteção. O SNUC assegura efetiva participação das populações locais neste processo, assim como na gestão e implementação das UCs. O tipo de recurso protegido, as vulnerabilidades e demais fatores levantados nesta fase do processo são critérios para definição da melhor categoria, que devem estar afinizadas com a vocação *fisiográfica*²² e as características ambientais da área pretendida (BRASIL, 2000; BRANDÃO & VIEIRA, 2012).

De acordo com parágrafo 3º do SNUC, na fase de criação de uma UC, o Estado tem o dever de disponibilizar informações adequadas para a sociedade, de modo transparente e participativo. As únicas categorias de UC em que não é exigido consulta pública para criação são as Reservas Biológicas e as Estações Ecológicas, que também são as que apresentam os maiores graus de restrição de acesso e uso. Nesse sentido é dada à sociedade a oportunidade de participar da definição do limite e conhecimento da abrangência da área protegida. A participação da comunidade do entorno pode ser uma grande aliada na defesa do território protegido e facilita o

²² Referente à características naturais de uma dada região.

andamento e eficácia do processo (BRASIL, 2011; MMA, 2018).

Os estudos e procedimentos utilizados na criação de uma UC são documentados em processos públicos e mantidos em arquivo na instituição gestora para posteriores consultas quando for demandado. Após a etapa de estudos e definição da área são procedidas consultas a outros órgãos públicos gestores de território, nas instâncias federais e estaduais, para averiguar eventuais sobreposições de suas áreas com a proposta apresentada. Dentre os órgãos federais consultados tem-se a Secretaria de Patrimônio da União (SPU), O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

Não havendo nenhum óbice por parte destes órgãos para a criação da UC proposta, é procedida à avaliação ministerial e homologação dos resultados e estudos técnicos com posterior remetida para assinatura do chefe do executivo, o presidente da república, e publicação por meio de Decreto de criação. Este documento representa o registro de nascimento de uma UC e contém informações essenciais como objetivos, localização geográfica e recursos protegidos e/ou manejados, além da extensão e da descrição de seu limite. O limite é descrito em Memorial Descritivo (MD), que é composto por um ou mais parágrafos, onde os elementos do perímetro são detalhados espacialmente e referenciados em base cartográfica (BRASIL, 2008; VIEIRA, et al, 2016; SILVEIRA, 2006).

As propostas de criação de UCs partem de demandas da sociedade e do Estado e são avaliadas e formalizadas pelo poder público, devendo estar em consonância com as diretrizes e políticas públicas ambientais de direcionamento e priorização para conservação ambiental dos territórios. As propostas devem ter bom embasamento técnico e adequação ambiental aos recursos protegidos. A obediência ao rito processual de criação estabelecido em lei é necessária em todas as etapas para que a implantação da UC seja efetiva (BENSUSAN, 2006; LEUZINGER, 2012).

O ato de criação de uma UC gera para o Estado o dever de cumprimento de ações necessárias para garantir a integridade do seu território. Quando se cria uma área protegida é necessário manter bons índices de gestão e conservação ambiental, pois estes são indicativos do cumprimento do objetivo para o qual foi criada. A criação de conselhos, definição de plano de manejo, regularização fundiária, demarcação e sinalização são ações de implementação que

consolidam o território e favorecem atividades de monitoramento, fiscalização e gestão (BRASIL, 2000, RAMOS, 2012).

As UC federais são criadas com limites aproximados e demarcadas em outra fase processual, adquirindo maior nível de precisão espacial e local a partir da materialização em solo (precisão geodésica). Existem casos de limites de UCs, ainda não demarcadas, ou parte deles que são de difícil mensuração e reconhecimento local por equipes técnicas do ICMBio e pela comunidade do entorno, podendo motivar usos indevidos em seus territórios, causando impactos ambientais diversos as UCs (ISA, 2011).

O reconhecimento do território protegido pela sociedade demanda que a delimitação de uma UC seja definida por elementos claros e identificáveis no terreno, podendo a divulgação desta informação ser feita à sociedade por meio de mapas oficiais, como é previsto no art. 52 do SNUC. Nesse sentido, em 2017 foi estabelecido entre o ICMBio e o IBGE um acordo de cooperação técnica para a análise de limites de UCs de modo a atender o art. 52 do SNUC, conduzido pelos processos administrativos IBGE: 03602.001373/2017-63 e ICMBio: 02070.013852/2016-34 e 02070.011706/2017-55 em conformidade com o decreto nº 89.817 de 20 de junho de 1984 (VIEIRA, et. al, 2016; VAN DER VEN, 2017).

O decreto nº 89.817 de 20 de junho de 1984 estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Brasileira por meio de procedimentos e padrões a serem adotados na elaboração e apresentação de documentos cartográficos, dentre eles a adoção de margens de erros admitidas entre o que consta no MD e a informação correspondente em campo (PEREIRA, et al, 2003).

2.2 A poligonal da UC: do memorial descritivo a reprodução do limite

O memorial descritivo é o documento oficial que representa o limite territorial de uma UC e deve ser de fácil reprodução e interpretação para que seu polígono seja projetado no espaço geográfico e se relacione de modo coerente com os demais elementos do território, cujas características possam ser aferidas no local. Por isso é importante que seja bem elaborado sob o ponto de vista técnico, semântico e sintático. No capítulo IV do SNUC, no seu artigo 22,

parágrafo 2º, que trata das etapas de criação, implantação e gestão de UCs, a questão territorial destas áreas é requisito importante no cumprimento da conservação para a qual a UC foi criada:

“§ 2o A criação de uma unidade de conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, conforme se dispuser em regulamento.”

O texto do memorial descritivo traz em seu arranjo as principais informações de uma UC, dentre elas o seu limite cartográfico descrito por meio de elementos espaciais, uma exigência do Decreto 4.340 de 22 de agosto de 2002 que regulamenta o SNUC. A descrição do limite contida no MD deve permitir que se reproduza um dado espacial perfeito, em que os elementos vetoriais se interconectam a pontos de coordenadas espaciais passíveis de aferição em campo. Os trechos podem ser representados por elementos naturais ou antrópicos como rios, limites políticos, estradas, curvas de nível, massa d'água e outros representados nas cartas oficiais ou calculados matematicamente, como azimutes e distancias, por exemplo, anexo 2 (VIEIRA, et al, 2016).

Linhas retas de azimutes e distancias e outros elementos de perímetro que requerem mapeamentos específicos como Linha de Preamar Média – LPM, linhas de costa e divisores de água são representados por dados matemáticos e por meio de projeções subjetivas. Atualmente não se recomenda o uso destes tipos de feições na composição dos limites de UCs pela dificuldade reprodução espacial do polígono e materialização em campo, grau de subjetividade e falta de referências no terreno. Historicamente, além do Decreto de criação, existem outros tipos de instrumentos legais de oficialização de UCs, porem os tipos de normas não indicados pelo SNUC e de hierarquia inferior ao decreto vêm sendo substituídos por instrumento legal definido oficialmente (VIEIRA, et. al 2016; ROSENFELDT & LOCH; 2012).

As informações traduzidas do MD de uma UC podem ser mais bem visualizadas e interpretadas em mapas temáticos, onde é possível avaliar os dados em um contexto relacional, juntamente com outros elementos espaciais. Os mapas são importantes instrumentos para tomada de decisão, avaliação e gestão do território, por isso é essencial haver qualidade da informação espacial dos elementos componentes do perímetro das áreas protegidas para que sua representação seja coerente. A reprodução da poligonal de uma UC deve trazer na íntegra o conteúdo do MD no que se refere ao seu limite, admitindo-se margens de erro cartográfico que são normatizadas, quadro 03 (SANTOS, 2002; GIRARDI, 2000).

2.3 – Os procedimentos para elaboração do memorial descritivo e os desdobramentos técnicos

No que tange aos limites, a construção de uma poligonal de UC, nos estudos de criação, ocorre com o apoio de geotecnologias espaciais e uso de bases de dados remotas. A montagem do perímetro é feita a partir de dados vetoriais e matriciais referenciados em estudos técnicos e oficializados em ato normativo. Neste processo há pouca ou nenhuma verificação em campo para coleta de dados precisos de limites e aferição de informações dos elementos da poligonal. Por isso, antes do planejamento do desenho de uma UC, é importante avaliação das características das fontes cartográficas utilizadas e o controle de técnicas para definição do limite e abrangência da área, que são estruturas territoriais básicas das áreas protegidas.

As peças técnicas, referentes à definição de limite e anexas ao processo de criação constituem fonte valiosa de informação de uma UC, podendo ser utilizadas para elucidar questões de divergências de entendimento acerca de uma poligonal em momentos futuros. Nos documentos do processo de criação constam detalhes que nortearam e justificam a composição do perímetro, sendo subsídios para tomada de decisão em relação a real abrangência da área e a construção de diagnósticos acerca de uma dúvida sobre erros de limite.

A precisão temporal e a defasagem de fatores técnicos entre produções espaciais que servem de fontes primárias e as dinâmicas sofridas pelo território protegido no momento do planejamento do perímetro geram desatualizações e inconsistências na concepção dos limites das UCs em momentos atuais e podem criar situações prejudiciais à sua implementação. A dificuldade ou impossibilidade de conversão do MD oficial em dado espacial perfeito por divergência com o cenário geográfico presente, por ausência de elementos técnicos do perímetro ou por dificuldade de interpretação, pode gerar problemas para a gestão e conservação destas áreas e atrasos na execução de instrumentos de gestão.

O procedimento para criação de uma UC possui um rito processual e técnico custoso para o governo e sociedade, com necessidade de estudos e ações diversas acerca da área pretendida. Problema de limite que demandam análise e manifestação oficial em momentos posteriores a sua criação requer contextualização temporal com os aspectos técnicos envolvidos no processo de criação da área protegida, de modo a justificar e elucidar, quando for possível, os referidos

problemas e tentar sanar dúvidas acerca da informação efetiva.

Demandas de verificação de limite em época diversa do período de criação de uma UC ocorrem por diversos motivos, dentre eles a falta de coerência do perímetro descrito no MD com a realidade da paisagem geográfica atual e divergência de pretensões ambientais apresentadas no processo de criação. Pode também ter origem em equívocos técnicos quando da elaboração do memorial descritivo que prejudicam a interpretação e a espacialização da sua poligonal. A falta de determinação de um padrão institucional para elaboração de MDs pode ser uma das causas das dissonâncias presentes nesses documentos e as dificuldades disso decorrentes.

A incerteza da abrangência de uma UC causa, principalmente, insegurança nas ações de aplicação da lei de proteção e fiscalização em seu território e enfraquece as atuações administrativas e políticas do Estado em prol da conservação ambiental. A imprecisão ou precariedade da informação espacial do limite com reflexo no seu reconhecimento local pode favorecer pressões externas, aumentando a vulnerabilidade da área protegida. Problemas de delimitações físicas podem interferir na efetividade de gestão, mesmo que a conservação seja um processo imbuído de outros fatores e influências além de delimitação física (VIEIRA, et. al 2016; BARBOSA, 2013).

2.4 Geotecnologias e qualidade de delimitações territoriais das UCs

As áreas protegidas podem ser de domínio público ou privado. As de domínio público são dotadas de atributos ambientais cujas ações sobre eles se sujeitam a um regime jurídico de interesse público em benefício da coletividade. Desse modo, a precisão na definição de um perímetro se justifica pela sua importância ambiental e social, dentre elas a necessidade de proteção e oferta de benefícios e serviços para a coletividade. As UCs são objetos territoriais e dependendo das partes envolvidas podem representar alvos de interesse econômico, sendo focos de disputas privadas que afrontam o direito coletivo (FONSECA & MAINTINGUER; 2017).

A delimitação de uma UC é a base de referencia para a conservação do território, uma vez que sem ele não há que se falar em Unidade de Conservação, pois faltaria elemento principal, o polígono delimitador do recurso protegido, objeto da conservação ambiental. O perímetro das

UCs deve ser claramente definido, ter coerência conceitual, detalhamento geométrico e referência oficial confiável e homologada. Esses são os principais requisitos para validação da informação referentes aos limites de UCs produzidos atualmente (VIEIRA, et al, 2016; IBGE, 2017).

A precisão e a qualidade espacial alcançada pelo limite de uma UC se relacionam com as características da base de referência utilizada como fonte. Por isso a resolução espacial e temporal do dado primário de referencia pode interferir na qualidade do limite produzido a partir dele, assim como no processo de reconhecimento dos elementos geográficos em campo em momentos diversos da criação. O conhecimento da real extensão de uma UC por meio das informações oficiais de seu memorial descritivo é essencial para sua implantação, planejamento e execução das ações de gestão e proteção ambiental (VIEIRA, *et al*, 2016; NETO, et al, 2013).

A atualidade é um fator crucial para a informação geográfica, conhecida como resolução temporal, composta pela data do levantamento do material cartográfico de origem. Devido às desatualizações das bases de dados oficiais, muitas feições naturais e antrópicas constantes nos mapeamentos cartográficos, analógico e digital, podem ter se alterado com o tempo. No caso das UCs, os perímetros definidos em décadas pretéritas, por exemplo, podem apresentar descompasso com as informações atuais que devem ser atualizadas com o uso complementar de imagens recentes de sensoriamento remoto (D'ALGE, 2001/1997; NETO, et al, 2013; SANTOS, et al, 2010; PEREIRA, et al, 2003).

Incoerências técnicas decorrentes de inadequada descrição do perímetro nos MDs podem gerar poligonais equivocadas de UCs. Como por exemplo, é comum a existência de toponímias de feições limítrofes constantes em bases cartográficas com valores de coordenadas espaciais associadas de modo equivocado. Assim como a atribuição de parâmetros geodésicos de referencia aos elementos do perímetro de modo errado, causando o seu deslocamento ou distorção. O uso de técnicas espaciais, sem a aplicação da rigorosidade necessária para atendimento da precisão requerida de um limite de UC, pode repercutir em conflitos locais e prejuízos para a conservação destas áreas, e em muitos casos gerar impactos irreversíveis (VAN DER VEN, 2017; NETO, *et al*, 2013).

A precária definição das delimitações é prejudicial à gestão das UCs e quando há

sobreposições com outros imóveis acarretam prejuízos ao erário e a terceiros e dificulta a ação do estado em prol da conservação. A precisão do perímetro e a correta caracterização de seus elementos são atributos que facilitam o zoneamento, a sinalização, a demarcação, a regularização fundiária, o monitoramento e a fiscalização. Problemas de limite podem motivar prática de ilegalidades no território das UCs ou próximo de sua borda elevando o grau de pressão e ameaças, como por exemplo, explorações ilegais de recursos biológicos, invasões e ocupação indevida nas UCs e no seu entorno (SANTOS, 2002).

Os manuais de georreferenciamento e demarcação²³ de imóveis rurais disponibilizados pelo INCRA são considerados atualmente referências parciais para elaboração de memoriais descritivos de UCs. Alguns parâmetros destes documentos servem de orientação geral, embora não se apliquem na integridade ao contexto das Unidades de Conservação, dadas as peculiaridades territoriais e conceituais destas áreas como extensão e objeto. Devido à diversidade de objetivos das instituições públicas nacionais gestoras do território, não há um consenso ou padrão nacional sobre o melhor modelo para memoriais descritivos de suas áreas.

Os instrumentos de gestão ambiental desenvolvidos no âmbito do ICMBio, IBAMA e MMA, tem evoluído para sistemas que permitem maior transparência e integração das informações territoriais. O compartilhamento de dados espaciais e a interface entre os sistemas dão maior eficácia à execução de ações de gestão e conservação, operando de modo integrado, dando maior visibilidade às diferentes camadas de informações, sendo importante subsídio para tomada de decisão e gestão do território em vários níveis hierárquicos.

Essa política de integração e compartilhamento de dados se alinha as leis de acesso à informação e transparência, que democratiza a informação ao cidadão, resguardadas as que, por motivo de segurança, devam ter o acesso limitado. No âmbito do ICMBio, o setor de Tecnologia de Informação - TI, junto com a área de gestão e política institucional, tem feito um esforço no sentido de modernizar e integrar sistemas e informações diversas, desde as administrativas até as vetoriais *georreferenciadas*. Isso tem refletido na melhoria da gestão e implementação das UCs, cujos resultados positivos alcançados são disponibilizados em um painel dinâmico de

²³ Aplicada à Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001 e ao Decreto 4.449, de 30 de outubro de 2002. Com retificações do manual e da norma em uma 3ª edição em 2013. (INCRA, 2018).

informações no portal oficial desta instituição²⁴ (ICMBio, 2018).

Para operacionalização da geoinformação, desde a organização até a produção dos dados, são requeridos do especialista, além de habilidades operacionais em geotecnologias, conhecimentos de cartografia, Geodésia e Sistema de Informações Geográficas – SIG para compreensão do comportamento de fatores e processos geográficos como coordenadas (geográficas e métricas), sistemas de projeção, transformações entre projeções e *Datums* e outros conhecimentos correlatos (VEIGA *et al*, 2012; CÂMARA, 1997; CÂMARA, *et al*, 2018).

2.5 - Caracterização dos tipos de erros de limites em análise espacial sob o ponto de vista técnico e legal.

Os erros ou inconsistências apuradas em análise de limites de UCs geralmente tem origem na produção do MD, na utilização de fontes de dados espaciais inadequadas, na definição errônea de referenciais geodésicos e no uso de técnicas inapropriadas na fase da definição do perímetro. As contradições encontradas nesses documentos se desdobram em problemas limite, que é interpretado a partir dos elementos do seu texto, se caracterizando como erros sanáveis ou insanáveis.

No memorial descritivo a informação geográfica é representada originalmente por meio de um texto, posteriormente convertido em informação geográfica com ferramentas *geotecnológicas*, em que se reproduz o limite ou poligonal da UC. As análises de limites são procedidas a partir de demandas oficializadas, quando forem identificados problemas de interpretação da informação espacial do MD e o que se reconhece como território protegido no processo de materialização do limite. Na maior parte dos casos, recomenda-se recorrer ao processo de criação como possibilidade para dirimir dúvidas acerca da representação correta da área da UC definida tecnicamente nos estudos de criação (VIEIRA, *et al*, 2015; 2016).

De acordo com BOCAFOLI, (2013) os erros sanáveis são aqueles percebidos com facilidade e por isso são passíveis de correção e substituição pela informação correta. Utilizam-se sistemas

24

http://qv.icmbio.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc2.htm?document=painel_corporativo_6476.qvw&host=Local&anonymous=true

de SIG para ajustes ou correções de erros de limites de UCs no âmbito espacial. Os problemas de delimitações são verificados a partir de avaliação do MD por profissional habilitado e deve ser acompanhado de embasamento técnico, com justificativa para o diagnóstico apresentado. Na maior parte dos casos são esclarecidos em análises técnicas que sugerem a retificação da informação equivocada ou incompleta, sem prejuízo para a gestão das UCs. Quando as correções não extrapolarem as margens de erro cartográfico podem ser feitas na demarcação física do perímetro da UC em campo.

Ainda de acordo com BOCAFOLI, (2013), para os vícios insanáveis, representados pelos erros grosseiros, não há possibilidade de correção, uma vez que não é possível identificar sua origem ou não há indícios de qual seria a informação correta ou intencionada, não sendo possível reproduzi-la. Esses tipos de erros de limite exigem uma retificação oficial do memorial descritivo, podendo prejudicar a consolidação de seu território. Nesse caso, as retificações podem ser submetidas à apreciação do Congresso Nacional e a alteração do MD é feita somente mediante Lei e conforme prioridades e interesses políticos do Estado pode haver o risco de redução ou prejuízos para área protegida.

No âmbito jurídico os erros de limite de UC se caracterizam como formal e material. Em geral erro material se relaciona ao direito material/substancial, se caracterizando como erro sanável. Decorre da falsa percepção da realidade e pode ser percebido de imediato, sem a necessidade de maior exame, por exemplo, um equívoco na grafia de palavras ou uma troca de número por proximidade ordinal, necessitando apenas do conhecimento dos instrumentos técnicos para a sua detecção e ajuste. Esse tipo de erro, quando ocorre na sentença ou no cálculo de dados, pode ser corrigido pelo julgador, mesmo após o trânsito em julgado da decisão, conforme artigo 463, inciso I, do Código de Processo Civil (CPC).

Já o erro formal tem a ver com vícios no procedimento, constituindo-se em vício insanável. O erro formal se relaciona com as formalidades essenciais do negócio jurídico e por sua vez, não é pontualmente definido, mas pode ser relativizado. O ato que contenha erro formal será reputado como válido, desde que preenchida a sua finalidade essencial, conforme artigo 154 do CPC (BOCAFOLI, 2013).

O conceito para essas tipologias jurídicas é originalmente definido no Código Civil Brasileiro

(Lei no 10.406, de 10 de janeiro de 2002), embora seja utilizada em todas as áreas do direito, inclusive para tratar as questões de erros de limites de UCs federais. E neste caso é necessário avaliação dos tipos de erros e a sua adequação para cada caso, de modo a dar o correto encaminhamento das questões com proposição de solução e correção dos problemas (BOCAFOLI, 2013).

Cabe ao órgão gestor da UC o estabelecimento de regras e procedimentos internos de divulgação do limite da área para a sociedade civil em geral. A sinalização e demarcação²⁵ do perímetro em campo tende a facilitar o reconhecimento do limite pela comunidade do entorno por meio de sua materialização com marcos físicos e placas delimitadoras. Estas devem ser visualizáveis e com informações claras acerca das restrições de acesso e penalidades para a desobediência. Quando forem detectados vícios técnicos a partir da interpretação do MD que impliquem em dificuldade de reprodução do limite da UC capazes de prejudicar as ações institucionais de gestão e fiscalização, é prioridade adotar meios de correção e refinamento das informações espaciais que devem estar de acordo com a realidade de campo (BRASIL, 1984; SANTOS, et. al, 2015).

2.6 Avanços geotecnológicos e a qualidade espacial dos limites de UCs.

De acordo com MEDEIROS (2003), as áreas protegidas são espaços delimitados geograficamente, cuja função primária é a conservação e preservação dos ecossistemas naturais e recursos culturais por elas abrangidos. A definição de procedimentos de delimitação de UCs por meio de polígonos é uma evolução que se apresenta no código florestal de 65 e se aperfeiçoa com a edição do SNUC em 2000. Esta norma também define as ações de implementação de uma área que devem acontecer por meio de regras, prazos e moldes determinados em seus artigos, dados após a criação de uma UC.

Alguns parâmetros técnicos de avaliação da qualidade espacial dos dados geográficos são orientados pela ISO 19157:2013²⁶. Os elementos de avaliação da qualidade das informações

²⁵ Etapa que se produz um desenho com precisão geodésica, ajustado do original, referenciado por pontos de coordenadas espaciais.

²⁶ Organização Internacional para Padronização. Esta ISO, especificamente, estabelece os princípios para descrever a qualidade dos dados geográficos.

geoespaciais são a acurácia posicional ou geométrica, consistência lógica, completude, acurácia temporal, acurácia temática e usabilidade. Para cada um desses elementos, são definidos princípios de acordo com a aplicabilidade dos dados. A produção de um dado espacial deve estar de acordo com esses padrões desde as fontes primárias até as secundárias de bases úteis no auxílio à gestão ambiental (RAMOS, et. al, 2016; IBGE, 2017).

Em VIEIRA et. al (2016) consta que UCs criadas em períodos mais remotos trazem características que expressam as peculiaridades do momento de sua criação. Essas características, no que se refere à qualidade espacial dos limites, se diferenciam substancialmente se comparadas com as unidades criadas em tempos mais recentes. Dentre os aspectos que qualificam as informações delimitadoras das UCs mais antigas para as mais recentes têm-se, por exemplo, a disponibilidade tecnológica de cada período e a qualidade técnica das bases de dados espaciais.

A capacidade geotecnológica nos diversos momentos da evolução da conservação ambiental no Brasil é verificada nos documentos históricos de criação das UCs e provavelmente interferem na qualidade dos seus memoriais descritivos. Nestes documentos as limitações técnicas se apresentam pela precariedade de fontes de dados cartográficos disponíveis para a construção de peças técnicas e documentos acerca da abrangência geográfica de uma UC. A determinação de parâmetros técnicos de referência geodésica de menor precisão também interfere na qualidade das delimitações territoriais das áreas protegidas.

A dinâmica das paisagens geográficas e as alterações antrópicas sofridas pelos ambientes das UCs com o passar do tempo também são fatores que interferem na precisão dos limites territoriais. Nesse sentido as desatualizações causadas pelo lapso temporal da informação produzida podem gerar, dependendo da forma como foi descrito o perímetro de uma UC em seu MD, imprecisão, equívocos e inadequação contextual da abrangência geográfica da área em relação aos recursos ambientais protegidos, já que a paisagem pode ter se alterado (ARONOFF, 1989; SANTOS, 2002).

O reconhecimento do limite de uma UC por meio de elementos físicos locais inequívocos pode representar para a sociedade ser ali uma área restrita, um espaço protegido por lei, cujo uso

indevido e desautorizado implicará em penalidades específicas. Apesar dos avanços tecnológicos e da legislação, pressões e ameaças ocorrem em níveis preocupantes no entorno e no interior das UCs. Por isso é importante promover a consolidação territorial destas áreas, começando pela qualidade dos seus limites até a completa integralização de todos os bens ali inseridos ao patrimônio público, quando for o caso (VIEIRA, et al, 2016).

Os elementos do limite descritos no MD são mais bem compreendidos após sua espacialização em um contexto geográfico relacional. Para isso, atualmente os hardwares, softwares e equipamentos de mapeamento físicos e remotos estão mais evoluídos no sentido de oferecer maior precisão e rapidez no processamento, armazenamento e disponibilização de dados. Grande número de ferramentas geotecnológicas é capaz de gerar produtos de qualidade para gestão territorial e tomada de decisão (MEDEIROS & CÂMARA, 2001; ROSENFELDT & LOCH; 2012).

O armazenamento de dados espaciais e bases cartográficas digitalizadas se dão atualmente em grande parte por meio de repositórios institucionais e bibliotecas digitais geridas por órgãos públicos oficiais²⁷. Algumas informações datam da década de 1970, quando foi feita varredura de todo o território nacional para conhecimento do patrimônio natural passível de exploração econômica e segurança nacional.²⁸ Estas referências apresentam defasagens técnicas diversas, apesar da sua importância para produção de dados de UCs federais e gestão do meio ambiente, dada a sua oficialidade.

As poligonais das UCs pautadas nestes produtos podem apresentar escalas inadequadas para as necessidades de exatidão espacial, requeridas na sua elaboração. O volume de processos em tramite no ICMBio para revisão e redefinição de limite de UCs, mostra que, pela sua importância, essa demanda é parte da agenda institucional. De acordo com o SNUC, o fluxo adequado de gestão ambiental prescrito para uma UC seria a criação seguida pelas fases de implementação e consolidação territorial, mas a realidade não tem permitido que esse fluxo aconteça necessariamente nessa ordem, dada a complexidade do processo de conservação.

²⁷ Geoportal do Exército (DSG) - <http://www.geoportal.eb.mil.br/mediador/>

E Portal de Mapas do IBGE - <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>

²⁸ <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/15376-o-ibge-disponibiliza-conjunto-de-informacoes-historicas-sobre-a-vegetacao-do-brasil.html>

As análises de limite são realizadas geralmente quando ocorre sobreposição de áreas ou ações de impacto direto ao território das UCs por peculiaridades ambientais e locais. Sistemas eletrônicos de avaliação de informações territoriais têm sido desenvolvidos para melhorar a gestão integrada de territórios protegidos, facilitando a tomada de decisão.

O Cadastro Ambiental Rural²⁹ é um exemplo de sistema que tem apontado diferenças de precisão e de fontes entre dados vetoriais de áreas de diferentes domínios e origens que geram falsas sobreposições com imóveis rurais justapostos, podendo embaraçar andamentos de processos das partes envolvidas. Os entraves causados por problemas de delimitação territorial das UCs atrapalha a consolidação territorial das áreas protegidas, cujo requisito para se efetivar é a *inequívocabilidade* do limite.

A qualidade de “aproximado” dada para os elementos espaciais definidores do limite de uma UC permite uma margem de erro e geralmente está vinculado a um padrão de precisão cartográfica normatizado, sendo parâmetro de validação para a informação geográfica. As imprecisões de perímetros que extrapolam esse padrão podem prejudicar, por exemplo, a execução do plano de manejo, a regularização fundiária, a demarcação e a sinalização das UCs. Estes são instrumentos de consolidação do território protegido e integralização dos bens ao patrimônio público, para algumas categorias (BRASIL, 1984; ICMBio, 2018).

Mesmo diante do histórico de desafios para implementação do SNUC, cujo principal agravante é o baixo investimento do Estado na área ambiental, é possível verificar que nos últimos anos houve aumento substancial de concretização de ações de implementação de UCs. Dentre elas pode-se destacar o grande aumento de publicações de planos de manejo, criação de conselhos, aumento da área regularizada, melhora de infraestrutura de algumas áreas e aumento de oferta de serviços ambientais, desenvolvimento de sistemas inteligentes de gestão, monitoramento e pesquisa (GODOY & LEUZINGER, 2015).

²⁹ Criado pela Lei 12.651/12, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, formando base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais. (MMA, 2018).

2.7 Parâmetros cartográficos oficiais orientadores da qualidade espacial de dados

A classificação de documentos cartográficos segue normas estabelecidas pelo Decreto Lei nº 89.817 de 20 de junho de 1984, que define o Padrão de Exatidão Cartográfica (Quadro 5). As medidas planimétricas e altimétricas extraídas de mapeamentos sistemáticos estão sujeitos a uma composição de incerteza. O erro gráfico definido em 0,2 mm corresponde ao limite da acuidade visual humana e desaparece na cartografia digital (TIMBÓ, 2001; SANTOS, et al, 2010; PEREIRA, et al, 2003).

Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) é um indicador estatístico de dispersão, relativo a 90% de probabilidade, que define a exatidão de trabalhos cartográficos analógicos e digitais. A probabilidade de 90% corresponde a 1,6449 vezes o Erro Padrão - PEC. O Erro-Padrão isolado num trabalho cartográfico, não deve ultrapassar 60,8% do PEC. Atualmente, com a digitalização e informatização dos dados de mapeamento, foi definido o padrão para produtos cartográficos digitais (PCD), muito utilizado atualmente em virtude da modernização de procedimentos geoespaciais, com adaptações ao PEC já definido (CELESTINO, et al, 2007; TIMBÓ, 2001).

Quadro 03 - Valores do PEC planimétrico para produtos analógicos e digitais, denominados de PEC-PCD

PEC	PEC - PCD	PEC Planimétrico	Erro Padrão
-	Classe A (2) ³⁰	0,28 mm x escala	0,17 mm x escala
Classe A	Classe B (1) ³¹	0,5 mm x escala	0,3 mm x escala
Classe B	Classe C (1)	0,8 mm x escala	0,5 mm x escala
Classe C	Classe D (1)	1 mm x escala	0,6 mm x escala

O quadro 03 mostra os valores do PEC planimétrico para produtos analógicos e digitais, denominados de PEC-PCD, definidos com base nos valores calculados pelo “Ordinance Survey” e “National Joint Utilities Group” do Reino Unido e normatizados pela Diretoria de Serviço Geográfico – DSG do Exército Brasileiro.

³⁰ Produtos Cartográficos Digitais, baseado nos valores utilizados pelo “Ordinance Survey” e “National Joint Utilities Group” do Reino Unido, extraídos de ARIZA (ADGV - 2015).

³¹ Valores definidos conforme o PEC Planimétrico constantes no Decreto 89.817, de 20 de junho de 1984.

CAPITULO III

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os materiais e os métodos utilizados para o alcance dos resultados objetivados nesta pesquisa. Os dados envolvidos possuem variáveis qualitativas quantitativas ordinais. Abrange informações referentes à descrição e tipos de erros de limite de UCs federais e sua relação com os índices numéricos referentes aos impactos ambientais ocorridos em seus territórios.

O material de base se constitui de uma amostra de UCs federais com limites analisados pela equipe técnica da DCOL³²/ICMBio para as unidades de conservação federais criadas até o mês de fevereiro de 2018. A esta amostra se associam todos os dados utilizados para a sua seleção e apresentados nesta pesquisa, como tabelas, documentos diversos, processos administrativos eletrônicos e dados vetoriais associados.

A partir da avaliação de documentos técnicos de cada unidade de conservação da amostra foi criada uma classificação para os tipos de erros de delimitação. Essa categorização, ordenada de A até D, possui uma graduação para os problemas de limite de UCs, cuja gravidade cresce de A, em que se têm UCs com poligonais sem problemas de delimitação, para D, onde se enquadram os casos mais problemáticos de limites, sendo alguns implotáveis³³.

A partir do enquadramento da situação das delimitações das UCs da amostra nas classes referidas, em que se tem a identificação da complexidade do problema de cada uma das classes, foi feita associação destas com os índices de contexto do sistema SAMGe que mede os impactos ambientais decorrentes de usos vedados nas UCs adquiridos em setembro de 2017.

A associação com este índice foi uma possibilidade de aferir o quanto os problemas de limite podem estar relacionados a impactos ambientais, embora se deva considerar que outros fatores atuam como potenciais influenciadores na vulnerabilidade destas áreas como tipos de biomas e categorias de UCs por exemplo.

³² Divisão de Consolidação de Limites

³³ Que não é possível determinar sua dimensão geográfica

3A - MATERIAIS

3.1 - ESTRUTURA DOS LIMITES DE UCS, PARÂMETROS E PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE ESPACIAL

Este tópico dispõe sobre os procedimentos e parâmetros adotados no processo de análise de limites das UCs federais, assim como tipos de elementos componentes do perímetro e a dinâmica de como se comportam espacialmente. Indica os parâmetros de referencia geográficos adotados assim como recomendações para escolha de fontes espaciais na produção de dados e mapas.

De acordo com VIEIRA et. al (2016), os perímetros das UCs federais se compõem em 46% de elementos hidrográficos, 23% de Rumo ou azimute, 15% de Rodovias e ferrovias, 8% de Limite político-administrativo, 6% de Limite de terra indígena, 6% Limite de UC, 5% de Limite de mangue, 4% Preamar ou linha de costa, 4%; Divisor de águas, 3% de Curva de nível e 2% de Propriedade particular. Os limites mais indicados para a composição do perímetro são os acidentes topográficos naturais, mais facilmente identificados no reconhecimento do perímetro da área em campo.

Algumas feições componentes de perímetro são consideradas problemáticas pela sua dinâmica de alteração com o tempo como os mangues, linhas de costa, alguns tipos de feições hídricas e limites políticos administrativos, estes pela dificuldade de acesso aos memoriais descritivos de seus limites. Os divisores de água e as curvas de nível, dependendo da escala de abrangência e do método de mapeamento, são considerados subjetivos, por serem estimados e acumularem distorções. Não se recomenda atualmente o uso de Linhas de Preamar Média - LPMs do ano de 1831³⁴, pela necessidade de mapeamento cadastral, feito pela SPU, de acordo com a preamar média do ano de 1831, demandando grande investimento e insumos tecnológicos para mapeamento (VIEIRA et. Al, 2016; ROSENFELDT & LOCH; 2012).

Nas análises de limite é recomendado adotar a mesma fonte de dados indicada no memorial descritivo. Quando a fonte cartográfica citada for insuficiente com relação à qualidade espacial e

³⁴ É preciso levantamento em escala cadastral, de alto custo financeiro e técnico, feito pela Secretaria de Patrimônio da União – SPU.

temporal dos dados é necessário utilizar fontes adicionais complementares que possam garantir a qualidade da informação e preenchimento de lacunas não esclarecidas. O alinhamento e concordância entre as informações espaciais interpretadas a partir de um memorial descritivo com os elementos do perímetro de uma UC em campo é requisito importante para o reconhecimento do seu território (VIEIRA et. al, 2016; NETO, et al, 2013).

Métodos e normativas cartográficas devem ser considerados na produção da informação espacial, pois estas influenciam na qualidade dos dados. Deve-se atentar para o uso correto de unidade de medida nos mapas e processamentos cartográficos, geralmente recomendados no sistema métrico; o referencial geodésico de posicionamento conhecido como *Datum*; a projeção cartográfica e o tipo de coordenadas (planas ou esféricas - geográficas); a escala de abrangência e a fonte do material de origem do polígono da UC. Para adoção do sistema de coordenadas em *Universal Transversa de Mercator* - UTM é necessária indicação do meridiano central, fuso ou zona de abrangência (D'ALGE, 2001; NETO, et al, 2013; MEDEIROS, et al, 1996).

O cálculo de área dos polígonos das UCs nesta pesquisa, por abranger todo o território nacional, será feito na projeção *Cônica Equivalente de Albers*. Esta referencia de transformação espacial apresenta menor distorção para cálculos de áreas de grandes dimensões (quando extrapolam um fuso horário) feitas no sistema de unidades métricas. Para representação em mapas é utilizada a projeção geográfica, por ser a mais adequada para visualização das relações espaciais entre os objetos representados com menor distorção relacional no que tange ao tamanho e formato das feições representadas no espaço geográfico (NETO, et al 2013; VIEIRA, et. al 2016; D'ALGE, 2001; MEDEIROS, et al, 1996).

Em RAMOS *et. al* (2016) é alertado para as consequências do não atendimento dos requisitos de qualidade na produção de um dado espacial pelo uso inapropriado de bases cartográficas. Pois algumas abrangem desde deslocamentos de feições em relação à realidade de campo até a inexistência de elementos de limite por consequências de dinâmicas naturais e desatualizações. É comum ainda, casos de inadequação de escalas e precisões cartograficas em relação às necessidades e exigências para conservação ambiental. Isso pode gerar erros e distorções, principalmente em relação às resoluções espacial e temporal, muitas vezes inadequadas para o atendimento das exigências ambientais (VIEIRA, et. al 2016; NETO, et al, 2013; SÍMOVÁ & GDULOVÁ, 2012; SANTOS, 2002).

3.2 - O SISTEMA SAMGe E O MÓDULO DE CONTEXTO

Este tópico explica sobre o sistema SAMGe e o elemento/modulo utilizado neste estudo como dado externo auxiliar numa tentativa de verificar relação entre impactos ambientais e problemas de limite. Esse assunto é exposto nesse capítulo para melhor compreensão da estrutura e funcionamento do referido sistema no contexto global. E a partir da compreensão do todo, poder entender o módulo de contexto individualmente na sua finalidade para essa pesquisa.

Nesse sentido, além da compreensão do comportamento dos índices de contexto para cada UC da amostra deste estudo, há a apresentação do desempenho e interação deste módulo com os demais elementos do sistema, já que a sua dinâmica foi construída para permitir a interação entre os módulos.

3.2.1 O sistema SAMGe.

O sistema SAMGe é uma metodologia de avaliação e monitoramento de gestão das UCs federais e pela sua eficiência pode se expandir para aplicação em outros tipos de áreas de preservação. Até o mês de setembro de 2017, quando foram adquiridos os dados, é composto por seis módulos temáticos de avaliação, adaptados ao método proposto pela IUCN, diferindo no sentido do recorte individualizado por UC, figura 01. Fazem parte os módulos de Resultados, Produtos e Serviços, Contexto, Planejamento, Insumos e Processos, porém com propostas institucionais de aperfeiçoamento de modo a atender o melhor possível a complexidade de cenários ambientais.

Os recursos protegidos são representados no sistema como recursos e valores (RV) e são compostos pela biodiversidade, serviços ecossistêmicos; geodiversidade e paisagens; recursos socioeconômico e histórico-cultural. Apesar da independência dada a cada módulo do sistema no cálculo de seus índices ou qualificações, pode haver interferência entre os elementos, o que é natural em para um arranjo fatores formadores de um sistema de paisagem, em que os inter-relacionamentos acontecem na produção de um cenário específico, produto desta interação.

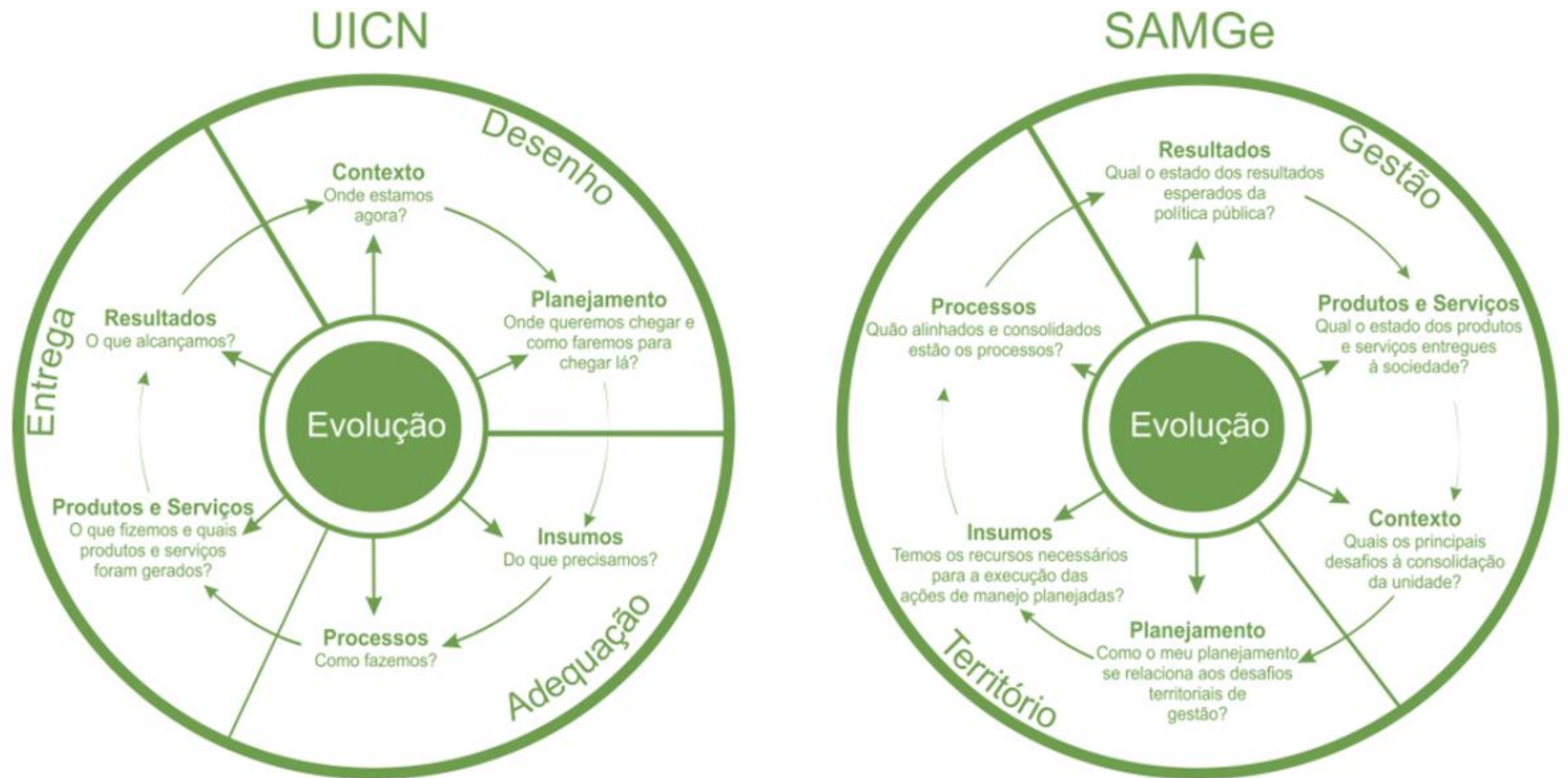


Figura 01 – Módulos do SAMGe x IUCN
Fonte: manual do SAMGe de 2017

O SAMGe foi desenvolvido pelo ICMBio com o apoio operacional do WWF-Brasil e do programa ARPA³⁵. Teve o apoio financeiro da Fundação Gordon e Betty Moore e do Projeto GEF-Terrestre e começou a ser implementado no ano de 2014. Tem adquirido cada vez mais reconhecimento e solidez institucional e interinstitucional a cada aplicação, com tendência para se tornar uma ferramenta chave em prol da conservação e gestão das UCs.

Tem lógica similar à do RAPPAM na classificação dos elementos de avaliação, adaptados para a realidade das Unidades de Conservação brasileiras no seu contexto técnico, administrativo e político, porém com resultados consolidados em ciclos anuais, sendo esta uma grande vantagem para avaliações do sistema de conservação e para consolidação dos dados deste estudo (ICMBIO, 2017).

O reconhecimento interinstitucional em relação a este sistema se deu por gerar melhoria da gestão ambiental e das políticas públicas nas UCs, refletindo em maior qualidade dos serviços prestados à sociedade. No âmbito institucional esta ferramenta objetiva o atendimento de demandas internas do ICMBio, e tem sido eficiente também no atendimento de requisições internacionais, por meio dos elementos de avaliação da gestão das UCs, Planejamento, Insumos e Processos (ICMBIO, 2017).

A sociedade se relaciona com o território das UCs principalmente pelo viés do uso, pelas ações usar, colher os frutos e dispor de recursos. A partir do levantamento de impactos positivos e negativos desta ação obtidas no módulo de contexto é possível verificar circunstâncias em que estas ações acontecem de modo ambientalmente sustentável e eficaz para a população no contexto social e institucional. E nesse sentido esse estudo avaliou o módulo de contexto pelos usos vedados como um índice adequado para uma avaliação junto aos problemas de limite e aferição de uma provável relação, embora se considere o meio ambiente um tema complexo e envolvido por diversos fatores relevantes para eficiência de conservação de uma área.

Os tipos de impactos incididos sobre as UCs se dividem em estado de conservação e de intervenção. O estado de conservação se refere à situação esperada para os recursos e valores de acordo com o que é definido pelas políticas públicas ambientais. E o estado de intervenção, quando se resulta em um dano ao recurso que afeta sua capacidade de resiliência por ocorrência

³⁵ *Amazon Region Protected Areas.*

frequente e predatória. Os impactos negativos para os RVs em estado de intervenção ou quaisquer usos que gerem impactos negativos, geram os desafios territoriais de gestão, definidos como situações que necessitam de ações corretivas de manejo e recuperação ou de prevenção para melhorar a conservação do recurso afetado de uma UC (ICMBio, 2017).

A concepção do SAMGe permite maior aproximação entre a sociedade e a gestão das UCs pela maior acessibilidade e transparência das informações, e tem evoluído a partir de cada experiência de aplicação. O principal instrumento de aplicação desta metodologia é um questionário de avaliação. O sistema tem dado subsídio na revisão e elaboração de planos de manejo assim como no auxílio para a alocação de recursos e esforços de gestão, um ganho para a gestão ambiental e para a sociedade como um todo. Em seu protocolo mínimo a ferramenta busca aferir a efetividade de gestão das UCs a partir da análise das inter-relações entre os recursos naturais. Assim como a sua manutenção a partir do uso sustentável pela sociedade e manejo institucional (ICMBio, 2017).

A abordagem deste estudo é específica para as UCs federais com foco na conservação do território. Existe no Brasil grande dificuldade de uso de dados de medidas de impactos ambientais como fonte de estudo associados à conservação da natureza devido à forma como a maior parte dessas informações é obtida e pela subjetividade inculcada em seus resultados inculcados nos métodos de aplicação. Desse modo esse estudo faz um ensaio com o uso destes dados e averiguação de coerência dos resultados deste estudo com o que se observa no cotidiano dos territórios protegidos.

Dentre as fontes disponíveis para efetividade de conservação e avaliação de impactos em UCs foi optado pelo uso dos dados do sistema SAMGe por oferecer maior frequência de resultados, melhor contexto de aplicação para avaliação de impactos ao território e acessibilidade às informações. Esse sistema se pauta nos objetivos da unidade, considerando a categoria e o decreto de criação, apontando para a adequação da categoria e do desenho legal da UC ao cumprimento do objetivo para a qual foi criada. Essa abordagem torna adequada a associação do índice de contexto pela consideração das delimitações territoriais como elemento para levantamento de dados (ICMBio, 2018).

As pontuações obtidas são avaliadas de forma agregada, porém cada elemento do módulo

temático é considerando separadamente, evidenciando uma efetividade média para cada um desses conjuntos. Os valores tem como base um valor teto, possibilitando a comparação do desempenho observado entre elementos ou módulos com diferentes números de questões. Para o caso do módulo de contexto há um valor teto para o índice de impactos ao território que é considerado referencia para os demais.

Os índices de contexto tem interface com as notas de usos, porem mais adequados para este estudo por avaliar não apenas os usos em geral, mas os que são caracterizados como legalmente vedados, que são diversos e tem desdobramentos e funções no processo de conservação, gerando consequências de sua ocorrência no território das UCs. Os índices de contexto são específicos para usos vedados e aferem o impacto gerado pela ocorrência de ações que contrariam o que determina a categoria da UC, podendo ser negativo ou positivo. Sendo o impacto positivo representado por exceções amparadas legalmente por inexistência de ilicitude.

Um caso de inexistência de ilicitude é o de uma propriedade particular que se localiza no interior de uma UC de proteção integral, o que é vedado pela categoria, mas que ainda não foi regularizada, não podendo o Estado prejudicar o particular cujo direito é anterior a criação daquela área e não está causando diretamente nenhum dano a UC, neste caso, pode até está contribuindo para a manutenção do ambiente natural.

Outro caso de impacto positivo, que constituem exceções, é, por exemplo, quando uma comunidade habita historicamente uma área que se transformou em uma UC de proteção integral e tem uma cultura que gera retornos positivos. Não é permitido nenhum uso direto, mas a sua existência contribui para a conservação da UC e por isso não é considerado necessariamente um impacto, pois mesmo sendo um uso não previsto em lei de acordo com a restrição da categoria, tem um retorno positivo.

Os usos classificados no sistema SAMGe inicialmente se dividem em oito tipos genéricos que se desdobram em usos específicos. Com relação à permissão de uso de acordo com a categoria de restrição da UC podem ser incentivados, permitidos e vedados. Estes últimos é que são abrangidos pelo elemento de contexto, conforme quadro 04 e figura 02.

Quadro 04 – Tipos de usos e restrições Fonte: adaptado do SAMGe 2017.

USOS GENÉRICOS	USOS ESPECÍFICOS	CATEGORIA RESTRIÇÃO
<i>Pesquisa científica</i>	Pesquisa científica	
	Pesquisa com ênfase em métodos de uso sustentável da floresta	
	pesquisas voltadas para a conservação da natureza e qualidade de vida dos residentes	
<i>Visitação e turismo</i>	Visitação para fins educacionais	
	atividades de recreação em contato com a natureza	
	Atividades de educação e interpretação ambiental	
	Turismo	
	Visitação sem ordenamento	DE ACORDO COM A CATEGORIA E AS RESTRIÇÕES DE USO, ESTES PODEM SE CLASSIFICAR EM:
<i>Propriedade intelectual derivada</i>	Uso privado da imagem (direito autoral)	INCENTIVADOS, PERMITIDOS E VEDADOS.
	Uso comercial da imagem (direito autoral)	
	Acesso a recurso genético (patente)	
	Empresa autorizada (marca)	
	Concessionária (marca)	
<i>Uso do solo</i>	Agricultura (propriedade)	OS USOS GERAM IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS.
	Agricultura complementar (posse)	
	Moradia (propriedade)	
	Outras atividades comerciais	
	Pecuária (propriedade)	
	Pecuária (animais de grande porte)	ESTES SE CLASSIFICAM COM RELAÇÃO A:
	Pecuária de pequeno porte e de cunho complementar	
<i>Uso da fauna</i>	Caça	IRREVERSIBILIDADE MAGNITUDE E SEVERIDADE
	Pesca	
	Aquicultura	
	Coleta	
<i>Uso da flora</i>	Extrativismo vegetal	E RECEBEM UMA NOTA DE INDICAÇÃO DO IMPACTO
	Extração de madeira	
	Extração de madeira sustentável e complementar	
	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais	
<i>Uso de Recurso Abiótico</i>	Extração mineral	
	Extração de água mineral	
<i>Utilidade pública e interesse social</i>	Disposição de resíduos	
	Captação de água	
	Servidão da paisagem	
	Geração de energia	
	Atividades Portuárias	
	Açudes	
	Gasodutos/oleodutos /granduto/mineradouro	

3.2.2 O módulo de contexto e os índices para usos vedados de recursos e valores

O sistema SAMGe possui lógica rizomática onde a inter-relação dos elementos acontece em uma estrutura dinâmica, tendo como nó a entrada informações das Unidades de Conservação. Permite que a informação seja ampliada, favorecendo cruzamentos e análises entre os dados aumentando as possibilidades de interfaces.

O elemento de contexto contempla a análise dos impactos decorrentes dos usos vedados, uma classe de uso não permitida na UC de acordo com a restrição que a categoria oferece. Nesse estudo é dado destaque para os impactos negativos que serão associados com problemas de limites de UCs para obtenção dos resultados objetivados nesse estudo. Ao passo que os produtos e serviços e os resultados se relacionam com os usos permitidos e incentivados, respectivamente conforme visualizado nas figuras 02 e 03 (SAMGe, 2017).

O contexto apresenta um índice que varia de zero até um (0 – 1), calculado de acordo com a gravidade dos impactos causados às UCs. Dentro deste intervalo ocorrem subdivisões ordinais que qualificam o grau de impacto, sendo do maior para o menor e categorizado em três classes: negativo severo, negativo moderado e positivo, quadro 05.

Estes se apresentam no sistema como alertas territoriais graduados por cores de acordo com o intervalo em que se enquadra o índice calculado e se constituem em desafios e alertas territoriais de gestão. Neste sentido, os alertas indicados pelo SAMGe direcionam ações de gestão institucionais corretivas nas UCs com propósito de minimizar os impactos e aumentar a efetividade de gestão (MMA, 2018; ICMBio, 2017).

O desafio territorial para o SAMGe são as ameaças, que são apontadas no sistema como “alerta vermelho” ou estado de vigilância e representa áreas com baixa efetividade. As pressões são elementos que indicam atenção e são marcadas como “alerta amarelo”, sendo consideradas de moderada efetividade. Essas características se enquadram nos intervalos do índice e são apresentadas no Quadro 05, conforme a intensidade da ação ou impacto da situação avaliada (ICMBio, 2017).

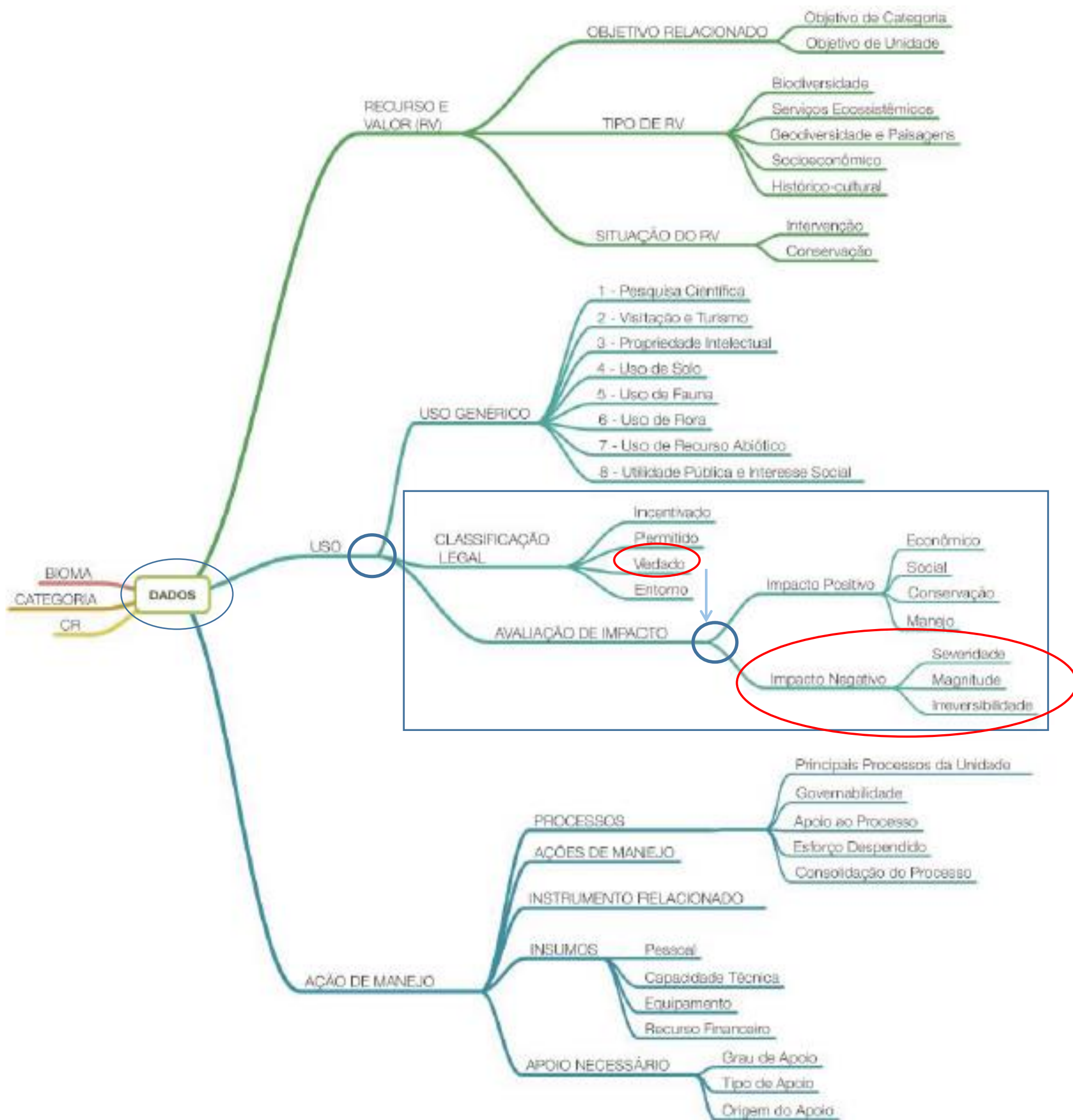


Figura 02 – Estrutura rizomática do SAMGe extraída do manual do SAMGe – 2017.

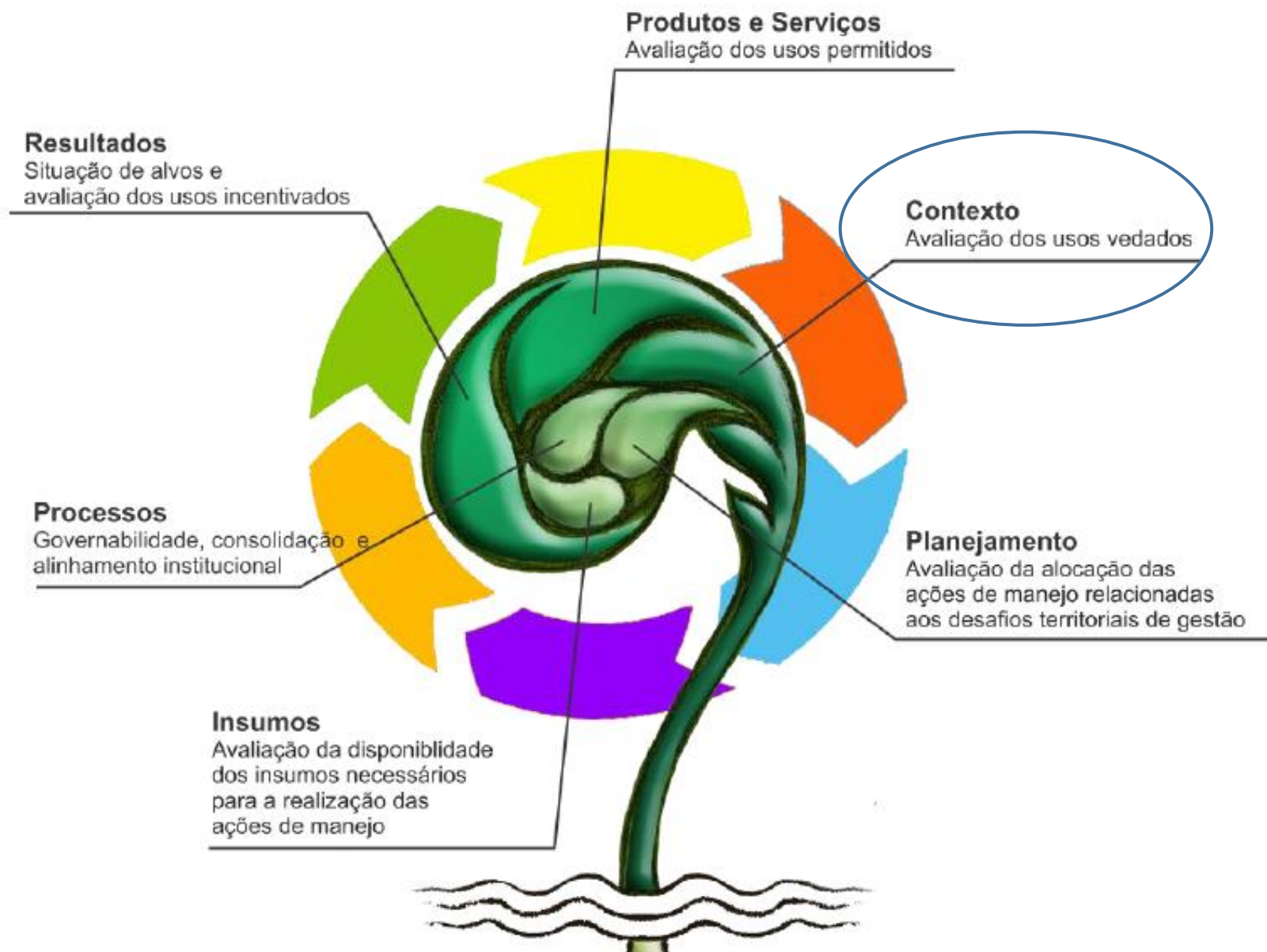


Figura 03- Módulos abrangidos pelo SAMGe, comportamento e interfaces.
Fonte: manual do SAMGe – 2017.

Quadro 05 – Índices de Contexto e definição de parâmetros para níveis de impacto.

Parâmetros para os índices de CONTEXTO medidos pelo SAMGe		
<i>Classe</i>	<i>Tipo de alerta territorial Apresentado no sistema</i>	<i>Impacto</i>
≤ 0,45	Vermelho	Negativo severo (Baixa efetividade)
0,4500001 - 0,6999999	Laranja	Negativo moderado (moderada efetividade)
≥ 0,7	Verde	Positivo (alta efetividade)

As ocorrências nas UCs abrangem ações que podem se caracterizar como legais e ilegais e resultam em impactos diretos e indiretos. As ameaças são impactos possíveis ou eminentes, que poderão gerar prejuízos no futuro. As análises das pressões e ameaças se baseiam na identificação de sua incidência e tendência de ocorrência com relação à extensão, grau de impacto e permanência. Os valores de efetividade apresentados tem como referência um percentual teto, no melhor grau avaliado, que se torna parâmetro para o cálculo dos demais valores. O valor teto do índice de contexto para as UCs ate o ultimo levantamento do SAMGe é o 0,892857 referente á Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (ICMBio, 2017).

Com relação aos aspectos conceituais do SAMGe, os usos são classificados em incentivado, permitido e vedado, quadro 04. Será dada ênfase, neste estudo, para a classe de uso "vedado" que representa as restrições legais ao território protegido, sendo representadas pelas pressões e ameaças, medidas no módulo de contexto. Ate o índice 0,7 os impactos são considerados como negativos e são divididos em severos e moderados. Os impactos com valores ($\geq 0,7$) são considerados positivos, embora decorram de usos legalmente vedados considerando a categoria da UC, não geram prejuízos para a conservação e podem se reverter, inclusive, em benesses para o meio ambiente, quadro 05 (ICMBio, 2017).

3B - MÉTODO

De inicio é apresentada a forma como foi feita a seleção da amostra de UCs analisadas para esta pesquisa e os parâmetros para definição das classes para erros de limites. Foi atribuída

uma classificação para as UCs que se adequasse a problemática geral apresentada em cada grupo. Foi considerado a situação das delimitações e os índices de contexto do SAMGe como delimitadores do tamanho da amostra, uma vez que foram selecionadas apenas as UCs com limites analisados oficialmente e com índices de contexto aferidos.

A partir da associação das classes definidas para problemas de limite de UCs com os índices para impactos ambientais calculados pelo módulo de contexto do SAMGe foram feitas estatísticas por meio de análises de relação bivariada entre as referidas variáveis, processadas no software R com cálculo do coeficiente de correlação como resultado final. Foi explorada a resposta estatística para cada grupo de problemas de limite com avaliação do seu comportamento em relação às categorias de impacto ambiental.

Por meio de tabulação cruzada estas duas variáveis foram relacionadas a outros contextos inerentes ao sistema ambiental e processos de conservação de uma paisagem com avaliação do comportamento espacial destas variáveis em interposição com alguns elementos de influência na ocorrência de impactos ambientais em UCs. Nesse sentido foram feitos testes com a inserção de biomas e categorias relacionadas às UCs da amostra.

Foram utilizados gráficos e mapas para melhor avaliação e visualização do comportamento espacial dos dados. Alguns mapas foram feitos com demonstração dos resultados no modo contínuo utilizando o interpolador IDW. Os gráficos de barras foram utilizados de modo geral e individualizados por contexto de análise para maior detalhamento de situações e apresentação de resultados em cada caso.

O estudo demonstra nos tópicos seguintes alguns exemplos de Unidades de Conservação federais da natureza no contexto de cada classe para problemas de limite definida neste estudo. Detalha questões do perímetro consideradas importantes para o seu enquadramento nas referidas classes ordenadas de A até D, quadro 06. Para isso, apresenta etapas do estudo executadas, dentre elas a consulta de análises técnicas nos processos digitais disponíveis no sistema SEI. Os processos são numerados e constam em tabela anexa cujo acesso requer autorização do órgão. Os diagnósticos constantes em notas e informações técnicas foram utilizadas para definição da amostra de UCs e apoio na construção da base de dados tabular e vetorial.

3.3 – DEFINIÇÃO DA AMOSTRA DE UCs ANALISADAS

3.3.1 Processo de seleção da amostra

Este estudo avalia se as UCs da amostra estudada têm impactos ambientais relacionados com problemas de delimitações conforme classificação definida no quadro 06. Nesse sentido presume-se que uma unidade de conservação com problemas de limite pode apresentar dificuldade de reconhecimento do perímetro em campo e conseqüentemente gera incerteza da abrangência do seu território. Depreende-se disso que a conservação ambiental e a capacidade de gestão, independente do contexto em que se inserem, podem ser afetadas pela maior vulnerabilidade decorrente desses fatores.

A amostra estudada é constituída de dado vetorial, tabelas associadas e processos administrativos eletrônicos consultados para cada UC, somando um total de 158 áreas. Os limites são analisados geograficamente a partir da interpretação do texto do memorial descritivo oficial, peça técnica essencial para a avaliação espacial destas áreas. A partir da interpretação do MD e verificação da correspondência dos elementos do perímetro descritos em seu texto com a realidade de campo, produz-se um diagnóstico para a problemática de limite com propostas de solução quando for o caso.

Problemas de delimitação podem ocorrer por diversos fatores, dentre eles por desatualização das fontes de dados espaciais ou por aspectos técnicos que dificultam a interpretação do texto do MD, gerando equívocos diversos. Refinamentos, ajustes e retificações de limites devem estar de acordo com diretrizes gerais definidas neste documento. Nesse sentido é admitido margens de erros cartográficos normatizados cujos valores para ajuste são determinados conforme escala e fonte dos dados adotados na produção do limite. É possível que a utilização de dados recentes para atualizações, quando for permitido, seja a solução para aprimoramento da informação espacial das UCs. Alterações que implicam em mudanças substanciais de área, por exemplo, requerem edição de um novo ato legal (PEREIRA, et al, 2003; SÍMOVÁ & GDULOVÁ, 2012).

Diagnósticos de análise de limite podem sugerir correção simples quando houver facilidade de identificação e substituição da informação equivocada pela informação correta. Neste caso, as justificativas técnicas são formalizadas e encaminhadas por meio protocolos

oficiais no ICMBio, sem necessidade de alteração do MD. Quando se tratar de erro grosseiro em que não é possível identificar o dado correto, gerando grande dificuldade para o reconhecimento dos elementos da poligonal da UC em campo e em bases de dados espaciais, é sugerida retificação oficial do limite, geralmente feito por meio de lei, em que se elabora um novo documento com todas as formalidades e trâmites necessários.

Neste estudo foram utilizadas tabelas de acompanhamento de demandas elaboradas na rotina de trabalho do ICMBio conforme adaptações constantes no apêndice 01. Rotineiramente estas tabelas são compartilhadas entre as equipes envolvidas na verificação de limites de UCs e quando finalizadas, as peças técnicas (nota técnica, mapas, gráficos e outros) são anexadas aos processos administrativos individuais das UCs numerados e arquivados no Sistema Eletrônico de informações - SEI³⁶ para posterior consulta quando for requerida.

Nestas tabelas consta resumo das análises com sugestão de diagnóstico para o limite avaliado e o número do processo de cada UC analisada. Quando não constar o número do processo é porque foi utilizada nota técnica ainda não formalizada em processo individual, mas possui registro de protocolo. Essas informações foram norteadoras no direcionamento de consultas aos documentos eletrônicos no sistema SEI e subsidiaram na definição das classes de erros de limite de acordo com a graduação dos problemas abordados. Um exemplo é observado na figura 04 referente à Flona de Altamira no Estado do Pará, apêndice 02.

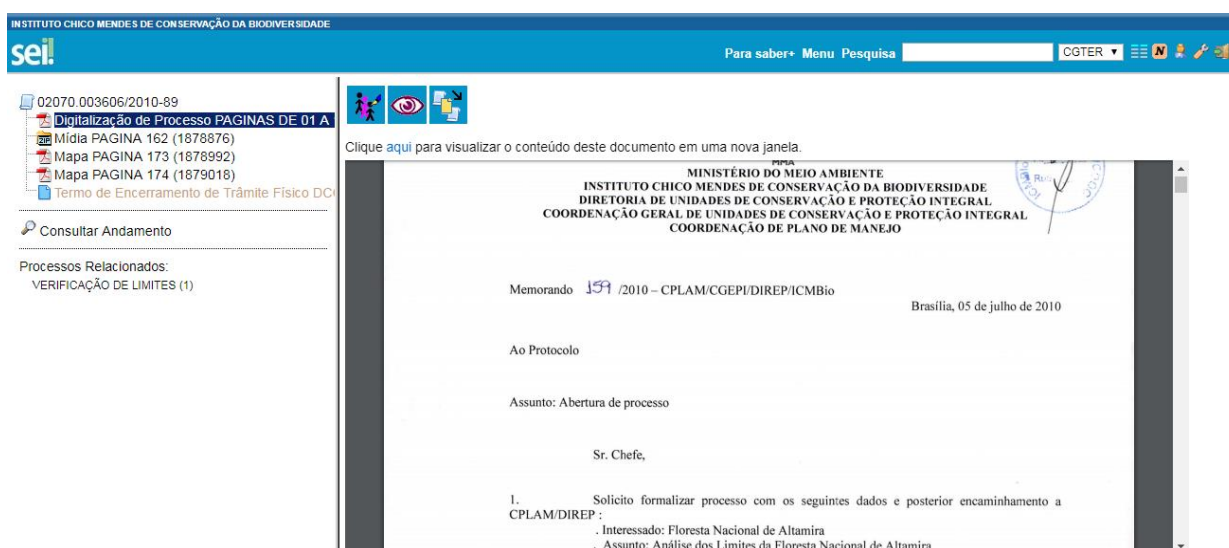


Figura 04 – Imagem do sistema SEI de consulta aos processos de análise de limite: Flona de Altamira.

³⁶ Software público que possibilita a produção, edição, assinatura e trâmite de documentos dentro do próprio sistema.

3.4 Definição e classificação para os tipos de erros de limite de UCs federais

Para a amostra de UCs selecionada conforme tabela de acompanhamento de demandas do apêndice 01, editada para esta pesquisa, algumas análises confirmaram para os problemas de limites e classificados conforme a gravidade de acordo com o quadro 06. Outras apenas indicaram necessidade de refinamentos e ajustes, que não incorrem necessariamente em erros, mas decorrem de imprecisões das fontes de dados cartográficos com possibilidade de ajustes dentro de margens de erros normatizadas sem necessidade de abertura de processos administrativos próprios.

A tabela da amostra de UC com os índices de contexto do SAMGe tem como referencia os levantamentos consolidados nos anos de 2017 e 2015, quando na falta de dados de 2017. O levantamento mais recente, o de 2017, é referente a informações coletadas até o ano de 2016 e por isso não foram consideradas alterações oficiais de limites ocorridas após este ano, como por exemplo, as alterações do Parque Nacional de São Joaquim em 2016 e a ampliação da Estação Ecológica do Taim, em 2017, com alterações relevantes de limite e com histórico de erros de delimitação com prejuízo para sua conservação.

A caracterização feita por VIEIRA et al, (2016) para problemas de limites de UCs federais apresentou metodologia interessante de avaliação da melhoria da qualidade de limite com o passar dos anos e por isso foi adaptada para a proposta de classificação abordada neste estudo. Apesar de fazer uma classificação para qualidade de limites, a abordagem do artigo averigua a melhoria das delimitações com o tempo e avanços tecnológicos, diferentemente deste estudo, cujo objetivo é associar a qualidade das delimitações com a ocorrência de impactos ambientais nas UCs. Na referida metodologia a qualidade das delimitações foi gradativamente melhorada, atingindo um percentual de 93% para 14 UCs avaliadas a partir de 2010.

Os limites analisados neste estudo foram especificados conforme a gravidade dos problemas em quatro classes de modo a abranger todas as situações avaliadas nos documentos das UCs e enquadradas por afinidades ou padrões. Para a definição das classes foram consultados no sistema SEI os processos das UCs individualmente, procedimento que durou uma média de três meses.

Foram definidas quatro classes de acordo com a graduação dos problemas de limite ordenadas pelas letras A, B, C e D. A classe A, com total correspondência e sem problemas de delimitação ou pequenos deslocamentos, sendo considerados dentro da margem de erro cartográfico com base no padrão de precisão cartográfica (PEC) na classe C, quadros 03 e 06.

No PEC planímetro foram considerados os parâmetros para ajuste de 1 mm X a escala e o erro padrão é de 0,6 mm X a escala. Nesse caso um dado produzido a partir de uma base cartográfica de escala de 1:100.000, por exemplo, possui margem de erro de até 100 metros para ajuste da informação real a partir da informação documental ou espacial produzida em gabinete. Esses parâmetros são produtos de acordo de cooperação técnica entre IBGE e ICMBio, conforme detalhado na página 64 deste documento e no quadro 03.

Foi decidido nesse acordo adotar o PEC-C para as análises de limite, por ser o mais adequado à realidade dos dados espaciais das UCs. Isso vem atender o artigo 52 do SNUC que exige a publicação dos limites das UCs em bases cartográficas oficiais, podendo ser feita a partir da investigação do conteúdo do MD e as fontes de dados espaciais. Desse modo, precisam passar por avaliações técnicas para verificação da qualidade geográfica da informação disponível.

“Art. 52. Os mapas e cartas oficiais devem indicar as áreas que compõem o SNUC.” BRASIL, (2000).

A classe A, em que o reconhecimento do limite das UCs em campo corresponde perfeitamente com seu decreto de criação, são, neste estudo, parâmetros de avaliação para as demais classes, pois servem de base para a investigação da hipótese apresentada nesse estudo, em que as UCs com limites corretos apresentariam menor susceptibilidade a impactos ambientais no seu território.

Nesta classe as UCs não apresentam problemas de limite e supõe-se que devem apresentar melhores índices de efetividade de gestão com menor vulnerabilidade às pressões externas. Esta classe também abrange as UCs demarcadas, pois estas tiveram seu limite materializado em campo e descrito com precisão em memorial descritivo próprio, mesmo que anterior a isto tenha histórico para problemas de delimitação do ponto de vista de incoerências de seu MD.

A conservação ambiental envolve interfaces e elementos diversos em seu processo. As UCs

demarcadas abrangidas pela classe (A) foram materializadas em campo, dentre outros fatores, para conter o avanço de impactos ambientais, independente da qualidade espacial de suas delimitações. Por esta diferença conceitual entre limites corretos em decorrência da demarcação e ou já na sua criação, as UCs classificadas neste grupo foram divididas em A1 (demarcada) e A2 (não demarcada).

Além da avaliação cartográfica foram considerados relatórios de conflitos elaborados pelo ICMBio, que incidem diretamente sobre as UCs federais, conforme apêndice 01. Foi observado nível de conflitos desde moderados a fortes como, por exemplo, invasão e permanência nas UCs (ocupações humana) cuja categoria é incompatível, proximidade com área de expansão agrícola, industriais e estradas, áreas urbanas, sobreposição com outros territórios como projetos de assentamentos, terras indígenas e comunidades tradicionais, que geram maior pressão sobre os territórios protegidos, independente da qualidade dos limites que estes possuam.

Na base de dados do apêndice 01, a presença dos fatores acima citados converge com índices de contexto para impactos negativos mais severos. Nesse estudo não foi feita avaliação específica de relação da presença de conflitos nas UCs como fator potencial causador de impactos ambientais, mas os dados demonstram que a presença de conflitos nestas áreas possui boa associação, comprovada com os índices de contexto, com presença de maiores impactos.

Nos parágrafos que seguem serão apresentados alguns exemplos de análises de poligonais de UCs e as considerações para o enquadramento destas nas classes de erros de limites definidas neste estudo. Abrange casos da classe A até D. A classe “A” de UCs cujo limite está em perfeita correspondência com seu memorial descritivo e feições de campo, considerado as margens de erro cartográfico e coordenadas espaciais que referenciam o limite, quadro 06.

A classe “D” em que não é possível especializar o limite por falta de elementos do perímetro, não fecha uma poligonal e apresenta abrangência diversa da anunciada na norma. Nesta classe há erros de definição dos trechos, de coordenadas espaciais e até de localização da área, podendo haver impossibilidade de identificar a sua causa ou origem. Perfazem os erros de forma, havendo necessidade de redefinição do limite (de todo ou parte dele) e elaboração de um novo MD e tramite legislativo, podendo também quando for possível ser ajustado em processo de demarcação da UC em solo, quadro 06.

Quadro 06 – Classificação para os tipos de erros de limites de UCs federais

Classes de abordagem desse estudo		
<i>Classe</i>	<i>Característica</i>	<i>Descrição</i>
	Corresponde completamente	Limites de UCs em perfeita correspondência com os dados do seu decreto de criação e com feições de referência de campo. Podendo atingir estas características na sua origem, desde a elaboração do MD na criação: classe (A2) ou no processo de demarcação da UC: classe (A1).
Classe B	Corresponde em grande parte	UCs com pequenos deslocamentos, acima da margem de erro cartográfico do PEC-C, mas que não compromete a identificação do limite na sua totalidade e pode ser ajustado na demarcação. Erros de fácil identificação, correção e ajuste. Podem ser corrigidos sem nenhum prejuízo no período da demarcação da UC.
Classe C	Corresponde com limitações	UCs possíveis de serem especializadas a partir do MD, porém com grande dificuldade de definição e identificação de elementos do perímetro, de trechos ou pontos de coordenadas. Os erros são relevantes e em alguns casos requerem redefinição do limite. Classificam-se como erros materiais e passíveis de correção a partir de análise técnica criteriosa com tomada de decisão e encaminhamentos oficiais para resolução.
Classe D	Não corresponde	Não é possível especializar o limite (todo ou parte dele). Faltam elementos do perímetro e não se fecha uma poligonal. Há erros de definição dos trechos, coordenadas e até dificuldade de localização da área no contexto regional. Impossibilidade de identificar a causa dos erros, perfazendo os erros de forma. Necessidade de redefinição do limite (de todo ou parte).

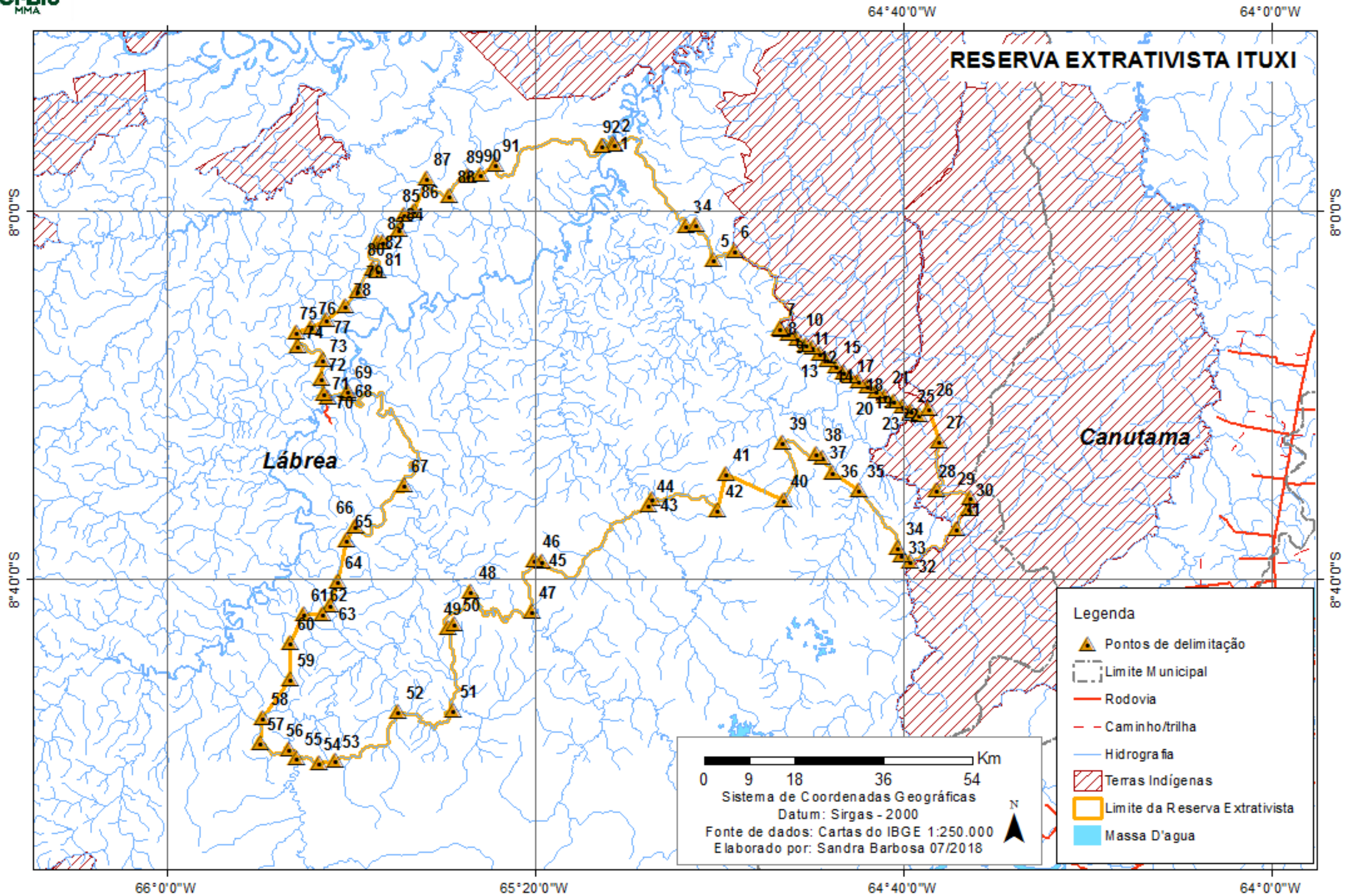
3.4.1 Estudos de caso para cada classe de problemas de delimitação

Para a classe A de erros de limite tem-se como exemplo a Reserva Extrativista Ituxi, criada por meio do Decreto de 5 de junho de 2008, localizada no município de Lábrea/AM. O limite se enquadra na classe “A”, tanto no que se refere a concordância com o memorial descritivo decretado ainda na sua origem pela perfeita correspondência com os elementos de campo, quanto por ser demarcada em solo, entrando na subclasse “A1”..

É uma UC composta basicamente por limites naturais cujos pontos de coordenadas do MD têm correspondência com os elementos de conexão do perímetro fechando uma poligonal perfeita. Apresenta índice para impacto ambiental de moderado para baixo, com valor contexto de 0,59127, sendo uma relação boa entre qualidade de limite e índice de contexto, mapa 03.

Com relação à ocorrência de conflitos monitorados pelo ICMBio, esta UC não apresentou relatório para presença de conflitos territoriais, embora se observe sobreposição com terras indígenas, fator comum na região amazônica e que não necessariamente gera conflitos territoriais pela possibilidade de gestão compartilhada de territórios e domínios.

A demarcação desta UC ocorreu por um projeto custeado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, referente a compensações ambientais pelos impactos causados pela BR-319 nas UCs sob sua área de influencia. Foi conduzido por meio de Termo de Cooperação técnica formalizados no processo nº50600.003730/2009-18e executado pelo Exército Brasileiro entre os anos de 2010 e 2014, mapa 03.



Mapa 03 – Reserva Extrativista Ituxi. Mapa elaborado por Sandra Barbosa em 2018.

Nas classes B e C, no que tange aos elementos componentes do limite descritos texto do MD em relação às fontes de dados cartográficos e correspondência com a realidade de campo, os limites são caracterizados por possuírem correspondência em grande parte e com limitações respectivamente.

Na classe B, não há dificuldade para definição do limite, os pontos de coordenadas e as feições indicadas no MD são identificadas nas bases de dados e rebatidas em campo. Porém ocorrem pequenos deslocamentos de feições ou coordenadas que extrapolam a margem e erro cartográfico, sendo aceitável pelas normas de cartografia pactuadas junto ao IBGE para limites naturais componentes de perímetro e podem ser ajustados na demarcação do UC, quadro 03/06.

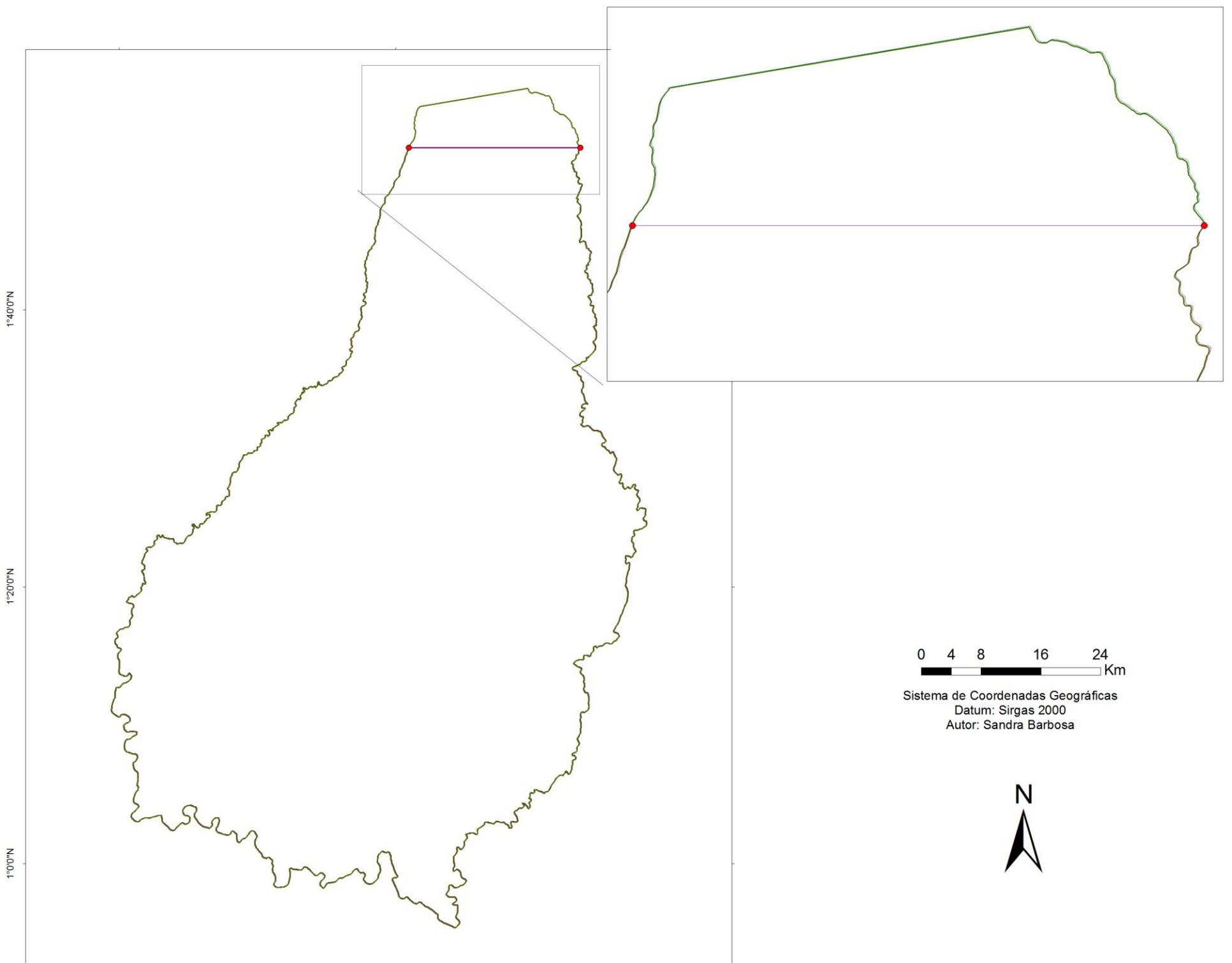
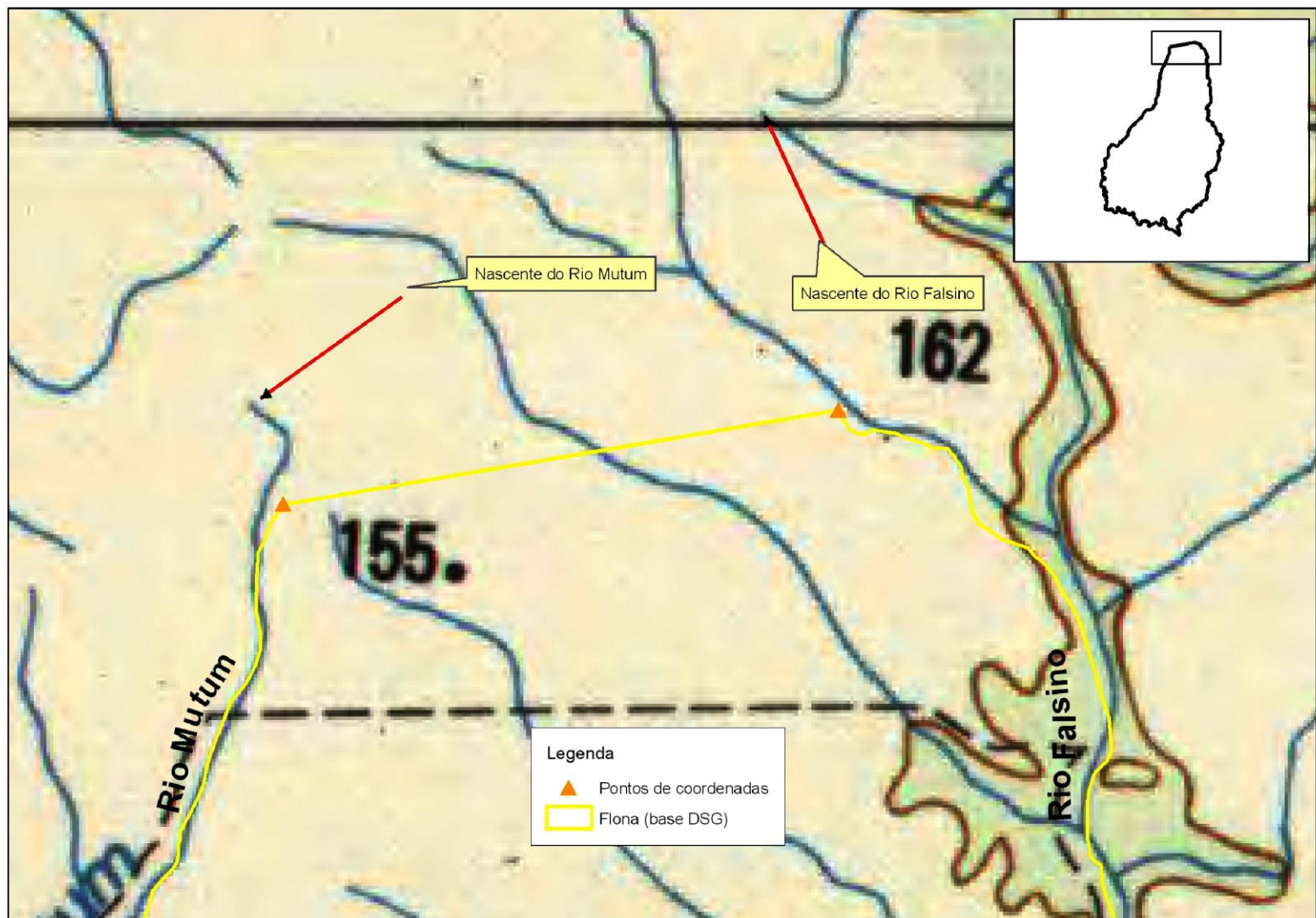
Um exemplo de UC com essa classificação é a Floresta Nacional do Amapá criada pelo Decreto nº 97.630, de 10 de abril de 1989, localizada no Estado do Amapá. Nesta, algumas referências de local descritas no MD não coincidem com as feições naturais indicadas, havendo deslocamento de pontos de coordenadas espaciais em relação aos referencias locais do limite. Os elementos são identificados nos documentos e nas bases geográficas e por isso é possível fechar a poligonal, embora extrapole a margem de erro cartográfico.

É o caso das nascentes dos rios citados no MD desta UC na sua parte norte, os Rios Falsino e Mutum, ligados por uma linha seca de latitude norte 1°51'42, conforme artigo 1º, paragrafo único. As duas nascentes se localizam em latitudes diferentes, mas é possível identificar seus pontos nas bases de dados espaciais e em campo, fechando uma poligonal, justificando o equivoco referente à linha seca citada na norma, em que se tem um trecho de mesma latitude unindo dois locais de feições naturais de latitudes diferentes (Mapa 04).

“Parágrafo único

(...) partindo-se da cabeceira do Rio Falsino até sua confluência com o Rio Araguari, limite sul, segue por este rio até sua confluência com o Rio Mutum, limite oeste, segue por este rio até sua cabeceira, e o limite norte definido por uma linha seca de latitude norte 1°51'42" até a cabeceira do Rio Falsino, ponto inicial da descrição deste perímetro.”

O índice de contexto medido para esta UC é de 0,413265 e se enquadra para área com ocorrência para impactos negativos severos, embora estando próximo dos valores do intervalo para impactos negativos moderados, Quadro 05.



Mapa 04- Localização das nascentes dos Rios Mutum e Falsino na Flona do Amapá.
Mapa elaborado por Sandra Barbosa em 2018

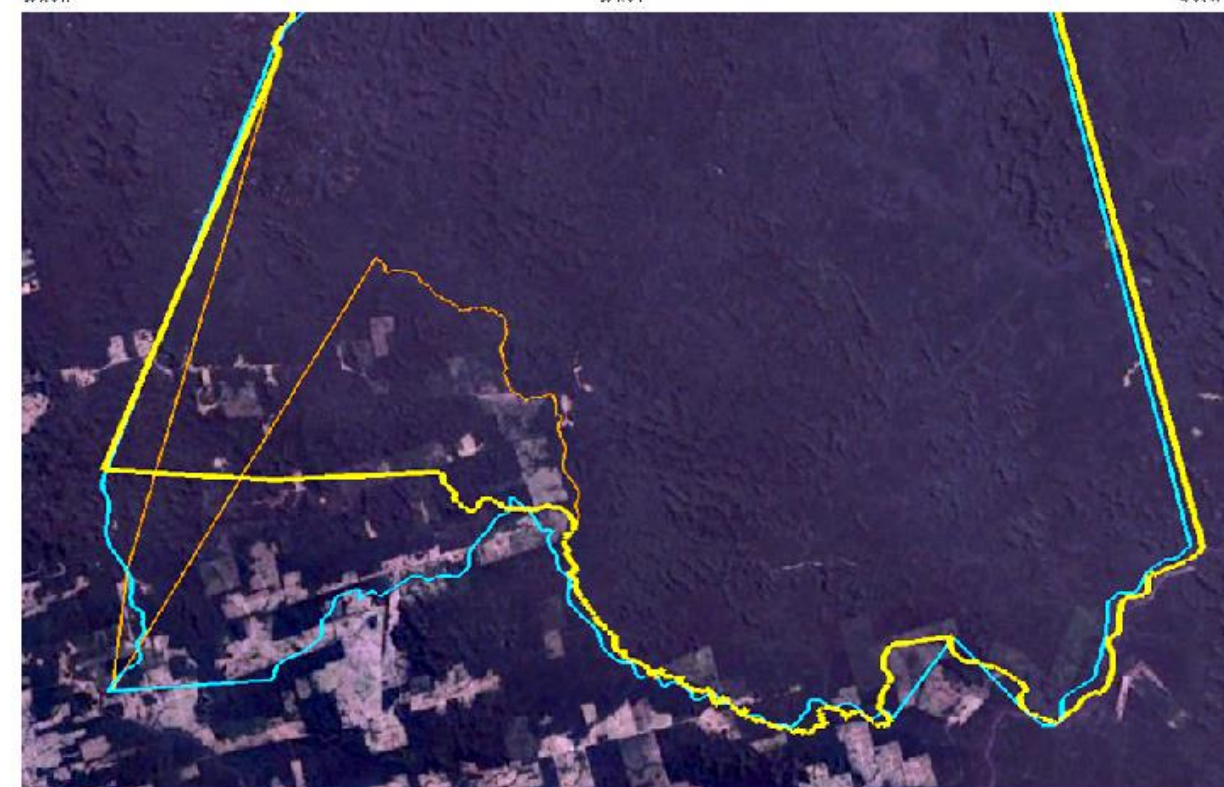
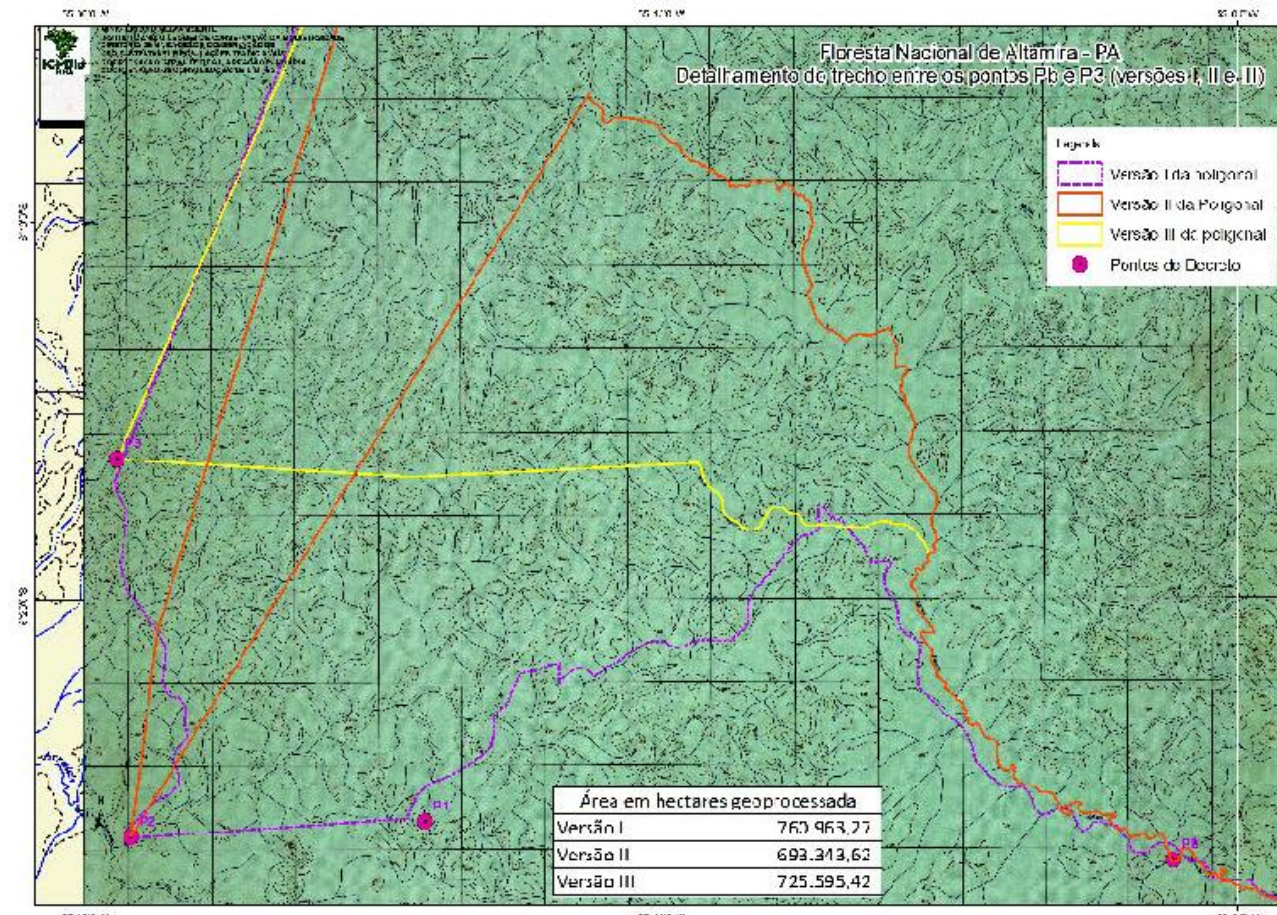
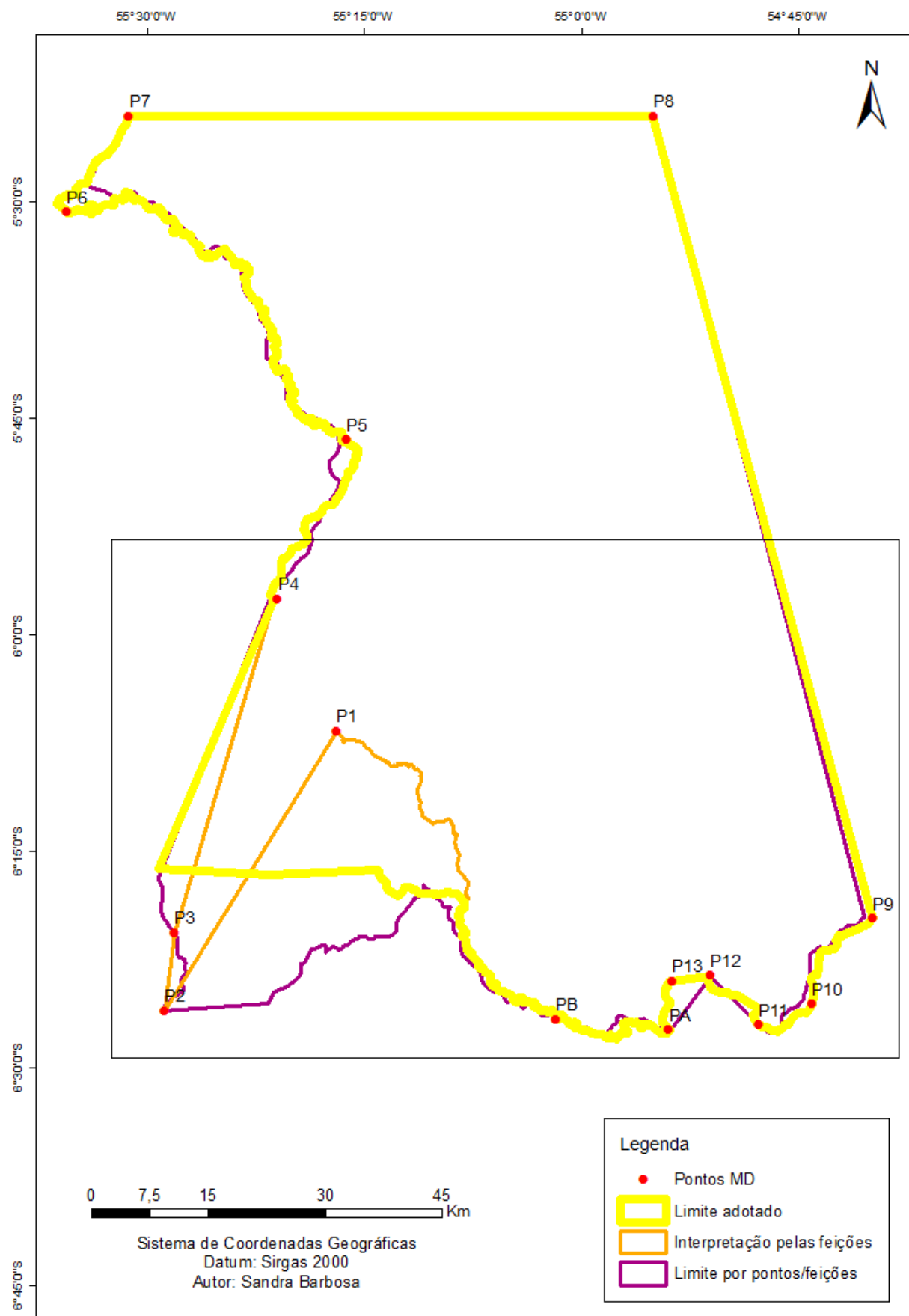
Na classe C, há grande dificuldade de interpretação do MD e definição de elementos do perímetro, no todo ou em parte dele, pela inexistência de informação ou falta de correspondência entre o limite que consta no MD e o que consta nas bases de dados cartográficas, gerando incompatibilidade com a realidade de campo. Ocorrem por erros de difícil identificação em que cabem diversas interpretações do texto do MD não sendo possível definir uma poligonal inequívoca.

Os erros desta classe podem se caracterizar como erros materiais, quando, apesar da grande dificuldade de definição do perímetro ainda é possível estimar um traçado aproximado para o limite pela presença de elementos documentais. E por erros formais, quando não existe possibilidade de estimar o traçado para o perímetro, podendo levar a uma redefinição do limite da UC, elaboração de um novo MD e até o risco de desafetação de área, por oportunidade política, quando houver grande dificuldade de resolução dos problemas de delimitação.

A Floresta Nacional de Altamira no Pará/PA, criada pelo Decreto nº 2.483, de 2 de fevereiro de 1998 é um desses casos. Os problemas de limite na sua parte Sul e dificuldades de gestão pela indefinição apresentada em análises técnicas corroboraram para grande degradação e ocupação nesta porção da UC, como pode se observar na imagem de satélite (*Landsat* 2016) do mapa 05.

Neste mapa, na porção sul da UC, é possível visualizar as possibilidades de traçados de limites por diferentes interpretados a partir do MD da UC, diferenciados por cores. Em alguns casos considerando os pontos de coordenadas geográficas, mas perdendo a referencia natural indicada pela descrição oficial do limite. Em outros considerando as feições naturais dadas por toponímias das feições de referencia, porem desconectadas das coordenadas espaciais associadas conforme texto do MD.

Por necessidade de conclusão do plano de manejo da UC, equipes técnicas do ICMBio tomaram uma decisão pela poligonal mais adequada aos objetivos da unidade, considerando a problemática apresentada e descrições do MD oficial. Essas avaliações e tomadas de decisão foram documentadas nos processos 02070.001390/2011-06 e 02070.003606/2010-89. O plano de manejo foi publicado por meio de Portaria nº 133, 10 de dezembro 2012. A nota técnica 320/2010 CGTER/ICMBio, apêndice 02, é um exemplo de análise de limite desta UC.



Mapa 05- Flona de Altamira e o destaque para a sua porção sul. Mapa elaborado por Sandra Barbosa em 2018.

O Parque Nacional de São Joaquim/SC é outro exemplo de UC enquadrada na classe C para problemas de limite. A descrição do limite na sua parte norte oferecia até o ano de 2016 grande dificuldade de reprodução do perímetro a partir da interpretação do MD, por conter referências geográficas frágeis e inexistentes nas bases cartográficas. Esta UC teve seu limite retificado em 2016 sanando questões de delimitação, corrigindo-se os erros de limite e atribuindo coordenadas geográficas corretas e conectadas aos elementos espaciais atualizados, fazendo-se correspondência entre informações do MD, bases de dados e realidade de campo. Por isso se enquadrou na classe C, com o índice de contexto coletado antes destas alterações.

A classe D é a situação mais grave para problemas de limite de UCs federais conforme se pode aferir nas descrições do quadro 06. As unidades de conservação enquadradas nesta classe não apresentam correspondência entre a poligonal adotada localmente e a definida oficialmente por meio de memorial descritivo, cuja interpretação e desenho não são possíveis. Esta dissonância advém de erros graves presentes neste documento que impedem a compreensão do limite e a sua materialização espacial a partir dos elementos geográficos ali contidos. Faltam elementos do perímetro essenciais para fechar o polígono, há ausência de pontos de coordenadas e até alguns casos não é possível nem a localização geográfica da UC.

A Estação Ecológica do Seridó, criada pelo Dec nº 87.222 de 31 de maio de 1982, localizada no Estado do Rio Grande do Norte, é um caso de UC cujo memorial descritivo não fecha um polígono, Mapa 06. Esta UC, que abriga importante paisagem do ecossistema da caatinga, é originada de uma gleba, convertida para uma área de conservação. Os vetores são definidos por meio de azimutes e distancias e não possuem o primeiro ponto de coordenada.

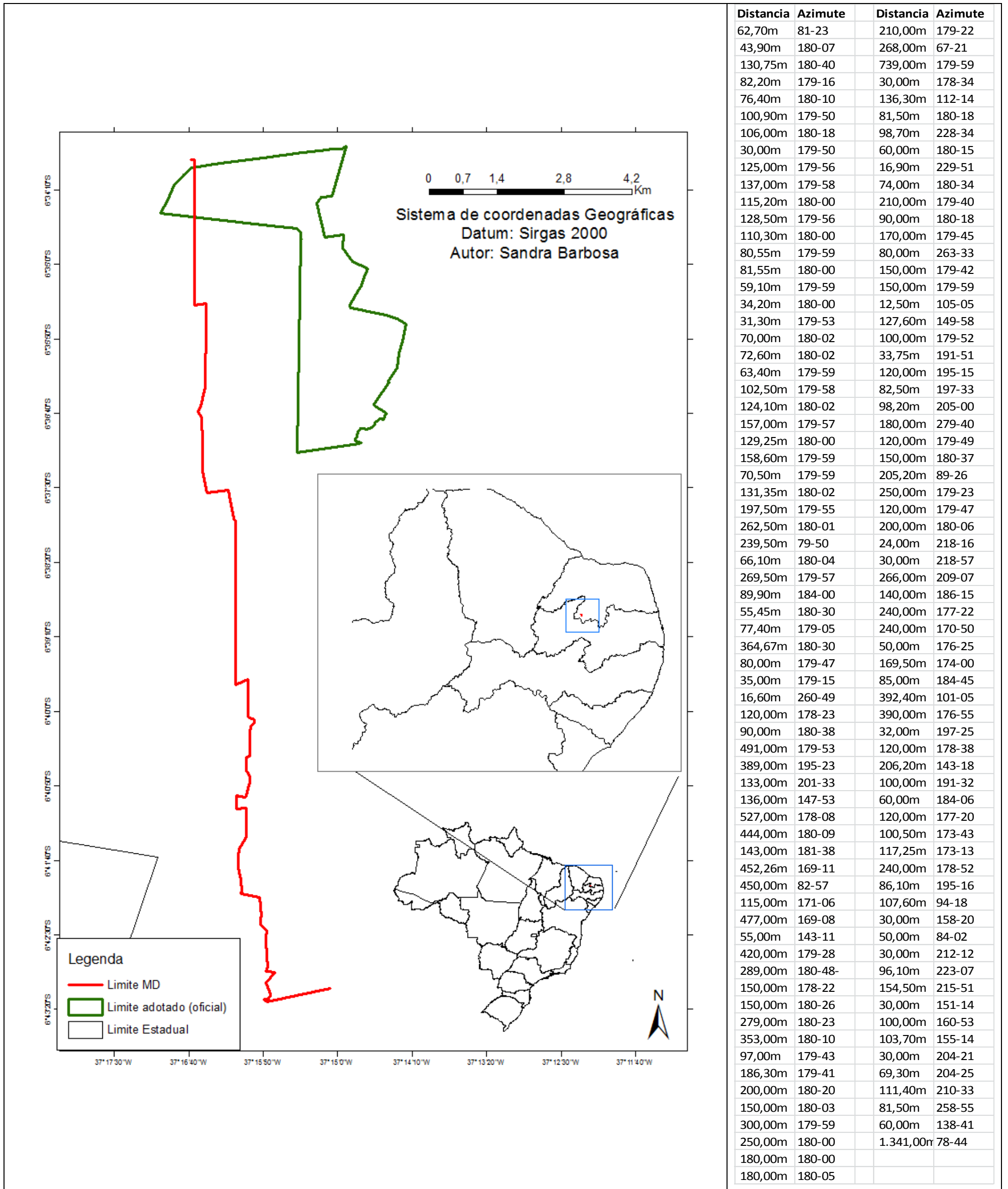
A localização do ponto de partida do limite nesse estudo foi arbitrária pela falta de ponto de coordenada inicial no MD, desse modo a UC poderia se localizar em qualquer local do globo, salvo pelas referências fundiárias (propriedades particulares) que podem ser levantadas em trabalho de campo e levantamento cartorial, mas não constam em bases de dados espaciais, não é de fácil acesso e não é possível de ser reproduzida por qualquer profissional habilitado, Mapa 06.

Para sanar o problema de delimitação territorial desta UC em específico e correção do seu MD é preciso fazer o mapeamento da propriedade de origem em campo, consultas em cartórios e reescrita de um novo memorial descritivo com posterior publicação. Neste caso específico,

embora sejam dadas as referencias a partir das confrontações com imóveis mapeados, as informações de azimute e distancia do MD não fecham uma poligonal como pode ser visualizado no mapa 06.

É uma UC avaliada no índice de contexto como 0,5, enquadrado em impacto ambiental negativo moderado, porém já bem próximo ao grau de impacto severo. Pode-se, nesse caso, dar prioridade para a demarcação da UC e materialização do limite em solo e dar conhecimento de seu perímetro e abrangência para a sociedade do entorno e em geral. A partir da demarcação, é elaborado um MD de demarcação com posterior publicação em portaria do órgão gestor, que passa a ser referencia espacial da área e perímetro da UC.

Caso não seja possível definir o limite a partir das referencias indicadas, é necessário proceder à correção oficial do perímetro a partir de estudos e consultas no processo de criação, quando possível. A partir disso, deve-se proceder a elaboração de um novo MD, contendo o que se reconhece como área da UC, abrangência e extensão, se atentando para os parâmetros básicos indicados no decreto de criação, trâmites e protocolos oficiais necessários para a concretização das retificações e manutenção de objetivos ecológicos já enunciados.



Mapa 06- Estação Ecológica do Seridó: limite adotado e limite interpretado do MD.
Mapa elaborado por Sandra Barbosa em 2018

Em alguns casos a proposição de ampliação de uma UC pode ser uma das formas de se corrigir equívocos de delimitação originários na sua criação, pois neste caso acontecem novos tramites e consultas públicas, com a reescrita do memorial descritivo, com novos parâmetros espaciais e bases de dados cartográficas atualizadas sem prejuízo para o que foi definido ecologicamente para aquela área.

A Esec do Taim/RS, criada pelo Decreto nº 92.963, de 21 de julho de 1986 e ampliada pelo Decreto sem nº, de 05 de junho de 2017 é um exemplo de UC que se enquadrava na classe D até o ano de 2017. Era constituída por glebas, cujos memoriais não eram espacializáveis e não havia possibilidade de se fechar uma poligonal pela falta de elementos cartográficos e documentais, porem com a ampliação oficial da UC, esses erros foram sanados.

A poligonal estimada para esta UC excluía recursos ambientais importantes que de acordo com decreto de criação deveriam está protegidos e abrangidos por sua poligonal, o que não ocorria com o desenho esquemático adotado até 2017. Com a ampliação e retificação oficial do limite, foram resolvidos problemas que se arrastaram por anos. Esse é um dos casos em que o limite foi corrigido no processo de ampliação, mas neste estudo esta UC entrou ainda na classe “D”, pois a correção oficial aconteceu em 2017, data posterior a compilação dos índices do SAMGe (2016/2017) e parâmetros desse estudo a consideradas alterações em UCs consolidadas até 2016.

3.5 Definição da amostra de UCs com limites analisados em formato tabular

O índice de contexto do SAMGe foi uma das variáveis utilizadas como parâmetro para a seleção da amostra de UCs. Pois o que determinou o tamanho da amostra foi a UC ter o limite analisado e possuir levantamento para o índice de contexto. A tabela com os índices de contexto referentes a usos vedados foi extraída do sistema SAMGe e disponibilizada pela COMAG³⁷/DIMAN³⁸/ICMBio em modo tabular em setembro de 2017.

A amostra de UCs federais analisada para problemas de limite teve sua tabela consolidada a

³⁷ Coordenação de Monitoramento e Avaliação da Gestão de Unidades de Conservação

³⁸ Diretoria de Criação e Manejo De Unidades De Conservação

partir de consulta a processos administrativos de cada UC no sistema SEI e teve como apoio, a tabela de acompanhamento de demandas elaborada pela DCOL/ICMBio como dado norteador das consultas e definição das classes para erros de limite das UCs da amostra, que procurou abranger todos os tipos de problemas no âmbito das UCs federais analisadas até o momento.

Na tabela consolidada foram criados dois campos para as classes de erros de limite (de A até D) e a caracterização do erro (desde corresponde completamente até não corresponde). Esses campos foram preenchidos de acordo com o diagnóstico apresentado nas análises técnicas no que tange ao nível de correspondência entre o que está descrito no memorial descritivo e o que consta na base de dados e em campo, considerando as localizações geográficas sugeridas por coordenadas ou elementos de referência do perímetro.

A correspondência entre o que indica o MD e o que se apresenta localmente é verificada a partir da avaliação dos elementos geográficos descritos e a sua confirmação no local indicado. Assim os elementos técnicos do memorial descritivo devem ser claros para permitir a correta interpretação da poligonal e o reconhecimento do perímetro em campo na sua totalidade, dando correta abrangência de toda a área protegida por meio da inequivocabilidade do limite.

Inicialmente a base de dados referente a essa amostra de UCs foi constituída em modo tabular para posterior conversão em dado vetorial. O dado vetorial referente às Unidades de Conservação federais do Brasil foram base para obtenção da amostra deste estudo, juntamente com a tabela de atributo preenchida com os campos definidos para classificação e caracterização de erros de limite. O dado vetorial com estas informações foi base para elaboração de mapas, análises espaciais e estatísticas e apresentação de cenários nacionais das UCs para esta problemática e outras relações.

3.6 Obtenção da amostra no formato vetorial

A avaliação espacial é uma das mais importantes etapas deste estudo, pelo conhecimento geográfico da abrangência da problemática para erros de limite de UCs no contexto nacional. A avaliação do comportamento estatístico e espacial das áreas com problemas de limite e os índices de contexto são relevantes para saber o quanto a primeira é explicativa da segunda, podendo estimar um valor de correlação entre as variáveis citadas por meio de simulação estatística.

A forma de armazenamento atual dos dados espaciais referentes aos limites das UCs federais é predominantemente em meio digital, em formato *shapefile*, podendo ser convertidos em outros formatos quando for demandado. A disponibilização destas informações é feita no portal da instituição, por um *webservice* (geoserviço) do ICMBio³⁹ e por meio do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC⁴⁰) - MMA. Em virtude da dimensão territorial protegida no país, que corrobora com a quantidade de problemas de limites verificados nas UCs, este estudo seguiu uma padronização de procedimentos aqui relatada na consolidação das informações.

Os formatos tabulares possuem boa compatibilidade com os Sistemas de geotecnologias e são técnicas adequadas para fazer relacionamentos espaciais com outros vetores, como foi feito para o dado vetorial primário das UCs federais. Em um primeiro momento foi incorporado ao arquivo *shapefile* do conjunto total de UCs federais (332 unidades de conservação) a tabela consolidada da amostra de UCs com limites analisados e suas caracterizações.

A referida tabela com os índices de contexto do SAMGe possui um campo chave que foi utilizado na concatenação com o dado vetorial (*shapefile*) das UCs federais, o campo se denominada de código CNUC. Os campos referentes a este código são considerados identificadores únicos e cada UC possui o seu, sendo o *link* entre tabelas e vetores. A junção entre a tabela consolidada de UCs analisadas e o dado vetorial geral das UCs federais com definição da amostra deste estudo é feita por meio da ferramenta do ARCGIS denominada de *join and relates*.

Na tabela do vetor da amostra de UCs, ao se processar a ferramenta *join and relates*, os campos de classes e índices entram como dados temporários (campos de entrada) e devem ser copiados para campos definitivos na tabela de atributos do arquivo *shapefile*. Os campos definitivos devem ser criados com os mesmos caracteres dos campos de entrada, agregando o

³⁹ <http://mapas.icmbio.gov.br/i3geo/icmbio/mapa/interno/home.html?0iae94dtp324o67qdto0b91vn7>

⁴⁰ Mantido pelo MMA com a colaboração dos Órgãos gestores federal, estaduais e municipais. Seu principal objetivo é disponibilizar um banco de dados com informações oficiais do SNUC. Neste ambiente são apresentadas as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciados das unidades de conservação. Assim, a sociedade poderá acompanhar os resultados das ações governamentais de proteção do patrimônio biológico nacional.

dado tabular ao dado vetorial.

As análises espaciais neste estudo foram feitas por meio de recursos *geotecnológicos*, o software ArcGis 10.2, com apoio de aplicativos diversos de formatação e edições de textos, para obtenção de tabelas e gráficos. Os dados estatísticos foram obtidos por meio de análise de dados no software R.

3.7 Relacionamento entre os dados da amostra definida com índice de contexto

De acordo com Quadro 05, referente ao índice de contexto, os valores $\leq 0,69999$ representam os impactos negativos decorrentes de usos vedados de recursos e valores no território das UCs. Para valores $\leq 0,45$ estes índices são caracterizados como impactos negativos severos, e para valores entre $0,4500001 - 0,6999999$ como impactos negativos moderados. Os impactos com valores $\geq 0,7$ até (1) um, embora sejam vedados, são considerados positivos.

Os índices de contexto disponibilizados foram relacionados com o arquivo vetorial de UCs federais já com a tabela de atributos preenchida com os campos específicos para problemas de limite e caracterizações dos problemas e demais informações correlatas. A amostra de UCs desse estudo se define a partir do cruzamento entre as UCs com limites analisados e os índices de contexto calculados pelo sistema SAMGe para as compilações de 2015 e 2017, sendo feito um resumo destes resultados considerando o mais recente.

Foi verificado que nem todas as UCs analisadas possuem índices de contexto aferidos e nem todos os índices com impactos inferiores a 0,7, considerados interessantes para este estudo por haver possibilidade de associação com problemas de limites, não se relacionam a UCs com limites analisados, sendo descartados da amostra.

As junções entre tabelas e dados vetoriais das UCs feitas antes da edição final para seleção da amostra, são interessantes para verificação de lacunas ou valores do elemento de contexto cujas UCs deveriam ter seus limites avaliados para averiguação da qualidade de seus perímetros. Muitos casos de índice de contexto com valores muito baixos na escala ordinal, caracterizadas como impacto negativo severo podem representar prioridades para análise de limite.

3.8 Análises de dados e estatísticas descritivas

As análises estatísticas utilizadas nessa pesquisa possuem características não paramétricas pela natureza dos dados apresentados. Constituem-se, inicialmente, de análises de relação entre duas variáveis, qualitativa e quantitativa, utilizando a análise bivariada para cálculo de coeficiente de correlação no software R na versão 3.4.0. Não foram utilizados testes de hipóteses por se tratar de uma amostra não aleatória, não sendo possível realizar inferências para uma população, sendo que algumas medidas estatísticas apresentadas nesse trabalho são resultado de simulações estatísticas.

Para análises de relação entre as variáveis foi utilizando, a partir de tabulação cruzada (tabela de contingência), a ferramenta “*tabulate área*” do pacote *Spatial Analyst* do software ArcGis (*Esri*). Por meio desta ferramenta, é possível gerar uma matriz de dados contendo informações de duas ou mais variáveis avaliadas e no caso específico, com as quantidades relacionadas às ocorrências de uma variável em relação à outra, sendo mais produtivo para elaboração de gráficos e apresentação de percentuais diversos em relação a comportamentos individuais da relação.

Para verificação, no território nacional, do comportamento das variáveis “Classe para erros de limite” em relação ao “Índice de Impacto Ambiental” e apresentação do comportamento espacial dos dados no modo contínuo por meio de mapas, foi utilizado o interpolador IDW, do pacote *geostatistical analyst tools*, do software ArcGis. Esta interpolação ocorre pela ponderação do inverso da distância ao quadrado, considerando o *Z value field* como o campo de valor comum. Nesse caso, podendo apresentar de modo contínuo, por meio de graduação de cores em legenda pré-estabelecida, as classes mais próximas, dando uma ideia visual de distribuição espacial de um evento e a sua concentração geográfica.

Esta técnica baseia-se na dependência espacial, pois pressupõe que quanto mais próximo um ponto estiver do outro com valores semelhantes, maior será a correlação entre seus valores. Dessa forma, atribui-se maior peso para as amostras mais próximas do que para as amostras mais distantes do ponto a ser interpolado pela técnica do inverso da distância ao quadrado, dando, ao resultado de avaliações de adensamentos, uma classificação mais coerente e uniforme (VARELA, 2008).

Por meio da regra (Lei) de *Sturges*, que fornece o número de classes em função do total de observações, foram estabelecidas classes exatas da distribuição dos eventos desta pesquisa, considerando o intervalo ordinal estabelecido para o índice de contexto. Nesse sentido é possível averiguar, para valores pré-determinados, o volume de UCs em determinado índice e o que isso representa para a conservação.

Nesse estudo essa avaliação foi importante para verificação da concentração de UCs entre o impacto negativo severo e o negativo moderado e em quais índices se acumulam, assim como as implicações gerenciais e ambientais destas ocorrências.

A fórmula (lei) de **Sturges** que calcula as classes com distribuição das observações é:

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log n$$

Onde: K é o número de classes e n é o número total de observações. Por meio desta lei, em que se calcula a amplitude das observações para ser dividida pelo valor de K, foi feita individualização de frequências acumuladas de classes nas duas categorias de impactos negativos do índice de contexto (SILVA, 2008).

CAPITULO IV

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados das análises dos dados a partir de aplicações *geotecnológicas* e estatísticas e por meio de representações gráficas e de mapas. Estas técnicas conjugadas foram utilizadas para dar melhor compreensão do comportamento dos dados referentes a problemas de limites associados a impactos ambientais no território brasileiro, sob o ponto de vista espacial geográfico e matemático estatístico, conforme abordagem e hipótese levantadas nesse estudo.

Do ponto de vista estatístico serão apresentados aspectos como concentração de ocorrências e dos valores podendo ser observados em gráficos e medidas matemáticas de posição associadas aos significados reais sob o ponto de vista da conservação ambiental das UCs em que se pese a questão dos problemas de limite e possível associação com os impactos ambientais e sua severidade.

Sob o ponto de vista da discussão, serão também abordadas relações com outras variáveis disponíveis nesta pesquisa e avaliadas, de modo superficial, como possíveis influenciadoras dos fenômenos estudados, como por exemplo, biomas e categorias de UCs. A distribuição espacial das variáveis para problemas de limite e tipos de impactos ambientais foram verificadas considerando o bioma onde ocorrem e a categoria da unidade que se enquadra. Esta avaliação foi feita por meio de tabulação cruzada e representação com gráficos de barras.

4.1 - Resultados

As principais variáveis avaliadas nesse estudo são uma variável qualitativa nominal categórica ordinal, que define para as UCs com limites analisados, categorias de A até D, cuja ordem representa a graduação para erros de limite, em que a gravidade cresce nessa ordem, quadro 06. E uma variável quantitativa contínua ordinal, o índice de contexto do SAMGe, que se caracteriza em um intervalo que varia na escala de zero até um (0 ---- 1), com possibilidade de ocorrência de infinitos valores nesse intervalo, considerando a categoria de impacto determinada.

O intervalo do índice de contexto se divide em três subintervalos categorizados numa graduação para a gravidade do impacto que decresce nesta ordem da escala numérica: negativos severos para valores $\leq 0,45$, negativos moderados para valores entre $0,4500001 - 0,6999999$ e positivos para valores $\geq 0,7$. Neste estudo, é dado destaque para os impactos negativos severos e moderados e nesse sentido pode ser considerada também como uma variável qualitativa nominal ordinal categórica, quando consideradas as classes de impactos e não os valores.

As classes para erros de limite se organizam de A até D de acordo com a correspondência do limite com o memorial descritivo - MD e a realidade de campo. A classe A, que “corresponde completamente”, é subdividida em A1 e A2, para UCs demarcadas e não demarcadas respectivamente. A classe B, com atributo de “corresponde em grande parte” e a classe C para os limites que “corresponde com limitações” se graduam desta forma pela gravidade para erros de limite que se acentua na classe C, vide características no quadro 06. Já a classe D possui problemas de limite que impossibilitam a sua materialização em campo e/ou a finalização do desenho cartográfico espacial da UC, se caracterizando como uma classe que “não corresponde”.

Por meio de uma simulação estatística, dadas as características dos dados da amostra, considerando a variável classe para erros de limite como a variável de causa (variável independente) e a variável índice de impacto ambiental como a variável de efeito (variável dependente), tem-se como suspeita nesse estudo que a primeira poderia ser explicativa da segunda.

Para confirmação da hipótese foi feita análise da relação entre essas duas variáveis por meio do teste de *Spearman*, associando as classes para erros de limite a um dado numérico ordenado

de 1 a 4, sendo: (A) = 1; (B)=2; (C)=3; e (D)=4 com o índice de contexto para impactos ambientais que se apresenta originalmente no modo numérico ordinal, na escala de 0 ate 1. O resultado da relação entre estas variáveis apontam para um valor de correlação $\rho = -0,19$.

De acordo com SANTOS, (2002) o rigor científico é aferido por medições, mas a quantificação de determinados fenômenos pode desqualificar as qualidades intrínsecas de um objeto, quando não considerada a sua complexidade. Desse modo, todo estudo científico se assenta na redução da complexidade e determinados fenômenos não permitem que a mente humana possa compreendê-los completamente utilizando-se da razão ou da ciência.

Por isso esse resultado estatístico não tem o proposito de afirmações acerca do processo de conservação das UCs, devido à sua complexidade de formação e contexto em que estão envolvidos na produção da paisagem. Mas pretende colaborar com demonstrações de possibilidades para a problemática de limites e suas interferências na conservação ambiental.

Pelo valor apresentado de correlação pode-se dizer que as variáveis para erros de limite e impactos ambientais, sendo avaliadas isoladamente, exercem baixa influência entre si e que quando a classe para erros de limite cresce, na ordem de A para D, o índice de impacto ambiental decresce na escala ordinal, tendendo para impactos mais severos. Isso significa que embora fraca, haja maior possibilidade de que classes de limites com maiores problemas tendam a apresentar também impactos ambientais mais severos.

O valor de $\rho = -0,19$ para as variáveis supracitadas pode ser indicativo de que, se forem consideradas isoladamente de outros fatores também relevantes na conservação ambiental e com potencial de influencia sobre seus comportamentos, como por exemplo, a categoria de UC e o bioma em que se insere, o resultado pode não representar uma realidade acerca do processo de conservação de um território como definição de um cenário ou paisagem.

Existem outros fatores relacionados com a dinâmica de conservação e impactos ambientais em UCs elencadas em relatório de conflitos disponibilizado pelo ICMBio, porem não disponíveis nesse estudo, tais como a proximidade de adensamentos urbanos, de projetos agrícolas e industriais, de empreendimentos de infraestrutura, e outros fatores de pressão sobre as áreas protegidas. Uma avaliação global e inter-relacionada de fatores impactantes do meio ambiente, o

que extrapolaria o objetivo deste estudo, traria uma resposta mais realista. Sem isso, não há subsídios suficientes para precisar o nível de influência da variável para problemas de limite no processo de conservação de uma UC.

4.1.1 – Análises estatísticas e espaciais entre as variáveis para problemas de limite de UCs e impactos ambientais

No box plot do gráfico 04 e no quadro 07, que representam as medidas de posição para a amostra de 158 UCs nas classes de A a D em relação a escala de impactos ambientais, pode-se perceber, pelo valor da medianas de 0,44, que 50% das observação estão na escala para impactos negativos severos, uma quantidade significativa de UCs com limites analisados dentro desta categoria de impacto.

Nesse sentido, os dados se comportam em curva normal assimétrica a direita, representado pela curva normal ou de Gauss, em que a maior quantidade dos valores se repetem para impactos negativos severos. As amplitudes interquartis entre o primeiro e o terceiro quartil (Q3-Q1) indicam o intervalo de impacto em que estão agrupados os dados, figura 05.

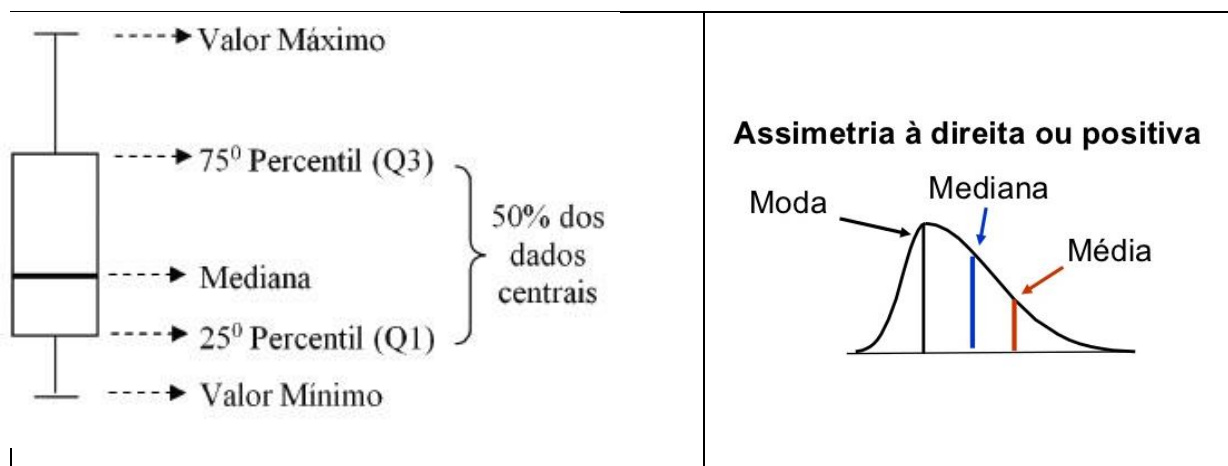


Figura 5 – Desenho esquemático de como é representado o *box plot* e sua correspondência com a curva normal ou gaussiana.

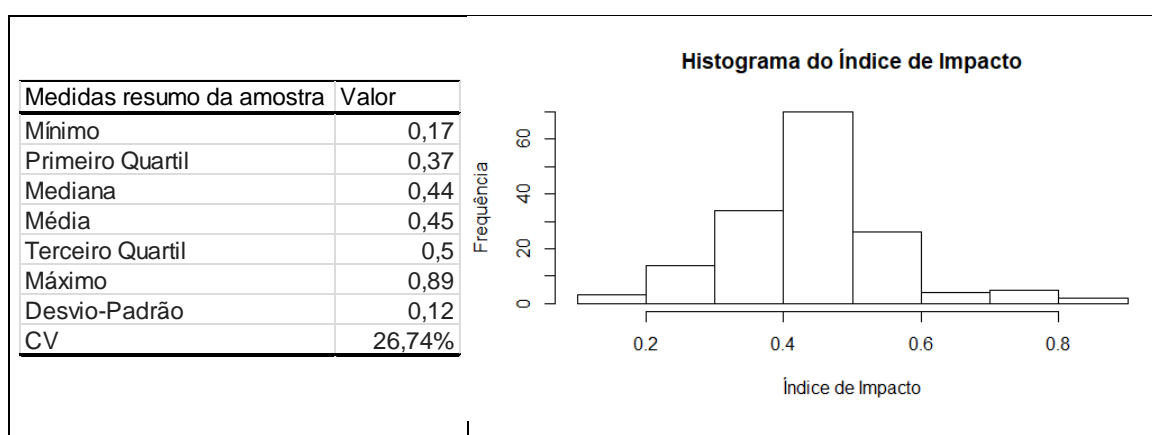
Teoricamente, em uma curva normal, 50% dos valores estão em torno da mediana, 25% dos valores no Q1 (primeiro quartil) e 25% no Q2 (segundo quartil). Estes percentuais podem variar de acordo com a distribuição dos dados no gráfico, figura 05 (BUSSAD, 2004).

Para observação do comportamento geral dos dados da amostra, como a concentração e

distribuição com relação à severidade de impactos ambientais, foram utilizadas as medidas de posição de média, mediana e coeficiente de variância a partir de uma análise inicial para a amostra das 158 Unidades de Conservação com limites analisados e classificados de acordo com a severidade de impacto, quadro 07/08 e gráfico 04.

No quadro 07, que apresenta o histograma para a amostra e a tabela com suas medidas de posição, a frequência é a quantidade de observações, independente da classe para erros de limite. Verifica-se que a maior concentração de dados está entre 0,4 e 0,5 e a média está praticamente igual a mediana, sendo que a mediana, medida adotada para esta pesquisa, é de 0,44, enquanto que a média é de 0,45. O coeficiente de variação de 26,74% indica que há uma dispersão moderada dos dados, influenciada provavelmente pelas classes A2 e B, classes com maior quantidade de *outliers* e de ocorrências, gráfico 04.

A representação em histograma de frequência acumulada e as medidas estatísticas de resumo para a amostra apresentadas no quadro 07 evidencia que a maior parte das UCs com limite analisado se situa, na escala do índice de contexto abaixo do valor de 0,5, caracterizadas na sua maior parte como de impactos negativos severos.



Quadro 07 – Medidas de posição e histograma referente à amostra de 158 UCs federais

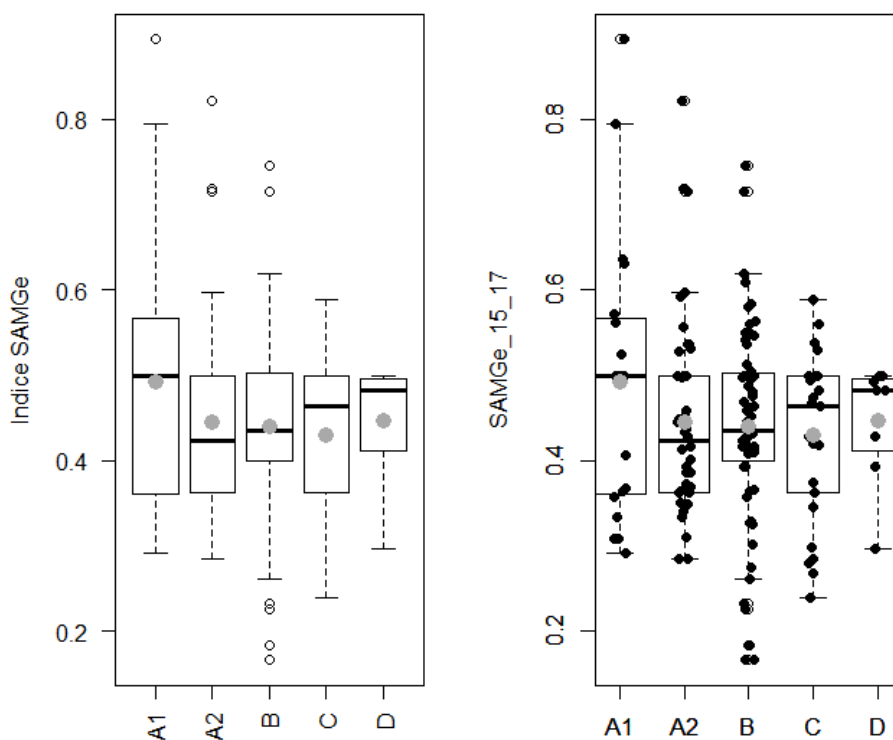


Gráfico 04 – *Box plots* das classes para erros de limite em relação ao índice de contexto apresentação resumida das ocorrências no gráfico à direita.

A análise por meio de tabulação cruzada foi utilizada para individualizar o comportamento de cada classe para erros de limite da amostra de 158 UCs analisadas (A1, A2, B, C e D) em relação ao índice de contexto por tipo de impacto em três grupos: impacto negativo severo, negativo moderado e impacto positivo, cuja distribuição é apresentada no Quadro 08.

Quadro 08 – Tabulação cruzada para a relação entre classes de erros de limite e índice de contexto para impactos ambientais da amostra de 158 UCs.

Impacto/Classes (valor)	A1	A2	B	C	D	Total
Negativo Severo	8	26	35	12	3	84
Negativo Moderado	10	13	26	13	5	67
Positivos	2	3	2	0	0	7
	20	42	63	25	8	158

Impacto/Classes (%)	A1	A2	B	C	D	% geral
Negativo Severo	9,5%	31,0%	41,7%	14,3%	3,6%	53,2%
Negativo Moderado	14,9%	19,4%	38,8%	19,4%	7,5%	42,4%
Positivos	28,6%	42,9%	28,6%	0,0%	0,0%	4,4%

Se forem consideradas as classes para erros de limite, para cada categoria de impacto, separadamente, tem-se o resultado dos valores acumulados, considerando os valores do quadro 08, nos gráficos 05, 06 e 07 representados nos mapas 07, 08 e 09 respectivamente.

O impacto negativo severo concentra 53% do total das observações da amostra, com um total de 84 ocorrências, quadro 08, porém com maiores concentrações de valores das classes de UCs avaliadas com problemas de limites A e B. Isso contraria a hipótese levantada inicialmente, em que as classes de maior ordem para erros de limite ($A > B > C > D$), se relacionariam com impactos menos severos, apresentada na ordem inversa da escala do índice de contexto de (0 - 1).

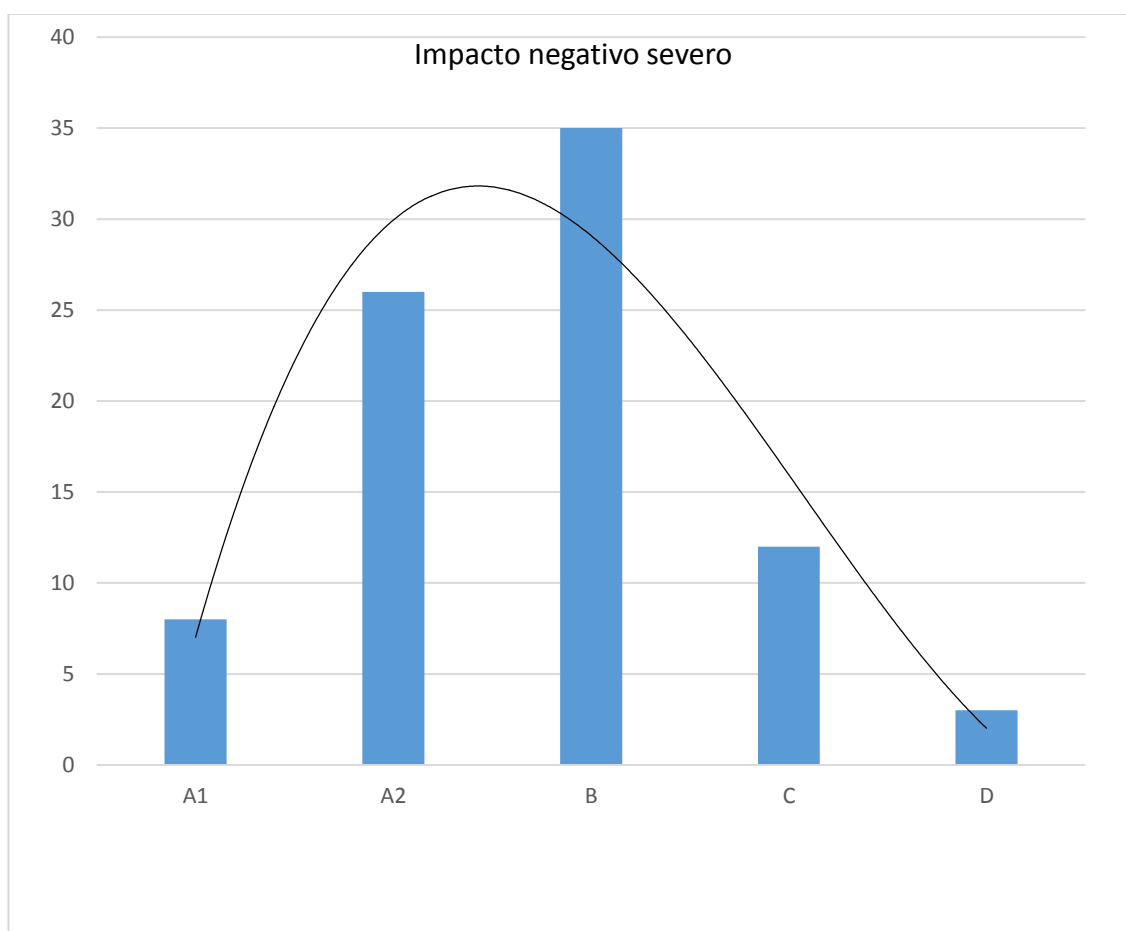


Gráfico 05 – Distribuição das Classes para erros de limite no impacto negativo severo

Especificamente o grupo A2, constituído de UCs não demarcadas, mas com limites que coincidem completamente, quadro 06, possui 31% de ocorrência em impacto negativo severo, que resume para a classe “A” um percentual de 41% de ocorrências enquadradas nesse grupo de impacto. Em contrapartida, as UCs demarcadas (classe “A1”), concentram neste índice de

impacto um percentual de 9,5% das ocorrências.

Seria a demarcação uma ação efetiva para a conservação destas áreas no sentido amenizarem os impactos sobre as UCs pela materialidade do limite em solo, o que o torna mais eficaz enquanto barreira física no controle de usos indevidos e pressões diversas?

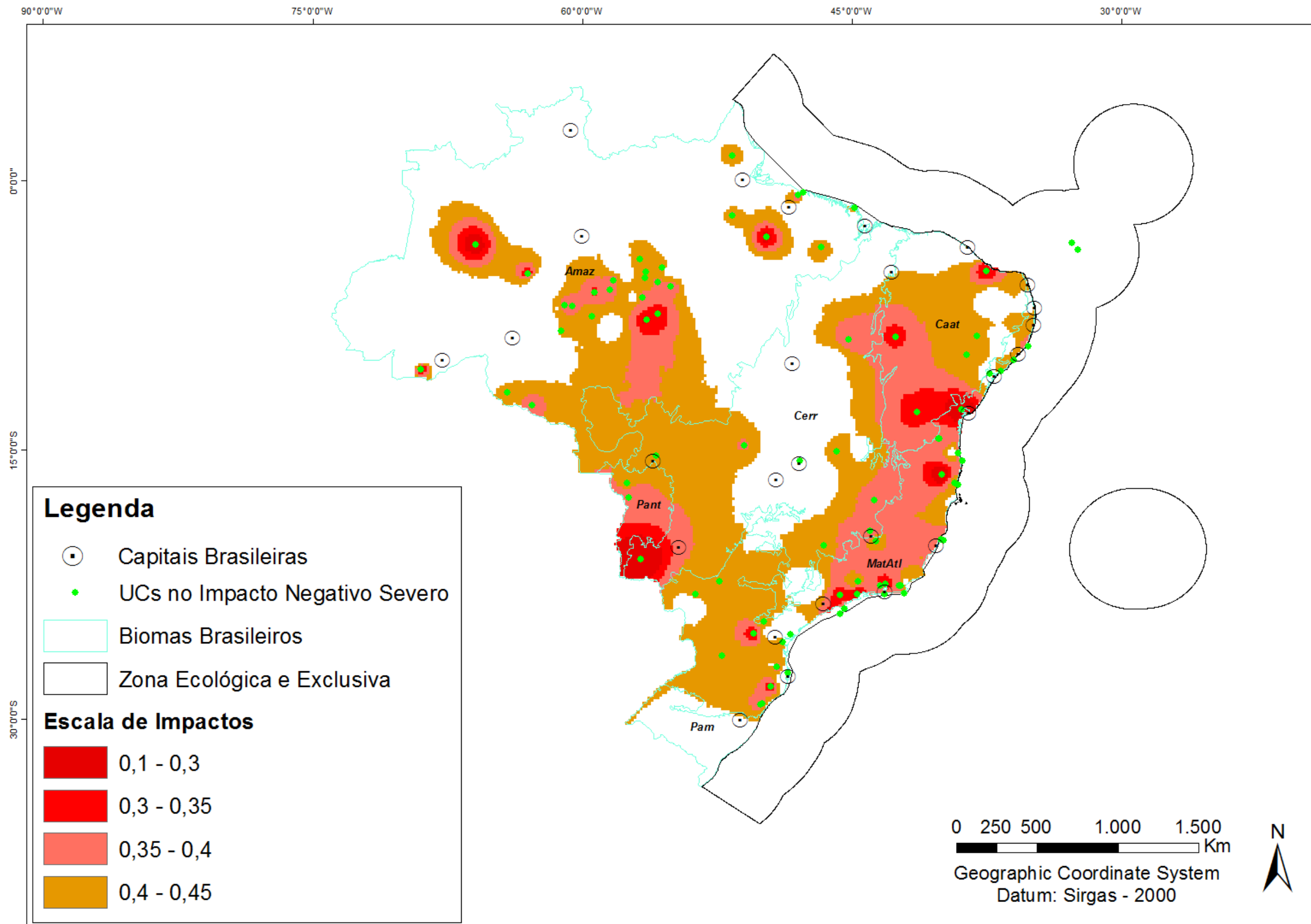
Para as observações nesta classe de impacto, os grupos A e B concentram em torno de 82% das UCs em relação às categorias C e D, uma concentração muito alta de unidades com boas delimitações territoriais na classe de impacto negativo severo. Esse resultado pode indicar a influencia de outros fatores atuando de modo determinante na maior incidência de impactos por usos indevidos nestas áreas, sendo que, neste caso, os problemas de limite avaliados de modo isolado não explicaria a ocorrência de ações impactantes sobre os recursos protegidos das UCs avaliadas.

O mapa 07 mostra a distribuição espacial das 84 observações da amostra de UCs no Brasil. É verificada boa relação entre as classificações mais severas para impactos ambientais e o tema das capitais, onde se tem os maiores aglomerados humanos e outras atividades causadoras de problemas ambientais mais relevantes. Há uma mancha representativa mais próxima do litoral do país, no Bioma Mata Atlântica. Algumas manchas esparsas nos biomas Cerrado e Amazônia e uma mancha expressiva, guardadas as proporcionalidades, concentrada no Bioma Pantanal.

Esse cenário é aferido pelas análises com tabulação cruzada e gráficos de barras em que essas variáveis apresentam maior relação com os biomas onde se inserem. A presença do Bioma Pantanal com manchas para maior severidade de impactos ambientais acontece devido à influência de duas UCs com caracterização para impactos negativos severos, a Esec de Taiamã e o Parna do Pantanal Mato-Grossense, enquadrados nessa classe do índice de contexto.

O resultado para este bioma corresponde ao que vem sendo discutido atualmente com relação a sua fragilidade ambiental diante da pressão sofrida pela ocupação humana e expansão agrícola, podendo causar sérios danos aos ecossistemas⁴¹. Esses processos antrópicos podem alterar a dinâmica e o equilíbrio destes ambientes podendo prejudicar a fauna, a flora e importantes reservas de água que abastecem o país.

⁴¹ <https://www.infoescola.com/biomas/pantanal/>



Mapa 07 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impacto negativo severo.
Elaborado por Sandra Barbosa em outubro de 2018

O índice de contexto para impacto negativo moderado concentra 42% do total da amostra, com 67 ocorrências, quadro 08. Para essa classe de impacto há uma distribuição mais equitativa das classes de erros de limite, porém ainda com uma grande concentração de ocorrências das classes A e B, havendo boa representatividade de elementos na classe C. Para esse tipo de impacto há 73% de ocorrência nas Classes A e B e 19% na classe C.

A classe C, de acordo com o quadro 06, representa UCs com grande dificuldade de definição de elementos do perímetro, como identificação de trechos, pontos de coordenadas e outros entraves que impedem a clara definição da poligonal. Os erros são relevantes e em alguns casos requerem redefinição do limite ou parte dele.

A hipótese levantada nesse estudo previa que os impactos negativos severos e moderados tivessem maior concentração de casos para classes de erros de limite de categorias C e D. Porém não é o que se verifica nos resultados apresentados no quadro 08 e gráfico 06, cuja distribuição espacial pode ser verificada no mapa 08.

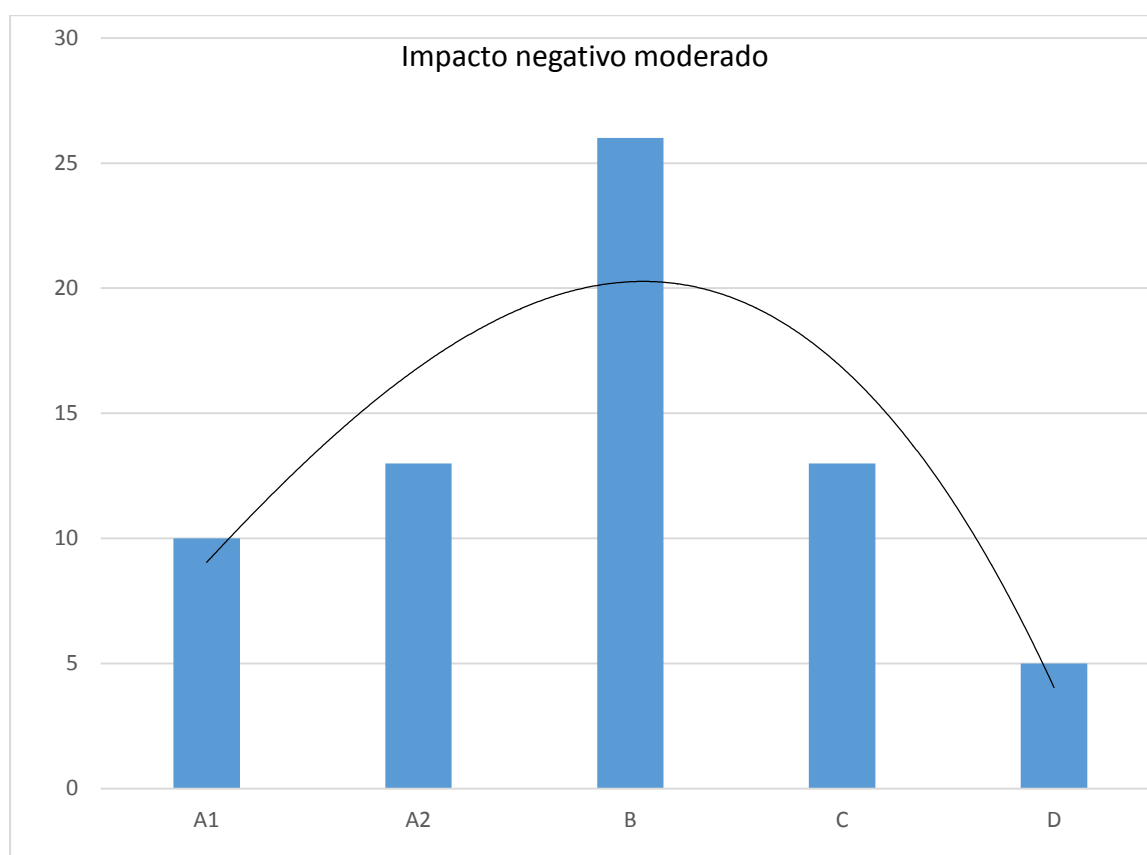
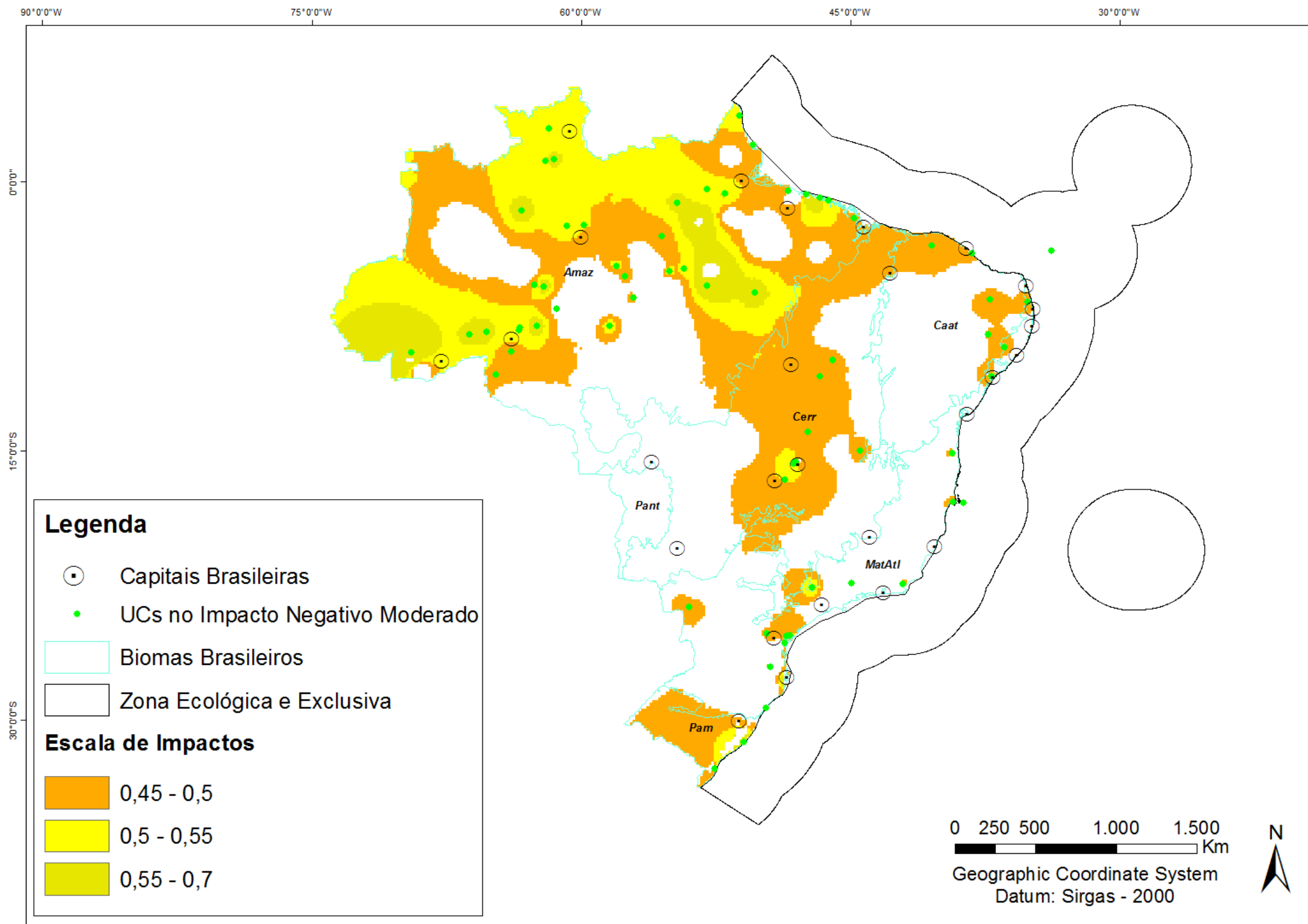


Gráfico 06 – Distribuição das Classes para erros de limite no impacto negativo moderado.



Mapa 08 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impacto negativo moderado.
Elaborado por Sandra Barbosa em outubro de 2018

No mapa 08 é verificado grande relação da distribuição dos impactos negativos moderados com a localização das capitais brasileiras. Esse cenário, observado também no mapa 07 ocorre provavelmente devido ao fator de pressão antrópica, ocupação e uso do solo e presença de grandes aglomerados urbanos, que podem exercer papel relevante na classificação dos tipos de impactos ambientais nas UCs federais pela pressão sobre os recursos naturais, calculados nas UCs pelo índice de contexto do SAMGe.

Em contrapartida, há menor quantidade de UCs para impactos positivos, concentrando um total de apenas 7 UCs na amostra deste estudo, em um percentual de 4,4%. O gráfico 07 confirma que a classe para os impactos positivos concentra basicamente UCs dos grupos A e B. Esse resultado possivelmente interfere nas medidas estatísticas de resumo da amostra geral contrabalaneando o resultado para os impactos negativos severos e moderados mais evidentes nos grupos anteriores.

Por isso não é prudente definir um valor determinado para explicar de modo exato a influencia entre as duas variáveis principais desse estudo descritas acima, pois um valor matemático para esse caso não representaria a realidade de um contexto ambiental. Não é observada uma tendência clara para uma caracterização da relação entre elas.

O mapa 09 e o gráfico 07 mostram a distribuição continua das classes para erros de limite no índice de contexto para impactos positivos. Devido a baixa quantidade de UCs nesta classe de impacto, ocorrem poucas manchas no Brasil, conforme pode-se observar em legenda do referido mapa.

O quadro 08 mostra que as UCs inseridas nessa classe de impacto, 43% (3 UCs) pertence a classe A2 e os 57% restantes pertencem as classes A1e B, com duas UCs cada. Não há para essa classe de impacto as categorias C e D para erros de limites de UCs.

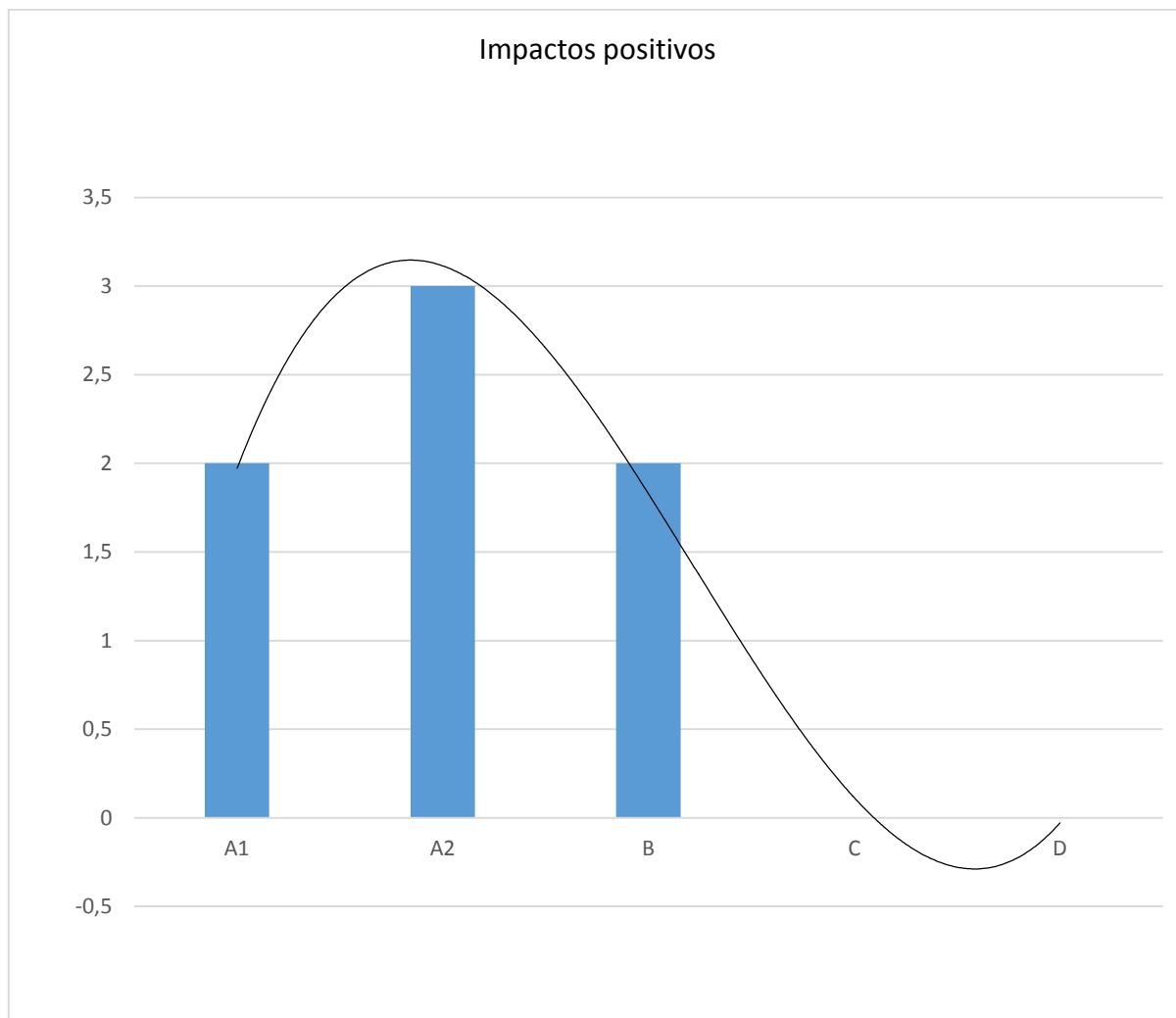
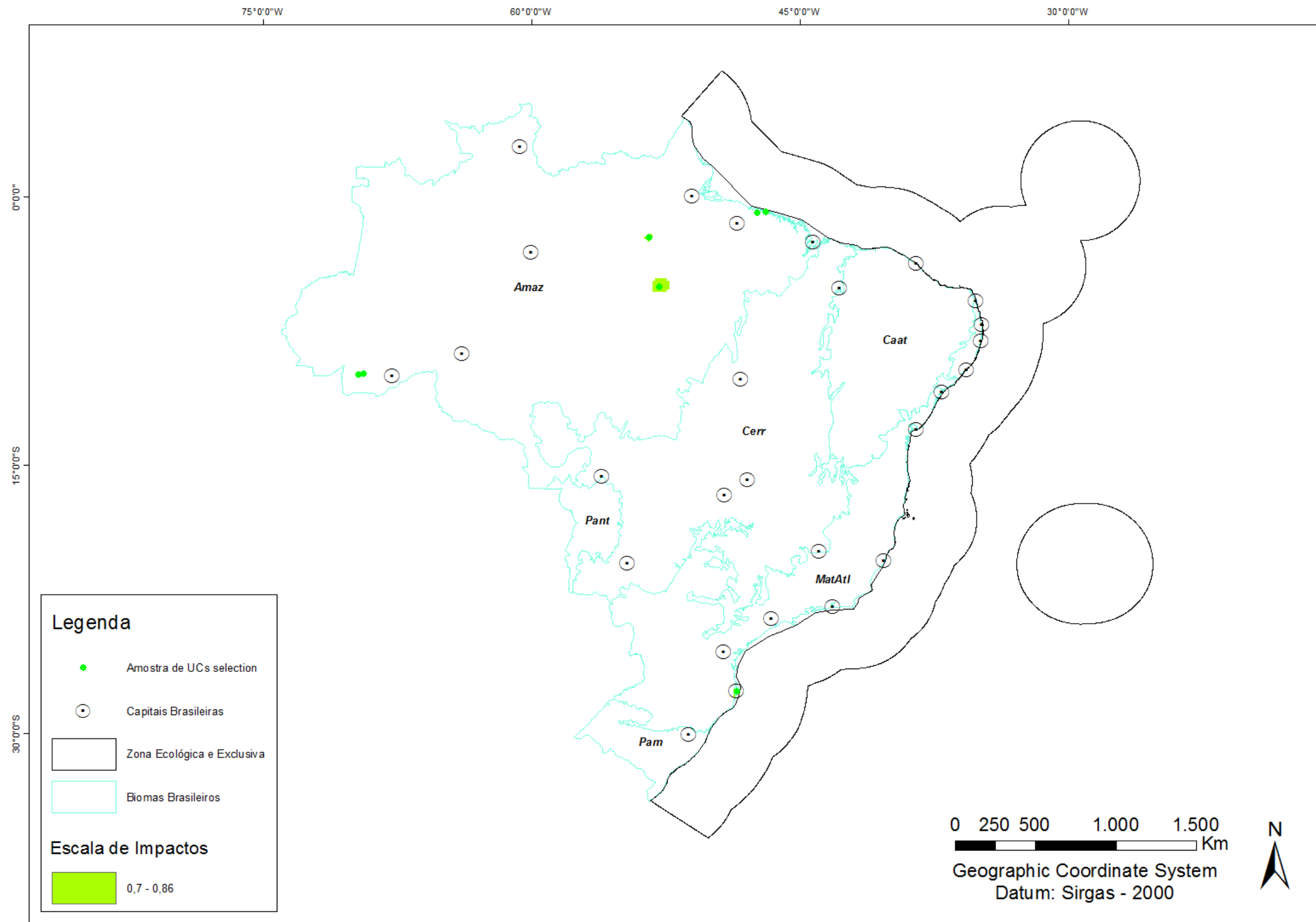


Gráfico 07 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impactos positivos



Mapa 09 – Distribuição das Classes para erros de limite nos impacto positivos
Elaborado por Sandra Barbosa em outubro de 2018

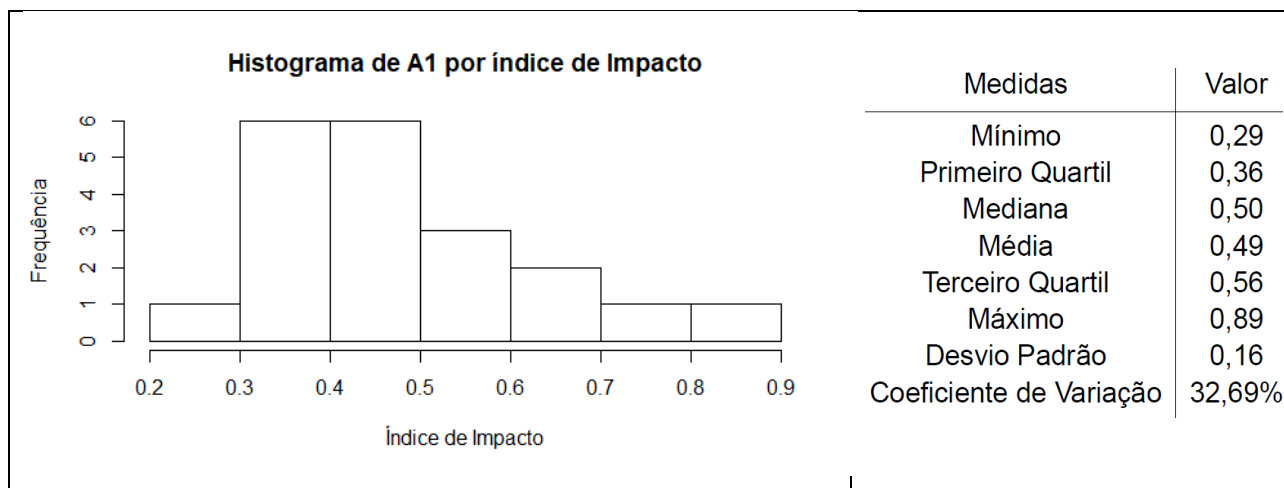
Foi feita avaliação estatística de modo individualizando para cada classe de erros de limite em relação ao índice de contexto para impactos ambientais. Nesse sentido, o quadro 09 indica o total de observação das ocorrências de UCs para cada classe de modo a facilitar a compreensão dos resultados. A distribuição por classe é diferente no quesito quantitativo e isso pode interferir nas medidas de posição estatística da amostra e de grupos individuais de cada classe.

Quadro 09 – Observação das ocorrências para cada classe

Classes para erro de limite	Observações
A1	20
A2	42
B	63
C	25
D	8
Total	158

A principal medida de posição utilizada para descrição dos dados neste estudo é a mediana, pois nesses casos parece ser a medida mais consistente, por não ser afetada por dados discrepantes. Enquanto que a média pode ser afetada pelos *outliers*, já que considera todos os valores na ponderação dos resultados. Nos casos dos grupos A2 e B, as médias não representariam um valor estatisticamente consistente pela presença de maior quantidade de *outliers*, conforme pode ser observado no gráfico 04 (FALCO, 2008; BUSSAD, 2004).

O desvio padrão amostral é uma medida de dispersão que indica se os dados estão mais concentrados ou mais dispersos em torno da média. E o coeficiente de variação é um índice que indica o quanto as medidas se dispersam da medida central, dada pelo quociente entre o desvio padrão e a média. Por variarem no mesmo sentido, será considerado nas análises o coeficiente de variação como medida padrão, sendo apresentada em percentual. Nesse sentido, quanto maior essa medida, maior a amplitude interquartílica e maior a dispersão dos dados. É uma medida útil quando se deseja comparar distribuição de dados entre grupos (BUSSAD, 2004).



Quadro 10 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite A1 com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.

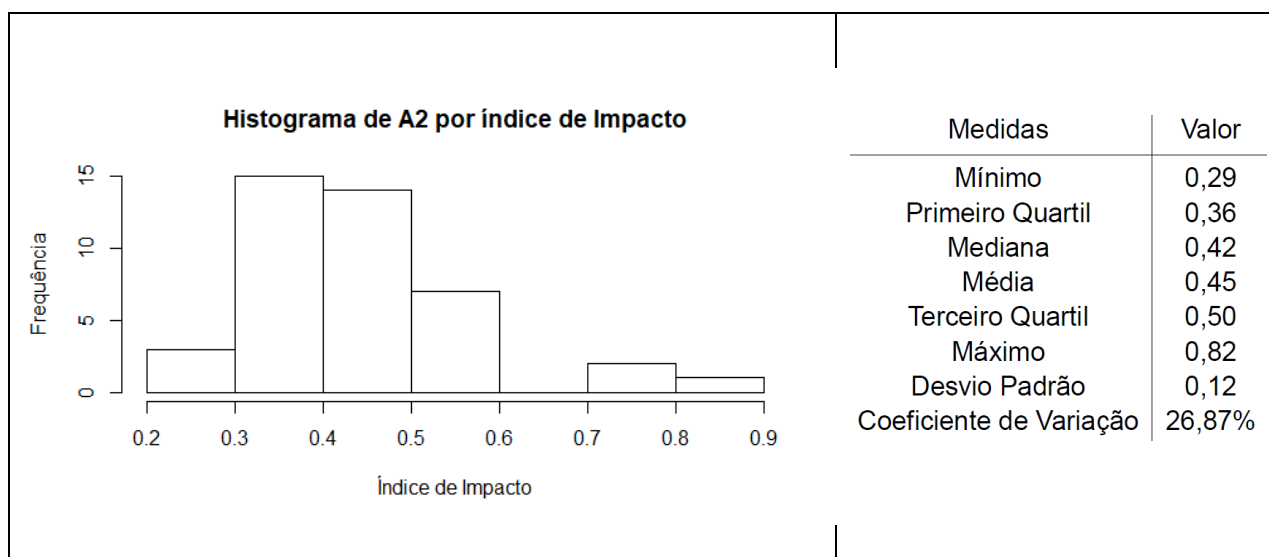
O grupo A1 de UCs, referente àquelas demarcadas cujos limites correspondem completamente, quadro 10. Apresenta a maior mediana entre os grupos para a classe erros de limite e também maior dispersão dos dados. Isso se comprova devido ao seu coeficiente de variação ser de 32,69%, número que indica dispersão alta, relacionada à amplitude interquartil para este grupo que é a maior delas. Embora haja boa concentração de UCs na escala de impacto negativo severo, entre os valores 0,3 e 0,4, há concentrações representativas para valores maiores da escala deste índice, que interferem no valor da mediana apresentado.

Sendo a mediana igual a 0,5, pode-se afirmar que 50% das UCs se concentram abaixo deste valor, se caracterizando como impacto negativo severo e moderado. Os outros 50% das observações se situam acima de 0,5 da escala do índice e representam parte dos impactos negativos moderados e positivos. Esse valor de mediana se deve ao fato de que, embora haja concentração de UCs na escala para impactos negativos severos, há concentrações representativas distribuídas na escala entre moderados e positivos, interferindo nas medidas de posição para este grupo.

Há possibilidade do resultado da mediana para este grupo indicar que a demarcação física das UCs em campo, em que o limite é materializado, pode exercer um papel mais efetivo enquanto barreira física contra pressões externas e invasões ao interior das áreas protegidas. Por se tratar de 62 ocorrências para o grupo “A” neste grau de impacto, somados as categorias A1 e A2, percebe-se que pode haver grande influencia desta classe nas medidas de resumo, uma vez que representa 39% em relação ao total de UCs da amostra.

Muitas análises de limite provavelmente antecederam o processo de demarcação da UC e geraram para o Estado a demanda de sinalizar e marcar o seu perímetro. Essa ação muitas vezes tem o propósito de evitar maiores danos para os recursos protegidos por algum fator de pressão mais fortemente ativo em determinada área. É essencial para definição de um território de UC, que o limite tenha qualidade espacial e local no que tange a clareza das delimitações. Porém, a depender da dinâmica regional, esse quesito pode ter menos relevância se outros fatores atuarem de modo mais intenso, estabelecendo dinâmicas próprias que não existiriam em uma situação ideal de um sistema natural.

As análises de limite consideradas neste estudo ocorreram em vários momentos da gestão ambiental das UCs federais, desde quando ainda eram geridas pelo IBAMA, antes do ano de 2007, e após este período pelo ICMBio, época em que o instituto foi criado e ficou responsável pela gestão destas áreas. Nesse estudo, as análises técnicas foram utilizadas como parâmetro de classificação com relação à qualidade de suas delimitações, independente da época em que foram elaboradas. Em todas as análises verificadas para este estudo há um diagnóstico acerca dos problemas do limite da UC avaliada, e este diagnóstico foi o parâmetro utilizado para as classificações definidas para problemas de delimitações.

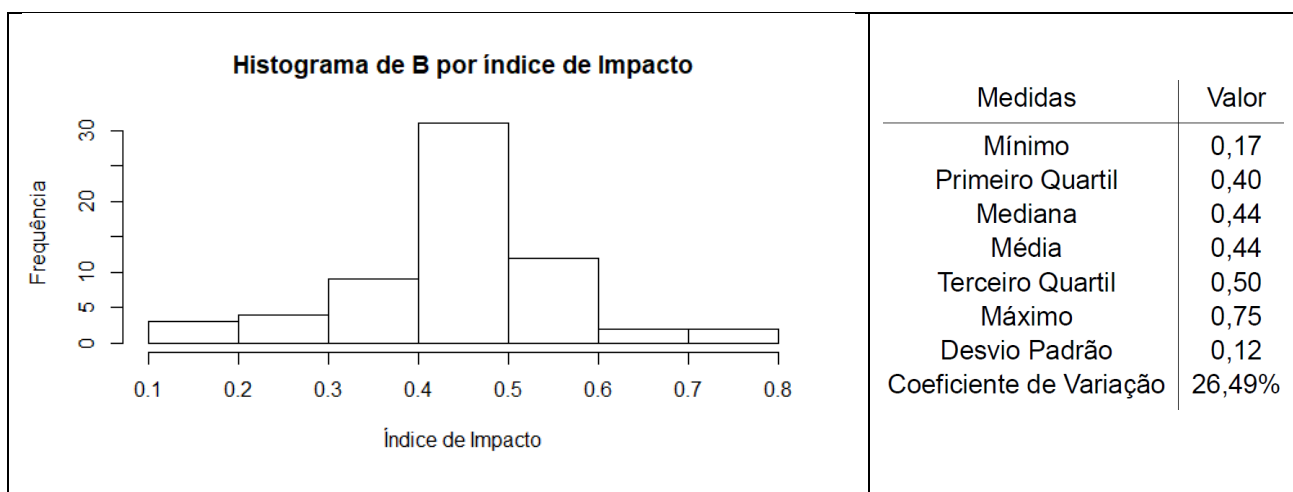


Quadro 11 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite A2 com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.

O grupo A2, no quadro 11, possui a menor mediana dos grupos apresentados, isso indica que

há uma concentração maior de UCs com valores mais baixos de índices de contexto, entre os valores de 0,3 e 0,4 que são caracterizados como impactos negativos severos. Neste grupo, 50% das UCs estão abaixo do índice de 0,42, ou seja, se o impacto negativo severo se caracteriza para o intervalo de valores $\leq 0,45$, então mais de 50% das UCs desse grupo são atingidas por esta categoria de impacto.

Sendo um grupo em que o limite coincide completamente, embora não seja demarcado fisicamente em campo, esse resultado contraria a hipótese de que limites cartográficos de melhor qualidade espacial seriam barreiras eficientes contra as pressões externas. Esse resultado demonstra que além da necessidade de boas delimitações, como elemento primário de definição dos territórios protegidos, outros fatores agem atuando sobre os espaços naturais podendo tornar uma área mais ou menos vulnerável.



Quadro 12 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite B com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.

O grupo B foi o que apresentou mais valores discrepantes (*outliers*), conforme pode ser visualizado no gráfico 04. Isso pode estar relacionado ao fato da classe B para erros de limite ser o grupo com o maior número de observações, com um total de 63 UCs, vide quadro 09.

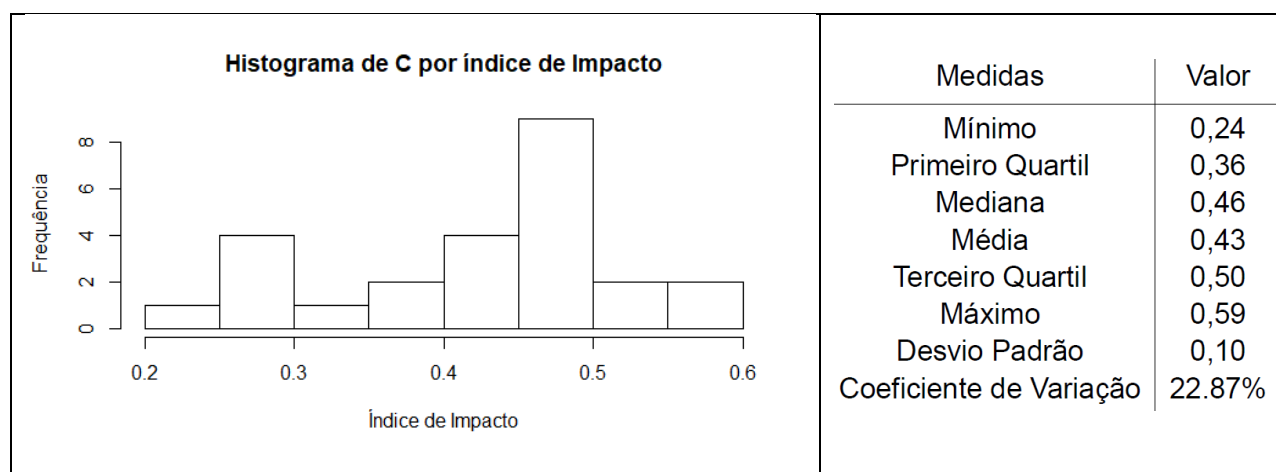
De acordo com o quadro 12, que apresenta as medidas de posição e o histograma para este grupo, a mediana tem valor de 0,44 e conforme histograma ao lado, a maior parte dos valores das ocorrências se concentra entre 0,4 e 0,5. Esses valores indicam que em torno de 50% das UCs com limite analisado pertence à classe de impacto negativo severo, considerando o intervalo

ordinal do índice de contexto para impactos ambientais.

Assim como para a classe A, que possui boas delimitações territoriais, não era esperado para o grupo B o resultado apresentado acima, já que a hipótese dessa pesquisa parte do pressuposto de que quanto melhor a classe para erros de limite, maior deveria ser a proteção das UCs e consequentemente menor a vulnerabilidade de seus territórios, cujos limites cumpririam o papel de barreiras para eventos negativos e pressões do exterior para o interior das áreas.

Os resultados apresentados nos gráficos para os impactos ambientais por usos indevidos nas classes A e B apresentam baixos índices de contexto, na sua maior parte, com maiores ocorrências para baixos valores da sua escala ordinal, onde se caracterizam os impactos mais severos.

Ainda conforme caracterização constante no quadro 06 a classe B representa UCs com pequenos deslocamentos, acima da margem de erro cartográfico, mas que não comprometem a clareza do limite sendo de fácil ajuste, corrigíveis sem nenhum prejuízo para a UC por meio de procedimento técnico simples ou na sua demarcação física, em que o memorial descritivo de demarcação contempla refinamentos e ajustes para descrição do perímetro.



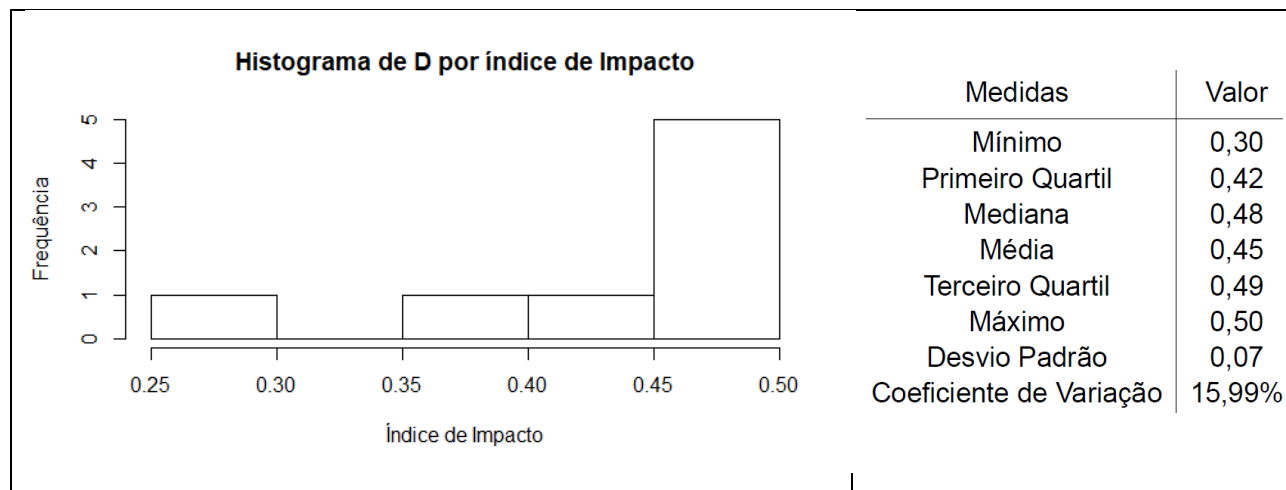
Quadro 13 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite C com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.

O grupo C, por sua vez, tem a menor média entre os grupos, para um grupo com 25 observações, sendo que 14,3% das UCs nesse grupo estão no negativo severo e 19,4 no negativo moderado. Não há observações no impacto positivo e a distribuição não se apresenta dentro de

uma normalidade estatística, conforme disposição das ocorrências no histograma do quadro 13.

A mediana em torno de 0,46 indica também que 50% das UCs se concentram na categoria de impacto negativo severo e os outros 50% distribuídos nos impactos negativos moderados. Possui coeficiente de variação inferior a dos grupos A e B, indicando menor dispersão dos dados, menor variabilidade e, portanto menor amplitude interquartílica.

Embora essa amplitude seja maior do que nas classes para erros de limite A2 e B, possui menor coeficiente de variação, com um percentual de 22,87%, indicando ser um resultado influenciado pela ausência de valores discrepantes, como ocorre nas classes anteriores, conforme pode ser visualizado no Gráfico 04 e quadro 13.



Quadro 14 – Histograma e medidas de posição para a Classe de erros de limite D com relação ao índice de contexto para impacto ambiental.

O grupo D foi o que menos variou entre os demais, visto que seu coeficiente de variação é de 15,99%, indicando uma dispersão de moderada a baixa. O *box plot* do gráfico 04, também demonstra visualmente que a amplitude interquartílica para esta classe é a menor dos grupos e não há valores discrepantes, fator que pode também influenciar na menor dispersão apresentada. Deve-se considerar também que este grupo é o que possui menor número de observações, com apenas 8 UCs no total e não há ocorrência para a classe de impactos positivos, quadro 14.

Assim, a maior parte dos seus valores para a classe D está em posições próximas a sua média. O gráfico 04 demonstra maior densidade de dados no intervalo de 0,48 a 0,49, com 25% das observações, isso mostra uma assimetria negativa para valores maiores da escala de impactos. É

observado conforme quadro 08 que dentro desta classe 37,5% se concentram nos impactos negativos severos e 62,5 nos impactos negativos moderados.

Diferentemente dos grupos A1, A2 e B que segue uma distribuição normal do ponto de vista estatístico, mesmo que assimétrica, os grupos C e D, considerados individualmente, não se distribuem desta forma, não sendo usual para estes dois grupos, nestas condições, a aplicação de alguns testes estatísticos como de desvio padrão cujos requisitos seria a normalidade dos dados. Os resultados dos testes aplicados individualmente não descreveriam de modo adequado a variabilidade dos dados. A aplicação feita nesta pesquisa seria uma simulação estatística para obtenção de medidas de posição e posterior comparação entre os grupos estudados (SILVA, 2008).

O resultado geral e individualizado por grupo de impacto ambiental em relação às classificações para erros de limite contraria o que foi cogitado acerca da influência da qualidade das delimitações como fator explicativo para a gravidade dos impactos ambientais. O que se observa dos cenários discutidos é que as classes de UCs com boas avaliações de limite tem boa concentração em classes para impactos negativos. Porém, para o resultado geral da amostra, a correlação de valor $\rho = -0,19$, embora baixa, indica alguma influencia entre as variáveis relacionadas.

A classe D corresponde a UCs com os limites mais problemáticos dentre os grupos classificados no sentido de correspondência entre o que consta no MD com a realidade de campo. Com isso, não é possível delimitar uma poligonal de UCs e nem localizar seu perímetro in loco. Os resultados estatísticos apontam para a menor representação nos impactos negativos severos e maior concentração nos impactos negativos moderados.

Fazendo uma simulação das aplicações estatísticas com tamanho de amostra sendo igual ao tamanho da população, em uma distribuição normal, tem-se uma média em torno de 0.45, indicando que a maioria das ocorrências, independente da classe para erros de limite a que pertença, se concentra para impactos negativos severos, sendo consideradas de baixa efetividade de gestão. Porém é verificado que a maior concentração de valores está próxima ao limite da classe para impacto negativo moderado, considerados como alertas territoriais ou de moderada efetividade.

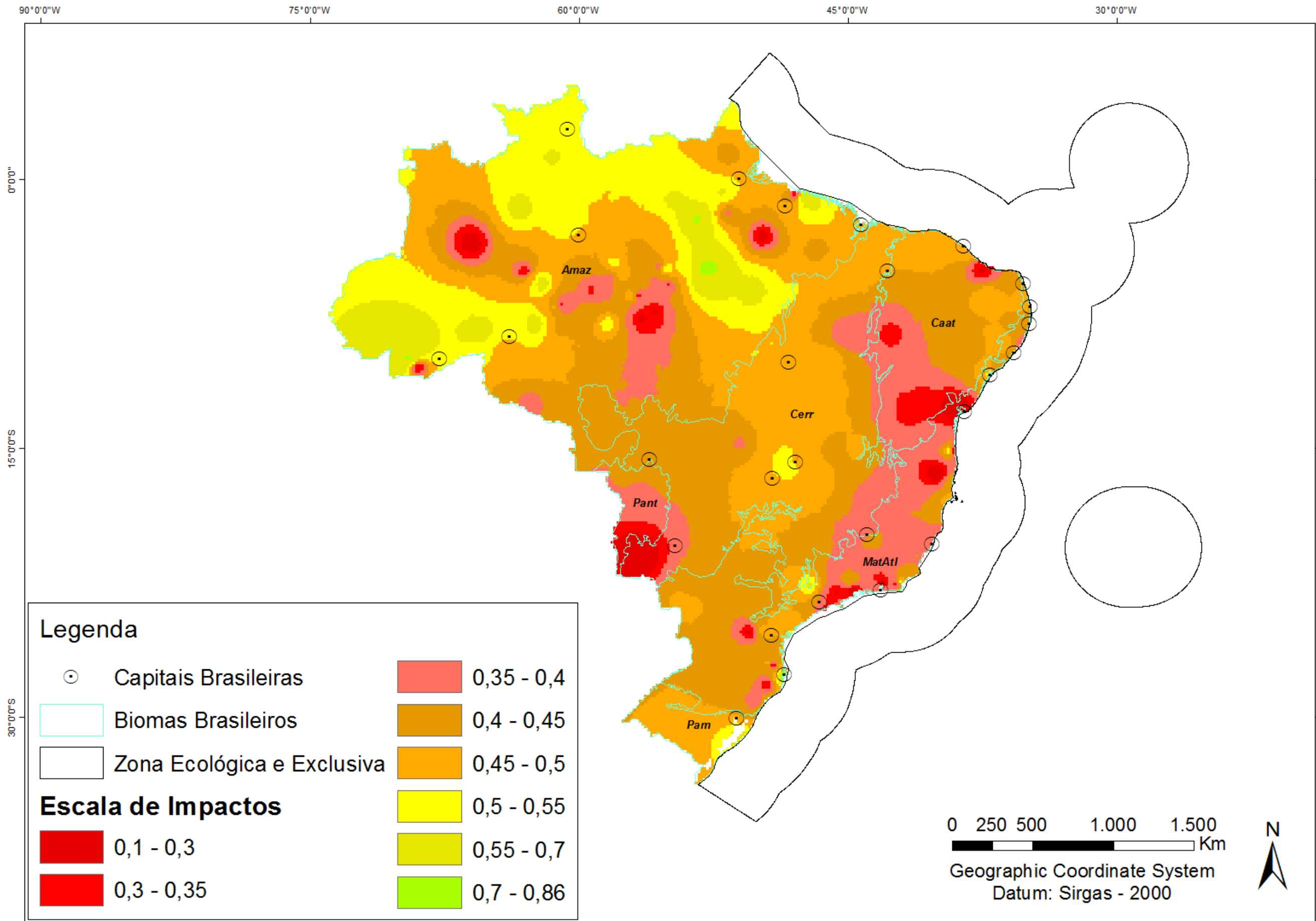
No caso de observação para um grupo relevante de UCs numa situação de transição de um tipo de impacto menos favorável para outro de menor severidade, do ponto de vista da conservação ambiental, esse resultado pode servir como norteador de algumas políticas públicas ambientais e planejamento de ações de gestão ambiental corretivas. Dentre elas adoção de providencias nas UCs inseridas em contextos de maior severidade de modo a melhorar a sua efetividade de gestão e com isso promover mudança de classe de impacto ambiental para um patamar mais favorável, reduzindo-se a pressão e a ameaça.

Como forma de resumir a visualização do comportamento das classes para erros de limite no território nacional e visualização da distribuição da gravidade dos impactos ambientais destas UCs no contexto geral por meio de um dado contínuo, foram elaborados mapas no interpolador IDW do *geoestatistical analyst tools* do software ArcGis. O mapa 10 é o resumo dos mapas 7, 8 e 9 e mostra o cenário para todos os tipos de impactos no território nacional de modo individualizado.

No mapa 10 é possível observar predominância de maiores índices de impactos ambientais em alguns biomas nacionais, distribuídos com maior frequência nos biomas Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado, com gradação para o negativo moderado na região noroeste da Amazônia. Também existem manchas representativas para impactos mais severos nas proximidades de grandes centros urbanos como capitais, onde a ocupação e uso do solo são mais intensos e exercem maior pressão sobre os recursos naturais.

Desse modo, consideram-se os fatores de proximidade de grandes aglomerados urbanos e peculiaridades ambientais dos biomas nacionais como boas variáveis para um estudo futuro de relação com impactos ambientais em Unidades de Conservação, independente da qualidade das delimitações territoriais das UCs.

Os códigos para cálculos estatísticos de dados da amostra apresentados até aqui contam no apêndice 02 deste trabalho. São disponibilizados como modo de comprovação do processamento e métodos de obtenção dos resultados estatísticos, assim como apropriação do modo como foram utilizados ferramentas e processos.



Mapa 10 – Distribuição das Classes para erros de limite (mapa resumo)
Elaborado por Sandra Barbosa em outubro de 2018

Com relação à distribuição das UCs da amostra por classe de erros de limite foi averiguado no mapa 11, a partir de avaliação visual, relação com períodos de criação. Por meio da interpolação de dados temporais e geração de um mapa contínuo para períodos mais importantes do ponto de vista ambiental, percebe-se relação entre classes para qualidade de limite com períodos de criação de UCs.

A interpolação dos principais períodos foi feita com apenas três classes temporais, considerando o estabelecimento de grandes políticas ambientais nacionais, de acordo com a evolução das discussões a ações em prol da conservação dos ecossistemas com a criação de áreas protegidas, sendo o gráfico 03 um parâmetro para o resumo das classes temporais.

A primeira classe foi definida até o ano de 1981, quando se estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Envolve acontecimentos importantes como a conferencia Estocolmo, primeiro grande evento mundial de consolidação de conquistas e ideias ambientais mundiais implementadas a partir de novas criações de áreas protegidas. Esse período é marcado pelo estabelecimento de grande volume de leis protecionistas, criação de novas categorias de UCs e significativo avanço da inserção da instancia social no processo de conservação, surgindo nesse sentido, já na década de 1980, algumas categorias de UCs de uso sustentável dos recursos naturais, gráfico 02.

O segundo período foi definido a partir do estabelecimento da PNMA até a publicação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) em 2000. Esse período é marcado por grande efervescência dos movimentos ambientais promovidos pela redemocratização do país e promulgação da Constituição Federal de 1988, momento de consolidação de importantes instrumentos e diretrizes conservacionistas, melhor definidos no SNUC logo em seguida. Período de criação de muitas UCs e encaminhamento de propostas consolidadas após a oficialização do SNUC.

O terceiro período, a partir do SNUC até os dias atuais, é verificado grande volume de criação de áreas protegidas e ocorrência de muitos eventos ambientais importantes em defesa da conservação e contensão do avanço das degradações ambientais, promovendo assim, o aumento do numero de criação de áreas protegidas. Nesse período também ocorreu grandes avanços da legislação e instrumentos técnicos e *geotecnológicos*, que tem auxiliado em melhores definições

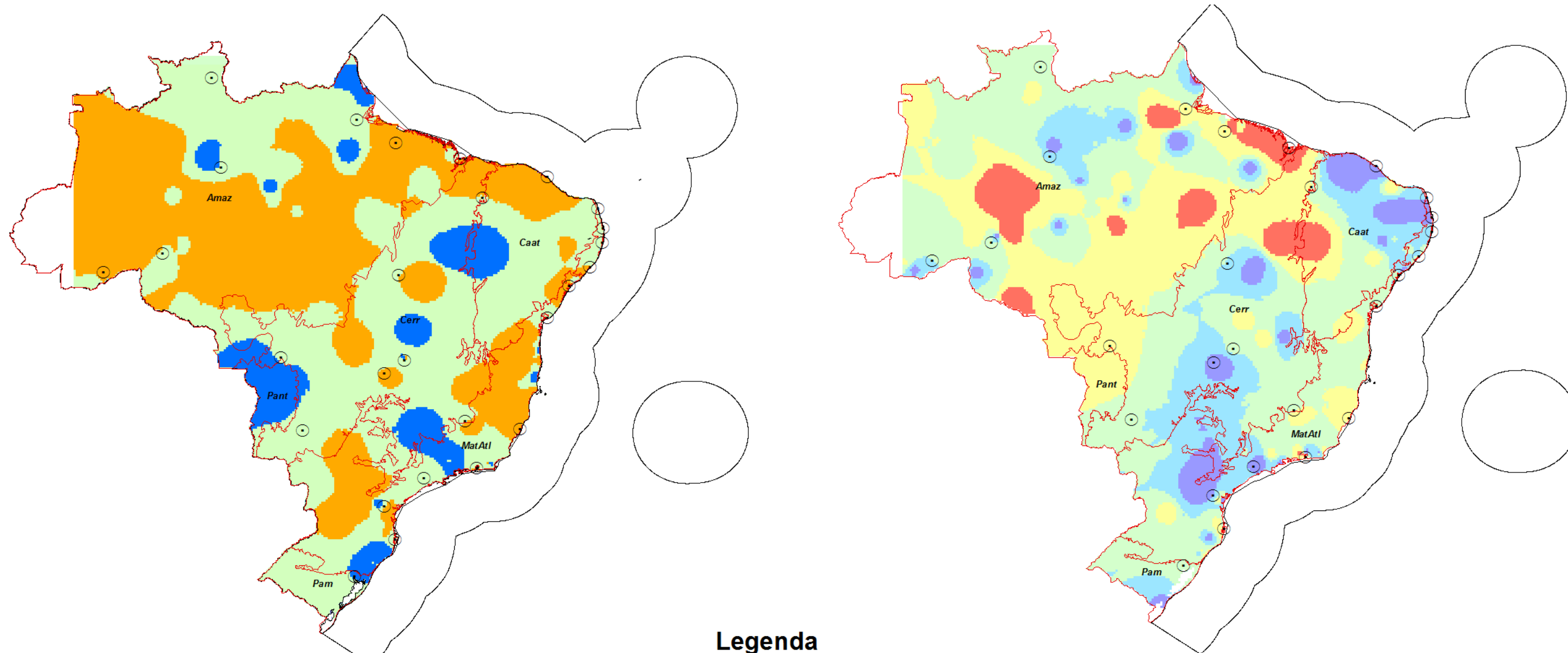
dos espaços protegidos.

No mapa 11 é possível avaliar visualmente grande relação entre as classes A1, A2 e B, categorizadas para limites mais bem elaborados sob o ponto de vista técnico, com o período pós SNUC. Isso condiz com a maior disponibilidade de orientações e recursos técnicos que esse instrumento trouxe no sentido do direcionamento e estabelecimento de regras mais claras para a criação e gestão dos espaços protegidos juntamente com o aprimoramento do arcabouço legal e tecnológico.

Devido à dinâmica de ocupação do país desde sua colonização, as regiões com as primeiras criações de UCs federais foram nordeste e sudeste, sendo criadas em momentos com menores possibilidades tecnológicas e jurídicas. No mapa 11 é possível perceber uma relação das manchas dos períodos mais antigos com as classes para maiores problemas de limite, assim como maior ocorrência nas regiões sudeste, nordeste e sul do país.

As classes com limites mais bem elaborados, a A e B, possuem maiores ocorrência de manchas nas regiões centro oeste e norte, onde se verifica nos últimos anos, maior volume de criação de áreas protegidas como modo de proteger os biomas do cerrado e Amazônia, principalmente. Não foi feita avaliação estatística dessas relações, o mapa de interpolação foi utilizado como um recurso tecnológico de avaliação rápida de resultados com inserção de novas variáveis neste estudo e avaliação de outros resultados considerando a conjugação de mais fatores na produção de cenários ambientais.

A região da Amazônia teve muitas UCs demarcadas nos últimos anos com o auxílio de recursos de projetos especiais, e que se enquadram na classificação A1 para problemas de limite. Isso denota um cenário mais favorável para qualidade de delimitações demonstrada pelo mapa 11 e se alinha com todo o contexto estudado. Embora esta região tenha limitações com relação aos mapeamentos cartográficos e escala de dados geográficos disponíveis de cobertura do seu território, não parece ser este, um fator determinante para UCs com maiores problemas de delimitações, já que as ocorrências apresentadas nesse estudo para outras regiões do país, que em tese teriam mais recursos nesse sentido, teriam problemas de limites mais significativos (MEDEIROS & CÂMARA, 2001).



Legenda

Temas gerais

- Capitais Brasileiras
- Zona Ecológica e Exclusiva
- Biomas Brasileiros

Períodos de criação de UC

- Até 1981
- 1982 - 2000
- 2001 - 2018

Classes para erros de limite

- A1 - Corresponde Completamente (Demarc)
- A2 - Corresponde Completamente
- B - Corresponde em grande parte
- C - Corresponde com limitações
- D - Não Corresponde

Mapa 11 – Distribuição das Classes para erros de limite por períodos históricos do ponto de vista ambiental nacional.
 Elaborado por Sandra Barbosa em outubro de 2018

4.2 – Discussões

4.2.1 – Detalhamento de classes para impactos ambientais utilizando classificação de Sturges

Nos histogramas apresentados neste estudo para a relação entre as variáveis para problemas de limites e impactos ambientais, principalmente no Quadro 07, é observada uma concentração de ocorrência de UCs da amostra entre os valores 0,4 e 0,5 do índice de impacto, valor de transição entre a categoria de impacto negativo severo e moderado. Essa verificação motivou uma avaliação mais detalhada, com maior fracionamento de classes de impacto por frequência acumulada para verificação do número exato de ocorrência de UCs em cada subintervalo.

Esse fato pode ser um importante norteador de políticas públicas ambientais para gestão das UCs, uma vez que pode direcionar ações corretivas para um grupo que estiver em uma posição de transição entre duas classes de impactos, com possibilidade de se reenquadramento em posições de menor pressão ambiental. É o caso, por exemplo, de concentração de UCs no valor de contexto limítrofe entre os impactos negativos severos e moderados, conforme aponta de modo geral os resultados apresentados, quadro 15.

Isso representa ganho de efetividade de gestão e melhora dos resultados de conservação da biodiversidade. Além de representar um ganho político diante dos acordos ambientais mundiais estabelecidos, podendo se reverter em melhorias de investimentos e financiamentos em conservação ambiental nas UCs.

Para avaliação detalhada da concentração em classes acumulativas foi utilizada a classificação a partir da Lei de *Sturges*. Por meio dela são obtidas frequências acumuladas das classes, com valores predeterminados para impactos negativos pela soma de um resíduo em cada valor de impacto de cada ocorrência, obtendo a classificação de impactos em intervalos mais detalhados, considerando os índices oficiais do módulo de contexto.

Desse modo é possível verificar a acumulação de ocorrências e a confirmação de quantitativos de ocorrências nos valores limítrofes entre classes de impacto. O valor do resíduo foi somado ao primeiro valor de cada classe de impacto e conferido com um correspondente na

tabela de dados das observações limitando a amplitude de cada subclasse, Quadro 15, Apêndice 01.

A base de referência nesta análise é a tabela dos dados resumida desta pesquisa, apêndice 01. Foram utilizadas informações da coluna referente ao impacto ambiental, denominada de SAMGe_15_17. A partir destes dados, foram produzidos os gráficos 08 e 09, representando a frequência acumulada de distribuição das UCs em cada classe de impacto definidas pelo índice de contexto do SAMGe. Essa análise foi elaborada para os impactos negativos severos e moderados.

Quadro 15 – Classificação por frequência acumulada das ocorrências de classes de UCs para Problemas de Limite nos impactos ambientais conforme a Lei de Struges.

				Frequências acumuladas	Classes	N ocorrências para Impactos Negativos Severos
amplitude	0,282313	$L = x_{máx} - x_{mín}$		0,205076296	0,16-0,20	3
função Log	7,350122	$K = 1 + 3,3 * \log n$	→	0,243485593	0,21-0,24	3
Residuo	0,038409	L/K		0,281894889	0,25-0,28	4
				0,320304185	0,29-0,32	11
				0,358713481	0,33-0,36	12
				0,397122778	0,37-0,40	18
				0,435532074	0,40-0,45	27
				Frequências acumuladas	classes	N ocorrências para Impactos Negativos Severos Moderados
				0,47394137	0,45-0,47	6
				0,478474336	0,45-0,48	11
amplitude	0,183333	$L = x_{máx} - x_{mín}$		0,504567672	0,49-0,50	27
função Log	7,026047	$K = 1 + 3,3 * \log n$	→	0,530661007	0,51-0,53	4
Residuo	0,026093	L/K		0,556754343	0,54-0,56	10
				0,582847679	0,57-0,58	7
				0,608941015	0,59-0,61	5
				0,635034351	>0,64	3

Para impactos negativos severos foram verificadas sete classes de intervalos, sendo que duas chamam a atenção pela quantidade de UCs acumuladas e por estarem no limite para a classe de impacto negativo moderado. Essas classes estão entre os valores 0,37 – 0,40 com 18 observações e entre os valores 0,40 – 0,44 com 27 UCs, sendo esta última a que possui maior

numero de UCs.

Vale ressaltar que o valor 0,45 é o limite entre o impacto severo e o moderado, sendo que para estas duas classes citadas, se forem direcionadas ações corretivas para minimização de impactos mais severos nas UCs enquadradas nessa situação, pode promover melhorias do estado geral de conservação destas áreas, ganho de efetividade de gestão e mudança de algumas áreas para a classe de impacto mais favorável sob o ponto de vista da conservação ambiental, grafico 08.

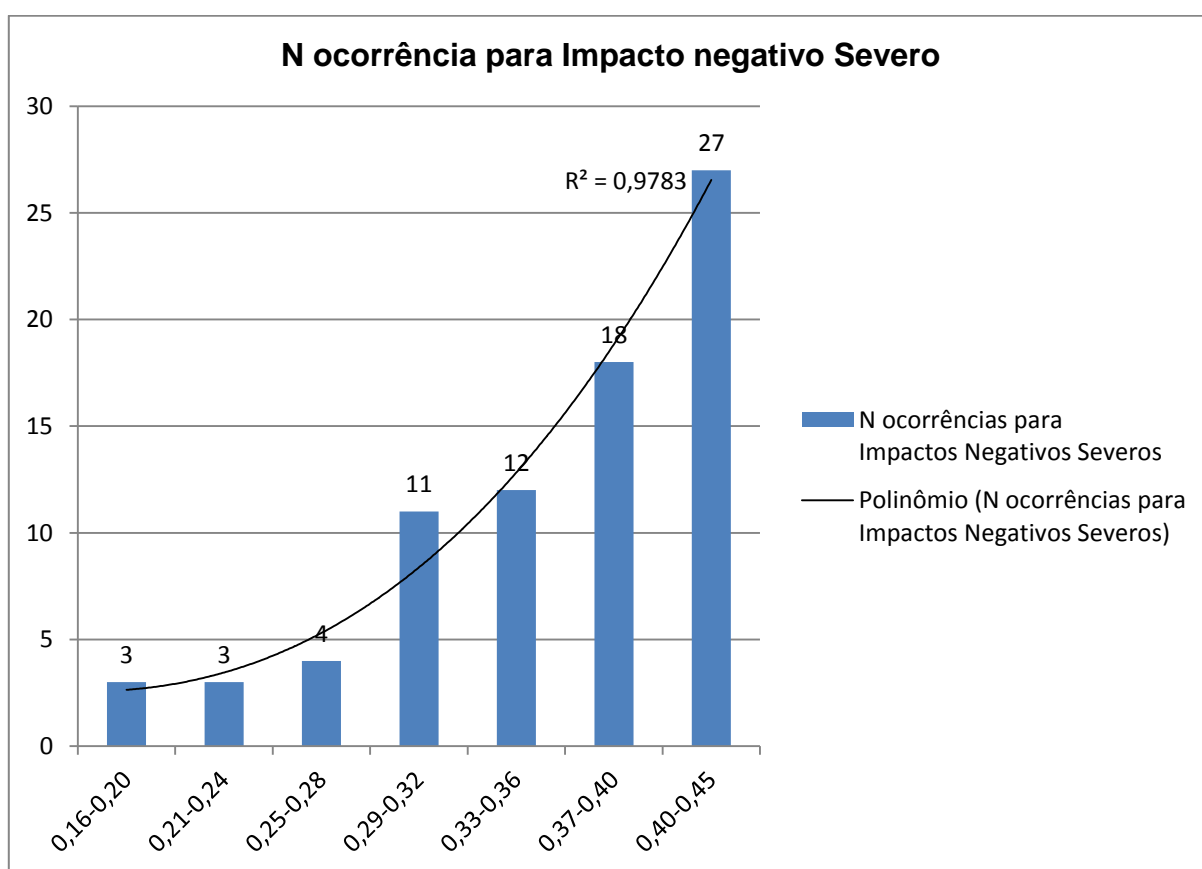


Gráfico 08 – Classificação por frequência acumulada das ocorrências de classes de UCs Para Problemas de Limite nos impactos ambientais conforme a Lei de Struges.

Se esse estudo for feito para a população atual de UCs federais teria-se um parâmetro muito útil de avaliação para planejamento de ações corretivas de impactos ambientais, por maio de gestão, fiscalização e monitoramento. A utilização do índice de contexto nessa pesquisa demonstrou o grande potencial desta informação como elemento de avaliação de pressões e ameaças, podendo ser um grande aliado na melhoria da conservação das UCs federais.

Para impactos negativos moderados foram encontradas oito classes de intervalos, sendo que a classe entre 0,49 – 0,50 é a que concentra maior número de observações, com 27 UCs. As maiores ocorrências para o negativo moderado não estão no limite com a categoria de impacto negativo severo, isso pode sinalizar que pode haver maior efetividade quando aplicadas políticas corretivas para retirada de UCs dos impactos negativos de modo geral.

Apenas 06 Unidades de Conservação estão localizadas no limite com os impactos negativos severos (0,45 – 0,47), se forem empreendidas ações de melhoria de efetividade de gestão é possível que se mantenham resultados mais favoráveis de contexto territorial.

Com relação à linha de tendência apresentada nos gráficos 08 e 09 a partir da equação polinomial de terceiro grau, o R² mostra o coeficiente com ajuste da curva aos dados referentes à distribuição das UCs na escala do índice de contexto. O R² mostra o quanto sua variável Y explica a variável X. Ele varia de 0 a 1, quanto mais perto de um, maior o coeficiente de determinação e melhor a linha do gráfico descreve o comportamento dos dados, (VIEIRA, 2001).

As questões relacionadas ao meio ambiente envolvem diversos fatores que inter-relacionados uns com os outros exibem determinado cenário de paisagem, que pode ser único para cada interação. Nesse sentido, para melhor compreensão da dinâmica de um ambiente ou área protegida é preciso considerar que um fator em um determinado contexto pode ter um papel ou relevância diferente, já que em cada cenário os fatores envolvidos podem interferir de modo diferente.

Isso torna cada área protegida um cenário único, tanto sob o ponto de vista da conservação quanto dos impactos ambientais por pressões sofridas. Sendo deste modo difícil a determinação de um modelo que explique a relação de determinados fatores com tipos específicos de cenários ou situações formadoras de paisagens, sejam elas naturais ou degradadas.

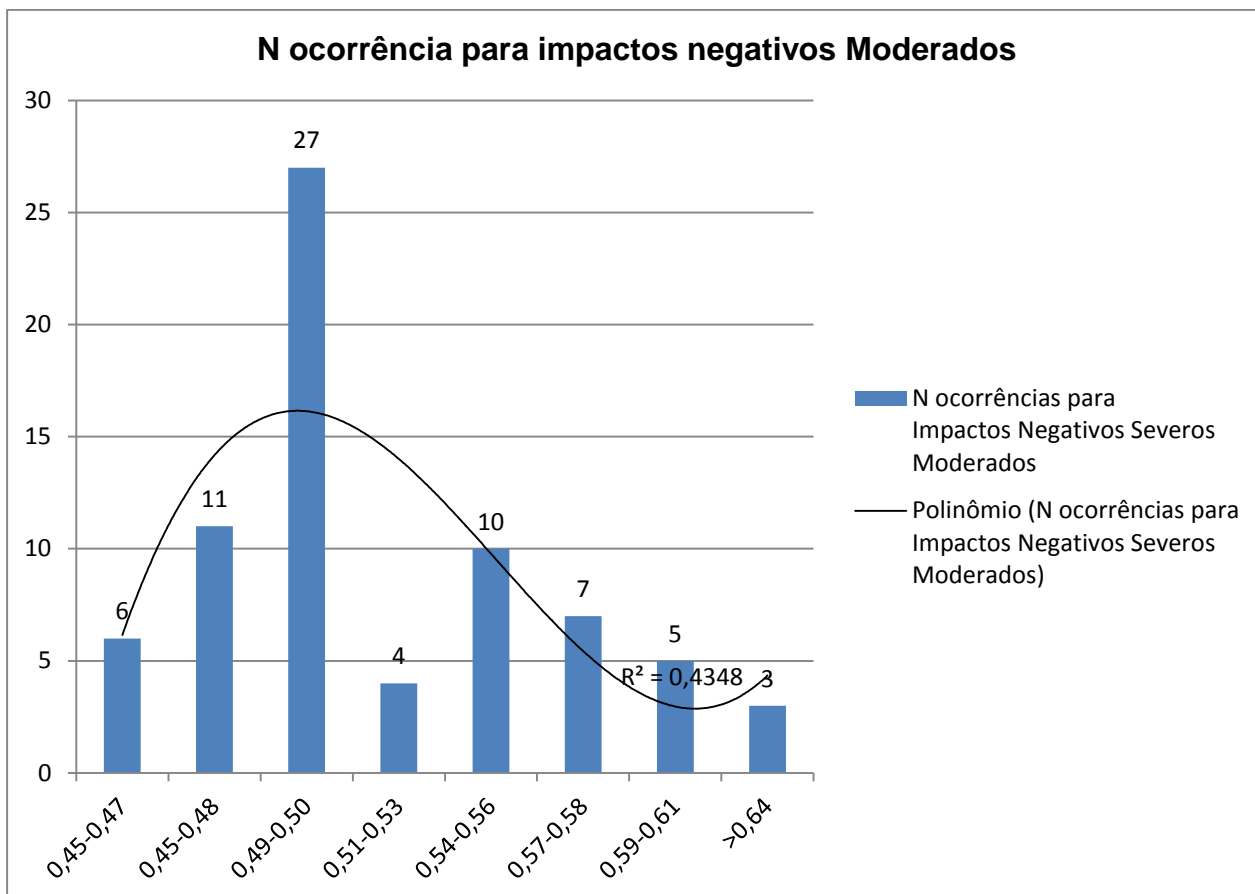


Gráfico 09 – Classificação por frequência acumulada das ocorrências de classes de UCs para Problemas de Limite nos impactos ambientais conforme a Lei de Struges.

A questão da relevância do perímetro e seu efeito de borda enquanto barreira de proteção para as pressões externas causadoras de impactos nos territórios das UCs é um dos elementos inseridos nessa complexa rede de interações. Em cada situação, o papel de uma delimitação de UC pode ter uma eficácia ou papel a depender de outros fatores relacionados. Sua eficácia pode ser alterada pela presença elementos como, por exemplo, categorias de UCs, biomas em que estão inseridas, proximidade de ocupações urbanas e adensamentos populacionais, projetos de infraestrutura e estradas e expansão de projetos agrícolas e industriais, dentre outros.

4.2.2 – Inserção da variável bioma na relação entre qualidade de limite de UC e impactos ambientais

No intuito de iniciar, nesse trabalho, uma avaliação incluindo outras variáveis, foi feito um ensaio com dados disponíveis na tabela do apêndice 01, como biomas e categorias de UCs. Foi feita observação do comportamento dos impactos ambientais em UCs nestes contextos,

considerando aquelas avaliadas para problemas de limite. Em momentos futuros pode ser feito um estudo considerando outros fatores, para obtenção de um diagnóstico mais completo e que represente com mais realidade a questão da conservação das UCs no que tange as pressões e impactos em seus territórios.

As técnicas utilizadas nesta análise, considerando outros elementos além das classes para erros de limite e índice para impactos ambientais, foi à tabulação cruzada e os gráficos de barras. A tabulação cruzada é uma importante ferramenta utilizada para análise de dados conjugando informações de mais de uma variável muito conhecida na estatística.

Para o caso da avaliação cruzada em segunda dimensão com os biomas nacionais, os dados já trazem em uma das variáveis duas características agregadas. Em um dos eixos, o bioma e a severidade de impacto relacionado ao outro eixo a partir da individualização da classe para erros de limite, utilizando a ferramenta “*tabulate área*” do pacote *Spatial Analyst* do software ArcGis (*Esri*), Quadro 16. No gráfico 10 é feita contabilização das observações de UCs, em cada classe, para impactos negativos severos.

O gráfico de barras permite observação das ocorrências de modo individual em relação a cada contexto avaliado, isso facilita o entendimento dos processos de modo geral e particular, considerando as relações estabelecidas em cada avaliação.

Nas análises anteriores já era confirmado visualmente por meio dos mapas apresentados a relação dos biomas com a gravidade para impactos ambientais das UCs da amostra. A diferença das análises anteriores com a que se segue é que neste caso serão quantificadas as ocorrências da relação entre UCs com problemas de limite e impactos ambientais com o tipo de bioma em que estão inseridas, sendo agregada a severidade do impacto aos biomas em relação às classes para erros de limites, quadro 16.

Biomass e tipos de impactos nas classes (valor e %)										
	A1	A2	B	C	D	A1	A2	B	C	D
AMAZÔNIA Negativo Severo	5	10	8	4	1	18%	36%	29%	14%	4%
CERRADO Negativo Severo	1	2	6	0	0	11%	22%	67%	0%	0%
CAATINGA Negativo Severo	1	2	1	1	0	20%	40%	20%	20%	0%
MATA ATLÂNTICA Negativo Severo	1	8	13	6	2	3%	27%	43%	20%	7%
MARINHO COSTEIRO Negativo Severo	0	2	7	1	0	0%	20%	70%	10%	0%
PANTANAL Negativo Severo	0	2	0	0	0	0%	100%	0%	0%	0%
AMAZÔNIA Negativo Moderado	10	6	14	6	0	28%	17%	39%	17%	0%
CERRADO Negativo Moderado	0	1	4	3	1	0%	11%	44%	33%	11%
CAATINGA Negativo Moderado	0	0	1	1	2	0%	0%	25%	25%	50%
MATA ATLÂNTICA Negativo Moderado	0	3	6	2	2	0%	23%	46%	15%	15%
MARINHO COSTEIRO Negativo Moderado	0	3	0	0	0	0%	100%	0%	0%	0%
PAMPA Negativo Moderado	0	0	1	1	0	0%	0%	50%	50%	0%
AMAZÔNIA Positivos	1	3	2	0	0	17%	50%	33%	0%	0%
MATA ATLÂNTICA Positivos	1	0	0	0	0	100%	0%	0%	0%	0%

Quadro 16 – Tabulação cruzada entre classes de erros de limite, impactos ambientais e biomas nacionais.

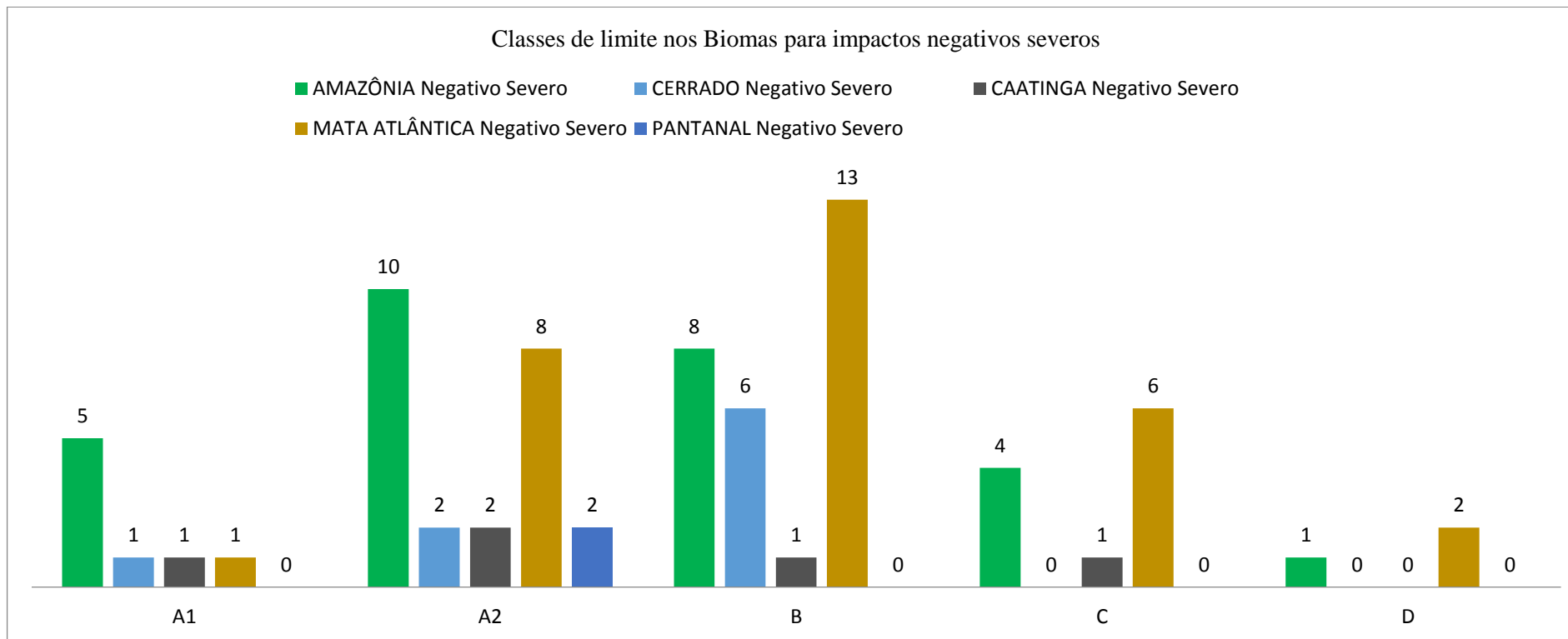


Gráfico 10 – Distribuição das UCs com limites analisados nos biomas para o impacto negativo severo

De acordo com o quadro 16 e gráfico 10, é possível perceber que as maiores ocorrências para impactos negativos severos acontecem nos biomas mata atlântica, Amazônia e cerrado, respectivamente, fato que também pode ser observado no mapa 10 e em análises anteriores. As classes para erros de limite A e B aparecem com maior frequência nesses biomas, sendo que na classe B se sobressai o bioma mata atlântica para impactos negativos severos.

A representatividade das classes C e D no bioma Mata Atlântica pode ser verificada nos mapas 07, 08 e 10 em que, por meio da visualização da legenda, é possível averiguar que é um bioma ou região com maiores ocorrências para classes de limite com maiores problemas.

A grande representatividade das classes A e B no impacto negativo severo podem ser indicativas de que mesmo que se tenham limites de UCs com boa qualidade técnica, no quesito espacial ou demarcado em solo, é possível que nos biomas, onde há maior ocorrência para estas classes, existam outros fatores de pressão interferindo de modo mais efetivo e causando consideráveis impactos aos territórios das UCs, expressos em índices de contexto para impactos negativos mais severos.

O contexto apresentado no mapa 10 converge com estudos indicativos de serem esses biomas os mais ameaçados do Brasil, considerados *hot spots* ambientais, principalmente devido ao avanço de ocupação e da fronteira agrícola, uso e ocupação desordenada do solo, pressão antrópica e uso dos recursos naturais de modo predatório, exercendo uma pressão sobre os territórios das UCs além da capacidade de sua regeneração.

Um bioma que apresenta na legenda áreas de alerta para o nível de degradação e impacto é o bioma Pantanal. Por ser representado por UCs classificadas com impactos negativos severos, apareceu na legenda do mapa 07 e 10 para essa categoria de degradação. Por meio de dado de representação contínua em mapa, indica estado de atenção por se tratar de um ecossistema rico em biodiversidade, porém frágil do ponto de vista ambiental. Tem sido uma área muito afetada pela ocupação do solo, urbanização e expansão agropecuária, que tem provocado desmatamentos e destruição de mananciais de água, (MILANO, 2012).

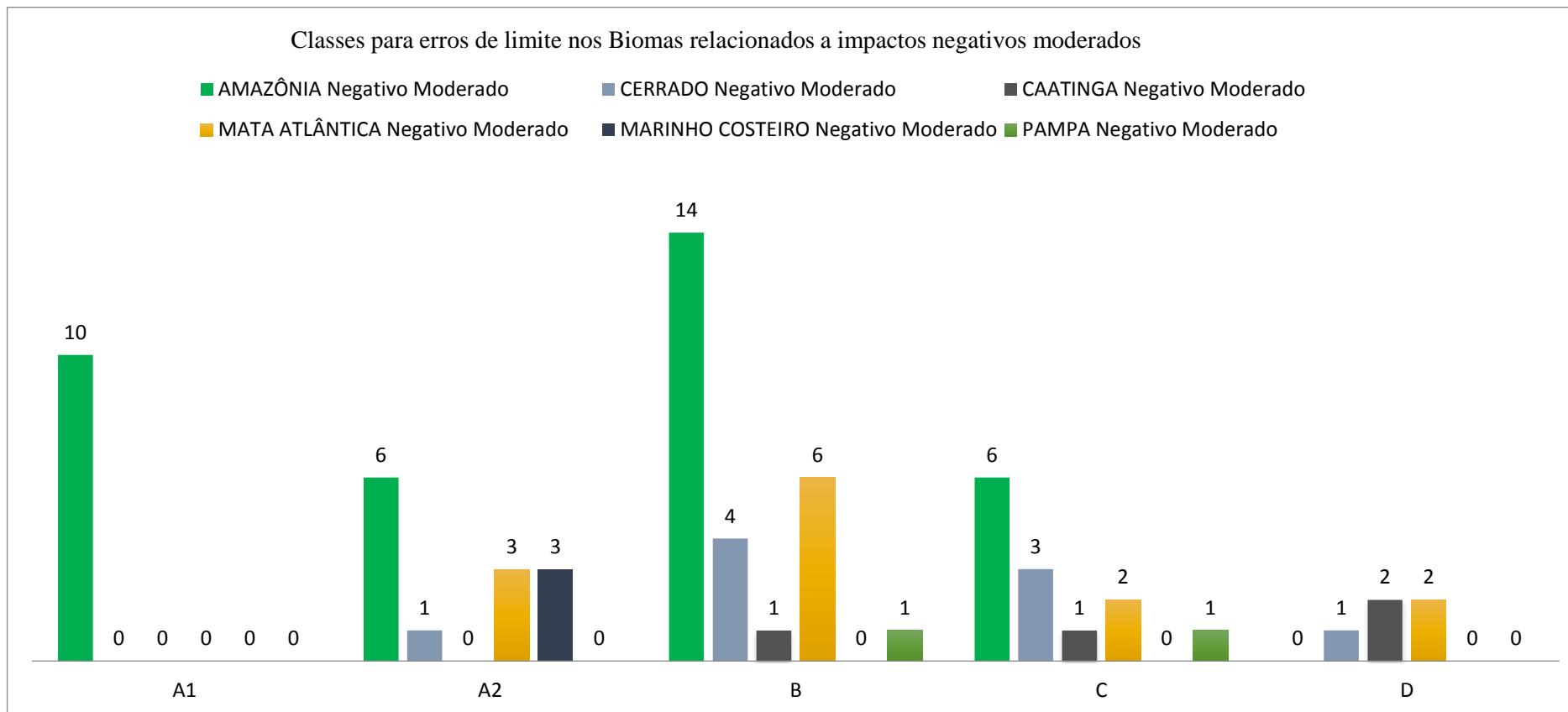


Gráfico 11 – distribuição das UCs com limites analisados nos biomas para o impacto negativo moderado

De acordo com o gráfico 11 e quadro 16, para impactos negativos moderados, o cenário também indica maior ocorrência das classes A e B nos biomas mata atlântica, Amazônia e cerrado, denotando a ameaça que esses biomas vêm sofrendo e o motivo de serem *hot spots* ambientais. Porém, a classe B para erros de limite ocorre em uma frequência bem maior no Bioma Amazônia, seguidas pelas classes A e C respectivamente.

Esse comportamento pode ter influência do avanço do desmatamento na Amazônia, uso indiscriminado e ocupação do solo e dos recursos ambientais e da pressão antrópica e econômica vinculadas a políticas governamentais inadequadas que vem avançando com o passar dos anos ⁴², (FEARNSIDE, 2006). Vale ressaltar que no mapa 2 de áreas prioritárias para conservação são destacados como de alta prioridade os biomas Amazônia e Cerrado, pelos ecossistemas ainda resistem sob grande ameaça.

Desse modo, novamente se verifica que, mesmo que os territórios protegidos tenham boas delimitações e demarcados em solo não é possível garantir que estas estruturas, consideradas de modo isolado em um contexto ambiental, sejam suficientes para garantir a conservação ambiental de uma UC. São essenciais do ponto de vista territorial e formal, necessárias para atuação do Estado e sociedade, mas sua efetividade está vinculada ao comportamento de outros fatores.

É importante considerar que a quantidade de observações em cada classe para problemas de limite tem grande variação. Os valores para as classes A e B representam quase 80% de todas as ocorrências da amostra desse estudo e isso interfere no maior destaque de resultados para esses grupos.

Embora haja o destaque de algumas classes para erros de limite, esses resultados pode indicar uma realidade para os cenários observados em cada avaliação, podendo se repetir se fosse considerada a população de 335 UCs federais (considerando o mês de outubro de 2018). Até porque uma amostra de 158 unidades para uma população de 335 UCs é, do ponto de vista estatístico, é uma amostra representativa.

⁴² https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_amazonia/ameacas_amazonia/

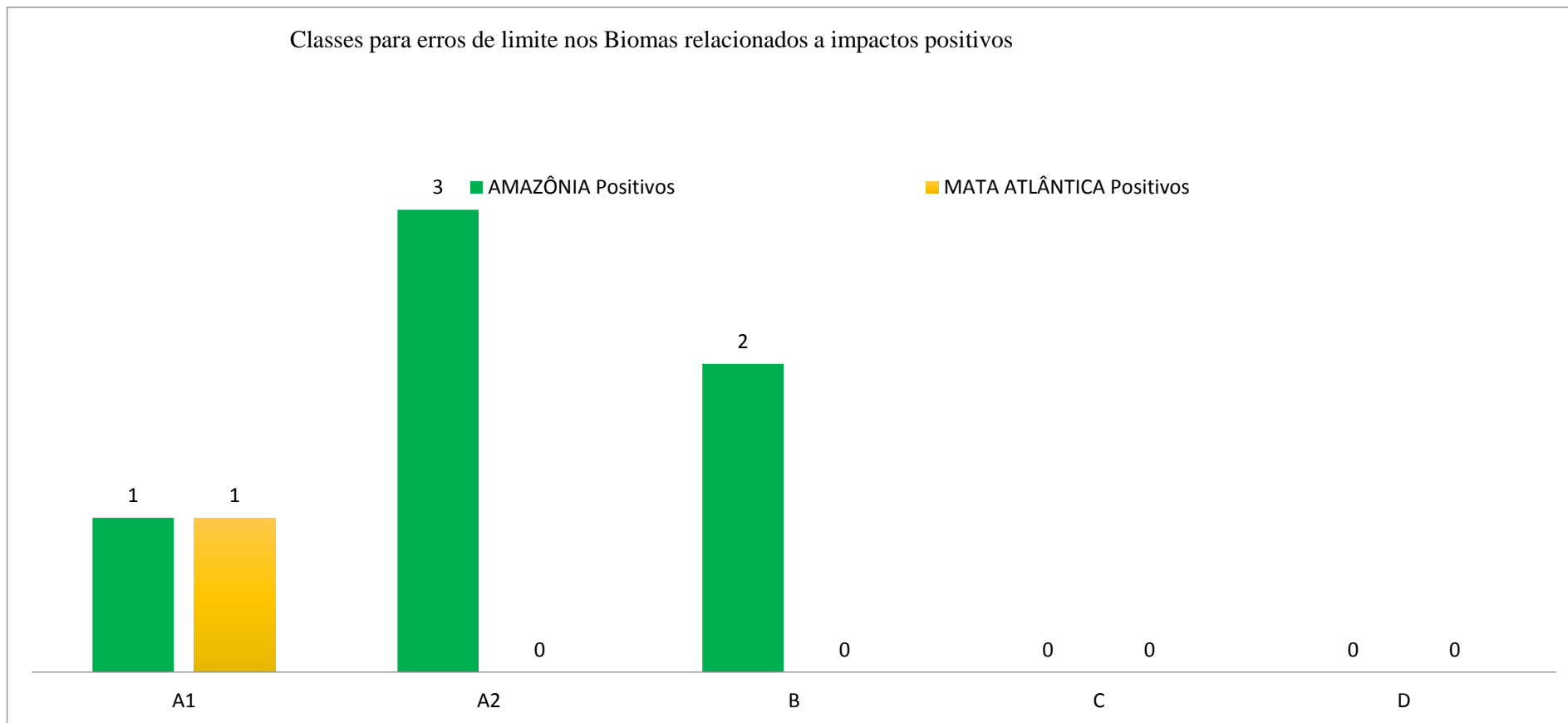


Gráfico 12 – distribuição das UCs com limites analisados nos biomas para o impacto positivo

Com relação aos impactos positivos apresentados no gráfico 12 e quadro 16 é verificado concentração nas classes A e B e com predominância no bioma Amazônia e uma ocorrência no bioma Mata Atlântica. Ao mesmo tempo em que estes dois biomas são mais afetados pelos impactos severos e moderados é também bem representado nos impactos positivos, sendo inclusive, os únicos.

Esse resultado pode influenciar as medidas de posição estatística de resumo da amostra, podendo não indicar uma realidade para alguns cenários em que outros fatores de interferência atuam mais fortemente enquanto pressão e ameaça junto com a qualidade das delimitações territoriais, já que os resultados aqui apresentados demonstram que a qualidade dos limites não é suficiente para explicar a ocorrência de impactos ambientais nas UCs.

4.2.3 Inserção da variável categoria de UC na relação entre qualidade de limite de UC e impactos ambientais

Assim como a inserção em diferentes biomas pode apresentar um cenário diferenciado para impactos ambientais, independente da qualidade de delimitações territoriais das UCs, a categoria a que pertença pode influenciar nos índices de contexto para maior ou menor severidade destes impactos. Isso é determinado pela ocorrência de usos indevidos dos recursos ambientais no interior destas áreas considerando o grau de restrição imposto legalmente para cada categoria.

Por isso este estudo também fez uma avaliação por meio de tabulação cruzada, utilizando a técnica do “*tabulate área*” do pacote *Spatial Analyst* do software ArcGis (*Esri*) para avaliação da relação entre as categorias associadas a severidade de impactos em relação a classes para erros de limite, quadro 17.

Serão quantificadas as ocorrências da relação entre UCs com problemas de limite e impactos ambientais com a categoria a que pertencem, sendo agregada a severidade do impacto às categorias em relação às classes para erros de limites, quadro 17.

Quadro 1 7 – Tabulação cruzada para classes de erros de limite, impactos ambientais e categorias para cada UC.

Categoria UC e tipo de impacto /Classe valor e %											
	A1	A2	B	C	D		A1	A2	B	C	D
PARNA Negativo Severo	1	13	10	3	0		3,70%	48,15%	37,04%	11,11%	0,00%
ESEC Negativo Severo	1	4	2	0	0		14,29%	57,14%	28,57%	0,00%	0,00%
RESEX Negativo Severo	2	1	9	1	0		15,38%	7,69%	69,23%	7,69%	0,00%
REBIO Negativo Severo	3	1	2	5	0		27,27%	9,09%	18,18%	45,45%	0,00%
FLONA Negativo Severo	1	3	3	2	2		9,09%	27,27%	27,27%	18,18%	18,18%
APA Negativo Severo	0	2	7	1	1		0,00%	18,18%	63,64%	9,09%	9,09%
MONA Negativo Severo	0	0	1	0	0		0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
REVIS Negativo Severo	0	2	1	0	0		0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%
PARNA Negativo Moderado	1	3	9	1	1		6,67%	20,00%	60,00%	6,67%	6,67%
ESEC Negativo Moderado	2	1	0	4	1		25,00%	12,50%	0,00%	50,00%	12,50%
RESEX Negativo Moderado	5	3	6	3	0		29,41%	17,65%	35,29%	17,65%	0,00%
REBIO Negativo Moderado	0	3	1	1	0		0,00%	60,00%	20,00%	20,00%	0,00%
FLONA Negativo Moderado	2	0	8	2	2		14,29%	0,00%	57,14%	14,29%	14,29%
APA Negativo Moderado	0	2	1	1	1		0,00%	40,00%	20,00%	20,00%	20,00%
ARIE Negativo Moderado	0	0	1	1	0		0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%
REVIS Negativo Moderado	0	1	0	0	0		0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
RESEX Positivos	2	2	1	0	0		40,00%	40,00%	20,00%	0,00%	0,00%
FLONA Positivos	0	1	1	0	0		0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%

Devido ao grande número de categorias de UCs por tipo de impacto ambiental, o quadro 17 foi dividido por tipo de impacto para melhor representação nos gráficos de barras e avaliação do comportamento dos dados para problemas de limite por classe de UCs da amostra nas categorias que se enquadram.

Quadro 18 – Categoria no impacto negativo severo por classes para problemas de limite.

Impacto Negativo Severo	A1	A2	B	C	D	Total
RESEX	2	1	9	1	0	13
PARNA	1	13	10	3	0	27
FLONA	1	3	3	2	2	11
REBIO	3	1	2	5	0	11
APA	0	2	7	1	1	11
ESEC	1	4	2	0	0	7
REVIS	0	2	1	0	0	3
MONA	0	0	1	0	0	1

Para o impacto negativo severo, verifica-se maior ocorrência para as categorias de PARNAS e RESEX, tendo 27 e 13 observações, respectivamente. APAs, FLONAS e REBIOs se apresentam com 11 UCs cada categoria. Avaliando os resultados da pesquisa e os valores de ocorrência por categoria, é possível perceber que maiores concentrações de valores para PARNAS e RESEX, possam ter influencia mais significativa nos resultados por serem as categorias de UCs com maior representatividade na amostra. Do mesmo modo nos biomas, os impactos negativos severos, possuem maior concentração nas classes A e B, grupos também com maior representação numérica nesse contexto, quadro 17.

Especificamente no cenário das categorias de UCs com relação aos impactos por classe para erros de limite, a concentração para o grupo A acontece em maior volume para a subclasse A2 (UCs não demarcadas), que representam limites de UCs em que há perfeita correspondência dos dados do MD com feições de referencia de bases cartográficas e realidade de campo, consideradas as margens de erro cartográfico.

De acordo com o gráfico 13, mesmo não sendo o grupo A2, com 26 UCs, o de maior volume para impactos negativos severos, que possui 84 casos considerando as outras classes para erros de limite, se destaca a categoria de PARNAS, com 13 ocorrências das 27 para nesse grau de impacto. Isso pode ser resultado de maior demanda de análise de limite nesta categoria de UC.

O destaque para o enquadramento dos PARNAs nos impactos negativos severos pode ocorrer devido à caracterização de usos nestas UCs, considerando a sua vedação legal. Pode se evidenciar a partir de um uso permitido, mas que extrapola a capacidade ecológica de determinado ambiente ou se desdobra em usos vedados. A visitação, por exemplo, se não for bem orientada pode incorrer em coletas ilegais, poluição e perturbação à fauna e a flora. Pode também ser derivado de pressão externa pela proximidade destas áreas a fatores impactantes como grandes ocupações humanas, expansão agrícola e áreas industriais.

Na classe A2, para esse índice de impacto, se destacam as categorias de PARNAS seguidos de FLONAS e ESECs. Esse destaque pode ter interferência da limitação da categoria para usos dos recursos naturais. No caso das FLONAS, do grupo de UCs de uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas, se não houver adequado monitoramento e manejo destes recursos pode haver sobrepujamento desse uso e acelerada degradação dos ecossistemas protegidos.

As Estações Ecológicas certamente estão em destaque no grupo de impactos negativos severos para a classe A2 pela restrição de sua categoria. São áreas que por sua restrição e fragilidade ambiental sofre grandes pressões e por isso não é permitido nem uso e nem acesso em seu território, exceto os previstos em lei. De modo que acessos ou coletas desautorizados ou não especificados em norma podem ser considerados ilegais ou indevidos resultando em avaliações para impactos negativos severos e moderados do índice de contexto.

De fato é verificado nesta pesquisa, de modo geral que as concentrações numéricas de UCs em cada contexto têm apresentado boa relação com a maior quantidade de casos avaliados por grupo de impacto, classe para erros de limite, bioma ou categoria na qual a UC se enquadra. Fato que estatisticamente tem interferência no comportamento dos dados, quando há grandes diferenças de quantidades de elementos entre grupos dentro de uma mesma amostra.

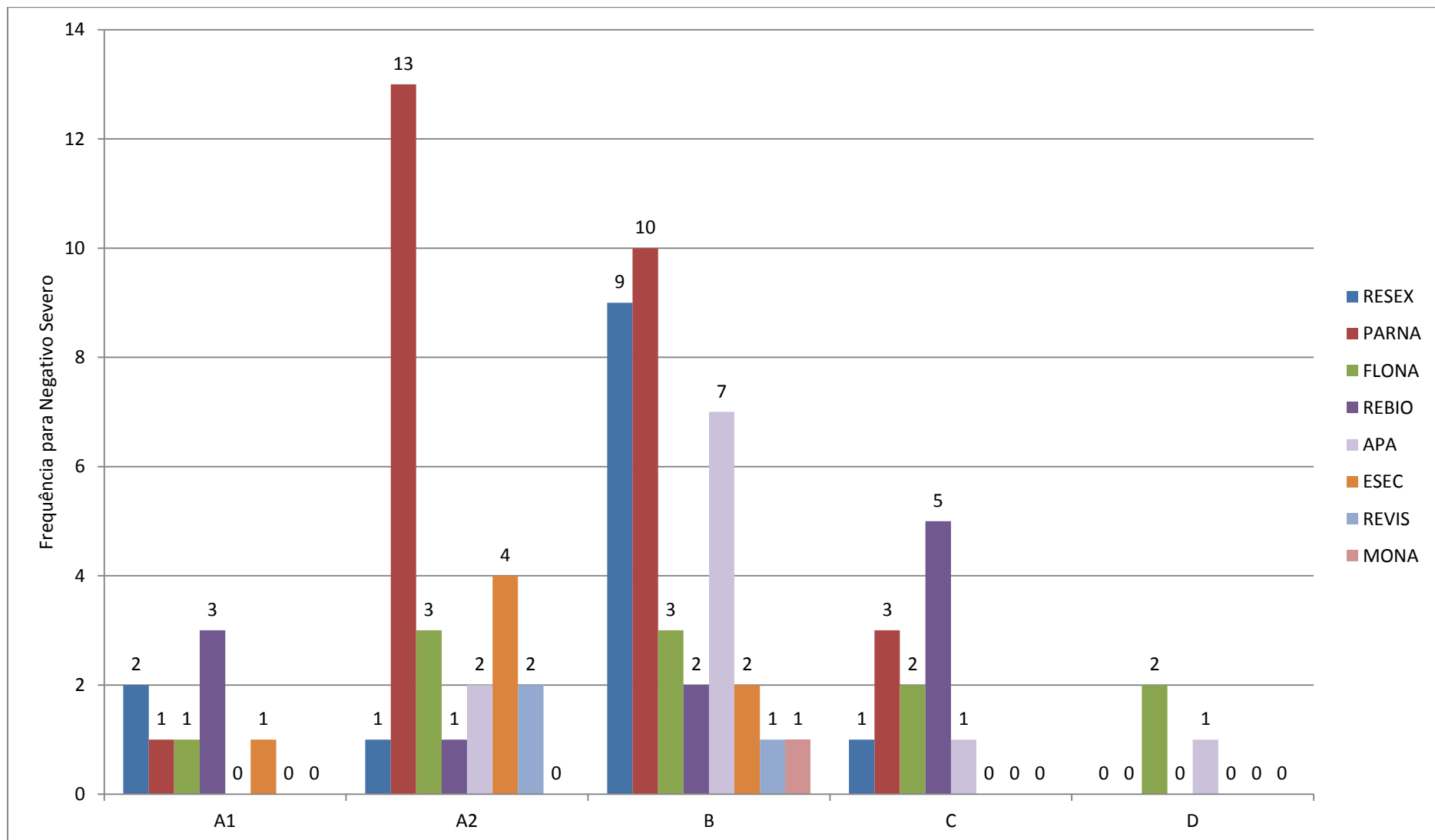


Gráfico 13 – Categorias de UCs no Impacto negativo severo por classes de UCs para problemas de limite

Para a classe B de UCs se destacam as categorias de PARNAS, RESEX e as APAs. A classe B é formada de UCs com boas delimitações territoriais. Os motivos para o destaque dos PARNAS nesse grupo de impacto seriam os mesmos apresentados para sua ocorrência na classe A2 acima.

As RESEX são UCs de uso sustentável destinada a populações tradicionais e proteção de seus usos e culturas. Possuem boas delimitações, mas podem se destacar nos impactos negativos severos por peculiaridades locais e/ou regionais que podem interferir na estabilidade e conservação destes ambientes, mapa 12 e Quadros 17, 18 e 19.

As APAs são áreas naturais com a função principalmente de ordenamento do território e controle de uso de áreas legalmente protegidas, dotadas de fragilidade ambiental, reguladas por lei, como a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente. São cinco APAs neste nível de impacto, destas 2 pertencem a classe A2.

Uma delas é a APA Costa das Algas, localizada próximo a capital do Espírito Santo, região marinha com ecossistema frágil extremamente ameaçado. Então nesse caso, mesmo tendo boas delimitações, outros fatores atuam para a maior ocorrência de impactos negativos, assim como para a caracterização de sua severidade.

A APA do Tapajós está sob a área de influencia de grandes rodovias como a BR 163 e a Transamazônica. Rodovias de grande porte, com muitos canais interligados e grande circulação de cargas e pessoas, acarretando acesso ao território da UC e consequentes degradações inerentes à dinâmica imposta por suas estruturas.

Por permitir áreas privadas e áreas urbanas em seu interior são as categorias que sofrem maior pressão sobre os recursos ambientais e as mais degradadas dentre as categorias do SNUC, principalmente pelo avanço da ocupação do solo. O que agrava esse processo são as menores restrições legais da categoria, o que dificultam o maior controle do Estado sobre estas áreas no que tange ao uso e acesso aos recursos naturais nelas presentes.

Seguindo a mesma metodologia, foi feita análise das classes de limite na categoria de impacto negativo moderado. A distribuição dos dados pode ser verificada no quadro 19 e gráfico

14.

Para a Classe B referente à qualidade de limite das UCs são apresentadas as maiores concentrações no grupo, com um total de 25 áreas. A categoria que se destaca é novamente os Parques Nacionais, com nove ocorrências, seguidas das categorias de Florestas Nacionais com oito UCs e Reservas Extrativistas com seis, respectivamente.

Quadro 19 – Categoria no impacto negativo moderado por classes para problemas de limite

Impacto Negativo Moderado	A1	A2	B	C	D	Total
RESEX	5	3	6	3	0	17
PARNA	1	3	9	1	1	15
FLONA	2	0	8	2	2	14
REBIO	0	3	1	1	0	5
APA	0	2	1	1	1	5
ESEC	2	1	0	4	1	8
REVIS	0	1	0	0	0	1

Para os impactos negativos moderados há uma distribuição mais equitativa de ocorrências em todas as classes para erros de limite, com destaque para algumas categorias de UCs conforme citado, quadro 19. O Refúgio de Vida Silvestre, por exemplo, só tem representação na classe A2.

De todo modo, as distribuições de dados referentes à qualidade dos limites das UCs com relação aos impactos ambientais agregando informações de biomas e categorias na qual se inserem, produz resultados que se aproximam mais da realidade dos cenários ambientais no contexto nacional, mapa 12.

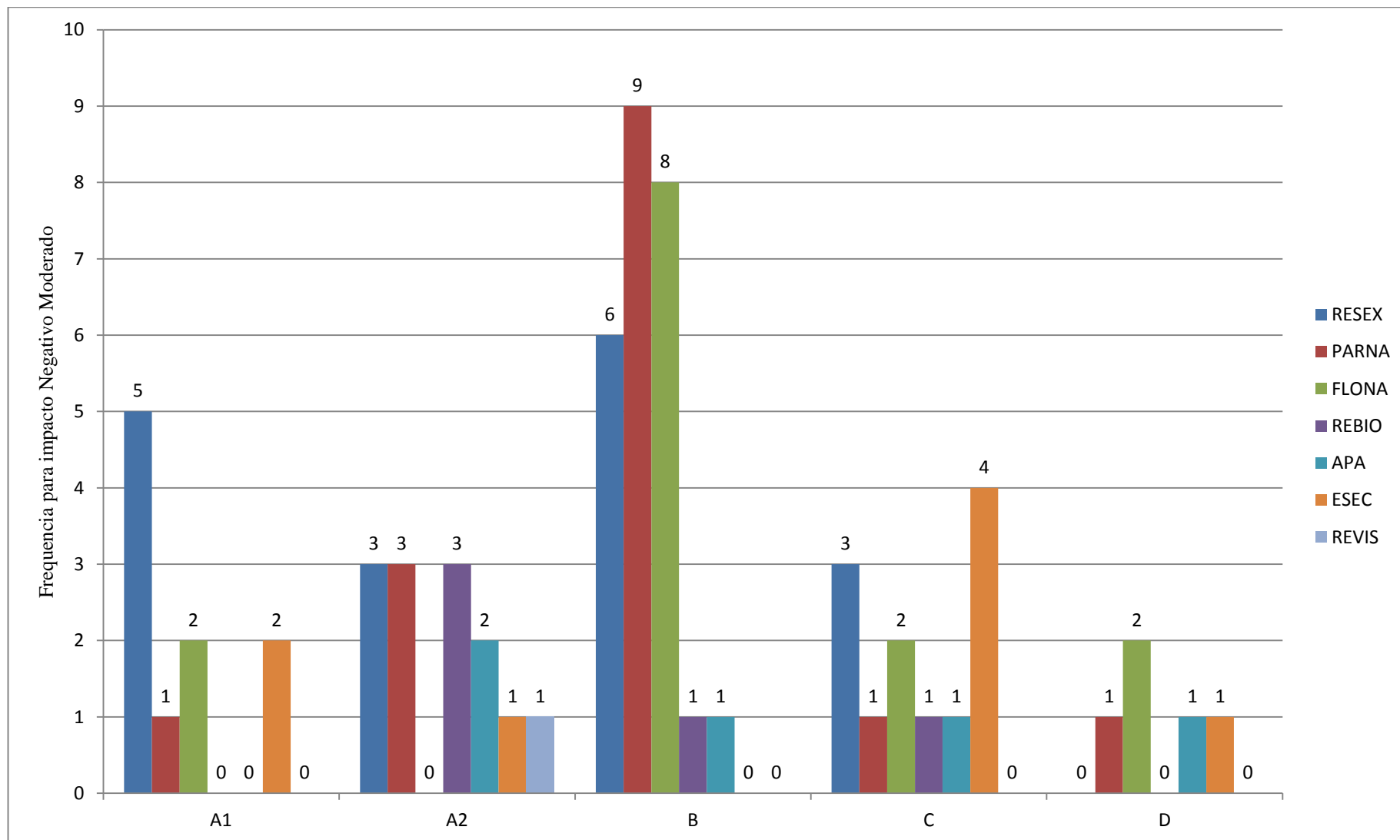


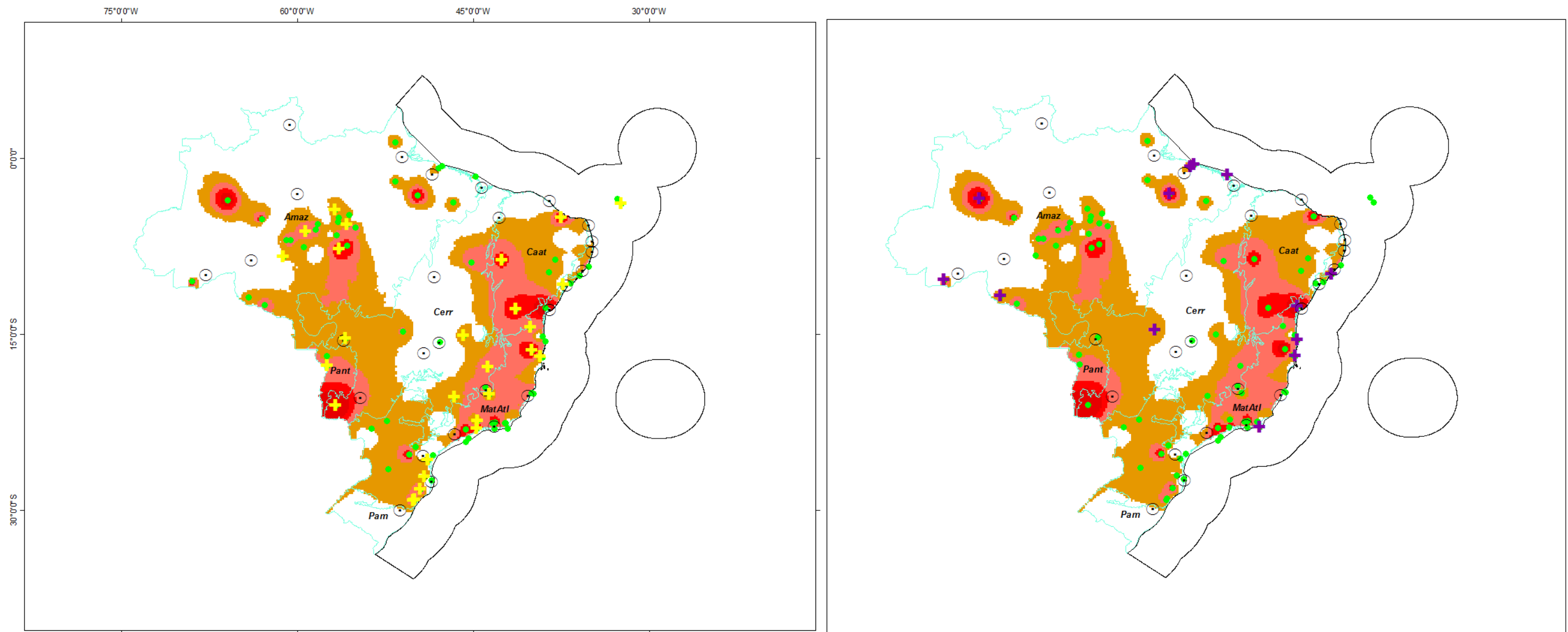
Gráfico 14 – Categorias de UCs no Impacto negativo moderado por classes de UCs para problemas de limite

No caso das Reservas Biológicas, como não há uso direto dos recursos naturais e restrições são similares às das Estações Ecológicas, conforme já explicadas. Os impactos verificados nas UCs desta categoria são possivelmente decorrentes do maior grau de restrição.

Desse modo, as ocorrências são na maior parte dos casos, devido à fragilidade dos ambientes protegidos sob essa categoria e as maiores vedações de uso e acesso do ponto de vista legal, sendo enquadrados nas classes de impactos negativos severos e moderados, de acordo com o dano a que o uso ou acesso represente para os recursos ambientais e ecossistema protegido pelas UC desta categoria.

Se forem consideradas as variáveis de bioma e categoria de UCs com relação aos impactos ambientais, independente da classe para problemas de limite, já se observa um comportamento mais direcionado dos dados, em que determinados biomas e categorias tendem a sofrer maiores impactos negativos em relação a outras, mapas 10 e 11.

O destaque dado para as categorias de Parque Nacionais e Reservas Extrativistas apresentado no mapa 12 decorrem de serem estas categorias as que possuem maior ocorrência na amostra deste estudo, sendo representadas em praticamente todos os contextos de impactos ambientais, o que pode ser comprovado nos quadros 18 e 19.

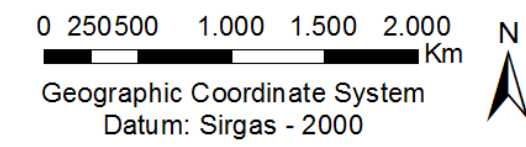


Legenda

- ⊙ Capitais Brasileiras
- UCs no Impacto Negativo Severo
- Biomas Brasileiros
- Zona Ecológica e Exclusiva
- ⊕ RESEX no I. N. S.
- ⊕ PARNAs no I. N. S.

Escala de Impactos

- 0,1 - 0,3
- 0,3 - 0,35
- 0,35 - 0,4
- 0,4 - 0,45



Mapa 12 – Distribuição das categorias de RESEx e PARNAs no contexto nacional e sua relação com graus de impactos ambientais.
Elaborado por Sandra Barbosa em outubro de 2018

CONCLUSÃO

O código florestal de 1934 trouxe para as áreas protegidas um elemento importante no reconhecimento dos seus territórios, os limites. Até esse momento, o que se conhecia como área de preservação ambiental não tinha dimensionamento físico, era reconhecida apenas como o local aproximado de abrigo de grandes belezas cênicas e recursos ambientais importantes para a sociedade na época, como a água por exemplo. Recursos que se degradados, como de mananciais hídricos e mata nativa, implicaria em consequências sobre o clima, desequilíbrio de fauna com surgimento de epidemias e escassez hídrica, sentidos diretamente pelas populações das primeiras cidades brasileiras, como o Rio de Janeiro.

A definição de um limite físico foi então a forma de dar as áreas protegidas um contorno, um parâmetro legal, administrativo e barreira física protetiva, sejam elas naturais ou construídas. Os ecossistemas deixaram de ser uma ideia para ter uma materialidade espacial e geográfica com definições claras de suas dimensões e contornos, um modo de dar a um território a amplitude adequada para a proteção de um recurso.

O instrumento técnico que permitiu a definição de um polígono de UC foi o memorial descritivo, onde consta a descrição detalhada de cada trecho componente do perímetro, como modo de informação para a sociedade acerca das características dimensionais da área e das limitações de acesso e usos daquele território. Assim também como instrumento de gestão para a atuação administrativa, de fiscalização e monitoramento e de pesquisas por meio dos órgãos gestores ambientais e estudos científicos.

A delimitação de uma área é considerada um dos elementos básicos a partir de onde se desenvolveram os instrumentos protetivos capazes de dar a sociedade e ao Estado o limite de ação, gestão, acesso e uso dos recursos protegidos por uma determinada área. A partir de parâmetros delimitadores o Estado atua em ações necessárias previstas na lei para garantir a integridade ambiental de um território enquanto patrimônio coletivo e garantido pela constituição federal. Aliado a isso, muitos instrumentos protetivos se aperfeiçoaram de modo que o Brasil hoje é referencia mundial na temática ambiental e membro de comunidades internacionais importantes, tanto no que se refere ao tamanho do patrimônio que protege quanto aos instrumentos protetivos que consolidou para manter resguardados os recursos ambientais que abriga.

A evolução da sociedade traz consigo fatores de pressão ambiental que crescem em uma

velocidade muito superior a regeneração dos ambientes naturais, cujo ciclo natural não se altera na mesma dinâmica, a não ser por imposições climáticas ou pela própria natureza. Destaca-se a grade elevação do volume de pessoas na terra com estabelecimento de grandes cidades, a expansão de grandes áreas produtivas e todas as condições poluidoras que a estas se agregam. E para esses agentes, cujos processos advindos dos seus produtos geram impactos negativos sobre os ecossistemas naturais requerem cada vez mais avanço dos instrumentos de proteção, sejam eles técnicos ou legais. Nesse sentido, a evolução dos instrumentos e leis de proteção ambiental deve avançar com suficiente celeridade para que possa garantir que os ecossistemas não sejam exterminados pelo homem e pelos processos artificiais por ele impostos.

As regras e instrumentos técnicos definidores de uma área protegida é o meio de se reconhecer onde começa e onde terminaria uma Unidade de Conservação da Natureza, dando os contornos necessários para a ação e atuação de cada um dos atores sociais. E nesse sentido é possível reconhecer a ideia de dimensionamento destas áreas e necessidades de manutenção de amostras importantes de biodiversidade enquanto patrimônio natural de um país. A partir desta concepção se desenvolveram as leis protetivas e instrumentos de gestão que se avolumaram e se especializaram para o que temos hoje, em um nível de avanço muito além do que se tinha nos códigos florestais de 1934 e 1965.

Os parâmetros técnicos e jurídicos associados às questões delimitadoras de UCs são norteadores para a conservação e a sociedade quando indicam e educam, por meio da orientação, divulgação e conscientização, as implicações legais e ambientais pela desobediência à legislação e aos ciclos naturais dos territórios protegidos e carecidos de respeito e regras de uso que permita sua continuidade e sobrevivência de espécies ameaçadas.

A boa relação das áreas protegidas com a sociedade do entorno pode ser um caminho para redução de impactos ambientais e de invasões aos seus territórios com minimização de ocorrência de atos indevidos e lesivos como usos e coletas de recursos naturais contrários ao que permite a categoria de uma UC por meio de suas restrições legais. Os benefícios pela manutenção de bons índices de conservação e efetividades destas áreas se revertem em vantagens para a própria sociedade.

Se não houvesse parâmetros técnicos como definição de uma delimitação física para áreas protegidas, provavelmente o Estado estaria limitado a atuar no sentido de fazer gestão e aplicar a lei. Do mesmo modo, a sociedade estaria desprovida de orientação espacial e geográfica com

relação à acessibilidade e uso do território, o que dificultaria o julgamento de ilegalidades. Nesse sentido o limite tem relevante papel, embora não seja suficiente, se avaliado isoladamente, para explicar sua eficácia na proteção dos territórios enquanto barreira física contra pressões externas. Sua eficácia, enquanto elemento físico de borda de uma UC pode apresentar resultados mais realistas se forem considerados, em uma análise integrada, outros fatores que atuam conjuntamente na redução da vulnerabilidade ambiental de uma área e efetividade de proteção de um território.

Um ecossistema protegido é dotado de um dinamismo contínuo e um arranjo complexo de paisagem, e quando um fator se modifica ou evolui exerce influência sobre outros que estão interconectados requerendo ajuste do sistema como um todo com o reequilíbrio dos elementos. Nesse sentido, a evolução das técnicas e instrumentos de proteção ambiental não pode cessar e devem acompanhar a necessidade e exigências de adequação aos fatores de impacto para que os recursos ambientais não se esgotem e haja continuidade de um ambiente saudável para as futuras gerações.

Para o caso das delimitações de Unidades de Conservação por meio de descrição do perímetro em memorial descritivo, definição de instrumentos técnicos austeros e legais para criação e gestão de um território protegido, são ferramentas que, após o advento do SNUC, vem sendo cada vez mais aperfeiçoadas e tem contribuído com o aumento do patrimônio natural do país, assim como para garantir a regeneração e manutenção das UCs. Isso vem sendo feito por meio de uma gestão cada vez mais inteligente e acompanhada de políticas públicas desafiadoras e modernas, com transparência de processos e resultados.

No site do ICMBio consta um painel dinâmico⁴³ que mostra o quanto a aplicação de instrumentos de gestão vem evoluindo nos últimos anos, na consolidação dos territórios das UCs e como garantia de cumprimento da missão ambiental a que cada uma está destinada a cumprir de acordo com seus objetivos de criação e categorias em que esta inserida.

E efetividade e aperfeiçoamento desses instrumentos traz um ganho substancial para a biodiversidade brasileira, incluindo nestes a melhoria das delimitações, o que é mostrado em estudo feito pelo IBGE (VIEIRA, et al, 2016). Esses avanços tem sido necessários para dar o adequado suporte ao montante de área protegida que o Brasil possui. Atualmente existem, sem contabilizar

43

http://qv.icmbio.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc2.htm?document=painel_corporativo_6476.qvw&host=Local&anonymous=true

áreas de outras esferas de governos e áreas especiais como Terras Indígenas e Territórios Quilombolas, um total de 335 UCs federais, com área de aproximadamente 1,7 milhão de quilômetros quadrados, sendo que praticamente a metade ocupa área marinha. O histórico recente de degradação ambiental, principalmente na Amazônia, demonstra que os avanços ainda não são suficientes para barrar a expansão de fatores de impactos de uma sociedade imediatista e com limitada educação ambiental.

O limite de uma área protegida é um elemento de conservação primário, sua função de borda ou barreira física e legal de acesso e uso de um território tem sua importância, mas uma paisagem ou ambiente envolve questões muito complexas e peculiares e esse elemento pode exercer uma eficácia diferente em cada contexto ambiental. O estudo da qualidade das delimitações das UCs federais nesta pesquisa é motivado pela sua função básica de barreira legal e administrativa de um território protegido. O índice de medida de impacto foi um modo de testar se esta delimitação e sua qualidade espacial definida por meio de classes graduais para problemas de limite, explicaria, por exemplo, a maior ou menor vulnerabilidade de um território.

Partiu-se do pressuposto de que a partir da definição de classes para qualidade de limite, em que as delimitações oferecessem dificuldade de reconhecimento e identificação do perímetro em campo, fragilizaria o entendimento acerca do elemento definidor do território protegido e, portanto se perderia a concepção de “barreira” ou “borda” de orientação para limite de acesso e uso a uma determinada área restrita. Isso pode ser motivo para maiores ocorrências de impactos ambientais negativos por uso indevido dos recursos em algumas UCs com problemas de limite. Desse modo, o índice de contexto, indicando impactos em seus territórios foi considerado uma medida adequada para relacionamento com as qualidades de suas delimitações.

O limite de uma UC deve ser claro não apenas para o gestor do território, que tem equipes e instrumentos técnicos capazes de interpretação considerando os graus de dificuldade de identificação de um perímetro. Embora em alguns casos uma delimitação de território seja tecnicamente confusa, análises técnicas podem fazer sugerir parâmetros aproximados de onde seria o perímetro correto e até onde se daria a ação e atuação do estado para garantir a proteção de uma área. O limite deve ser inteligível para a sociedade, principalmente para as que residem no seu entorno, que pode ser o principal termômetro para o grau de conservação de um território.

A sociedade precisa de clareza acerca do limite para que não acessem um território restrito e sofram penalidades legais, que é facilitada quando uma poligonal é sinalizada e demarcada

fisicamente. Os resultados desse estudo mostram que as classes A1, com limites corretos e demarcados, apresentam os melhores contextos, embora haja uma grande quantidade de UCs nesta classe no negativo severo. A boa relação da gestão da UC com a sociedade por meio da disseminação da informação acerca das delimitações e peculiaridades ambientais de uma área é salutar. A promoção da educação ambiental acerca da necessidade de sua conservação como bem coletivo são relevantes em todo o processo de conquista do respeito e reconhecimento de ser ali uma área protegida para o bem da humanidade.

Nesse estudo as relações entre as variáveis chaves foram estabelecidas de modo isolado. Não se considerou na avaliação principal a diversidade de contextos e de outros fatores potenciais influenciadores para a diversidade de paisagens. Elementos como peculiaridades regionais, de biomas, categorias, proximidade com áreas de pressão antrópica e contaminantes e outros fatores, podem gerar uma realidade ambiental diferenciada e conseqüentemente contribuir na construção de paisagens singulares. Podendo ter sido esta dinâmica de estudo ainda uma pequena parte de um todo que representaria uma maior realidade para um contexto tão dinâmico que é o de uma paisagem natural de uma UC, incutido de uma complexidade de elementos, interações e arranjos.

Os resultados apresentados se mostram proveitosos pela apresentação de situações capazes de esclarecer eficácia das delimitações considerando outros contextos e com isso auxiliar na tomada de decisão pelo direcionamento de recursos para realização de ações de consolidação territorial das UCs como regularização fundiária, sinalização e demarcação. Conforme resultados apresentados, se a demanda por essas ações acontecerem pela ineficácia do limite enquanto barreira de proteção dos recursos naturais, havendo por isso maior dificuldade de controle e monitoramento do território, este fator pode ser agregado a um estudo local considerando outros elementos como o bioma, a categoria e proximidade de fatores de maior pressão, estabelecendo assim, um ranqueamento de UCs por prioridade no cumprimento destas ações.

Os mapas elaborados nesse estudo demonstram que a presença de UCs com boas delimitações no nível de impacto negativo severo tem boa relação com outros fatores impactantes, como, principalmente proximidade de regiões com maior densidade de ocupações ou áreas de expansão agrícola, como no sul do Pará. Relacionados a estes fatores, destacam-se ecossistemas locados em biomas considerados *hot spots* ambientais pelo uso excessivo dos recursos naturais além de sua capacidade de regeneração, provavelmente pela sua utilidade como produto de consumo social.

Nesse contexto, as UCs demarcadas demonstram um bom resultado a partir de sua ocorrência

nos impactos positivos, provavelmente a sinalização do perímetro é mais eficaz, quando indica ser ali uma barreira de acesso a uma área de proteção. Na classe para qualidade de limite A2 existem boas delimitações, mas são subjetivas por não estarem materialmente explícitas para a sociedade. Nesse sentido o perímetro que consta em memorial descritivo (MD) ainda não materializado precisaria de ampla divulgação á sociedade do entorno, promovendo o reconhecimento da borda daquele território. O MD é um documento público acessível, porem não a cidadãos que não possuem meios adequados e conhecimentos para acessar a informação e compreende-la.

De acordo com esse estudo as delimitações não são fatores explicativos para a incidência de impactos ambientais. Mas é verificado um padrão de comportamento para impactos negativos nas UCs não por fatores espaciais de limites, mas por fatores regionais e distribuição por biomas por exemplo. As classes de limites e biomas já denotam um padrão mais definido de ocorrência para impactos negativos nas UCs da amostra conforme apresentado em mapas 09 e 10. Os biomas mais ameaçados têm maior concentração de ocorrências em nível de impactos negativos severos e que acaba refletindo na distribuição de classes de limites. Talvez um estudo agregando fatores e estabelecendo pesos indiquem um padrão mais realista de distribuição de impactos nas UCs.

O estudo de dinâmica de paisagem por si só já traz uma ideia de complexidade de elementos formadores de um cenário. Isso já indica que, embora fosse possível achar uma correlação melhor entre qualidade de delimitações territoriais de UCs e impactos ambientais, haveria outros elementos atuando nesse arranjo complexo, em que cada um tem sua identidade e dinâmica. A correlação entre classes para problemas de limite e impactos ambientais foi fraca negativa, com valor $\rho = -0,19$, mas existe e pode ser objeto de um estudo global com inserção de outros elementos, a depender do contexto ambiental avaliado.

O índice de contexto do SAMGe utilizado nesse estudo como parâmetro numérico com valores para impactos ambientais é um sistema em aperfeiçoamento, em que a cada produção de resultados agrega mais UCs avaliadas no intuito de abarcar 100% destas áreas. Possui grande potencial para estudos técnicos e acadêmicos, não só de avaliação de impactos ambientais pelo uso do território, mas de outros elementos de gestão e efetividade de conservação, pois abarca conceitualmente todas as áreas do processo de gestão ambiental de uma UC. Desse modo considero esse estudo um ensaio importante pelo uso de instrumentos e dados capazes de dar um diagnóstico rico acerca de realidades e situações das áreas protegidas, podendo ser utilizados em vários tipos de estudos científicos e no apoio a produção de dados e orientações de políticas públicas de conservação da biodiversidade brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Lorili Chaves de. As Unidades de Conservação: Uma leitura transdisciplinar. Universidade Fluminense. In Situ, São Paulo, 3 (2): 117-134, Jul/Dez. 2017

A. RAJABIFARD, A. BINNS, I. Williamson. Creating an Enabling Platform for the Delivery of Spatial Information Proceedings of SSC 2005 Spatial Intelligence, Innovation and Praxis: The national biennial Conference of the Spatial Sciences Institute, September, 2005. Melbourne: Spatial Sciences Institute. ISBN 0-9581366-2-9

ABREU, Maria Jasylene Pena; PINHEIRO, Marcos Roberto. Participação da Sociedade civil na gestão de unidades de conservação. Em: Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação. Realização: WWF-Brasil/IPÊ– Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília, 2012

AGUIAR, Paulo César B.; MOREAU, Ana M. S. dos Santos; OLIVEIRA Ednice. Áreas naturais protegidas: um breve Histórico do surgimento dos parques Nacionais e das reservas extrativistas. Revista Geográfica de América Central • Número 50. 2013.

AMORIM, Raul Reis. Um novo olhar na geografia para os conceitos e aplicações de Geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais. Caminhos de Geografia - Revista Uberlândia v. 13, n. 41 on line. 2012.

ALONSO, Ângela; COSTA, Valeriano and MACIEL, Débora. Identidade e estratégia na formação do movimento ambientalista brasileiro. Novos estud. - CEBRAP [online]. 2007. n. 79, pp.151-167.

ARONOFF, S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: DL Publications, 1989

BENJAMIN, Antônio Herman V. Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro - Doutrina. Revista de Direito Ambiental: RDA, v. 4, n. 14, abr./jun. 1999. Disponível no link: <https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/34690>

BENJAMIN, Antônio Herman V. O Meio Ambiente Na Constituição Federal de 1988. Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva, v. 19, n. 1, jan./jun. 2008.

BENSUSAN, N. Conservação da Biodiversidade em áreas protegidas. 2006.

BOCAFOLI, Amarilis Inocente. Nulidade do lançamento tributário: anotações sobre o vício formal e o erro de fato. Revista FMU Direito. São Paulo, ano 27, n. 40, p.01-10. ISSN: 2316-1515. 2013.

BORGES, Luís A. C; REZENDE, José L. P.; PEREIRA, J. A. A. Evolução da Legislação Ambiental no Brasil. Pereira Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.2, n.3, p. 447-466, set./dez. 2009.

BRANDÃO, E. J.; VIEIRA, E. M. Instrumentos de gestão ambiental nas unidades de conservação. Revista do Curso de Direito da UNIABEU. Vol. 2 Nº 1 2012.

BRASIL. Constituição da Republica Federativa do Brasil. 1988. <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>. Disponível em outubro de 2018

BRASIL. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP. Decreto Nº 5.758, DE 13 DE ABRIL DE 2006.

BRASIL: Decreto nº 89.817 de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Normas Técnicas da Cartografia Nacional, Diário Oficial da União, Brasília, Brasil, 1984.

BRASIL. Decreto nº 89.817, DE 20 de junho de 1984.

BRASIL. Código Florestal Brasileiro. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Disponível em outubro de 2018.

BRASIL. Portaria/INCRA/P/N o 69 de 22 de fevereiro de 2010. Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais. 2010.

BRASIL. “Sistema Nacional De Unidades De Conservação da Natureza.” *Ministério Do Meio Ambiente*: 1–16. 2011.

http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap_publicacao/149_publicacao05072011052951.pdf

BRASIL, Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ETADGV), 2ª Edição – 2012.

BRASIL - ICMBio – Criação de UCs Federais. <http://www.icmbio.gov.br/portal/criacaodeunidadesdeconservacao>; acessado em março de 2018.

BRASIL - ICMBIO – Criação e Limite das Unidades de Conservação Federais. 2007.

http://www.mma.gov.br/estruturas/240/arquivos/in_icmbio_03_criao_resex_e_rds_pdf_240.pdf

BRASIL - ICMBIO – Criação e Limite das Unidades de Conservação Federais. 2008.

http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-somos/criacao_2008.pdf

BRASIL - ICMBIO – Criação e Limite das Unidades de Conservação Federais. 2009.

<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-somos/in072009.pdf>

BRASIL – ICMBIO. INs/ICMBio nº 5 de 17/5/2008; nº 3 de 18/09/2007 e nº 7 de 17/12/2009

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:

Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

BRASIL, Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Lei nº 9.985 de 18 de Julho de 2000.

BRASIL. IN-ICMBio nº 05. 2008. http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-somos/criacao_2008.pdf. Acessado em outubro de 2018

BRASIL. Norma da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais de Defesa da Força Terrestre. ET EDGV. 1ª a Parte. 2ª Edição 2016.

BRASIL. Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais. NCB - CONCAR NCB-CC/E 0001B08. 2010.

BRITO, Daguiete M. Chaves. Áreas legalmente protegidas no Brasil: instrumento de gestão ambiental. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas Macapá, n. 2, p. 37-57, 2010.

BRITTO, M. C.; FERREIRA, C. C. M. Paisagem e as diferentes abordagens geográficas. Revista de Geografia - PPGE - v. 2, nº 1 (2011).

BRITO, Maria Cecília Wey. Unidades de conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento. Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Org. Rodrigo Medeiros, Fábio França Silva Araújo; Organizadores. – Brasília: MMA, 2011. 220 p

BUSSAD, Wilton de O. Estatística Básica. 5ª edição. Editora Saraiva. 2004. 525 p.

CÂMARA, G.; Casanova M.; Medeiros, C. B.; Magalhães, G.; Hemerly, A. Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. 1997, V. único.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M.A.; HERMELY, A.S.; MAGALHÃES, G.C.; MEDEIROS, C.M.B. Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. Disponibilizado no link: http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf_pelo_INPE_em_2018.

CAVALCANTE, Davi G.; PINHEIRO, Eduardo da S.; MACEDO, Mariza A. de; MARTINOT, Jan F.; NASCIMENTO, André Z. A.; MARQUES, Jenifer P. C. Análise da vulnerabilidade ambiental de um fragmento florestal urbano na Amazônia: Parque Estadual Sumaúma. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 22 (2): 391-403, ago. 2010.

CELESTINO, Vivian da Silva; SALDANHA, Dejanira Luderitz; ROCHA, Ronaldo dos Santos da. Avaliação da qualidade de produtos gerados a partir de imagem Quickbird através do PEC – Brasileiro. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 507-514

- CERQUEIRA, et al. Em: Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas / Denise Marçal Rambaldi, Daniela América Suárez de Oliveira (orgs.). Brasília: MMA/SBF, 2003. 510 p
- COSTA, Gean, et al. Ocupações ilegais em unidades de conservação na Amazônia: o caso da Floresta Nacional do Bom Futuro no Estado de Rondônia/Brasil. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)*, n.º 8 dezembro de 2015. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 33-49, [dx.doi.org/10.17127/got/2015.8.003](https://doi.org/10.17127/got/2015.8.003).
- OLIVEIRA, João Carlos Costa. Roteiro para criação de unidades de conservação municipais / João Carlos Costa. Oliveira, José Henrique Cerqueira Barbosa. – Brasília, DF : Ministério do Meio Ambiente, 2010. 68p. : il. ; 26 cm.
- D'ALGE, Júlio C. L. Cartografia para geoprocessamento. INPE. São José dos Campos. 2001.
- D'ALGE, Júlio C. L. Atualização Cartográfica Por Imagens De Satélite - Considerações Teóricas e Possibilidades de Implementação. INPE. 1997.
- D. NEPSTAD et Al.: Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands, 2005
- DRUMMOND, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade; OLIVEIRA, Daniela. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. Em: *Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas: Memória e análise de leis*. 2010.
- DUDLEY, N. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN. 86pp. 2008.
- EHRlich, Paul R. Human Natures, Nature Conservation, and Environmental Ethics: Cultural evolution is required, in both the scientific community and the public at large, to improve significantly the now inadequate response of society to the human predicament, *BioScience*, Volume 52, Issue 1, 1 January 2002, Pages 31–43, [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0031:HNNCAE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0031:HNNCAE]2.0.CO;2)
- ERVIN, J. Metodologia para Avaliação Rápida e Priorização do Manejo de Unidades de Conservação (RAPPAM). Gland, WWF, 2003
- ESTERCI, Neide; FERNANDEZ, Annelise. O legado conservacionista em questão. *Revista Pós Ciências Sociais* v.6, n.12, 2009
- FALCO, Javert Guimarães. Estatística aplicada. Cuiabá: EdUFMT; Curitiba: UFPR, 2008. 92p
- FERRAZ, Sílvio Frosini de Barros; VETTORAZZI, Carlos Alberto. Identificação de áreas para recomposição florestal com base em princípios de ecologia de paisagem. *Sociedade de Investigações Florestais - R. Árvore, Viçosa-MG*, v.27, n.4, p.575-583. 2003.
- FERREIRA, Marcus B. Malaquias; SALLES, Alexandre O. Teatini. Política ambiental brasileira: análise histórico-institucionalista das principais abordagens estratégicas. *Revista de Economia*, v. 43, n. 2 (ano 40), mai./ago. 2016.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. Geotecnologias na geografia aplicada: Difusão e acesso. *Revista do Departamento de Geografia*, 17 (2005) 24-29.
- FONSECA, Maria Júlia M; MAINTINGUER, Sandra Imaculada. Áreas protegidas no Brasil - SEPPU - I Seminário de Políticas Públicas e Desenvolvimento Territorial. 2017.
- FRANÇA, Bruna Simões. A class action americana. Influência exercida no ordenamento brasileiro. Comparação entre os dois sistemas. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIV, n. 87, abr 2011. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9405>. Acesso em jan. 2018.
- FRANCO, J. L. A; SCHITTINI, G. M.; BRAZ, V. S. História da Conservação da Natureza e das Áreas Protegidas: Panorama Geral. *Historiae*, Rio Grande, Volume 6, nº 2, 2015.
- GIRARDI, Gisele. Leitura de mitos em mapas: um caminho para repensar as relações entre geografia e cartografia. *Geografares*, Vitória, v. 1, no 1, jun. 2000.
- GODOY, L. R. C.; LEUZINGER, M. D. O financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil:

- Características e tendências. Revista de Informação Legislativa. Ano 52 Número 206 abr./jun. 2015.
- GRISI, B. M. Glossário de Ecologia e Ciências Ambientais. 3ª edição. João Pessoa. 2007.
- GUEDES, Suzana Zeni. Implantação de uma infraestrutura de dados Espaciais com base em tecnologias *open source* para riscos costeiros. Tese. 2010,
- HASSLER, Márcio Luís. A importância das unidades de conservação no Brasil. Sociedade & Natureza, vol. 17, núm. 33, dezembro, 2005, pp. 79-89. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.
- HAESBAERT, Rogério; LIMONAD, Ester. O território em tempos de globalização. Revista Espaço, Tempo e Crítica. 2007, disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/geres/files/territorio%20globaliza%C3%A7ao.pdf>
- HENRY-SILVA, Gustavo Gonzaga. A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica. Revista LOGOS, n. 12, 2005.
- HERRMANN, B. C.; RODRIGUES, E.; LIMA, A. de. A Paisagem como condicionadora de Bordas de Fragmentos Florestais. Revista Floresta, Curitiba, PR, v.35, n. 1, jan./abr. 2005.
- HOCKINGS, Marc, Fiona Leverington, and Carly Cook. 2015. "Protected Area Management Effectiveness" In Protected Area Governance and Management, edited by Sue Feary and Ian Pulsford Graeme L. Worboys, Michael Lockwood, Ashish Kothari, 889–928. Canberra, Australia: ANU Press, The Australian National University.
- IBGE. Avaliação da qualidade de dados geoespaciais / IBGE, Coordenação de Cartografia. - Rio de Janeiro : IBGE, 2017. 96p. : il. - (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598 ; n. 13).
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Manual de aplicação do SAMGe. Brasília. DF. 2017
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - <http://www.icmbio.gov.br/portal/> acessado em outubro de 2018
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - <http://www.incra.gov.br/> acessado em outubro de 2018
- Instituto Socioambiental - ISA – Áreas Protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios. Organizadores: VERÍSSIMO, Adalberto... [et al.]. Belém: Imazon. São Paulo. 2011.
- JORNAL O GLOBO. Cortes no orçamento ambiental são novo predador da Amazônia brasileira. <https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/meio-ambiente/cortes-no-orcamento-ambiental-sao-novo-predador-da-amazonia-brasileira-21943153>. Outubro de 2017.
- JORNAL O GLOBO. Noruega anuncia que deve cortar pela metade repasse ao Fundo Amazônia. <https://g1.globo.com/natureza/noticia/noruega-anuncia-que-deve-cortar-pela-metade-repasse-ao-fundo-da-amazonia.ghtml>. Junho de 2017.
- LEUZINGER, Márcia Dieguez. Breve panorama da legislação Ambiental brasileira. Em: Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação. Realização: WWF-Brasil/IPÊ– Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília, 2012.
- LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. A institucionalização das políticas e da gestão ambiental no Brasil: avanços, obstáculos e contradições. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 23, p. 121-132, jan./jun. 2011.
- LIMA, Letícia. Silva. L. Xavier e Dal Forno, Marlene. A. R. A Evolução Histórica dos Conceitos de Território/Territorialidade no Contexto do Desenvolvimento Rural. Caderno de Estudos Interdisciplinares v.1, n.1. 2014.
- LINEHAN. J. R. & Gross M. Back to the future, back to basics: the social ecology of landscapes and the future of Landscape planning. Landscape and Urban Planning. Edition 42. 1998.
- LOPES, J. G.; VIALÔGO, T. M. L. Unidades de Conservação no Brasil. Revista JurisFIB. Volume IV. Dezembro 2013. Bauru - SP.

- MACEDO, R. F. Breve evolução histórica do Direito Ambiental. Revista eletrônica JusBrasil, 2014. Acessado em janeiro de 2018. Link: <http://ferreiramacedo.jusbrasil.com.br/artigos/145761554/breve-evolucao-historica-do-direito-ambiental>
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. Inovações na legislação Ambiental brasileira: A proteção das florestas. Veredas do Direito, Belo Horizonte. V.10. n.19. p.11-21. Janeiro/Junho de 2013
- MEDEIROS, Anderson. Blog Anderson Medeiros: consultor em geotecnologias. <http://www.andersonmedeiros.com/geotecnologias-parte1/>. Acessado em março de 2018.
- MEDEIROS, R. "Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil." Ambiente & Sociedade. 2006.
- MEDEIROS, R. Desafios à gestão sustentável da biodiversidade no Brasil. Revista Floresta e Ambiente. 2006.
- MEDEIROS, Rodrigo; ARAÚJO, Fábio França Silva. *Dez Anos Do Sistema Nacional de Unidades de Conservação Da Natureza*. Ministério do Meio Ambiente. 2011.
http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap_publicacao/149_publicacao06072011055754.pdf
- MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta; GARAY, Irene. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. RDE – Revista de Desenvolvimento Econômico. Ano VI. Nº 9. 2004.
- MEDEIROS, R.; YOUNG; C.E.F. 2011. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 44p. 2011
- MEDEIROS, JS; CÂMARA G. Geoprocessamento para projetos ambientais - INPE São José dos Campos 2001
- MAGANHOTTO, Ronaldo Ferreira; SANTOS, Leonardo José Cordeiro; NUCCI, João Carlos; LOHMANN, Marciel; SOUZA, Luis Claudio de Paula. Unidades de Conservação: limitações e contribuições para a conservação da natureza. Sustentabilidade em Debate - Brasília, v. 5, n. 3, p. 203-221, set/dez 2014.
- 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.
- MERCADANTE, Maurício, VIANA, Maurício Boratto. Legislação brasileira sobre meio ambiente [recurso eletrônico: instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente / organização: Roseli Senna Ganem. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. 119 p.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA) - <http://www.mma.gov.br/> acessado em outubro de 2018
- Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA - <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-biodiv/sociobiodiversidade-brasileira>. Disponível em outubro de 2018.
- MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. Revista Economia e Desenvolvimento, nº 16, 2004.
- MILANO, Miguel Serediuk. Meio ambiente, desenvolvimento e conservação da Natureza. Em: Conservação da Natureza - E eu com isso? Organizadores: José Truda Palazzo Jr. João Bosco Priamo Carbogim. Fortaleza. 2012.
- MITTERMEIER, Russell A. FONSECA, Gustavo, A. B. RYLANDS, Anthony B. BRANDON, Katrina. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. Revista MEGADIVERSIDADE. Volume 1. Nº 1. Julho 2005.
- MONOSOWSKI, E. (1989). "Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil". São Paulo: Cadernos FUNDAP.
- MORAES, A. C. Ordenamento Territorial: uma conceituação para o planejamento estratégico. In: MI Nacional, Para pensar uma política de ordenamento territorial. (pp. 43-48). Brasília: IICA. 2005.
- MUCCINI, Eduarda; SILVEIRA, Paula Galbiatti. Sistema Nacional de Unidades de Conservação e compensação ambiental: análise do artigo 36 da lei nº 9.985/2000. Em: Os 15 anos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000: Anais do II Congresso de Direito Ambiental das Áreas Protegidas – São Paulo/SP. 2015.

MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell A; MITTERMEIER, G.Cristina; FONSECA, Gustavo A. B.; KENT, Jennifer. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Revista *Nature*. Volume 403, pages853–858. 24 February 2000.

NAZO, G. N.; MUKAI T. O Direito Ambiental no Brasil: Evolução histórica e relevância do direito internacional do meio ambiente. Rio de Janeiro. 2001

NETO, Alberto P. Jorge; ALVES, Paulo D. Vargas; GALVÃO, Wilton P.; LIMA, Alysson C. A experiência da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército nos trabalhos de reambulação do projeto de atualização cartográfica do Estado da Bahia, utilizando novas geotecnologias e as especificações técnicas EDGV E ADGV. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

NT-IMAZON. Por que o Congresso deve rejeitar projeto que aumentará o desmatamento da Amazônia? Nota técnica de organizações da sociedade civil em repúdio ao PL nº 8.107/2017 e suas emendas. 2017. http://amazon.org.br/PDFamazon/Portugues/outros/Nota_Emendas_PL8107.pdf

OLIVEIRA, João Carlos Costa. Roteiro para criação de unidades de conservação municipais. Part. João Carlos Costa/Oliveira; José Henrique Cerqueira Barbosa. Brasília, DF : Ministério do Meio Ambiente, 2010. 68p.

OLIVEIRA, Ludmila J. Duarte. Regularização fundiária de unidades de conservação. Em: Boletim Científico – Escola Superior do Ministério Público da União. Brasília: ESMPU, ano 9, n. 32/33, jan./dez., 2010.

PÁDUA, Maria Tereza Jorge. Do sistema nacional de unidades De conservação. Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Org. Rodrigo Medeiros, Fábio França Silva Araújo; Organizadores. – Brasília: MMA, 2011. 220 p

PARRON, Lucilia Maria; GARCIA, Junior Ruiz. Serviços ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. Em: Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica. Lucilia Maria Parron ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2015.

PASQUIS, Richard. Áreas protegidas e desenvolvimento territorial: Conceitos e métodos. ANUARIO AMERICANISTA EUROPEO, Nº 6-7, 2008-2009.

PEREIRA, Kátia Duarte; AUGUSTO, Moema José de Carvalho; SANTOS, Cláudio João Barreto; FREITAS, Anna Lúcia. Atualização da Legislação Cartográfica – Necessidade Nacional. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Geodésia. 2003.

PEREIRA, P. F; SCARDUA, F. P. Espaços territoriais especialmente protegidos: conceito e implicações jurídica. Ambiente & Sociedade. Campinas v. XI, n. 1. p. 81-97. Jan/jun. 2008.

SÍMOVÁ, Petra; GDULOVÁ, Katerina. Landscape indices behavior: A review of scale effects. Applied Geography. 2012.

FEARNSIDE, Philip M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. Acta Amazônica – INPA, vol. 36. 2006.

PRADEICZUK, Aline; RENK, Arlene; DANIELI Marcos Alexandre. Percepção ambiental no entorno da unidade de conservação parque estadual das araucárias. Revista Grifos - N. 38/39 – 2015.

RAMOS, Adriana. As Unidades de Conservação no Contexto das políticas públicas. Em Gestão de unidades de conservação: compartilhando uma experiência de capacitação. WWF. 2012.

RAMOS, Ana P. M.; CAMPOS, Mariana B.; PROL, Fabricio S.; JUNIOR, José M.; IVÁNOVÁ, Ivana. Abordagem sistemática para a especificação da Qualidade de base cartográfica nos padrões para os dados da infraestrutura nacional de dados espaciais. Revista Brasileira de Cartografia. 2016.

RANIERI, et al. Passado, presente e futuro do sistema nacional de unidades de conservação: uma síntese dos resultados do seminário nacional. Em: Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro / Rodrigo Medeiros, Fábio França Silva Araújo; Organizadores. – Brasília: MMA, 2011. 220 p.

- RIBEIRO, Marta Foeppe. “O Desafio Da Gestão Ambiental de Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação.”: Universidade de Coimbra. 1–11. 2010.
- ROCHA, Henrique; MOURA, Jhonny; PADILHA, Rafael; ROQUETTE, José. “Situação do Sistema de Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso.” *Ciência e Natura*. 2016. <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/22411>
- ROSENFELDT, Yuzi Anai Zanardo; LOCH, Carlos. Necessidade técnica e cartográfica como amparo jurídico aos processos de regularização fundiária no Brasil. *Revista Brasileira de Cartografia*. 2012.
- RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Unidades de Conservação Brasileiras. *Revista Megabiodiversidade*. Volume 1. Julho 2005.
- SANTOS, A. P.; MEDEIROS, N. G.; SANTOS, G. R.; RODRIGUES, D. D. Controle de qualidade posicional em dados espaciais utilizando feições lineares. *BCG - Boletim de Ciências Geodésicas - On-Line*. 2015
- SANTOS, B. S. A Crítica da Razão Indolente: Contra o Desperdício da Experiência: Para um Novo Senso Comum: A Ciência, o Direito e A Política na Transição Paradigmática. São Paulo: Cortez Editora. 2002.
- SANTOS, Suzana Daniela Rocha et al. “Considerações Sobre a Utilização Do PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica) Nos Dias Atuais.” III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação (2001):1–5. 2010. https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/CartografiaeSIG/Cartografia/A_259.pdf.
- SANTOS, M. A natureza do espaço – Técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.
- SANTOS & SILVEIRA, 2006
- SANTOS, Milton. METAMORFOSES DO ESPAÇO HABITADO, fundamentos Teórico e metodológico da geografia. Hucitec. São Paulo 1988.
- SANTOS, M. Por uma Geografia Nova. São Paulo: Hucitec, Edusp, 1978
- SCALCO, Raquel Faria; GONTIJO, Bernardo Machado. Possibilidades de desafetação e recategorização em unidades de conservação de proteção integral: as UCs da porção central Do mosaico do espinhaço (minas gerais/brasil). *Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)*. p.247-276, V.13, n.22, set./dez. 2017.
- SEOANE, Carlos E. S.; DIAZ, Vinícius S.; SANTOS, Tomaz L.; FROUFE, Luiz Claudio M. Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, v. 30, n. 63, p. 207-216, ago./out. 2010.
- SILVA, M. L. da. Paisagem e Geossistema: contexto histórico e abordagem teórico-metodológica. *Geoambiente on-line: Revista de Geografia da UFG, Jataí-GO*, n. 11, jul-dez 2008.
- SILVA, M. S. F.; SOUZA, R. M. Unidades de Conservação como estratégia de Gestão Territorial dos Recursos Naturais. *Rev. Terra Plural, Ponta Grossa*, v.3, n.2, p.241-259, jul./dez. 2009.
- SILVA, Edilma A. Transformações Sócio Espaciais e a Problemática Ambiental No Brasil: O Caso das Hidrelétricas. *Revista online: Caminhos de Geografia*. 2007.
- SILVA, Marcos F. Noções de Estatística com ênfase em análise exploratória dos dados. *ECG – TCE/RJ*. 2008.
- SILVEIRA, Maria Laura. O espaço geográfico: da perspectiva geométrica à perspectiva existencial. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, São Paulo, Nº 19, pp. 81 - 91, 2006.
- SOUSA, Caroline de Góis. O IBAMA e o instituto Chico Mendes como órgãos executores do poder de polícia ambiental. *Boletim Jurídico*, Uberaba/MG, a. 5, no 1117. 2013. Disponível em: <<http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=2926>> Acesso em: 29 dez. 2017
- SOUZA, N. O. M.; SANTOS, F. R. P.; SALGADO, Marco A. S.; ARAÚJO, Fábio F. S. Dez anos de história: Avanços e desafios do sistema nacional de unidades de conservação da natureza. Em: *Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro* / Rodrigo Medeiros,

- Fábio França Silva Araújo; Organizadores. – Brasília: MMA, 2011.
- TABARELLI M.; GASCON C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Revista Megabiodiversidade*, Vol. 1. 2005
- TIMBÓ, Marcos A. Elementos de Cartografia. Departamento de Cartografia. UFMG. 2001.
- THOMAS, B. L.; FOLETO, E. M. A Evolução da Legislação Ambiental no âmbito das Áreas Protegidas Brasileiras. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM*. V-2, 2012.
- TOFETI, Alexandre Resende; CAMPOS, Neio. “Análise Do Território Normado Pelas Unidades De Conservação No Brasil.” *Revista da Anpege* 12(19): 299–327. 2016. <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6384>
- TRAJANO, Eleonora. Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos. *Estudos avançados* 24 (68), 2010.
- VALLEJO. Luiz Renato. Unidades de Conservação: Uma discussão teórica á luz dos conceitos de Território e de Políticas Públicas. Universidade Federal Fluminense. *Revista de Geographia*. Volume 4. Nº 8. 2003.
- VAN DER VEM, Lima Verena. Utilização de sistemas de informação geográfica para a gestão de unidades de conservação. *Diversidade e Gestão* 1(1): 88-102. 2017. Volume Especial. *Gestão Ambiental: Perspectivas, Conceitos e Casos*
- VEIGA, Luis A. K.; ZANETTI, Maria A. Z.; FAGGION, Pedro L.: *Fundamentos de Topografia*. 2012.
- VIANA, Maurício Boratto. Licenciamento ambiental. Em: *legislação brasileira sobre meio ambiente: Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente*. Org. Roseli Senna Ganem. Câmara dos Deputados. 2015.
- VIANNA, Lucila Pinsard. *De invisíveis a protagonistas: populações tradicionais e unidades de conservação*. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2008.
- VIEIRA, Sonia, *Introdução à bioestatística*. Rio de Janeiro: Editora – Elsevier. 4ª Edição. 345 p. 2011.
- VIEIRA, Camila da Silva; DAMASCENO, Fernando Souza; ALVES, Fabiano Luiz Batista Alves. Metodologia de avaliação dos polígonos das unidades de conservação federais. IBGE. 2015. Acessado em janeiro de 2018 no link: https://www.researchgate.net/publication/314230291_METODOLOGIA_DE_AVALIACAO_DOS_POLIGONOS_DAS_UNIDADES_DE_CONSERVACAO_FEDERAIS
- VIEIRA, Camila da Silva; ALVES, Paulo R. S.; CANOVA, Gisele Rimoldi N. Análise dos aspectos cartográficos dos memoriais descritivos dos limites contidos nos atos legais das unidades de conservação federais do Brasil. *Revista Brasileira de Cartografia*. 2016.
- VITALLI, Patrícia de Luca; ZÁKIA, Maria J. B.; DURIGAN, Giselda. Considerações sobre a legislação correlata à zona-tampão de unidades de conservação no Brasil. *Ambiente & Sociedade*. Campinas. V. XII, n. 1.p. 67-82.jan.-jun. 2009.
- WILLIAM, J. Ripple, WOLF, Christopher; NEWSOME, Thomas M., GALETTI Mauro, ALAMGIR, Mohammed; CRIST Eileen; MAHMOUD. I. Mahmoud; LAURANCE, William F; and 15,364 scientist signatories from 184 countries. *World Scientists’ Warning to Humanity: A Second Notice*. *BioScience*. Vol. 67 No. 12. December 2017.
- WANDSCHEER, Clarissa Bueno. Unidades de Conservação e violação dos objetivos legais de proteção. *Revista Direito Ambiental e sociedade*, v. 6, n. 2, (p. 201-224). 2016.
- WWF-BRASIL - ICMBio. Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil. Resultados de 2010. ONAGA, C.A.; DRUMOND, M.A. & FERREIRA, M.N. (Orgs). 43p. Brasília, 2012.
- World Wide Fund for Nature – WWF. https://www.wwf.org.br/wwf_brasil/organizacao/. Acessado em outubro de 2018.

ANEXOS:

1 – Procedimentos Estatísticos para obtenção de valor de correlação e medidas de posição com relação às variáveis do estudo.

Procedimentos operacionais no R para geração dos dados estatísticos:

```
# Importacao
file.choose()
dados<-read.csv("C:\\Users\\letci\\Desktop\\Ucs.csv",header=T, sep=",")

##### Boxplot #####
ggplot(dados, aes(x=classes,y=indice))+geom_boxplot(fill =c("#A11D21"), width = 0.5)+
  guides( fill =FALSE)+stat_summary(fun.y="mean", geom="point", shape=23, size=3, fill
="white")+
  labs(x="" , y="Índice de
Impacto")+theme_bw()+theme(axis.title.y=element_text(colour="black",
size=12), axis.title.x
=
element_text(colour="black", size=12),
axis.text = element_text(colour = "black" , size=9.5),
panel.border = element_blank () , axis.line.y =
element_line(colour = "black"))

##### Medidas do A1 #####
dadosa1<-subset(dados, dados$classes=="A1")

round(summary(dadosa1$indice),2)
round(sd(dadosa1$indice),2)
round((sd(dadosa1$indice)/mean(dadosa1$indice))*100,2)

##### Medidas de A2 #####
dadosa2<-subset(dados, dados$classes=="A2")
```



```
round(summary(dadosa2$indice),2)
round(sd(dadosa2$indice),2)
round((sd(dadosa2$indice)/mean(dadosa2$indice))*100,2)
```

```
##### Medidas de B
```

```
#####
```

```
dadosb<-subset(dados, dados$classes=="B")
```

```
round(summary(dadosb$indice),2)
round(sd(dadosb$indice),2)
round((sd(dadosb$indice)/mean(dadosb$indice))*100,2)
```

```
##### Medidas de C
```

```
#####
```

```
dadosc<-subset(dados, dados$classes=="C")
```

```
round(summary(dadosc$indice),2)
round(sd(dadosc$indice),2)
round((sd(dadosc$indice)/mean(dadosc$indice))*100,2)
```

```
##### Medidas de D
```

```
#####
```

```
dadosd<-subset(dados, dados$classes=="D")
```

```
round(summary(dadosd$indice),2)
round(sd(dadosd$indice),2)
round((sd(dadosd$indice)/mean(dadosd$indice))*100,2)
```

Teste de Spearman

#####

```
# Adicionando a ordem das variáveis, para o teste
grupo1<-data.frame(dadosa1,m=rep(1,length(dadosa1$classes)))
grupo1.2<-data.frame(dadosa2,m=rep(1,length(dadosa2$classes)))
grupo2<-data.frame(dadosb,m=rep(2,m=length(dadosb$classes)))
grupo3<-data.frame(dadosc,m=rep(3,m=length(dadosc$classes)))
grupo4<-data.frame(dadosd,m=rep(4,m=length(dadosd$classes)))
```

```
grupao<-rbind(grupo1,grupo1.2,grupo2,grupo3,grupo4)
cor.test(grupao$indice,grupao$m, method="spearman")
```

Histogramas

#####

```
hist(dadosa1$indice, main="Histograma de A1 por índice de Impacto", ylab="Frequência",
xlab="Índice de Impacto")
hist(dadosa2$indice, main="Histograma de A2 por índice de Impacto", ylab="Frequência",
xlab="Índice de Impacto")
hist(dadosb$indice, main="Histograma de B por índice de Impacto", ylab="Frequência",
xlab="Índice de Impacto")
hist(dadosc$indice, main="Histograma de C por índice de Impacto", ylab="Frequência",
xlab="Índice de Impacto")
hist(dadosd$indice, main="Histograma de D por índice de Impacto", ylab="Frequência",
xlab="Índice de Impacto")
```



Presidência da República
Subchefia para Assuntos Jurídicos

DECRETO Nº 2.483, DE 2 DE FEVEREIRO DE 1998.

**Cria a Floresta Nacional de Altamira, no
Estado do Pará, e dá outras providências.**

O **PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 5º, alínea “b”, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965,

DECRETA:

Art. 1º Fica criada, no Estado do Pará, a Floresta Nacional de Altamira, com área de 689.012,0000 ha (seiscentos e oitenta e nove mil e doze hectares), que passa a integrar a estrutura do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, em igualdade com as demais Florestas Nacionais.

Art. 2º A Floresta Nacional de Altamira tem as coordenadas geográficas aproximadas dos vértices a seguir indicados: perímetro 486.554,00 metros. Inicia o perímetro da área junto ao PA, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 54º53'55"WGr e latitude 06º27'20"S, situado na margem esquerda do Igarapé Pimentel ou Barracão Velho; deste, segue-se por sua margem esquerda sentido a montante, divisa com a Reserva Indígena Baú com a distância de 26.000,00m (vinte e seis mil metros), até o ponto PB, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 55º01'40"WGr e latitude 06º26'35"S, localizado na confluência de um Igarapé sem denominação com o Igarapé Pimentel ou Barracão Velho, ponto onde termina a confrontação com a Terra Indígena Baú deste, segue-se pelo Igarapé Pimentel acima, pela sua margem esquerda na distância de 56.500m (cinquenta e seis mil e quinhentos metros), até o P1, de coordenadas geográficas longitude 55º21'09"WGr e latitude 06º25'36"S, situado na nascente do Igarapé Pimentel com uma linha seca; deste, segue-se por esta linha seca, com o rumo de 87º30'SW de 13.750m (treze mil, setecentos e cinquenta metros) chega-se ao P2, de coordenadas geográficas longitude 55º28'48"WGr, e latitude 06º26'00"S, situado na interseção desta linha seca com a margem esquerda de um igarapé sem denominação deste, segue-se este igarapé sem denominação por esta sua mesma margem acima, na distância de 20.000m (vinte mil metros), chega-se ao P3 de coordenadas geográficas longitude 55º29'10"WGr e latitude 06º16'10"S, situada na nascente deste, igarapé sem denominação com uma linha seca; deste, segue-se esta linha seca, com os seguintes rumos e distâncias de 23º30'NE e 37.500m (trinta e sete mil e quinhentos metros), chega-se ao P4, de coordenadas geográficas longitude 55º21'00"WGr e latitude 05º57'30"S, situado na nascente de um outro igarapé sem denominação; deste, segue-se por este igarapé sem denominação por esta sua margem direita abaixo, na distância de 23.000m (vinte e três mil metros) chega-se ao P5, de coordenadas geográficas longitude 55º16'15"WGr e latitude 05º46'30"S, situado na confluência do referido igarapé, com o Rio Arurí, na margem esquerda; deste, atravessa-se o Rio Arurí para a sua margem direita e segue descendo o referido rio por esta sua margem na distância de 65.000m (sessenta e cinco mil metros), chega-se ao P6, de coordenadas geográficas longitude 55º32'15"WGr

o latitude 05°29'45"S, situado na confluência do Rio Arurí com a margem esquerda de um igarapé sem denominação; deste, subindo este igarapé por sua margem esquerda na distância de 14.000m (quatorze mil metros) chega-se ao P7, de coordenadas geográficas longitude 55°31'15"WGr e latitude 05°24'08"S, situado na interior deste igarapé com uma linha seca; deste, segue-se esta linha seca com os seguintes rumos e distâncias de 90°00'NE e 67.000m (sessenta e sete mil metros), chega-se ao P8, de coordenadas geográficas longitude 54°55'00"WGr e latitude 05°24'08"S, situado na interseção da linha seca anterior com uma outra linha seca; deste, segue-se por esta outra linha seca, com os seguintes rumo e distância de 15°05'SE e 105.000m (cento e cinco mil metros), chega-se ao P9, de coordenadas geográficas longitude 54°110'24"WGr e latitude 06°19'32"S, localizado na margem esquerda do Rio Curuá; deste, segue-se subindo o Rio Curuá por sua margem esquerda com uma distância de 16.417m (dezesseis mil quatrocentos e dezessete metros), até o P10, de coordenadas geográficas longitude 54°44'02"WGr e latitude 06°25'33"S localizado na margem esquerda do Rio Curuá, foz de uma igarapé sem denominação, limite com a Terra Indígena Baú; deste segue-se pelo Rio Curuá acima, confrontando com a Terra Indígena Baú na distância de 7.387m (sete mil trezentos e oitenta e sete metros), até o P11, de coordenadas geográficas aproximadas, longitude 54°47'40"WGr e latitude 6°27'00"S, localizado na confluência do Rio Curuá com o igarapé Sardinha, limite com a Terra Indígena Baú; deste, segue pelo Igarapé Sardinha sentido montante até o P12, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 54°51'05"WGr e latitude 06°23'35"S localizado na Cabeceira do Igarapé Sardinha; deste, segue-se, em linha reta por um igarapé sem denominação até o P13, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 54°33'45"WGr e latitude 06°24'00"S, localizada na confluência de dois igarapés sem denominação, limitando com a Terra Indígena Baú; deste, segue-se por igarapé sem denominação, sentido a jusante, até o PA, onde teve a descrição deste polígono, que encerra uma área de aproximadamente 689.012,0000 ha (seiscentos e oitenta e nove mil e doze hectares).

Art. 3º A Floresta Nacional de Altamira tem por objetivo o manejo de uso múltiplo e de forma sustentável dos recursos naturais renováveis, a manutenção da biodiversidade, a proteção dos recursos hídricos, a recuperação de áreas degradadas, a educação florestal e ambiental, a manutenção de amostras do ecossistema amazônico e o apoio ao desenvolvimento sustentável dos recursos naturais das áreas limítrofes à Floresta Nacional.

Parágrafo único. Objetivando atingir os fins técnicos-científicos e econômicos previstos no caput deste artigo, fica o IBAMA autorizado a celebrar convênios, visando a maior proteção e o manejo futuro dos recursos naturais renováveis da Floresta Nacional de Altamira, sob regime de produção sustentada.

Art. 4º O IBAMA elaborará o plano de manejo da Floresta Nacional de Altamira, no prazo de dois anos da data da publicação deste Decreto.

Art. 5º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de fevereiro de 1998; 177º da Independência e 110º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Gustavo Krause

APENDICE:

1 – Tabela base de análise dos dados da amostra desta pesquisa.

CNUC	Nome UC	Categoria	Classes_erro_lim	Correspondencia com o limite	SAMGe_15_17	Impacto	Bioma	Nº do Processo	Conflito	Ano	Grupo	UF
0000.00.0215	RESERVA BIOLÓGICA DE POÇO DAS ANTAS	REBIO	C	Corresponde com limitações	0,375	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA			1974	PI	RJ
0000.00.0073	ESTAÇÃO ECOLÓGICA MICO-LEÃO-PRETO	ESEC	B	Corresponde em grande parte	0,416667	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.001072/2016-41		2002	PI	SP
0000.00.0140	PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,609524	Negativo Moderado	PAMPA	02070.020700/2016-98	Sim	1986	PI	RS
0000.00.0203	RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS	REBIO	A2	Corresponde completamente	0,5	Negativo Moderado	MARINHO COSTEIRO	02070.020697/2016-11		1979	PI	PE
0000.00.0170	PARQUE NACIONAL DO CATIMBAU	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,452381	Negativo Moderado	CAATINGA		Sim	2002	PI	PE
0000.00.0200	RESERVA BIOLÓGICA DE SERRA NEGRA	REBIO	C	Corresponde com limitações	0,428571	Negativo Severo	CAATINGA	02070.019917/2016-55 02070.003151/2011-82		1982	PI	PE
0000.00.0074	ESTAÇÃO ECOLÓGICA RASO DA CATARINA	ESEC	A2	Corresponde completamente	0,436508	Negativo Severo	CAATINGA	02070.002534/2013-03	Sim	1984	PI	BA
0000.00.0185	PARQUE NACIONAL MARINHO DOS ABROLHOS	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,535714	Negativo Moderado	MARINHO COSTEIRO	02070.020698/2016-57		1983	PI	BA
0000.00.0157	PARQUE NACIONAL DAS SEMPRE-VIVAS	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,366667	Negativo Severo	CERRADO	02070.001233/2017-88		2002	PI	MG
0000.00.0002	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CAVERNAS DO PERUAÇU	APA	C	Corresponde com limitações	0,466667	Negativo Moderado	CERRADO	02070.001399/2014-51	Sim	1989	US	MG
0000.00.0025	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ	APA	B	Corresponde em grande parte	0,438312	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.000368/2010-50	Sim	1997	US	SP/PR/MS
0000.00.0010	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO SERRANA DE PETRÓPOLIS	APA	C	Corresponde com limitações	0,268333	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.000729/2017-34 02070.016651/2016-99		1982	US	RJ
0000.00.0005	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO/MICO-LEÃO-DOURADO	APA	B	Corresponde em grande parte	0,326531	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA			2002	US	RJ
0000.00.0017	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUARAQUEÇABA	APA	B	Corresponde em grande parte	0,407738	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02127.000310/2017-80		1985	US	SP/PR
0000.00.0001	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ANHATOMIRIM	APA	B	Corresponde em grande parte	0,410714	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.002968/2013-03	Sim	1992	US	SC
0000.00.0043	ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO PROJETO DINÂMICA BIOLÓGICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS	ARIE	C	Corresponde com limitações	0,5	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.000944/2013-10		1985	US	AM
0000.00.0238	RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO DO CAUTÁRIO	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,416667	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.000931/2016-85	Sim	2001	US	RO
0000.00.0099	FLORESTA NACIONAL DE MULATA	FLONA	C	Corresponde com limitações	0,559524	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.002681/2015-37	Sim	2001	US	PA
0000.00.0110	FLORESTA NACIONAL DE SILVÂNIA	FLONA	D	Não corresponde	0,5	Negativo Moderado	CERRADO	02070.002999/2012-75		2001	US	GO
0000.00.0223	RESERVA EXTRATIVISTA CHOÇOARÉ-MATO GROSSO	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,746032	Positivos	AMAZÔNIA			2002	US	PA
0000.00.0227	RESERVA EXTRATIVISTA MARACANÃ	RESEX	A2	Corresponde	0,531463	Negativo	AMAZÔNIA	02070.002494/2015-53		2002	US	PA

				completamente		Moderado						
0000.00.0108	FLORESTA NACIONAL DE SÃO FRANCISCO	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,714286	Positivos	AMAZÔNIA	02070.002536/2013-94		2001	US	AC
0000.00.0086	FLORESTA NACIONAL DE BRASÍLIA	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,619048	Negativo Moderado	CERRADO	02070.002763/2015-81	Sim	1999	US	DF
0000.00.0241	RESERVA EXTRATIVISTA IPAÚ-ANILZINHO	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,275794	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.001722/2016-59 02122.000263/2011-29	Sim	2005	US	PA
0000.00.0183	PARQUE NACIONAL GRANDE SERTÃO VEREDAS	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,412698	Negativo Severo	CERRADO		Sim	1989	PI	BA/MG
0000.00.0190	REFUGIO DE VIDA SILVESTRE DA ILHA DOS LOBOS	REVIS	A2	Corresponde completamente	0,5	Negativo Moderado	MARINHO COSTEIRO	02070.020724/2016-47		1983	PI	RS
0000.00.0169	PARQUE NACIONAL DO CABO ORANGE	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,547619	Negativo Moderado	AMAZÔNIA		Sim	1980	PI	AP
0000.00.0151	PARQUE NACIONAL DA SERRA DO PARDO	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,597403	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02119.002321/2017-01	Sim	2005	PI	PA
0000.00.0265	FLORESTA NACIONAL DO TRAIRÃO	FLONA	A2	Corresponde completamente	0,385714	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.002189/2013-08		2006	US	PA
0000.00.0231	RESERVA EXTRATIVISTA DO BATOQUE	RESEX	C	Corresponde com limitações	0,5	Negativo Moderado	CAATINGA	02061.000131/2010-88		2005	US	CE
0000.00.1628	RESERVA EXTRATIVISTA ITUXÍ	RESEX	A2	Corresponde completamente	0,59127	Negativo Moderado	AMAZÔNIA			2008	US	AM
0000.00.1635	RESERVA EXTRATIVISTA RIO XINGU	RESEX	A2	Corresponde completamente	0,821429	Positivos	AMAZÔNIA			2008	US	PA
0000.00.0093	FLORESTA NACIONAL DE IBIRAMA	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,464286	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.001380/2011-62		1988	US	SC
0000.00.0280	RESERVA EXTRATIVISTA RIO IRIRI	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,511905	Negativo Moderado	AMAZÔNIA			2006	US	PA
0000.00.1683	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SERRA DA MERUOCA	APA	D	Não corresponde	0,49256	Negativo Moderado	CAATINGA	02123.000195/2017-83		2008	US	CE
0000.00.1521	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BACIA DO PARAÍBA DO SUL	APA	D	Não corresponde	0,297619	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02126.000018/2016-96		1982	US	MG/RJ/SP
0000.00.0245	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DA BAIÁ DO IGUAPE	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,166667	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA		Sim	2000	US	BA
0000.00.0034	MONUMENTO NATURAL DO ARQUIPÉLAGO DAS ILHAS CAGARRAS	MONA	B	Corresponde em grande parte	0,409524	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02070.020290/2016-85		2010	PI	RJ
0000.00.0116	FLORESTA NACIONAL DO BOM FUTURO	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,458333	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.011832/2016-29		1988	US	RO
0000.00.1909	PARQUE NACIONAL DA SERRA DAS LONTRAS	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,548701	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA		Sim	2010	PI	BA
0000.00.1910	PARQUE NACIONAL DO ALTO CARIRI	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,166667	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA		Sim	2010	PI	BA
0000.00.1908	PARQUE NACIONAL DE BOA NOVA	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,350529	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA		Sim	2010	PI	BA
0000.00.1907	REFUGIO DE VIDA SILVESTRE DE BOA NOVA	REVIS	A2	Corresponde completamente	0,365079	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA		Sim	2010	PI	BA
0000.00.0222	RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES	RESEX	C	Corresponde com limitações	0,285714	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.002766/2013-53		1990	US	AC
0000.00.0119	FLORESTA NACIONAL DO JATUARANA	FLONA	C	Corresponde com limitações	0,420635	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.001506/2013-61		2002	US	AM
0000.00.0233	RESERVA EXTRATIVISTA DO LAGO DO CUNIÃ	RESEX	C	Corresponde com limitações	0,529762	Negativo Moderado	AMAZÔNIA			1999	US	RO

0000.00.0137	PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DA DIAMANTINA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,328231	Negativo Severo	CAATINGA	SEI 02119.002321/2017-01	Sim	1985	PI	BA
0000.00.0083	FLORESTA NACIONAL DE ALTAMIRA	FLONA	C	Corresponde com limitações	0,345238	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.001390/2011-06 02070.003606/2010-89	Sim	1998	US	PA
0000.00.0076	ESTACAO ECOLÓGICA SERRA GERAL DO TOCANTINS	ESEC	C	Corresponde com limitações	0,494048	Negativo Moderado	CERRADO	02070.001937/2011-65	Sim	2001	PI	BA/TO
0000.00.0283	RESERVA EXTRATIVISTA RIO UNINI	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,583333	Negativo Moderado	AMAZÔNIA			2006	US	AM
0000.00.0062	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ	ESEC	A2	Corresponde completamente	0,416667	Negativo Severo	PANTANAL	02070.002576/2013-36		1981	PI	MT
0000.00.0269	FLORESTA NACIONAL DO IBURA	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,535714	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.004690/2010-58	Sim	2005	US	SE
0000.00.0064	ESTAÇÃO ECOLÓGICA TUPINAMBÁS	ESEC	B	Corresponde em grande parte	0,416667	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02126.000177/2014-29		1987	PI	SP
0000.00.0284	PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS AMAZÔNICOS	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,444444	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.002572/2013-58	Sim	2006	PI	RO/MT/AM
0000.00.0196	RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS	REBIO	C	Corresponde com limitações	0,464286	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070001190/2011-45	Sim	1990	PI	PB
0000.00.0089	FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ	FLONA	D	Não corresponde	0,392857	Negativo Severo	AMAZÔNIA			1961	US	PA
0000.00.0104	FLORESTA NACIONAL DE PAU-ROSA	FLONA	C	Corresponde com limitações	0,538095	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.003326/2011-51	Sim	2001	US	AM
0000.00.0254	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE SOURE	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,46875	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.011005/2016-35	Sim	2001	US	PA
0000.00.0259	RESERVA EXTRATIVISTA TAPAJÓS-ARAPIUNS	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,461905	Negativo Moderado	AMAZÔNIA			1998	US	PA
0000.00.0113	FLORESTA NACIONAL DO AMAPÁ	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,413265	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.002310/2014-74	Sim	1989	US	AP
0000.00.0158	PARQUE NACIONAL DE APARADOS DA SERRA	PARNA	C	Corresponde com limitações	0,363095	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA		Sim	1959	PI	SC/RS
0000.00.0153	PARQUE NACIONAL DA SERRA GERAL	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,363095	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA		Sim	1992	PI	SC/RS
0000.00.2633	PARQUE NACIONAL DA FURNA FEIA	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,285714	Negativo Severo	CAATINGA	02070.012448/2016-43	Sim	2012	PI	RN
0000.00.2634	RESERVA BIOLÓGICA BOM JESUS	REBIO	A2	Corresponde completamente	0,498299	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02197.000008/2014-55	Sim	2012	PI	PR
0000.00.0184	PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,422619	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02629.000081/2011-57 ; 02629.000168/2012-13	Sim	1937	PI	MG/RJ
0000.00.0136	PARQUE NACIONAL DA AMAZÔNIA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,434524	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.003128/2013-50	Sim	1974	PI	AM/PA
0000.00.0159	PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,47619	Negativo Moderado	CERRADO	02070.003421/2013-17 ; 04905.003258/2014-39	Sim	1961	PI	DF
0000.00.0095	FLORESTA NACIONAL DE ITAITUBA I	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,43254	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.002318/2015-11		1998	US	PA
0000.00.0096	FLORESTA NACIONAL DE ITAITUBA II	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,43254	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.002419/2015-92 02121.011290/2016-41 02121.010895/2016-15 02070.001506/2017-94		1998	US	PA
0000.00.0270	FLORESTA NACIONAL DO CREPORI	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,503968	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.001630/2015-98	Sim	2006	US	PA

0000.00.1810	RESERVA EXTRATIVISTA RENASCER	RESEX	A2	Corresponde completamente	0,717687	Positivos	AMAZÔNIA	02070.002531/2015-23		2009	US	PA
0000.00.0003	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO DESCOBERTO	APA	B	Corresponde em grande parte	0,5	Negativo Moderado	CERRADO			1983	US	GO/DF
0000.00.0251	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO ARRAIAL DO CABO	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,428571	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.002370/2013-14 02070.015925/2016-22		1997	US	RJ
0000.00.0138	PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUIMARÃES	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,44898	Negativo Severo	CERRADO	02070.002585/2013-27	Sim	1989	PI	MT
0000.00.0230	RESERVA EXTRATIVISTA DO BAIXO JURUÁ	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,261905	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.002893/2009-76	Sim	2001	US	AM
0000.00.0189	PARQUE NACIONAL SERRA DA MOCIDADE	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,55	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.002895/2013-41	Sim	1998	PI	AM/RR
0000.00.0175	PARQUE NACIONAL DO PANTANAL MATO-GROSSENSE	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,349206	Negativo Severo	PANTANAL	02070.002574/2013-47		1981	PI	MS/MT
0000.00.0197	RESERVA BIOLÓGICA DE PEDRA TALHADA	REBIO	B	Corresponde em grande parte	0,497024	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.000810/2013-91 02070.014965/2016-57	Sim	1989	PI	PE/AL
0000.00.0120	FLORESTA NACIONAL DO MACAUÃ	FLONA	A2	Corresponde completamente	0,714286	Positivos	AMAZÔNIA	02070.002536/2013-94		1988	US	AC
0000.00.1808	RESERVA EXTRATIVISTA DE CASSURUBÁ	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,480159	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02125.010157/2016-38 02070.016128/2016-62	Sim	2009	US	BA
0000.00.0281	PARQUE NACIONAL DO JURUENA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,545918	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.000943/2013-67	Sim	2006	PI	AM/MT
0000.00.0202	RESERVA BIOLÓGICA DE UNA	REBIO	B	Corresponde em grande parte	0,301587	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.003542/2013-69	Sim	1980	PI	BA
0000.00.1911	REFUGIO DE VIDA SILVESTRE DE SANTA CRUZ	REVIS	A2	Corresponde completamente	0,392857	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02070.003376/2013-09		2010	PI	ES
0000.00.1912	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COSTA DAS ALGAS	APA	A2	Corresponde completamente	0,363095	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02070.003376/2013-09		2010	US	ES
0000.00.0131	FLORESTA NACIONAL DE PIRAI DO SUL	FLONA	D	Não corresponde	0,428571	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02017.001640/2007-68 (a imagem da 1ª peça deste processo não foi encontrada)		2004	US	PR
0000.00.0164	PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE/LANGE	PARNA	D	Não corresponde	0,482143	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.000459/2014-19	Sim	2001	PI	PR
0000.00.0207	RESERVA BIOLÓGICA DO GURUPI	REBIO	C	Corresponde com limitações	0,428571	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.003000/2012-13	Sim	1988	PI	MA
0000.00.0041	ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO MATÃO DE COSMÓPOLIS	ARIE	B	Corresponde em grande parte	0,5625	Negativo Moderado	CERRADO	02070.000388/2014-54		1985	US	SP
0000.00.0199	RESERVA BIOLÓGICA DE SANTA ISABEL	REBIO	C	Corresponde com limitações	0,418155	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02070.001251/2014-17	Sim	1988	PI	SE
0000.00.0246	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DA LAGOA DO JEQUIÁ	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,425595	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.002961/2013-83		2001	US	AL
0000.00.0143	PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BODOQUENA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,184524	Negativo Severo	CERRADO	02070.001213/2014-64	Sim	2000	PI	MS
0000.00.0192	RESERVA BIOLÓGICA DA CONTAGEM	REBIO	B	Corresponde em grande parte	0,427381	Negativo Severo	CERRADO			2002	PI	DF
0000.00.0276	RESERVA BIOLÓGICA DAS ARAUCÁRIAS	REBIO	C	Corresponde com limitações	0,279762	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.000861/2010-70	Sim	2006	PI	PR

0000.00.0252	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO CORUMBAU	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,435714	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02070.012806/2016-18		2000	US	BA
0000.00.3131	ESTAÇÃO ECOLÓGICA ALTO MAUÉS	ESEC	A2	Corresponde completamente	0,372024	Negativo Severo	AMAZÔNIA			2014	PI	AM
0000.00.3133	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA MESTRE LUCINDO	RESEX	A2	Corresponde completamente	0,285714	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.020300/2016-82	Sim	2014	US	PA
0000.00.3136	PARQUE NACIONAL DA SERRA DO GANDARELA	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,428571	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.020294/2016-63		2014	PI	MG
0000.00.3137	PARQUE NACIONAL GUARICANA	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,400794	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA		Sim	2014	PI	PR
0000.00.0156	PARQUE NACIONAL DAS NASCENTES DO RIO PARNAÍBA	PARNA	C	Corresponde com limitações	0,482143	Negativo Moderado	CERRADO	02070.020255/2016-66	Sim	2002	PI	MA/PI/BA
0000.00.0106	FLORESTA NACIONAL DE RORAIMA	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,5	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02119.002321/2017-01	Sim	1989	US	AM/RR
0000.00.0232	RESERVA EXTRATIVISTA DO CAZUMBÁ-IRACEMA	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,580357	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.001756/2014-81 02002.002721/1999-46		2002	US	AC
0000.00.0253	RESERVA EXTRATIVISTA DE CANAVIEIRAS	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,392857	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.001252/2015-42		2006	US	BA
0000.00.0161	PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,495238	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA		Sim	1997	PI	MS/PR
0000.00.0077	FLORESTA NACIONAL DE ASSUNGUI	FLONA	D	Não corresponde	0,482143	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.001432/2014-43 (VL) e 02070.002029/2012-70		1968	US	PR
0000.00.0020	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CARSTE DE LAGOA SANTA	APA	B	Corresponde em grande parte	0,357143	Negativo Severo	CERRADO	02070.002914/2015-00		1996	US	MG
0000.00.0150	PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,311224	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.003051/2015-80	Sim	2004	PI	SC
0000.00.0147	PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,442857	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.001303/2016-17 02070.016236/2016-35	Sim	2005	PI	SE
0000.00.0144	PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,419048	Negativo Severo	CERRADO	02070.001340/2015-44	Sim	1972	PI	MG
0000.00.0054	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE GUARAQUEÇABA	ESEC	C	Corresponde com limitações	0,587798	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.003853/2010-85 02070.015520/2016-94	Sim	1982	PI	PR
0000.00.0049	PARQUE NACIONAL DE ANAVILHANAS	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,541667	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.003367/2013-18	Sim	1981	PI	AM
0000.00.0165	PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM	PARNA	C	Corresponde com limitações	0,29881	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.014393/2016-14 02070.000345/2016-60 02070.000536/2016-44 02070.011005/2016-35		1961	PI	SC
0000.00.0256	RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO OURO PRETO	RESEX	C	Corresponde com limitações	0,5	Negativo Moderado	AMAZÔNIA		Sim	1990	US	RO
0000.00.0287	RESERVA EXTRATIVISTA LAGO DO CEDRO	RESEX	B	Corresponde em grande parte	0,392857	Negativo Severo	CERRADO	02070.001758/2014-71 ; 2001.000794/2003-88		2006	US	GO
0000.00.1612	FLORESTA NACIONAL DO IQURI	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,559524	Negativo Moderado	AMAZÔNIA		Sim	2008	US	AM
0000.00.3411	RESERVA BIOLÓGICA DO MANICORÉ	REBIO	A2	Corresponde completamente	0,333333	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.014657/2016-21		2016	PI	AM
0000.00.3410	PARQUE NACIONAL DO ACARI	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,333333	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.014645/2016-05		2016	PI	AM
0000.00.3408	FLORESTA NACIONAL DE URUPADI	FLONA	A2	Corresponde completamente	0,369048	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.015090/2016-19		2016	US	AM

0000.00.3409	FLORESTA NACIONAL DO ARIPUANÃ	FLONA	A2	Corresponde completamente	0,369048	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.015162/2016-10		2016	US	AM
0000.00.3407	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DOS CAMPOS DE MANICORÉ	APA	A2	Corresponde completamente	0,458333	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.015078/2016-04		2016	US	AM
0000.00.0271	FLORESTA NACIONAL DO AMANA	FLONA	B	Corresponde em grande parte	0,488095	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.002188/2013-55		2006	US	PA/AM
0000.00.3432	REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES	REVIS	B	Corresponde em grande parte	0,22619	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO			2016	PI	SP
0000.00.0261	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA MATA PRETA	ESEC	A2	Corresponde completamente	0,44494	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.001835/2014-92 / 02070.00414/2010-03	Sim	2005	PI	PR/SC
0000.00.0058	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ-JIPIOCA	ESEC	C	Corresponde com limitações	0,47449	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.018009/2016-44 21104.001274/1990-85		1981	PI	AP
0000.00.0011	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA SERRA DA MANTIQUEIRA	APA	A2	Corresponde completamente	0,452381	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.003377/2013-45 02126.000306/2014-89		1985	US	MG/RJ/SP
0000.00.0217	RESERVA BIOLÓGICA UNIÃO	REBIO	A2	Corresponde completamente	0,527211	Negativo Moderado	MATA ATLÂNTICA	02070.005775/2017-20		1998	PI	RJ
0000.00.0139	PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS VEADEIROS	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,5	Negativo Moderado	CERRADO	02070.002535/2013-40		1961	PI	GO
0000.00.0264	PARQUE NACIONAL DO RIO NOVO	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,285714	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.000234/2017-13 02070.000231/2017-71		2006	PI	PA
0000.00.0268	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO TAPAJÓS	APA	A2	Corresponde completamente	0,34127	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.000227/2017-11		2006	US	PA
0000.00.0267	PARQUE NACIONAL DO JAMANXIM	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,385417	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.000233/2017-61	Sim	2006	PI	PA
0000.00.0070	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM	ESEC	C	Corresponde com limitações	0,5	Negativo Moderado	PAMPA			1986	PI	RS
0000.00.0142	PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BOCAINA	PARNA	C	Corresponde com limitações	0,239927	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.001620/2011-29 02070.005394/2017-41	Sim	1971	PI	RJ/SP
0000.00.0182	PARQUE NACIONAL E HISTÓRICO DO MONTE PASCOAL	PARNA	A2	Corresponde completamente	0,433333	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.002864/2013-91	Sim	1961	PI	BA
0000.00.0060	ESTAÇÃO ECOLÓGICA NIQUIÁ	ESEC	A2	Corresponde completamente	0,557143	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.004953/2017-03	Sim	1985	PI	RR
0000.00.0009	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA COSTA DOS CORAIS	APA	B	Corresponde em grande parte	0,365079	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	00411.003185/2016-48 02070.017074/2016-52		1997	US	PE/AL
0000.00.0258	RESERVA EXTRATIVISTA RIOZINHO DO ANFRÍSIO	RESEX	A2	Corresponde completamente	0,535714	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.002840/2013-31		2004	US	PA
0000.00.0015	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE FERNANDO DE NORONHA - ROCAS - SÃO PEDRO E SÃO PAULO	APA	B	Corresponde em grande parte	0,325397	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02070.020695/2016-13 processo não encontrado		1986	US	PE
0000.00.0186	PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA	PARNA	B	Corresponde em grande parte	0,232993	Negativo Severo	MARINHO COSTEIRO	02070.020723/2016-01	Sim	1988	PI	PE
0000.00.0069	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO SERIDÓ	ESEC	D	Não corresponde	0,5	Negativo Moderado	CAATINGA			1982	PI	RN
0000.00.0067	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARI	ESEC	A1	Demarcada	0,5	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.001431/2014-07	Sim	1982	PI	PA/AP
0000.00.0194	RESERVA BIOLÓGICA DO ABUFARI	REBIO	A1	Demarcada	0,309524	Negativo Severo	AMAZÔNIA		Sim	1982	PI	AM
0000.00.0206	RESERVA BIOLÓGICA DO GUAPORÉ	REBIO	A1	Demarcada	0,365079	Negativo Severo	AMAZÔNIA		Sim	1982	PI	RO

0000.00.0242	RESERVA EXTRATIVISTA DO LAGO DO CAPANÃ GRANDE	RESEX	A1	Demarcada	0,630952	Negativo Moderado	AMAZÔNIA		Sim	2004	US	AM
0000.00.0255	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ	RESEX	A1	Demarcada	0,892857	Positivos	MATA ATLÂNTICA			1992	US	SC
0000.00.0250	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE TRACUATEUA	RESEX	A1	Demarcada	0,793651	Positivos	AMAZÔNIA			2005	US	PA
0000.00.0249	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE GURUPI-PIRIÁ	RESEX	A1	Demarcada	0,52381	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02122.000176/2017-67		2005	US	PA
0000.00.0228	RESERVA EXTRATIVISTA DE SÃO JOÃO DA PONTA	RESEX	A1	Demarcada	0,309524	Negativo Severo	AMAZÔNIA		Sim	2002	US	PA
0000.00.1626	PARQUE NACIONAL NASCENTES DO LAGO JARI	PARNA	A1	Demarcada	0,498677	Negativo Moderado	AMAZÔNIA		Sim	2008	PI	AM
0000.00.0092	FLORESTA NACIONAL DE HUMAITÁ	FLONA	A1	Demarcada	0,635714	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.002168/2012-01		1998	US	AM
0000.00.0279	RESERVA EXTRATIVISTA DE CURURUPU	RESEX	A1	Demarcada	0,406746	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.019210/2016-49		2004	US	MA
0000.00.1520	RESERVA EXTRATIVISTA DO QUILOMBO FLEXAL	RESEX	A1	Demarcada	0,5	Negativo Moderado	AMAZÔNIA			1992	US	MA
0000.00.0248	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE CAETÉ-TAPERAÇU	RESEX	A1	Demarcada	0,5	Negativo Moderado	AMAZÔNIA			2005	US	PA
0000.00.0065	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE URUÇUI-UNA	ESEC	A1	Demarcada	0,357143	Negativo Severo	CERRADO			1981	PI	PI
0000.00.1518	RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO CAJARI	RESEX	A1	Demarcada	0,561012	Negativo Moderado	AMAZÔNIA		Sim	1990	US	AP
0000.00.0053	ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE CUNIÃ	ESEC	A1	Demarcada	0,5	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.001325/2016-87	Sim	2001	PI	RO/AM
0000.00.0145	PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA	PARNA	A1	Demarcada	0,333333	Negativo Severo	CAATINGA	02070.000211/2013-77	Sim	1979	PI	PI
0000.00.0088	FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS	FLONA	A1	Demarcada	0,571429	Negativo Moderado	AMAZÔNIA	02070.001464/2014-49	Sim	1998	US	PA
0000.00.0212	RESERVA BIOLÓGICA DO TINGUÁ	REBIO	A1	Demarcada	0,367965	Negativo Severo	MATA ATLÂNTICA	02070.003001/2012-50	Sim	1989	PI	RJ
0000.00.0266	FLORESTA NACIONAL DO JAMANXIM	FLONA	A1	Demarcada	0,292328	Negativo Severo	AMAZÔNIA	02070.000232/2017-16	Sim	2006	US	PA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL E POPULAÇÕES TRADICIONAIS
COORDENAÇÃO GERAL DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA
EQSW 103/104 LOTE 01, BLOCO "A" 2º ANDAR- SUDOESTE, BRASÍLIA-DF
CEP:70.670-350 - FONE : 33419180



Informação Técnica Nº 320/2010/CGFUN/DIUSP

Brasília, 08 de Novembro de 2010

À Coordenação Geral de Regularização Fundiária

Assunto: Análise do limite da Floresta Nacional de Altamira localizada no Estado do Pará.

Antecedentes:

Atendimento ao processo 02070.003606/2010-89 que trata da análise dos limites da Floresta Nacional de Altamira, interessada nessa demanda. Esse processo é encaminhado pelo Memorando 159/2010 que solicita análise do limite dessa Unidade de Conservação que de acordo com os encaminhamentos e levantamentos constantes no referido processo visa viabilizar a elaboração do Plano de Manejo da mesma.

Problemas identificados na materialização do limite da UC, partindo do memorial descritivo do perímetro constante em seu decreto de criação. A partir dos dados de descrição do perímetro e valores de coordenadas geográficas do decreto, o limite apresenta algumas divergências tanto de valores dos pontos de coordenadas quanto de interpretação de feições. Em virtude disso o processo traz uma proposta de correção do memorial descritivo que deverá ser objeto de avaliação pelos setores do ICMBio responsáveis pelo encaminhamento dessa questão.

A Floresta Nacional de Altamira possui área aproximada de 689.012 ha (seiscentos e oitenta e nove mil e doze hectares) conforme decreto de número 2.483, de 02 de Fevereiro 1998. Esta localizada nos municípios de Altamira, Itaituba e Trairão, todos no Estado do Pará.

No decreto de criação não consta referencial cartográfico de modo que para essa região foram utilizadas como fonte para a verificação/análise do limite as bases cartográficas oficiais nas maiores escalas disponíveis. Na escala 1:100.000 – (SB-21-Z-B-I/ SB-21-Z-B-II/ SB-21-X-D-IV/ SB-21-



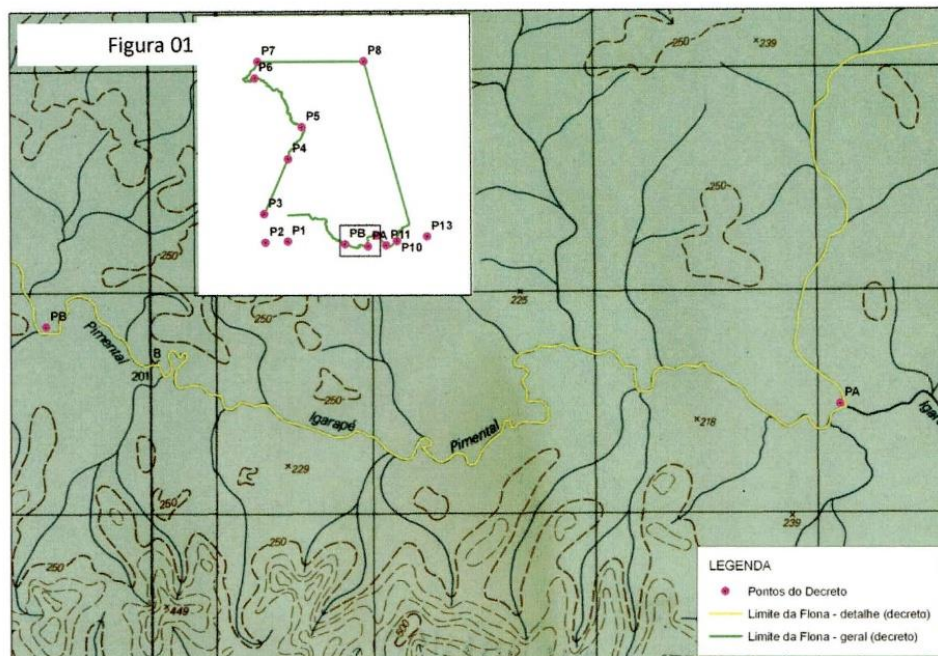
X-D-V) - publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. E na escala 1:250.000
– (SB-21-Z-A/ SB-21-X-C) – publicadas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro – DSG.

Análise:

1 - Foram identificados alguns problemas no memorial descritivo oficial dessa Unidade que impedem a materialização de sua poligonal e que serão discorridos e detalhados a seguir a partir da análise da cada perímetro da UC entre os pontos do decreto, começando do ponto 01:

- *Inicia o perímetro da área junto ao PA, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 54°53'55" WGr e latitude 06°27'20"S, situado na margem esquerda do Igarapé Pimentel ou Barracão Velho; deste, segue-se por sua margem esquerda sentido a montante, divisa com a Reserva Indígena Baú com a distância de 26.000,00m (vinte e seis mil metros), até o ponto PB, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 55°01'40" WGr e latitude 06°26'35"S, localizado na confluência de um Igarapé sem denominação com o Igarapé Pimentel ou Barracão Velho, ponto onde termina a confrontação com a Terra Indígena Baú.*

Observa-se pela figura 01 que o ponto PA esta localizado corretamente conforme descrição fisiográfica local do decreto de criação que é na margem esquerda do Igarapé Pimental. Seu prosseguimento se dar deste ate o ponto PB, cujo ponto de coordenada corresponde à confluência do mesmo com outro Igarapé sem denominação. Não foi encontrada a Terra Indígena Baú confrontando com esse perímetro conforme diz o decreto, de modo que esse detalhe não foi considerado para fechar o perímetro nesse trecho. Os pontos PA e PB estão localizados conforme descritivo natural com grande proximidade.



- *deste, segue-se pelo Igarapé Pimentel acima, pela sua margem esquerda na distância de 56.500m (cinquenta e seis mil e quinhentos metros), até o P1, de coordenadas geográficas longitude 55°21'09" WGr e latitude 06°25'36" S, situado na nascente do Igarapé Pimentel com uma linha seca;*

Conforme descritivo do decreto, o perímetro deve seguir pelo Igarapé até sua nascente. Sendo assim, o perímetro deve ser, para esse trecho, conforme está representado na figura 02, ligando o ponto PB ao P1. Na figura abaixo o ponto P1 está marcado na cor vermelha e suas coordenadas corretas devem ser: 55° 14' 2,23" W e 6° 16' 15,85" S, e não as que constam no memorial descritivo oficial conforme consta no trecho acima para localização do ponto P1.

Se for considerar as coordenadas do decreto de criação dessa UC, partindo do Ponto PB para chegar o limite no ponto P1, não é possível construir um perímetro porque entre esses dois

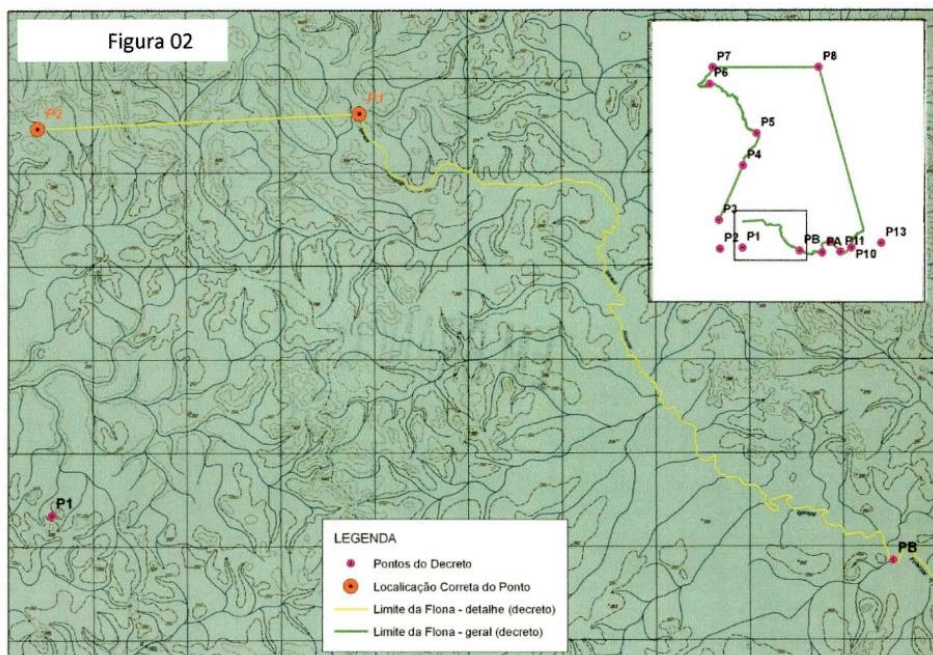
3

JP



pontos a descrição natural do limite é clara, “segue o Igarapé Pimentel ate sua nascente”, não havendo outro entendimento de outra feição para esse trecho.

Mesmo que o curso d’água que liga esses dois pontos não fosse o Igarapé Pimentel e sim um outro igarapé com o mesmo nome conhecido regionalmente, ainda assim não haveria possibilidade de sair de um ponto ate o outro por existir um divisor de águas entre eles, impossibilitando a construção de uma linha continua de hidrografia entre esses dois pontos.



- *deste, segue-se por esta linha seca, com o rumo de 87°30'SW de 13.750m (treze mil, setecentos e cinqüenta metros) chega-se ao P2, de coordenadas geográficas longitude 55°28'48" WGr, e latitude 06°26'00"S, situado na interseção desta linha seca com a margem esquerda de um igarapé sem denominação deste, segue-se este igarapé sem denominação por esta sua mesma margem acima, na distância de 20.000m (vinte mil metros), chega-se ao P3 de coordenadas geográficas longitude*

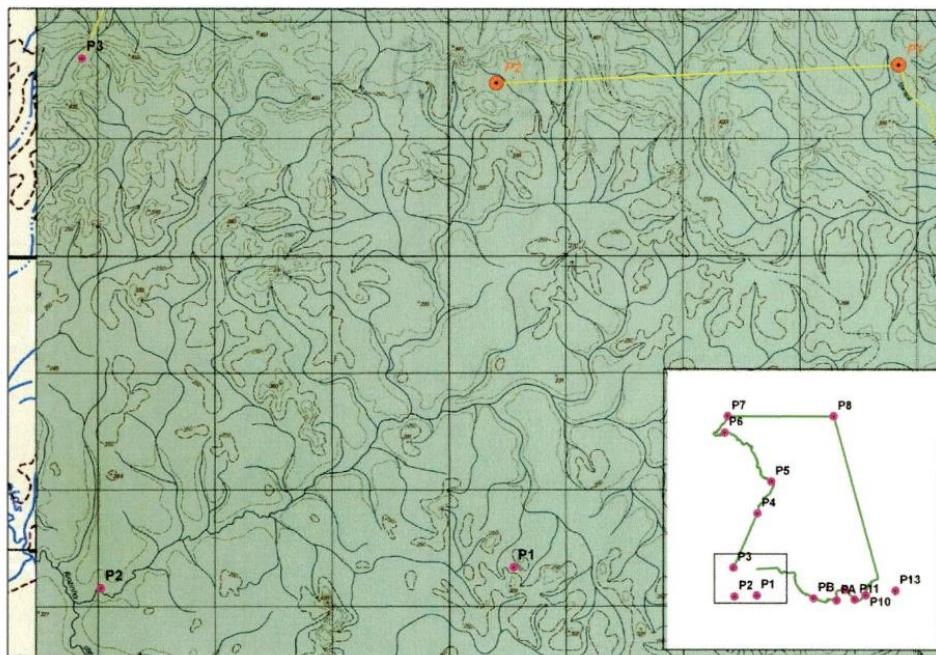
4



55°29'10"WGr e latitude 06°16'10"S, situada na nascente deste, igarapé sem denominação com uma linha seca;

Partindo do Ponto P1, seguindo o descritivo natural que é a partir da nascente do Igarapé Pimentel até o ponto P2, foi procedida à conversão do rumo de 87°30' para o azimute 267°30' que resultou no perímetro representado na figura 03, que é a linha reta entre os pontos P1 e P2. A localização do ponto P2 que é na margem esquerda de um Igarapé sem denominação corresponde ao descritivo do decreto, até porque é uma área com muitos igarapés e não seria difícil que o ponto coincidentemente se localizasse próximo a nascente de um deles. A localização geográfica correta da coordenada do ponto p2 deveria ser: 55° 21' 29,04" W e 6° 16' 36,82" S e não a que consta no descritivo oficial da UC. Para que a reta se encontrasse nesse ponto do decreto, seu rumo/azimute seria outro, assim como a distancia também.

Figura 03





Outro problema identificado é que se a partir desse ponto seguir a margem esquerda do igarapé onde a linha seca formou o ponto P2 (que difere das coordenadas do decreto), não é possível chegar ao ponto P3. Esse curso d'água segue no sentido geral sudoeste e para chegar ao ponto P3 deveria esta no sentido geral noroeste. Foi detectado que seguindo por este igarapé a partir da descrição natural é possível chega ao ponto P2 de coordenada do decreto e não ao P3, o que é incoerente pelos seguintes motivos:

1. A localização geográfica dos pontos de coordenadas P1 e P2 conforme dados do memorial descritivo oficial não correspondem à localização destes considerando o limite natural citado no decreto;
2. Se considerar o descritivo natural, será obtida uma poligonal conforme figura 03. Sendo continuado o perímetro pelo igarapé sem denominação é possível chegar ao ponto P2 do decreto que pela ordem seria ponto P3 correto. Sendo o P2 (decreto)=P3 (correto), seria cometida outra incoerência no perímetro que diz seguir do ponto P3 ao P4 por uma linha reta que teria sua distancia aumentada de 37.500 para 55.000. Sendo assim, o perímetro seguiria do ponto P2 (considerando o limite natural) ao ponto P4.
3. Os azimutes das retas partindo do P2 (decreto) para o P4 seria de aproximadamente $15^{\circ}30'$ e do P3(decreto) para o P4 é de $23^{\circ}30'$, haveria uma alteração de 9° de ângulo de redução do perímetro entre esses pontos da poligonal da Flona para esse trecho.

Desse modo, é evidente que as coordenadas dos Pontos P1 e P2 do decreto estão erradas. O limite a partir do ponto P1 até o P3 é subjetivo cabendo varias interpretações e pela lógica é impossível se fechar um polígono, pois não é possível fechar o perímetro nesse trecho nem pelo descritivo natural nem pelas coordenadas do decreto associando a descrição fisiográfica.

- *deste, segue-se esta linha seca, com os seguintes rumos e distâncias de $23^{\circ}30'NE$ e 37.500m (trinta e sete mil e quinhentos metros), chega-se ao P4, de coordenadas geográficas longitude $55^{\circ}21'00''WGr$ e latitude $05^{\circ}57'30''S$, situado na nascente de*



um outro igarapé sem denominação; deste, segue-se por este igarapé sem denominação por esta sua margem direita abaixo, na distância de 23.000m (vinte e três mil metros) chega-se ao P5, de coordenadas geográficas longitude 55°16'15"WGr e latitude 05°46'30"S, situado na confluência do referido igarapé, com o Rio Arurí, na margem esquerda;

Observa-se que os Pontos P3 e P4 estão localizados próximos a nascentes de igarapés sem denominação conforme coordenadas do decreto de criação. A partir do ponto P4 até o Ponto P6 o limite segue por um igarapé sem denominação no primeiro trecho. Este igarapé sem denominação faz confluência no Igarapé Aruri Grande onde realmente o ponto de coordenada P5 esta localizado, estando, portanto de acordo com o decreto de criação. Esses trechos do perímetro da UC têm as coordenadas do decreto coincidindo aproximadamente com as feições fisiográficas associadas, o que é considerado correto e de boa confiabilidade.

- *; deste, atravessa-se o Rio Arurí para a sua margem direita e segue descendo o referido rio por esta sua margem na distância de 65.000m (sessenta e cinco mil metros), chega-se ao P6, de coordenadas geográficas longitude 55°32'15"WGr e latitude 05°29'45"S, situado na confluência do Rio Arurí com a margem esquerda de um igarapé sem denominação;*

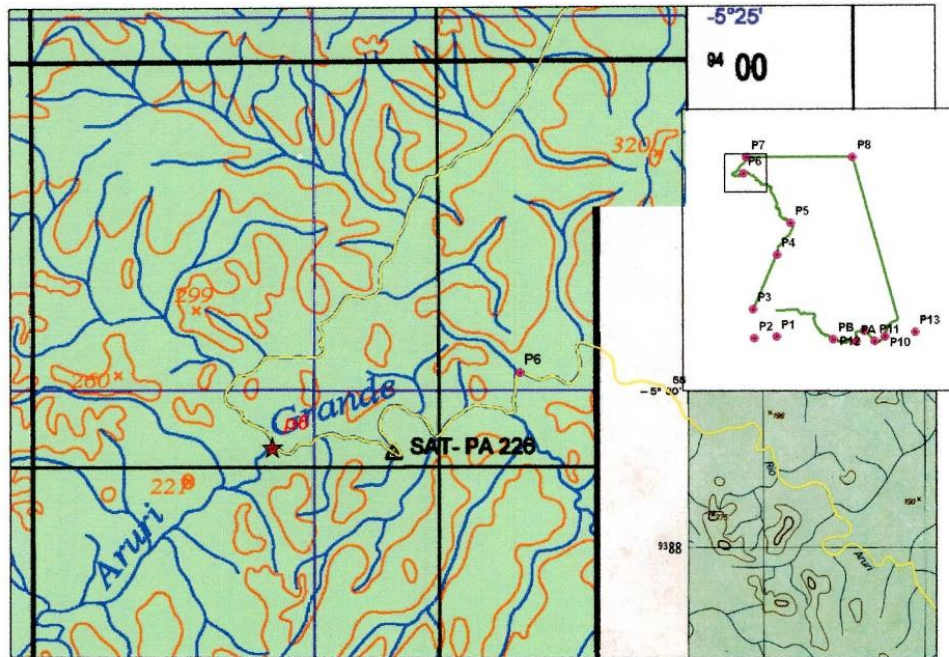
A partir do Ponto P5, segue pelo Rio Aruri Grande por sua margem direita ate encontrar o ponto P6 na nascente do Rio Aruri Grande com um igarapé sem denominação afluente seu. O ponto P6 esta localizado bem aproximado a esse local, mas pela lógica espacial, embora estando na confluência de um igarapé sem denominação como diz no decreto, não é possível a partir de este construir um limite continuo ate o ponto P7. Outra curiosidade é que na base cartográfica utilizada como referencia para construção dessa poligonal, o Rio entre os trechos do ponto P5 ao P7 não é denominado somente Rio Aruri e sim Rio Aruri Grande.

- *deste, subindo este igarapé por sua margem esquerda na distância de 14.000m (quatorze mil metros) chega-se ao P7, de coordenadas geográficas longitude 55°31'15"WGr e latitude 05°24'08"S, situado na interior deste igarapé com uma linha seca;*

7



Para este trecho entre os pontos P6 e P7 foi concluído que não é possível seguir pelo igarapé sem denominação localizado no ponto P6 de coordenada do decreto. Uma alternativa viável seria a continuidade do limite pelo Igarapé Aruri Grande ate outro igarapé sem denominação mais a frente cuja nascente coincide com o ponto P7, obedecendo desse modo a uma lógica espacial de se ter um trecho contínuo de curso d'água ligando os dois pontos. Sendo dessa forma, a descrição natural estaria correta, onde segue o Rio Aruri Grande ate um igarapé sem denominação que tenha ligação com o ponto p7. Desse modo a localização correta aproximada do ponto P6 seria $55^{\circ}35'33,2''\text{WGr}$ e latitude $05^{\circ}30'44,6''\text{S}$ e não a que consta no decreto de criação. A proposta de coordenada para o ponto P6 ($55^{\circ}35'58,5''\text{WGr}$ o latitude $05^{\circ}30'12,5''\text{S}$) feita pelo conselho consultivo da Flona de Altamira, constante na página 07 do processo 02070.003606/2010-89, não corresponde exatamente a confluência do igarapé sem denominação que sai do Rio Aruri Grande e encontra uma linha seca no Ponto P7. É prudente que se faça a correção do memorial descritivo oficial sanando os erros de coordenada e de descrição existentes nele. Para isso é necessário que haja uma construção conjunta de alguns setores do ICMBio de modo a não haver mais duvidas e nem erros com relação ao limite corrigido dessa UC. A figura abaixo mostra a localização correta para o ponto P6 de modo que o perímetro siga pelo igarapé sem denominação e encontre o ponto P7 na coordenada para esse ponto que pelo decreto de criação esta correta.

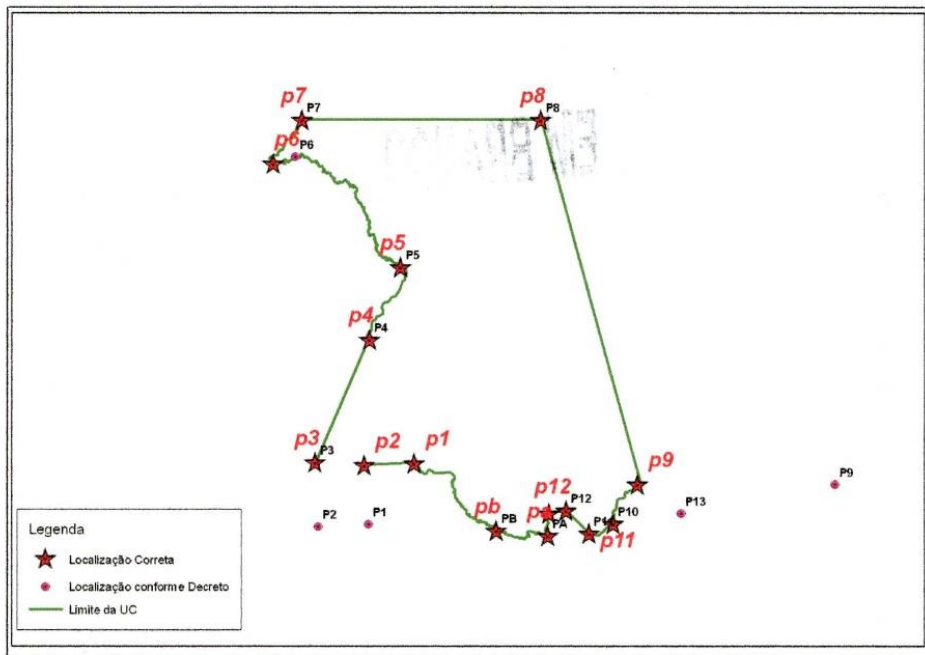


- *deste, segue-se esta linha seca com os seguintes rumos e distâncias de 90°00'NE e 67.000m (sessenta e sete mil metros), chega-se ao P8, de coordenadas geográficas longitude 54°55'00"WGr e latitude 05°24'08"S, situado na interseção da linha seca anterior com uma outra linha seca; deste, segue-se por esta outra linha seca, com os seguintes rumo e distância de 15°05'SE e 105.000m (cento e cinco mil metros), chega-se ao P9, de coordenadas geográficas longitude 54°110'24"WGr e latitude 06°19'32"S, localizado na margem esquerda do Rio Curuá;*

A partir do Ponto P7, segue em linha reta até o ponto p8 e depois continua com uma linha reta até o ponto p9, conforme pode ser visualizado na figura abaixo. O ponto p9, considerando a descrição natural, é o encontro do azimuth que sai do ponto P8 com a margem do Rio Curuá. Esse ponto tem sua localização geográfica aproximada representada pelas coordenadas de longitude 54° 39' 49,84" WGr e de latitude 6° 19' 37,51" S.

Se for considerar a coordenada do decreto em sua descrição literal (longitude 54°110'24"WGr e latitude 06°19'32"S), a casa dos minutos para o longitude tem erro de digitação, pois o valor máximo para minutos e segundos é 60, sendo o excesso convertido para a unidade

imediatamente superior. Nesse caso, mesmo convertendo os valores para esse padrão, ainda incorreria em erro de localização do ponto, já que a coordenada obtida não representaria a localização indicada para a descrição natural local. Calculando-se o valor do ponto localizado fisicamente onde determina o memorial oficial da UC em um programa de SIG, é possível perceber que foi um erro de digitação, já que é apenas na casa dos minutos da longitude para esse ponto que o valor é diferente. Os valores para correção da coordenada seriam aproximadamente: longitude $54^{\circ} 40' 24,00''$ W e latitude $6^{\circ} 19' 32,00''$ S, ou seja, mudaria apenas o valor dos minutos na longitude. A localização com a correção é dita aproximada porque com esses valores de coordenada o ponto ainda não se localiza exatamente onde determina o decreto. Provavelmente por utilização de fontes de informações diferentes na construção da poligonal. De modo que se for para corrigir o memorial descritivo promovendo a amarração das coordenadas com as feições relacionadas com maior precisão, as coordenadas sugeridas para o ponto P9 deverão ser: longitude $54^{\circ} 39' 49,84''$ WGr e latitude $6^{\circ} 19' 37,51''$ S.

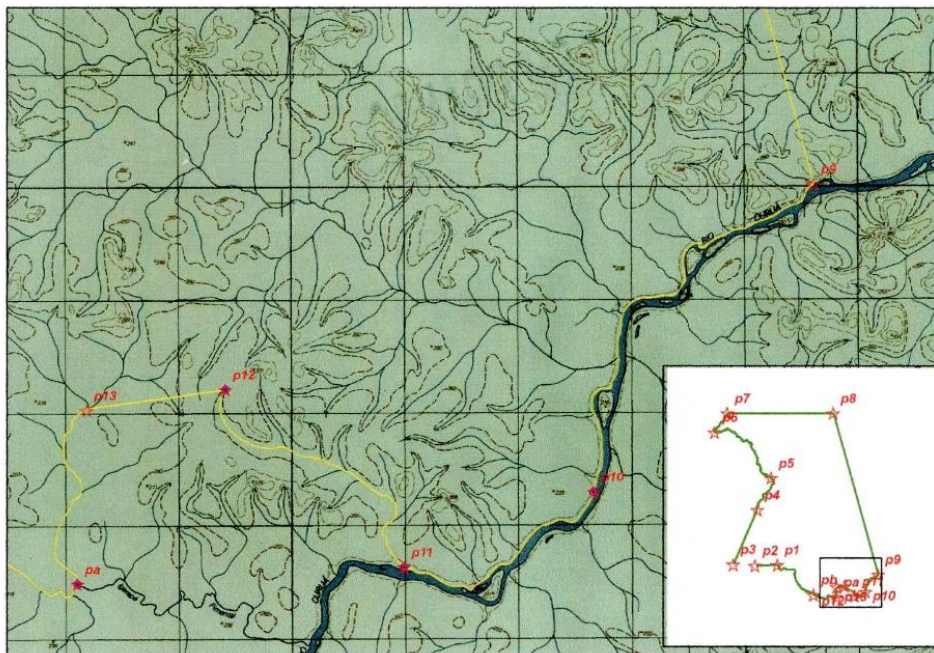


fl



- *deste, segue-se subindo o Rio Curuá por sua margem esquerda com uma distância de 16.417m (dezesesseis mil quatrocentos e dezessete metros), até o P10, de coordenadas geográficas longitude 54°44'02"WGr e latitude 06°25'33"S localizado na margem esquerda do Rio Curuá, foz de uma igarapé sem denominação, limite com a Terra Indígena Baú; deste segue-se pelo Rio Curuá acima, confrontando com a Terra Indígena Baú na distância de 7.387m (sete mil trezentos e oitenta e sete metros), até o P11, de coordenadas geográficas aproximadas, longitude 54°47'40"WGr e latitude 6°27'00"S, localizado na confluência do Rio Curuá com o igarapé Sardinha, limite com a Terra Indígena Baú;*

Do ponto P9 ao ponto P11 o limite segue basicamente pela margem esquerda do Rio Curuá. Não foi localizada na base de dados da FUNAI a Terra Indígena Baú, conforme cita no memorial como área de confrontação nesse trecho. Os pontos de coordenadas P10 e P11 estão localizados corretamente conforme coordenadas do decreto de criação.





- *deste segue-se pelo Rio Curuá acima, confrontando com a Terra Indígena Baú na distância de 7.387m (sete mil trezentos e oitenta e sete metros), até o P11, de coordenadas geográficas aproximadas, longitude 54º47'40" WGr e latitude 6º27'00"S, localizado na confluência do Rio Curuá com o igarapé Sardinha, limite com a Terra Indígena Baú; deste, segue pelo Igarapé Sardinha sentido montante até o P12, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 54º51'05" WGr e latitude 06º23'35"S localizado na Cabeceira do Igarapé Sardinha; deste, segue-se, em linha reta por um igarapé sem denominação até o P13, de coordenadas geográficas aproximadas longitude 54º33'45" WGr e latitude 06º24'00"S, localizada na confluência de dois igarapés sem denominação, limitando com a Terra Indígena Baú; deste, segue-se por igarapé sem denominação, sentido a jusante, até o PA, onde teve a descrição deste polígono, que encerra uma área de aproximadamente 689.012,0000 ha (seiscentos e oitenta e nove mil e doze hectares).*

A partir do ponto P11 até o ponto PA não foi encontrada nenhuma incongruência entre o descritivo do decreto e os pontos de coordenadas marcados para aquela localização. Nesse trecho, todas as feições citadas no decreto foram localizadas na base cartográfica com grande aproximação e foi possível fazer a amarração com os pontos de coordenadas com as feições de referência.

Desse modo conclui-se que:

1. Não é possível materializar a poligonal da Floresta Nacional de Altamira a partir do decreto de criação, as incongruências na interpretação do memorial e os erros de localização dos pontos de coordenadas indicam que deve haver uma nova proposta de memorial descritivo elaborada no ICMBio desde que não implique em uma ampliação ou redução de área da UC, o que seria objeto de reedição do decreto de criação;
2. Existe uma proposta de memorial descritivo para essa UC com retificação do limite e sugestão de uma poligonal onde exclui, pelos pontos de coordenadas do decreto, uma parte da UC ao sul. Nesse memorial proposto, constante na página 07 do processo 02070.003606/2010-89, as coordenadas não se localizam exatamente onde indica o memorial descritivo. Desse modo, se é para corrigir os erros do documento oficial dessa

12



UC é prudente que se tenha um novo texto onde as informações não deixem dúvidas com relação ao perímetro e a localização dos pontos que devem ter a maior precisão possível. Deixando claro que a fonte oficial considerada para análise desse limite foi na escala 1:100.000 – (SB-21-Z-B-I/ SB-21-Z-B-II/ SB-21-X-D-IV/ SB-21-X-D-V) - publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. E na escala 1:250.000 – (SB-21-Z-A/ SB-21-X-C) – publicadas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro – DSG. Imagino que a localização dos pontos sugeridos por este memorial deve ter tido como base imagens de satélite que é evitado utilizar, sempre que possível, como fontes primárias na construção de limites por faltar maior segurança na oficialidade/precisão das informações constantes nesse material como retificação e georreferenciamento.

3. Não foi possível fazer comparativo de área porque não foi houve materialização do perímetro entre os pontos P1 e P3, nem pelas coordenadas nem pela descrição do limite natural. Por isso não se pode diferenciar a área do shape que consta na base do ICMBio com outra poligonal materializada a partir do decreto de criação como foi feito pelo conselho consultivo dessa UC no processo analisado onde se teve uma proposta de limite com uma área bem mais aproximada da área do decreto de criação. A área do shape constante na base de dados do ICMBio tem uma área bem divergente da área oficial.
4. Não foi feita especulação de qual seria o melhor perímetro a ser adotado do ponto P1 ao ponto P2 e do P2 ao P3 porque até o ponto P1 o perímetro segue a descrição natural seguido de linha reta cujos parâmetros e valores são claros no texto decreto. Mudar a direção da reta ajustando-a para fechar a poligonal seria subjetivar um perímetro, sendo a melhor alternativa é o encaminhamento legal para essas alterações. **A partir daí seria necessário correção/alteração do limite de modo a representar a área real da UC e isso envolve alguns setores do ICMBio e provavelmente um novo decreto ou lei.**
5. É necessário recuperar o histórico do processo de criação da UC e verificar se a partir dele é possível entender o motivo da construção de alguns trechos onde esta confusa a interpretação e materialização da poligonal. Se for admissível justificar algumas incongruências com esse procedimento, talvez facilite a construção de um processo para retificação oficial do limite. Caso contrário a solução é fazer a correção completa de toda

13



poligonal da flona, dando prioridade para manter o descritivo natural ajustando as coordenadas para que haja amarração destas com o limite natural para com isso construir um perímetro claro.

6. Essa análise foi feita estritamente sobre o decreto de criação utilizando como fonte a base cartográfica conforme citado acima. Não foi considerado aqui áreas de conflito fundiário de interesse ou não para gestão da UC, aspectos que devem ser levantados na possibilidade de alteração do decreto e na construção de um novo memorial descritivo.

Atenciosamente,


Sandra Maria da Silva Barbosa
Geógrafa
ICMBio/CGFUN