



Revista Brasileira de Cartografia (2016), N° 68/3: 539-545
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

ANÁLISE DOS ASPECTOS CARTOGRÁFICOS DOS MEMORIAIS DESCRITIVOS DOS LIMITES CONTIDOS NOS ATOS LEGAIS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS DO BRASIL

Analysis of Cartographic Aspects about the Descriptive Memorials of Limits Contained in Legal Acts of Federal Conservation Areas of Brazil

Camila da Silva Vieira, Paulo Roberto Alves dos Santos & Gisele Rimoldi Nepomuceno Canova

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – DGC/CREN
Av. República do Chile, nº500, Centro - CEP 20021-120, Rio de Janeiro-RJ, Brasil
{camila.vieira, paulo.alves, gisele.canova}@ibge.gov.br

Recebido em 15 de Novembro, 2014/ Aceito em 1 de Junho, 2015
Received on November 15, 2014/ Accepted on June 1, 2015

RESUMO

O presente trabalho apresenta a análise dos aspectos cartográficos do conjunto de memoriais descritivos dos limites constantes nos atos legais das 313 atuais Unidades de Conservação (UC) federais do Brasil. Estes memoriais descritivos influem diretamente sobre os limites legais das UC, suas áreas de abrangência e materialização dos seus perímetros. O objetivo do trabalho é verificar se o conteúdo destes memoriais descritivos permite recuperar a área da UC, sua localização e limites. A intenção é, através da leitura dos atos legais das UC federais, detectar a existência de informações cartográficas que permitam validar suas áreas, como coordenadas dos pontos definidores dos polígonos, sistema de referencial geodésico e projeção cartográfica utilizada. A partir dessas informações realiza-se uma classificação qualitativa dos memoriais descritivos, assim como sua evolução ao longo do tempo. Como resultado, foi possível detectar uma melhoria na qualidade dos memoriais descritivos nas últimas 6 décadas, mas ainda assim existe uma grande heterogeneidade dos atos legais, havendo necessidade de revisão e padronização. Embora o objeto do estudo sejam os atos legais das UC federais constantes em fevereiro de 2014, as sugestões podem ser estendidas para as UC estaduais e municipais.

Palavras chaves: Unidade de Conservação, Memorial Descritivo, Ato Legal, Coordenadas Geográficas.

ABSTRACT

This paper presents the analysis of cartographic aspects of the set of descriptive memorials limits contained in legal acts of the 313 current federal Conservation Areas of Brazil. These descriptive memorials directly influence on legal limits of Conservation Areas, their coverage areas and materialization of their perimeters. The objective is to verify that the content of these descriptive memorials lets you recover the area of Conservation Areas, their location and limits. The intention is, by reading the legal acts of federal Conservation Areas, detect the existence of cartographic information that allow you to validate their areas, as coordinates of points defining the polygon, geodetic reference system and type of cartographic projection used. From this information a qualitative classification of descriptive memorials was performed, as well as their evolution over time. As a result, it was possible to detect an improvement in the quality of descriptive memorials in the last 6 decades, but still there is a great heterogeneity of legal acts, requiring revision and standardization. Although the object of the study are the legal acts of federal Conservation Areas contained in February 2014, the suggestions can be extended to state and local Conservation Areas.

Keywords: Conservation Areas, Descriptive Memorial, Legal Act, Geographic Coordinates.

1. INTRODUÇÃO

O principal instrumento jurídico internacional para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), cujo texto foi aprovado pelo Decreto Legislativo nº 2 de 1994, resultou da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) realizada em junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, denominada Rio 92 ou Eco 92.

A CDB estabeleceu normas e princípios que devem reger o uso e a proteção da biodiversidade para cada país signatário, afirmando a soberania dos países sobre seus recursos genéticos, rompendo o paradigma então vigente, de que tais recursos constituíam patrimônio comum da humanidade, tendo como objetivos a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos (FARIA, 2014).

A CDB obriga a criação de sistemas de áreas protegidas visando à conservação da biodiversidade, definindo como área protegida aquela que geograficamente é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação (MMA, 1992). Além disso, o Decreto nº 5.758, institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias. Os princípios e diretrizes devem orientar as ações que se desenvolverão para o estabelecimento de um sistema abrangente de áreas protegidas ecologicamente representativo, efetivamente manejado, integrado a áreas terrestres e marinhas mais amplas, até 2015.

No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) é o conjunto de Unidades de Conservação (UC) federais, estaduais e municipais, composto por 12 categorias de UC, cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e serem conservadas ao mesmo tempo.

Para acessar os dados do SNUC, foi criado o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), que é mantido pelo Ministério do Meio

Ambiente (MMA), com a colaboração dos órgãos federais, estaduais e municipais. Seu principal objetivo é disponibilizar um banco de dados com dados oficiais do SNUC; nele são apresentadas todas as UC federais, estaduais e municipais, suas características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais, os dados georreferenciados e os atos legais.

A Lei nº 9.985, que institui o SNUC no Brasil, define UC como um espaço territorial com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos.

De acordo com o Decreto nº 4.340, que dispõe sobre o SNUC, toda UC possui um ato legal de criação que deve indicar, entre outros, os limites da área da UC.

Além de seu ato legal de criação, que pode ser um decreto, lei, portaria ou resolução, algumas UC também possuem atos legais de alteração, os quais podem ou não trazer ampliação, redução, ou manutenção de seus limites, sendo que em alguns casos existe modificação no conteúdo da redação do memorial descritivo do limite. Este memorial descritivo constante do ato legal de criação, e alteração, se existir, deve permitir de maneira inequívoca que a partir de seu conteúdo se obtenha a forma, a dimensão e a exata localização da UC.

Os atos legais das UC devem constar limites com coordenadas geográficas claras, incluídas em tabelas, anexos ou mapas, desde que estes apêndices sejam parte integrante do respectivo ato legal, sendo que os limites mais indicados são aqueles facilmente identificados como os acidentes topográficos naturais.

Na elaboração dos memoriais descritivos das UC deve-se ter preocupação em incluir obrigatoriamente as informações cartográficas que possibilitem a materialização dos limites, tais como: coordenadas dos pontos definidores dos limites, sistema de coordenadas utilizado, projeção cartográfica, datum (sistema de referência), unidade de medida compatível com a extensão territorial, fonte, escala e data de publicação do documento cartográfico original utilizado para a elaboração do memorial descritivo.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é realizar uma leitura seguida da análise das informações

cartográficas dos memoriais descritivos dos limites das 313 UC federais do Brasil constantes nos respectivos atos legais citados no SNUC em fevereiro de 2014. A partir das informações cartográficas, realizar uma classificação para cada UC, seguida de avaliação da qualidade dos memoriais descritivos ao longo do tempo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Em fevereiro de 2014 foram reunidos, em planilha digital, os atos legais de criação das 313 UC federais. Também se juntou aos atos legais de criação, os denominados atos legais de alteração, quando existentes. Sendo assim, foram analisados no total 398 atos legais, sendo 313 atos de criação e 85 atos de alteração. Nesta planilha eletrônica, cada UC foi tratada como um registro, e além dos atos legais, foram criadas colunas para as informações cartográficas que permitam validar suas áreas:

- Área e unidade de medida;
- Perímetro e unidade de medida;
- Datum;
- Meridiano central;
- Fuso ou zona;
- Projeção cartográfica;
- Tipo de coordenadas (planas ou geográficas);
- Conteúdo do memorial descritivo do limite da UC;
- Escala do material de origem do polígono da UC;
- Fonte do material de origem do polígono da UC.

O método consistiu na leitura dos atos legais citados pelo CNUC para as UC federais, verificando a existência das informações cartográficas através da ferramenta de localização. Se os atos legais da UC tivessem as informações cartográficas buscadas, estas eram preenchidas; caso contrário o campo era preenchido como "NAO". Para todas as informações foi realizada uma pesquisa direta sobre o memorial descritivo, com exceção para a busca da projeção cartográfica.

A área, o perímetro, e suas respectivas unidades de medidas precisavam estar relacionados a alguma projeção cartográfica. As coordenadas, planas ou geográficas, precisavam estar referenciadas a um datum. Se as coordenadas planas fossem do tipo Universal Transversa de Mercator (UTM), deviam ter associação ao

meridiano central ou fuso (também denominada zona em alguns casos).

Para a projeção cartográfica, primeiro, buscou-se encontrá-la no texto do memorial descritivo dos atos legais; em seguida, nos documentos onde havia referência às cartas topográficas como fonte do material de origem do polígono da UC, preencheu-se tudo como UTM, pois as cartas do mapeamento topográfico brasileiro utilizam esta projeção cartográfica. Nas cartas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) identificou-se a projeção como Mercator, pois as cartas náuticas são representadas, geralmente, nessa projeção. Para referência às cartas temáticas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), usou-se projeção Cônica Equivalente de Albers. Em relação às cartas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Rondônia (SEDAM) usadas na Flona do Bom Futuro, não se conseguiu acesso à projeção cartográfica utilizada nas cartas.

Para a informação cartográfica do tipo de coordenadas, bastava apenas a existência de um par de coordenadas para que esta informação fosse preenchida. Entende-se que os elementos complementares (conteúdo do memorial descritivo do limite), se partidos de um vértice de coordenadas conhecidas, e de posse do material de origem do polígono da UC (fonte e escala), são suficientes para a reconstrução do mesmo, embora a situação ideal seja o conjunto de coordenadas de todos os vértices do polígono.

O item conteúdo do memorial descritivo do limite da UC consistia dos elementos que complementam as coordenadas, e que poderiam ser de vários tipos, como, por exemplo, curvas de nível, divisor de águas, limites político-administrativos, etc.

Após a verificação e preenchimento de cada uma das informações cartográficas levantadas, as UC foram divididas em 3 grupos:

- Grupo 1: UC com atos legais que possuem área e projeção cartográfica;
- Grupo 2: UC com atos legais que possuem coordenadas e datum;
- Grupo 3: UC com atos legais que possuem fonte e escala do material de origem do polígono da UC.

As UC só foram consideradas pertencentes a um dos grupos, se apresentassem necessariamente todas as informações cartográficas deste grupo, pois estas são complementares, ou seja, a presença de apenas uma não garante o pertencimento ao grupo. Assim, para pertencer ao grupo 1, deveriam necessariamente informar a área e a projeção cartográfica utilizada para o cálculo; para o grupo 2 deveriam possuir coordenadas e datum, sendo que se as coordenadas fossem do tipo plana UTM deveriam conter também fuso (ou zona) ou meridiano central; para o grupo 3, deveriam informar a fonte e escala do material de origem do polígono da UC.

A partir da análise das informações cartográficas destes 3 grupos foram criadas 4 classes de qualidade de memorial descritivo das UC:

- Classe A: possui informações cartográficas para todos os grupos, ou seja, está completa e possibilita a reconstrução do polígono. As UC pertencentes à classe A possuem, em seus atos legais, coordenadas dos pontos definidores do limite, datum, área, projeção cartográfica e fonte e escala do material de origem do polígono da UC;
- Classe B: possui informação cartográfica para apenas dois grupos, ou seja, está incompleta, podendo prejudicar a reconstrução do polígono. As UC pertencentes à classe B podem, por exemplo, não informar em seus atos legais o meridiano central das coordenadas UTM, mas esta informação poderia ser recuperada a partir do material de origem do polígono da UC;
- Classe C: possui informação cartográfica para apenas um grupo, o que prejudica a reconstrução do polígono a partir das informações cartográficas dos seus atos legais. As UC da classe C são mais incompletas do que aquelas da classe B;
- Classe D: não possui informação cartográfica suficiente para pertencer a algum grupo, o que impossibilita a reconstrução do polígono.
- De posse da classificação de cada uma das 313 UC, foi realizado um levantamento, por décadas, do percentual de cada uma destas classes ao longo do tempo considerando o último ato legal disponível, para avaliar a evolução da qualidade dos memoriais descritivos dos limites dos atos legais.

Para o conteúdo do memorial descritivo do limite da UC foi realizado um levantamento daqueles que mais frequentemente eram utilizados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considera-se que o resultado principal do presente trabalho é a planilha eletrônica (Figura 1) contendo *hiperlink* para todos os atos legais de criação e alteração das 313 UC federais na data da pesquisa, assim como todas as informações cartográficas presentes nos memoriais descritivos dos limites (áreas e perímetro e suas unidades de medida, datum, meridiano central, fuso, zona, projeção cartográfica, sistema de coordenadas, conteúdo do memorial descritivo do limite da UC, escala e fonte do material de origem), conforme a Tabela 1.

Tabela 1: ocorrência das informações cartográficas nos atos legais

Informações Cartográficas	Ocorrência nos atos legais
Área	88 %
Perímetro	34 %
Datum	13 %
Meridiano central	7 %
Fuso ou zona	5 %
Projeção cartográfica	58 %
Sistema de coordenadas	83 %
Escala	50 %

A partir da quantificação de ocorrência das informações cartográficas nos atos legais das UC (tabela 1), esses atos legais foram divididos em três grupos, de acordo com a presença das informações:

- Grupo 1: UC com atos legais que possuem área e projeção cartográfica;
- Grupo 2: UC com atos legais que possuem coordenadas e datum;
- Grupo 3: UC com atos legais que possuem fonte e escala do material de origem do polígono da UC.

Posteriormente, a partir da definição desses três grupos, as UC foram agrupadas em quatro classes, a saber:

- Classe A: possui informações cartográficas para todos os grupos;
- Classe B: possui informação cartográfica para apenas dois grupos;
- Classe C: possui informação cartográfica para apenas um grupo;

Análise dos Aspectos Cartográficos dos Memoriais Descritivos dos Limites Contidos nos Atos

NOME_UC_SEM_ACENTO_DOC	AREA	PERIMETRO	SISTEMA REFERENCIA DATUM	MC	FUSO UTM	ZONA UTM	PROJECAO	SISTEMA COORDENADAS	ESCALA	FORTE ORIGEM	CLASSE
ANHATOMIRIM	3.000	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
CAVERNAS DO PERUACU	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	NAO	1:100.000	DSG	C
DA BACIA DO RIO DESCOBERTO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
DA BACIA DO RIO SAO BARTOLOMEU	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
DA BACIA DO RIO SAO JOAO MICO LEAO DOURADO	150.700	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	1:50.000	IBGE	B
DA BALEIA FRANCA	150.100	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	MERCATOR	PLANA	1:50.000	IBGE+DHN	B
DA BARRA DO RIO MAMANGUAPE	14.840	80.150.368	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	1:25.000	SUDENE	B
DE CHAPADA DO ARARIPE	1.063.000	2.658.555.000	NAO	39°	NAO	NAO	UTM	PLANA+GEOGRAFICA	1:100.000+1:250.000	DSG+SUDENE	B
COSTA DOS CORAIS	413.583	377.000.000	NAO	NAO	NAO	NAO	MERCATOR	GEOGRAFICA	1:100.000+1:50.000+	IBGE+DSG+DHN	B
FETROPOLIS	59.049	407.600.000	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	1:50.000	IBGE	B
DA SERRA DA MANTIQUEIRA	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	NAO	1:50.000	IBGE	C
SERRA DA TABATINGA	61.000	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	PLANA	1:100.000	IBGE	B
CABRUCU	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
CANANEIA IGUAPE PERUIBE	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
DE FERNANDES DE NORONHA	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
DE GUAPI MIRIM	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
GUARAQUECABA	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	PLANA	NAO	NAO	D
DE PIACABUCU	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	D
DELTA DO PARNAIBA	313.800	460.812.000	NAO	39°+45°	NAO	NAO	UTM	PLANA	1:100.000	DSG	B
CARSTE DE LAGOA SANTA	35.600	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	NAO	1:50.000	IBGE	B
DO IBIRAPUITA	318.000	260.000	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	1:250.000	DSG	B
IGARAPE GELADO	21.600	141.800.000	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	GEOGRAFICA	NAO	NAO	D
DO PLANALTO CENTRAL	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	NAO	1:25.000+1:100.000	IBGE+SISTEMA	C
MEANDROS DO RIO ARAGUAIA	357.126	600.678.000	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	1:100.000	IBGE	B
DAS ILHAS E VARZEAS DO RIO PARANA	1.003.059	821.768.000	NAO	NAO	NAO	NAO	MERCATOR	GEOGRAFICA	1:1.000.000+1:50.000	IBGE+DSG+LAIN	B
MORRO DA PEDREIRA	66.200	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	1:100.000+1:50.000	IBGE	B
DAS NASCENTES DO RIO VERMELHO	176.159	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	1:100.000	DSG	B
SERRA DA IBIAPABA	1.592.550	851.200.000	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	PLANA+GEOGRAFICA	1:100.000	DSG	B
DURITI DE VASSUNUNGA	149.0706	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	D
CAPETINGA TAQUARA	440+1.660	10185+19.410	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	PLANA	NAO	NAO	D
CERRADO PE DE GIGANTE	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	D
COROBOBO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	D
DO ARQUELAGO DAS ILHAS CAGARRAS	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	D
FLORESTA DA CICUTA	131,28	NAO	CSN	NAO	NAO	NAO	NAO	PLANA+GEOGRAFICA	NAO	NAO	C
ILHA DO AMERXAL	400	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	UTM	GEOGRAFICA	NAO	DSG	C

Fig. 1 - Parcela da planilha eletrônica elaborada.

- Classe D: não possui informação cartográfica suficiente para pertencer a nenhum grupo.

O resultado da classificação de qualidade dos atos legais pode ser visualizado na Tabela 2:

Tabela 2: Classificação da qualidade dos atos legais

Classes	Ocorrência
A	7 %
B	43 %
C	9 %
D	41 %

Após essa análise da qualidade dos atos legais das UC Federais, optou-se por realizar uma avaliação temporal desses atos legais. Assim, verificou-se que 13 são datados entre 1960 e 1970; 12 de 1971 a 1980; 91 de 1981 a 1990; 46 de 1991 a 2000; 137 de 2001 a 2010; e 14 após 2010. A tabela 3 mostra a porcentagem de cada classe (A, B, C ou D) para os atos legais em cada década destacada. A partir da análise da tabela 3 é possível concluir que houve evolução significativa na qualidade dos atos legais ao longo do tempo, embora ainda necessitem de melhorias com relação à presença de elementos cartográficos para a definição dos limites das Unidades de Conservação Federais.

Tabela 3: Evolução temporal das classes dos atos legais

CLASSES	DÉCADAS					
	1960-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	Após 2010
A	-	-	-	4%	8%	57%
B	-	8%	15%	61%	64%	36%
C	-	-	12%	9%	9%	-
D	100%	92%	73%	26%	18%	7%
Total de UC	13	12	91	46	137	14

Finalmente, analisando os elementos do conteúdo dos atos legais das UC, que complementam os elementos cartográficos na delimitação dos polígonos, os mais frequentes foram: Hidrografia (rios, córregos, igarapés ou riachos): 46%; Rumo ou azimute: 23%; Rodovias e ferrovias: 15%; Limite político-administrativo (municipal, estadual ou internacional): 8%; Limite de terra indígena: 6%; Limite de UC: 6%; Limite de mangue: 5%; Preamar ou linha de costa: 4%; Divisor de águas: 4%; Curva de nível: 3%; Propriedade particular: 2%.

Os elementos do memorial descritivo das UC, em alguns casos são utilizados como complemento das coordenadas definidoras dos vértices dos limites. Em outros casos, a partir de um ponto, estes elementos constituem a única delimitação do polígono da UC, e devem

ser obtidos a partir do material de origem do polígono da UC. Nos casos onde existe a fonte e escala do material de origem do polígono da UC a dificuldade está em conseguir este material para realizar o traçado do polígono da UC; quando esta informação cartográfica não está descrita no ato legal o problema torna-se mais complexo, pois a escala da fonte do material de origem do polígono da UC irá influenciar na delimitação do polígono.

Alguns destes elementos apresentam mais dificuldade no traçado do polígono, como limites político-administrativos (que costumam ser alterados ao longo do tempo), linha de preamar ou linha de costa (cuja materialização é complexa), divisor de águas (que pode variar de acordo com o material/pessoal que realiza sua definição e traçado), limite de mangue (que pode se mover com o tempo), limites de terra indígena e limite de UC (que podem ser modificados por atos legais), hidrografia (que assim como linhas de mangue podem sofrer alterações ao longo do tempo, seja ela oriunda de causas naturais ou não), propriedades particulares (podem ser desmembradas ou mudar de titularidade sem que isso seja previsto em ato legal de alteração da UC). De todos os elementos analisados, o que menos impacta no traçado e materialização são as estradas, rodovias e ferrovias, cuja alteração de traçado é difícil ao longo do tempo.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Até a presente data, passaram-se 80 anos entre a data do primeiro ato legal de criação de UC federal até o último ato legal que se tem cadastrado no SNUC. Ao longo deste período, na análise aqui proposta e realizada, foi possível perceber que a qualidade dos memoriais descritivos melhorou inquestionavelmente, embora o conjunto atual de memoriais descritivos seja muito heterogêneo, o que dificulta o estabelecimento de uma rotina de validação dos polígonos das UC.

A partir da análise dos atos legais das UC, foi possível concluir que apenas 7% estão na Classe A (considerando os atos legais existentes para cada UC, de criação e/ou alteração). Para essas UC, seria possível, portanto, a recuperação do traçado de seus perímetros a partir das informações cartográficas contidas nos atos legais. Porém, mesmo nesse universo, alguns memoriais descritivos apresentam dificuldades

para recompor o traçado dos polígonos, tendo em vista que os elementos identificados devem complementar as coordenadas, mas não as substituem. Neste contexto, concluiu-se a importância de se criar um procedimento que busque padronizar o conteúdo dos atos legais, que seja estendido ao conjunto de UC do SNUC, já que 93% dos memoriais apresentam deficiências em seus conteúdos cartográficos, tendo sido alocados nas Classes B, C e D.

A seguir, apresentam-se considerações e sugestões para elaboração de futuros atos legais de criação e/ou alteração, destacando-se informações cartográficas importantes na caracterização dos limites das UC, para que possam, inequivocamente, ser recuperados através dos seus atos legais:

As coordenadas dos vértices definidores do polígono das UC devem constar necessariamente nos seus atos legais, de forma a permitir a obtenção, o traçado e a materialização das UC. Além disso, devem constar também informações cartográficas complementares sem as quais o procedimento de traçado fica comprometido, tais como: datum, área, perímetro, projeção cartográfica, escala e fonte do material de origem. Os elementos do conteúdo do memorial descritivo devem constar como informação complementar, não substituindo as coordenadas.

A utilização do sistema de coordenadas UTM, presente nas cartas do mapeamento topográfico sistemático, pode ocasionar algumas inconsistências, pois esse sistema é definido pela utilização de fusos de 6 graus e o mapeamento das UC, em alguns casos pode ultrapassar o limite do fuso, ocasionando conflito nas coordenadas. Além disso, o sistema UTM é conforme não sendo indicado ao cálculo de área. Por este motivo, sugere-se que sejam utilizadas coordenadas geográficas (latitude e longitude).

A projeção cartográfica escolhida para representação das UC deve ser compatível com as especificações para representação e cálculo de área e com a extensão do território a ser mapeado, apresentando necessariamente os parâmetros de sua construção: meridiano central, paralelos padrão, origem, etc. Uma projeção cartográfica que vem sendo utilizada no Brasil, para estruturação de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que demandam cálculo istemas de Informações Geográficas

(SIG) que demandam cálculo de áreas, é a projeção Cônica Equivalente de Albers, com dois paralelos padrão. Esta projeção, por pertencer ao grupo das equivalentes, preserva a área dos polígonos, possibilitando o cálculo das áreas com grande aproximação. Sugere-se, portanto, que se padronize a utilização da projeção Cônica Equivalente de Albers com dois paralelos padrão, conforme especificada na publicação de Menezes e Fernandes (2013).

O projeto de mapeamento digital de UC com estruturação em um SIG exige que as informações de diferentes fontes sejam integradas, como por exemplo, o *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS) e imagens de satélites. Por isso, uma projeção cartográfica padrão e um sistema de coordenadas devem ser escolhidos, sendo que o datum (sistema de referência) deve ser compatível com o usado em outras atividades de mapeamento no país. Assim, tornou-se obrigatória a adoção de um datum geocêntrico, que para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN), é o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000).

Por fim, sugere-se também que a área e perímetro estejam identificados no memorial descritivo numericamente e por extenso, e que se padronize o número de casas decimais e as unidades de medida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Página 1. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em 9 de junho de 2014.

BRASIL. Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos estratégicos, e dá outras providências. Página 1. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm>. Acesso em 10

de junho de 2014

BRASIL. Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na Cidade do Rio de Janeiro no período de 5 a 14 de junho de 1992. Página 1. Disponível em <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=2&tipo_norma=DLG&data=19940203&link=s>. Acessado em 10 de junho de 2014.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Página 1. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em 9 de junho de 2014.

FARIA, C.R.S.M. **Biodiversidade: Conservação e Uso Sustentável**. Página 1. Disponível em <http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/biodiversidade-conservacao-e-uso-sustentavel>. Acessado em 30 de junho de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Resolução do Presidente R.PR – 1/2005: Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro**. Disponível em <ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/projeto_mudanca_referencial_geodesico/legislacao/rpr_01_25fev2005.pdf>. Acessado em 2 de julho de 2014.

MENEZES, P.M.L., FERNANDES, M.C. **Roteiro de Cartografia**. São Paulo: Oficina de textos, 2013. Página 147.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)**. Rio de Janeiro, 1992. Página 11. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf>. Acessado em 10 de junho de 2014.