

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE E EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO CEARÁ, BRASIL¹

FRANCISCA HELENA AGUIAR-SILVA^{2*}, ORIEL HERRERA BONILLA³, CAMYLLA ALVES NASCIMENTO³

RESUMO – Objetivou-se avaliar a viabilidade e a efetividade das Unidades de Conservação (UC) de proteção integral visando identificar lacunas na definição de prioridades para a ampliação do Sistema de Áreas Protegidas do Ceará. Com base nos documentos legais de criação e questionário direcionado aos gestores das UC, foi analisado o tamanho da UC, verificada a existência de plano de manejo, de atividades de monitoramento e, os critérios utilizados na escolha da área a ser transformada em UC. Identificou-se que para oito das 16 UC de proteção integral do Ceará não foram utilizados critérios técnico-científicos e nenhum estudo prévio dos recursos naturais quando foram criadas. Quinze ainda não elaboraram seus planos de manejos e 13 não possuíam atividades de pesquisa e monitoramento. Quanto ao tamanho, doze UC têm menos de 10.000 ha, sendo necessários estudos acurados para se conhecer a extensão adequada para manter a biodiversidade dos ecossistemas do Ceará. A situação atual das UC de proteção integral do Ceará, possivelmente, reduz a eficiência do sistema de florestas protegidas em preservar a biodiversidade cearense sendo necessário implementar os instrumentos de manutenção destas florestas para resguardar a vida silvestre e os serviços ambientais prestados nestas áreas.

Palavras-chave: Áreas protegidas. Diversidade biológica. Nordeste brasileiro. Semiárido.

EVALUATION OF VIABILITY AND EFFECTIVENESS OF RESTRICTED-USE PROTECTED AREAS IN THE CEARÁ, BRAZIL

ABSTRACT - We analyzed the viability and effectiveness of restricted-use protected areas aiming to identify gaps in the definition of priorities to protect wild regions from Ceará. Based on the creation of legal documents and interviews with managers of protected areas, we analyzed the size, we verified the existence of the management plan, monitoring activities and the criteria used in selecting the area. We found that in eight of the sixteen protected areas had not followed technical-scientific criteria, nor had carried through previous studies of the resources when they had chosen the areas to be transformed into completely protected areas. Fifteen do not possess management plans and 13 do not have environmental monitoring activities. Eleven protected areas have less than 10,000 ha, and insufficient studies that accurately ascertain the extent appropriate to maintain the biodiversity of the ecosystems of Ceará. It is necessary to deploy tools for maintaining these forests to protect the wildlife and the environmental services provided by these areas.

Keywords: Biodiversity. Brazil Northeast. Semi-arid ecosystems. Restricted-use protected areas.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 13/04/2010; aceito em 03/09/2010.

Trabalho de monografia de conclusão de curso de graduação em Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Ceará do primeiro autor.
²Coordenação de Pesquisas em Ecologia, Departamento de Ecologia, INPA, av. André Araújo, 2936, Aleixo 69011-970, Manaus – AM; aguiarsilva.fh@gmail.com

³Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Biologia, UECE, av. Dedé Brasil, 1700, Itaperi, 60740-903, Fortaleza – CE; oriel@uece.br

INTRODUÇÃO

A redução da cobertura vegetal dos ecossistemas terrestres - incluindo as caatingas (PRADO, 2003) no nordeste brasileiro, que em determinadas regiões sofre com a desertificação - é consequência dos usos inadequados e da exploração predatória dos recursos naturais (CASTELLETTI et al., 2004). Neste contexto, espécies endêmicas e vulneráveis à redução do habitat (CASTELLETTI et al., 2004; CARVALHO; PINHEIRO JÚNIOR, 2005; QUEIROZ, 2008) e outros componentes da biodiversidade estão sendo perdidos (ALVES et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009).

O bioma caatinga, exclusivamente brasileiro (FERRI, 1980; LEAL et al., 2003), ocupa a posição de segundo bioma mais degradado do Brasil (LEAL et al., 2005). Entre os anos de 2002 e 2008 (BRASIL, 2010) a caatinga perdeu 45,39% (16.576 Km²) de sua cobertura vegetal original, em que os Estados da Bahia e do Ceará registraram as maiores perdas em área (BRASIL, 2010). A caatinga abrange, aproximadamente, 735.000 Km² correspondendo a 54% da região nordeste e 10% do território brasileiro (ALVES et al., 2009). Cerca de 52,5% do bioma sofrem problemas de degradação (SÁ et al., 2004), devido ao uso inadequado e ao esgotamento do solo (BRANDON et al., 2005), onde 99.262 ha do Ceará (IPECE, 2009) são áreas expostas à desertificação (comprometimento dos recursos hídricos, erosão, salinização, compactação do solo e redução da produtividade primária).

Esses processos de perda de biodiversidade afetam cerca de 28 espécies da fauna (IPECE, 2009) expondo-as a diferentes categorias de ameaças, como por exemplo, a onça-parda (*Puma concolor greeni*) que está na categoria vulnerável à extinção em todos os estados do nordeste, inclusive no Ceará. Quanto a diversidade de aves, que no semiárido é composta por 510 espécies (SILVA et al., 2003), cerca de 400 ocorrem no Ceará (AQUASIS, 2010) e 15 espécies estão entre as mais ameaçadas de extinção (IPECE, 2009). Dentre estas, encontram-se a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) já considerada extinta na natureza (SILVA et al., 2003) e o soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermanni*) - endêmico da região do Araripe-CE e ameaçado de extinção (IUCN, 2008; GIRÃO; ALBANO, 2008; BRASIL, 2010).

Para cumprir a exigência determinada, em 1992, na Convenção sobre Diversidade Biológica para conservar a biodiversidade *in situ* e garantir a continuidade dos processos evolutivos na natureza (IBAMA, 1997; BARBOSA et al., 2005) uma das estratégias brasileiras foi a aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000), onde uma das metas para 2010 seria de que pelo menos 10% dos biomas estivessem em Unidades de Conservação (UC).

O SNUC compreende áreas de uso restrito, unidades de proteção integral, como as Estações E-

cológicas, com objetivo básico de utilizar indiretamente a biodiversidade, não envolvendo consumo, coleta, dano ou destruição (BRASIL, 2000); e as áreas de uso sustentável com manejo dos recursos, representadas, por exemplo, nas Florestas Nacionais. A efetividade destas áreas de proteção da biodiversidade é ainda polêmica, por exemplo, o atual conceito de áreas de proteção revisado pela IUCN (DUDLEY, 2008) não considera as áreas com manejo sustentável como efetivas na proteção à biodiversidade.

Os parques nacionais e estaduais, as estações ecológicas, os monumentos naturais, entre outras unidades de conservação de proteção integral no Ceará abrigam apenas 2,16% da biodiversidade da região, menos que um quarto dos 10% propostos pela IUCN (1993) e pela CDB (BRASIL, 2000). O Parque Botânico do Ceará, o Jardim Botânico de São Gonçalo e os Parques Ecológicos do Cocó, das Timbaúbas e de Acaraú, mesmo constituindo-se de proteção integral, de acordo com os usos permitidos em legislação (CEARÁ, 1989; 1998; 2003; 2005), ainda não foram reavaliados em relação a sua inclusão nas categorias previstas na Lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000).

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo avaliar a viabilidade e a efetividade das UC de proteção integral visando identificar lacunas na definição de prioridades para a ampliação do Sistema de Áreas Protegidas do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

Analisaram-se 16 unidades de conservação de proteção integral no Ceará, das quais cinco ainda não foram reavaliadas quanto à categoria de manejo, mas com restrições de uso de acordo com legislação: Parque Botânico, Jardim Botânico, Parque Ecológico e Corredor Ecológico do Rio Pacoti. As unidades de conservação estão inseridas no semiárido (46% no território Cearense) e em outros tipos de vegetação: mata úmida, mata seca, mata ciliar com carnaúba, cerrado e complexo vegetacional da zona litorânea, que inclui a zona costeira, as dunas e o tabuleiro litorâneo (IPECE, 2009). O relevo na região é plano, suave ondulado e ondulado (BRASIL, 1973).

O semiárido no Ceará (7°21'32"S, 39°02'44"W) ocupa uma área de 126.515 Km², representando 93% do estado (IPECE, 2009), em 150 municípios. A região apresenta clima quente e semiárido, temperatura média de 25 a 28 °C e precipitação média anual entre 550 e 650 mm.

Para quantificar o tamanho das UC de proteção integral consultou-se a legislação relacionada à definição (BRASIL, 2000) e a criação (BRASIL, 1959; 1978; 2001; 2002; CEARÁ, 1989; 1991a; 1991b; 1995; 1996; 1998a; 1998b; 2000; 2002; 2003; 2004; 2006).

Aplicou-se um questionário estruturado junto

aos gerentes e técnicos responsáveis pela criação, implantação e manutenção de cada uma das 16 UC, sobre o 1) histórico de criação da UC; 2) os critérios utilizados para escolha das áreas; 3) a existência de plano de manejo e 4) zoneamento e atividades de pesquisa e monitoramentos nas UC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de Unidades de Conservação do Ceará cobre 2.862.813 ha, totalizando 60 unidades de conservação (UC) agrupadas em 12 diferentes categorias de manejo (Tabela 1), das quais sete estão oficialmente indicadas na Lei nº 9.985/00 (BRASIL,

2000) e cinco ainda não foram reavaliadas para adequação às definições do SNUC. Das 60 UC, 16 (90.082 ha) correspondem a unidades de proteção integral, todavia, a maioria das UC, 97% (2.780.064 ha) está destinada ao manejo sustentável de parte dos recursos naturais, com maior proporção nas Áreas de Proteção Ambiental (APA) (Tabela 1).

Considerando a baixa extensão de área em UC de proteção integral (Tabela 1), as Áreas de Preservação Permanente e as Áreas de Reserva Legal, instituídas pelo Código Florestal, mesmo que não tenham sido mencionadas nos questionários como componentes do SNUC, devem ser consideradas no mosaico do sistema de áreas protegidas da região para otimizar os corredores ecológicos entre as UC.

Tabela 1. Unidades de Conservação e Áreas Protegidas em relação as categorias de manejo (PI, Proteção Integral; US, Uso Sustentável), quantidade, tamanho, e proporção no Ceará e em UC.

Unidade de Conservação/Área Protegida	Manejo	Número	Área (ha)	Área/CE (%)	Área/Total UC
Parque Nacional/Estadual*	PI	4	18.034	0,37	0,63
Estação Ecológica*	PI	3	25.077	0,51	0,88
Corredor Ecológico	PI	1	19.405	0,4	0,68
Monumento Natural*	PI	2	16.666	0,34	0,58
Jardim Botânico	PI	1	19	0	0
Parque Ecológico	PI	4	1.839	0,04	0,06
Área de Proteção Ambiental*	US	24	2.730.895	55,93	95,39
Floresta Nacional*	US	2	38.860	0,8	1,36
Reserva Extrativista*	US	1	601	0,01	0,02
Reserva Particular do Patrimônio Natural*	US	11	9.708	0,2	0,34
Parque Botânico	PI	1	190	0	0,01
Reserva Ecológica	PI	6	1.515	0,03	0,05
TOTAL		60	2.862.813	58,63	

Fonte: SEMACE e ICMBio, 2010. *UC conceituadas na Lei nº 9.985/00 (BRASIL, 2000)

Critérios para seleção das UC

Quando perguntados sobre os motivos que determinaram a escolha da área a ser transformada em UC, 81% responderam que não foram seguidos critérios técnico-científicos (Tabela 2). Registrou-se que a raridade e a beleza cênica da paisagem, potencial turístico, medidas compensatórias à obra de grande impacto ambiental e interesses político e pessoal determinaram as áreas a serem transformadas em unidades de proteção integral do Ceará. Todavia, o Artigo 22, § 2º, da lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000) determinou que devem ser realizados estudos prévios e consulta pública que permitam identificar o local, a dimensão e os limites mais adequados para a UC.

Constatou-se que a urgência em se transformar uma área em UC por pressões governamentais e econômicas, resultou na ausência de estudos prévios

sobre os valores biológicos da região de interesse, tais como indicadores ecológicos específicos, como endemismos e espécies ameaçadas.

Estudos prévios

Três UC de proteção integral tiveram estudos prévios (Tabela 2) sobre a biodiversidade que justificou sua criação. Primack e Rodrigues (2001) enfatizaram que as decisões sobre o plano de manejo de uma UC são mais eficazes quando há informações consistentes, baseadas em pesquisas e levantamentos de campo, além do financiamento para sua implantação. Então, como influenciar os investidores potenciais ou mesmo a União, Estados e Municípios, sem argumentos convincentes sobre as prioridades em preservar determinada área?

Tabela 2. Ano de criação e situação das Unidades de Conservação de proteção integral do Ceará em relação ao área (ha), presença de critérios técnico-científicos na definição da área, estudos prévios (Ep) dos valores biológicos, plano de manejo (Pm) e monitoramento ambiental (Ma).

Unidades de Conservação	Município	Tipologia florestal	Decreto de Criação	Critério	Área (ha)	Ep	Pm	Ma
Federais								
Parque Nacional de Ubajara	Serra da Ibiapaba	Serra úmida	45.954, 30/04/59	1	6.288	1	1	1
Parque Nacional de Jericoacoara	Cruz, Jijoca Jericoacoara	Costeiro	s/n, 04/02/02	0	8.416	0	0	1
Estação Ecológica de Aiuaba	Inhamuns	Caatinga	81.218, 06/02/78	1	11.525	1	0	1
Estação Ecológica do Açude Castanhão	Jaguaribe e Alto Santo	Caatinga	s/n, 27/09/01	1	24.768	0	0	0
Estaduais								
Estação Ecológica do Pecém	São Gonçalo do Amarante	Tabuleiro Litorâneo*	25.708, 05/06/98	0	956	1	0	0
Parque Botânico do Ceará	Caucaia	Tabuleiro Litorâneo*	24.216, 09/09/96	0	190	0	0	0
Monumento Natural Os Monólitos de Quixadá	Quixadá	Caatinga, Campos de Inselbergs	26.805, 31/10/02	0	16.635	0	0	0
Monumento Natural das Falésias de Beberibe	Beberibe	Falésias e dunas	27.461, 04/06/04	0	31	0	0	0
Parque Ecológico do Rio Cocó	Fortaleza	Mangue	20.253, 05/09/89	0	1.155	0	0	0
Parque Estadual das Carnaúbas	Granja, Viçosa	Carnaubal (Caatinga e Cerrado), Floresta Estacional Decídua (Mata Seca)	28.154, 15/02/06	0	10	0	0	0
Corredor Ecológico do Rio Pacoti	Aquiraz, Itaitinga, Horizonte, Pacajús	Costeiro, Mangue, Tabuleiro Litorâneo*, Caatinga	25.777, 15/02/00	0	19.405	0	0	0
Municipais								
Jardim Botânico de São Gonçalo	São Gonçalo do Amarante	Planície Lacustre**, Tabuleiro Litorâneo*	799, 08/03/03	0	19	0	0	0
Parque Ecológico das Timbubás	Juazeiro do Norte	Caatinga	1.083, 23/03/05	0	634	0	0	0
Parque Ecológico de Acaraú	Acaraú	Costeiro, Tabuleiro Litorâneo*	877, 06/03/98	0	-	-	0	0
Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga	Fortaleza	Planície Lacustre**	21.349, 03/05/91	0	31	0	0	0
Parque Ecológico da Lagoa da Fazenda	Sobral	Planície Lacustre**	21.303, 11/03/91	0	19	0	0	0

1 - Existente, 0 - Não Existente

* Tabuleiro Litorâneo ou Costeiro são planícies intermitentes localizadas ao longo da costa nordeste do Brasil, com elevações de 30 a 150 metros acima do nível do mar (FERNANDES, 1998; HAYNES, 1970).

** Planície Lacustre é o local entre as dunas que no inverno enchem com água e no verão secam (SEMACE, 2006).

Uma análise a partir de 117 levantamentos florísticos no semiárido brasileiro revelou padrões de heterogeneidade florística entre as diversas formações vegetacionais da região (ARAÚJO et al., 2005) que pode fornecer informações e argumentos à seleção de áreas complementares para compor o sistema regional de UC no Ceará, ou seja, não se justifica a não utilização de critérios técnicos-

científicos, mesmo com a pressão governamental e econômica, no processo de criação de UC, como constatado no atual trabalho.

Algumas áreas do Ceará, como a Serra das Flores, o Planalto Ibiapaba do Norte/Jaburuna, a Reserva da Serra das Almas, a Serra da Joaninha/Serra da Pipoca, a Serra de Baturité, Quixadá, Aiuaba, a Chapada do Araripe e o Baixo Jaguaribe/

Tabela 3. Unidades de conservação de uso sustentável do Ceará, categoria RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) e REP (Reserva Ecológica Particular).

Reserva Particular do Patrimônio Natural	Área (ha)	Bioma	Município
Fazenda Olho D'água do Urucu	2.610	Caatinga	Parambu
Mercês Sabiaguaba e Nazário	50	Caatinga	Amontada
Sítio Ameixas-Poço Velho	464	Caatinga	Itapipoca
Arajara Park	27	Caatinga	Barbalha
Chanceler Edson Queiroz	130	Caatinga	Guaiúba
Fazenda Não Me Deixes	300	Caatinga	Quixadá
Ambientalista Francy Nunes	200	Caatinga	General Sampaio
Serra das Almas I	4.749	Caatinga	Cratêus
Serra das Almas II	494	Caatinga	Cratêus
Monte Alegre	263	Serra Úmida	Pacatuba
Rio Bonito	441	Caatinga	Quixeramobim
Reserva Ecológica Particular			
Jandaíra	55	Tabuleiro Litorâneo	Trairi
Fazenda Cacimba Nova	670	Caatinga	Santa Quitéria
Fazenda Santa Rosa	280	Caatinga	Santa Quitéria
Mata Fresca	107	Caatinga/Mata Úmida	Meruoca
Sítio dos Prazeres	68	Caatinga/Mata Úmida	Meruoca
Sítio Olho D'Água	383	Serra Úmida	Baturité

Fonte: SEMACE,2010; ICMBio, 2010.

Chapado do Apodi, foram definidas em diferentes níveis de conservação e prioridade, como áreas prioritárias a conservação da biodiversidade da caatinga (TABARELLI; SILVA, 2003). No caso da RPPN Serra das Almas, área considerada prioritária a conservação da biodiversidade da caatinga (MMA, 2002), pesquisas realizadas nesta UC, a partir do mapeamento e diagnóstico da dinâmica da cobertura vegetal, concluíram que a área possui bom estado de conservação (51% bem preservado) e sugeriram a ampliação imediata da área a ser protegida (BARBOSA et al., 2005; CARVALHO; PINHEIRO JR., 2005). Mesmo sendo uma UC de uso sustentável, pode contribuir juntamente com as UC de proteção integral do entorno formando zonas de amortecimento e um mosaico de diferentes categorias de uso, da mesma forma que as RPPN (Tabela 3), que abrigam em sua maioria a caatinga.

Plano de manejo

Registrou-se que 15 UC de proteção integral do Ceará não tiveram seus planos de manejo elaborados (Tabela 2), apesar de todas contarem com mais de cinco anos de criação. Essas UC deveriam possuir este instrumento regulador das atividades de uso da UC, até mesmo em fase de reavaliação, como é o caso do Parque Botânico do Ceará (12 anos) e dos Parques Ecológicos do Rio Cocó (19 anos), das Tim-

baúbas (13 anos) e de Acaraú (10 anos). Nesse sentido, no Artigo 27 do SNUC (BRASIL, 2000) é enfatizada a necessidade de plano de manejo para o efetivo funcionamento das UC, e estabelece o prazo de cinco anos a partir da data da criação da UC para sua elaboração e implementação. A ausência de plano de manejo nestas UC é indício de que tais áreas não estão recebendo a devida atenção e investimento, favorecendo deficiências na proteção da biodiversidade. Observou-se que a legislação foi atendida apenas no Parque Nacional de Ubajara, com 49 anos de criação, por possuir o referido plano de manejo (Tabela 2).

As pressões antrópicas identificadas no entorno das UC foram a especulação imobiliária, o tráfico de animais e as invasões, os dois últimos devido à deficiência na fiscalização. Isto pode ser resultado da falta de planos de manejo, pois mesmo as UC resguardadas por legislação oficial, a sua inexistência pode resultar em fiscalização ineficiente, crescimento urbano sem planejamento no entorno, aumentando assim as pressões externas, constituindo ameaça constante sobre as áreas de preservação. Possivelmente devido a esses problemas, de acordo com o relatório divulgado pelo MMA (BRASIL, 2010), houve desmatamento entre 2002 e 2008 nas áreas do Parque Nacional de Ubajara (0,82 Km²), da Estação Ecológica de Aiuaba (0,79 Km²), do Monumento

Natural Os Monólitos de Quixadá (1,72 Km²) e no Parque Ecológico do Cocó (0,10 Km²). Assim, as informações obtidas devem ser consideradas para estabelecer e implantar urgentemente, além de rever no caso do PARNA Ubajara, os seus planos de manejo. Nesse sentido, Brunner et al. (2001), enfatizaram que mesmo sendo difícil manejar os impactos dentro de uma UC, estas áreas ainda podem frear e reduzir os efeitos imediatos frente às pressões do entorno.

A ausência de planos de manejo nas UC, de acordo com as informações coletadas com os responsáveis por estas áreas, é resultado da dificuldade em efetuar a regularização fundiária das áreas, pois faltam recursos e o processo também é bastante lento.

Tamanho das unidades de conservação

Doze (75%) UC de proteção integral do Ceará possuem área abaixo de 10.000 ha (Tabela 2), sendo questionada a sua viabilidade em longo prazo, principalmente quanto à manutenção da variabilidade natural das espécies, à diversidade genética e ao equilíbrio dos processos naturais. Nesse sentido, Castelletti et al. (2004) em trabalho de estimativas de perda de hábitat, mostraram que remanescentes menores que 10.000 ha estão distribuídos em muitos fragmentos de diferentes tamanhos, mas a viabilidade de pequenas reservas pode ser aperfeiçoada pelo uso adequado de corredores e manejo intensivo destas áreas (SHAFER, 1999a).

Neste sentido, na última década, o setor privado vem investindo nas Reservas Particulares do Patrimônio Natural-RPPN, UC de uso sustentável, com acesso restrito que favorece a pesquisa científica, a visitação turística, a recreação e a educação ambiental. Mesmo que estas UC sejam de pequeno tamanho (Tabela 3), elas podem ser importantes no planejamento da conservação, em larga escala, para a região (TNC; ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2004), pois podem formar um mosaico com as outras UC, viabilizando os corredores ecológicos favorecendo a conservação da biodiversidade em escala regional (GILBERT-NORTON et al., 2010). A RPPN Serra das Almas, por exemplo, abriga 70 a 80% de hábitat intacto, resguardando diversidade florística, fisionômica e ambiental (CARVALHO; PINHEIRO JR, 2005).

Pode-se utilizar o exemplo de regiões da Amazônia brasileira que atingiram um objetivo ambicioso, onde o Amapá possui 72% do estado protegido em 12 unidades de conservação e cinco terras indígenas (SILVA, 2007).

O estabelecimento de reservas minimiza a perda de hábitat e de espécies (SHAFER, 1999b) e pode garantir a complementaridade das diversas formações florestais do semiárido. Das 510 espécies de aves da caatinga, 469 se reproduzem na região (SILVA et al., 2003). Silva et al. (2003) sugerem que um sistema de extensas áreas protegidas que inclua conexão da heterogeneidade paisagística dos encla-

ves florestais e das caatingas, com 600.000 a 2.000.000 ha pode ser eficiente, na manutenção dos processos biológicos, objetivo preconizado pelo SNUC (BRASIL, 2010).

No Ceará ainda não foram realizadas pesquisas para identificar as peculiaridades quanto ao tamanho ideal necessário de uma UC para resguardar adequadamente a Caatinga. O tamanho mínimo de área que seria necessária para representar todas as espécies dentro de uma região é variável e depende da riqueza e do endemismo de espécies, além do tamanho da unidade de conservação considerada (RODRIGUES; GASTON, 2001).

Em Diamond (1975), o tamanho da área não é importante apenas pela possibilidade de preservar diferentes tipos de habitat, mas porque favorece a existência de populações de maior tamanho e, portanto, menos sujeitas às extinções. Tabarelli et al. (2003) sugerem que pelo menos uma grande unidade de conservação de tamanho apropriado (com no mínimo 250.000 ha) deve ser criada para aumentar a representatividade do sistema de UC existente. No caso do Ceará, a APA de Ibiapaba (1.592.550 ha), a APA do Delta do Parnaíba (313.800 ha) e a APA da Chapada do Araripe (1.063.000 ha) com respectivamente, 346.401,11 ha, 20.904,76 ha e 532.236,17 ha, atingem o recomendado pelo autor, mas nenhuma UC de proteção integral atinge esse valor (Tabela 2).

Ressalta-se que as UC no semiárido podem reduzir os efeitos da degradação e da desertificação de novas áreas (BARBOSA et al., 2005), mesmo não atingindo os 10% mínimos recomendados pela IUCN (1993) e almejados dentre as metas da CDB para 2010 (BRASIL, 2007).

CONCLUSÕES

Identificam-se lacunas na definição das áreas a serem transformadas em Unidade de Conservação (UC) de proteção integral no Ceará, considerando que em 81% das UC não são utilizados critérios técnico-científicos para determinar a escolha das áreas, tendo como principais motivos pressões político-econômicas. Estes critérios podem ter determinado o cenário atual, onde 75% das UC estudadas possui menos que 10.000 ha, 94% não possuem plano de manejo e não desenvolvem atividades de monitoramento ambiental. A ausência de planos de manejo pode tornar estas áreas vulneráveis a pressões antrópicas do entorno e interferir na viabilidade e efetividade do Sistema de Áreas Protegidas da região. Todavia, em conjunto com o grande número de outras categorias de manejo, como as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), considerada de uso sustentável mas com manejo restrito, e a elevada área abrigada em Áreas de Proteção Ambiental (APA), o sistema de UC pode formar um amplo

mosaico heterogêneo, mesmo que formado por pequenos fragmentos, mas complementar e conectando a biodiversidade do Ceará.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (ICMBio), Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) pelas informações sobre as unidades de conservação do Ceará.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação eco-geográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.
- AQUASIS. Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos. **Lista de espécies do Ceará**. Disponível em: <<http://www.aquasis.org.br>>. Acesso em: 15 ago. 2010.
- ARAÚJO, F. S. et al. Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S. et al. (Ed.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 434 p.
- BARBOSA, M. R. V. et al. Estratégias para conservação da biodiversidade e prioridades para a pesquisa científica no bioma Caatinga. In: ARAÚJO, F. S. et al. (Ed.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 434 p.
- BRANDON, K. et al. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 7-13, 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Decreto nº 45.954, de 30 de abril de 1959**. Criação do Parque Nacional de Ubajara. 1959.
- BRASIL. Ministério da Agricultura/Ministério do Interior. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Ceará**. Boletim Técnico, 28; Série Pedologia, 16. Recife, 1973. 301 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Decreto nº 81.218, 06 de fevereiro de 1978**. Cria a Estação Ecológica de Aiuaba. 1978.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica: Conferência para adoção do texto acordado da CDB – Ato Final de Nairobi**. Biodiversidade, 2. MMA/SFB. Brasília. 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA/SFB. 2002. 404p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. 5. ed. Brasília: MMA/SFB, 2004. 56 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Decreto s/n de 27 de setembro de 2001**. Cria a Estação Ecológica do Açude Castanhão. 2001.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Decreto s/n, de 04 de fevereiro de 2002**. Cria o Parque Nacional de Jericoacoara. 2002.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Metas Nacionais de Biodiversidade para 2010**.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 28 mar. 2010.
- BRUNNER, A. G. et al. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity, **Science**, v. 291, n. 5501, p. 125-128, 2001.
- CARVALHO, V. C.; PINHEIRO JÚNIOR., O. J. Diagnóstico do estado atual da cobertura vegetal em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S. et al. (Ed.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: Suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: MMA, 2005. p. 40-82.
- CASTELLETTI, C. H. M., et al. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J. M. C. et al. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA, 2004. p. 91-100.
- CEARÁ. **Decreto nº 20.253, 05 de setembro de 1989**. Cria o Parque Ecológico do Rio Cocó. 1989.
- CEARÁ. **Decreto nº 1.083, de 23 de março de 1995**. Cria o Parque Ecológico das Timbaúbas. 1995.
- CEARÁ. **Decreto nº 24.216, de 09 de setembro de 1996**. Cria o Parque Botânico do Ceará. 1996.
- CEARÁ. **Decreto nº 21.349, 03 de maio de 1991**.

- Cria o Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga. 1991b.
- CEARÁ. **Decreto nº 21.303, 11 de março de 1991.** Cria o Parque Ecológico da Lagoa da Fazenda. 1991a.
- CEARÁ. **Decreto nº 877, 06 de março de 1998.** Cria o Parque Ecológico de Acaraú. 1998a.
- CEARÁ. **Decreto nº 25.708, de 05 de junho de 1998.** Cria a Estação Ecológica do Pecém. 1998b.
- CEARÁ. **Decreto nº 25.777, de 15 de fevereiro de 2000.** Cria o Corredor Ecológico do Rio Pacoti. 2000.
- CEARÁ. **Decreto nº 26.805, de 31 de outubro de 2002.** Cria o Monumento Natural Os Monólitos de Quixadá. 2002.
- CEARÁ. **Decreto nº 799, 08 de março de 2003.** Cria o Jardim Botânico de São Gonçalo. 2003.
- CEARÁ. **Decreto nº 27.461, de 04 de junho de 2004.** Cria o Monumento Natural das Falésias de Beberibe. 2004.
- CEARÁ. **Decreto nº 28.154, 15 de fevereiro de 2006.** Cria o Parque Estadual das Carnaúbas. 2006.
- DIAMOND, J. M. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves. **Biological Conservation**, v. 7, n. 2, p. 129-146, 1975.
- DUDLEY, N. **Guidelines for applying protected area management categories.** Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 2008. 106 p.
- FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira.** Fortaleza: Multigraf Editora. 1998. 340 p.
- FERRI, M. G. **Vegetação brasileira.** São Paulo: EdUSP, 1980. 157 p.
- GILBERT-NORTON, L. et al. A meta-analytic review of corridor effectiveness. **Conservation Biology**, v. 3, n. 24, p. 660-668, 2010.
- GIRÃO, W.; ALBANO, C. G. *Antilophia bokermanni* Coelho & Silva, 1998. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 2008. 1420 p.
- HAYNES, J. L. **Uso Agrícola dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil.** 2. ed. Recife: SUDENE, 1970. 139 p.
- IBAMA. **Marco conceitual das unidades de conservação de uso indireto.** Brasília: IBAMA/GTZ, 1997. 39 p.
- IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Anuário Estatístico do Ceará 2009.** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2009>>. Acesso em: 18 dez. 2009.
- IUCN. **IUCN Red list of Threatened Species 2008.** Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 15 fev. 2009.
- IUCN. **Parks for life - report of the 4th World Congress on Natural Parks and Protected Areas.** Switzerland: IUCN, 1993. 252 p.
- LEAL, I. R. et al. **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. 804 p.
- LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.
- OLIVEIRA, P. T. B. et al. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 169-178, 2009.
- PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.) **Ecologia e conservação da caatinga.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822 p.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação.** Londrina: Ed. Vida, 2001. 328 p.
- QUEIROZ, L. P. Angiospermas do semi-árido brasileiro. In: QUEIROZ, L. P. et al. **Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do semi-árido brasileiro.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008. 144 p.
- RODRIGUES, A. S. L.; GASTON, K. J. How large do reserve networks need to be? **Ecology Letters**, v. 4, n. 6, p. 602-609, 2001.
- SÁ, I. B. et al. As paisagens e o processo de degradação do semi-árido nordestino. In: SILVA, J. M. C. et al. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** Brasília: MMA/UFPE, 2004. p.18-36.
- SHAFER, C. L. History of selection and system

planning for US natural area national parks and monuments: beauty and biology. **Biodiversity and Conservation**, v. 8, n. 2, p. 189-204, 1999a.

SHAFER, C. L. National park and reserve planning to protect biological diversity: some basic elements. **Landscape and Urban Planning**, v. 44, n. 2-3, p. 123-153, 1999b.

SILVA, J. M. C. et al. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: LEAL, I. R. et al. (Org.) **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 237-274.

SILVA, J. M. C. **Corredor de biodiversidade do Amapá**. Belém: CI-Brasil, 2007. 54 p.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. In: LEAL, I. R. et al. **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 777-796.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.; SANTOS, A. M. M. **Análise da representatividade das Unidades de Conservação de uso direto e indireto no bioma Caatinga**. Documento Temático, Seminário Biodiversidade da Caatinga. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org/caatinga>> Acesso em: 14 mar. 2003.

THE NATURE CONSERVANCY DO BRASIL; ASSOCIAÇÃO CAATINGA. As unidades de conservação do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. et al. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Editor, 2004. p. 295-300.