



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR – LABOMAR**  
**GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**FRANCISCO VLADIMIR SILVA GOMES**

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ANÁLISE DA REPRESENTATIVIDADE  
AMBIENTAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO CEARÁ.**

**FORTALEZA**

**2019**

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ANÁLISE DA REPRESENTATIVIDADE  
AMBIENTAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO CEARÁ.

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao  
Curso de Ciências Ambientais, do Instituto de  
Ciências do Mar da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Freire Moro.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

G614d Gomes, Francisco Vladimir Silva.

Distribuição geográfica e análise da representatividade ambiental das unidades de conservação da natureza no Ceará / Francisco Vladimir Silva Gomes. – 2019.  
89 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo Freire Moro.

1. Unidade de Conservação. 2. Unidade Fitoecológicas. 3. Geoprocessamento. I. Título.

CDD 333.7

---

FRANCISCO VLADIMIR SILVA GOMES

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ANÁLISE DA REPRESENTATIVIDADE  
AMBIENTAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO CEARÁ.

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao  
Curso de Ciências Ambientais do Instituto de  
Ciências do Mar da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Marcelo Freire Moro (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dra. Ana Maria Ferreira dos Santos  
Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental de Caucaia

---

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Sores  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Marcelo Oliveira Teles de Menezes  
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

À Pachamama.

Aos meus avós, Dona Socorro e Seu João.

À minha inoportuna vontade de mudar as coisas.

## AGRADECIMENTOS

Início com uma frase que sempre escutei desde os anos de pré-vestibular comunitário, “sozinhos não somos e não fazemos nada, e não chegamos a lugar algum”. Nessa perspectiva, certamente que a lista de pessoas a quem sou grato é enorme e cheia de pessoas que contribuíram pra minha formação técnica, humanística e que me auxiliaram no processo de aprendizagem da profissão e da vida.

Começo agradecendo pela oportunidade de estudar, que foi muito custosa à minha família. Agradeço também ao Professor Dr. Marcelo Freire Moro, pela excelente orientação e oportunidade de desenvolver esse projeto, por me apresentar com tanta empolgação e tão bem à Florística, a Fitosociologia e a Biogeografia, searas que me despertaram uma curiosidade singular. Não posso deixar de citar a todos os funcionários terceirizados da universidade que colaboram para a manutenção da universidade, mesmo trabalhando em situação precária, Eles estão no topo da lista de agradecimentos

Aos professores participantes da banca examinadora Ana Maria Ferreira dos Santos, Marcelo de Oliveira Soares, Marcelo Oliveira Teles de Menezes, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Preciso falar também sobre a minha turma, pessoas que me acolheram tão bem em um momento em que eu estava mais vulnerável, a melhor turma que o curso de Ciências Ambientais já recebeu, certamente. A turma que entra pra história do curso como uma das primeiras turmas a ter disciplinas voltadas para o estudo de flora da Caatinga, a turma que ocupou o Instituto de Ciências do Mar contra a PEC 241/55, também conhecida como a PEC do teto de gastos públicos. Agradeço as amigadas mais próximas por sempre estarem comigo nas noites em claro fazendo trabalho ou estudando para as provas.

Também vale lembrar das contribuições recebidas da Célula de Conservação da Diversidade Biológica – CEDIB, na pessoa do Renan Pinheiro, sem a qual meu trabalho teria enfrentado obstáculos muito mais robustos.

Agradeço aos colegas de trabalho do BIOVEG, em especial a Laymara, Samuel e Mário por todo o companheirismo e amizade que tornaram a reta final da graduação menos complicada. Por fim, agradeço a UFC pelo financiamento dessa pesquisa por meio da concessão de bolsas de iniciação científica, pelo apoio para a realização dessa graduação por meio de programas de assistência estudantil, como o programa de Residências Universitárias.

Por tudo isso tenho que dizer: Gratidão!

*“Logo após as primeiras águas de Fevereiro, grande quantidade de hervas cobrio os areas deste lugar, crescendo e viçando com admirável vigor, de modo que em poucos dias desabrocharão muitas flores. A rapidez de tal desenvolvimento deve infundir um sentimento de admiração no naturalista, ainda mesmo nos que tiverem observados a vegetação do Rio de Janeiro, cujas plantas, apesar, de muito vigorosas, nunca tomam igual incremento.”*

Gonçalves Dias em carta ao Jornal do Comércio, início de 1859 dando notícias de sua chegada ao Ceará para participar da Comissão Científica de Exploração, uma expedição científica formada por Brasileiros para conhecer a história natural de seu território  
(DIAS, 1924, p. 226)

## RESUMO

A maneira como a sociedade tem feito a gestão dos recursos naturais tem degradado a paisagem, devastando ecossistemas, com um impacto direto na perda de biodiversidade. A Caatinga é um dos biomas mais degradados do Brasil, os fragmentos de vegetação nativa somam aproximadamente 40% do que resta do bioma, colocando-o em uma situação de alerta. Mesmo muito degradada, os domínios da Caatinga são compostos por uma grande diversidade de paisagens e tipos de vegetação, denominadas unidades fitoecológicas. Com o advento do Direito Ambiental, surgiram mecanismos institucionais brasileiros de proteção da biodiversidade, como o Código Florestal e o SNUC. Mas ainda assim se pode questionar: como e quanto estão sendo protegidos os ecossistemas Cearenses? Com o auxílio de ferramentas como *clip* e *intersect* foram cruzadas as informações sobre a fitoecologia das UCs do Ceará. O processamento dos dados evidenciou que apenas 7,5% do território Cearense está sob proteção do SNUC, sendo que a maior parte das áreas protegidas são UCs de Uso Sustentável, que oferecem menor grau de proteção à biodiversidade. Apenas 0,5% do território representa UCs de Proteção Integral, o mais restritivo. Mostrou-se também que o ecossistema menos protegido pelo grupo de uso sustentável foi a Fitoecologia de Cerrados Costeiros, com 0,05% de cobertura em relação à sua área total, bem como os carnaubais e a caatinga do cristalino, e entre o grupo de Proteção Integral as unidades fitoecológicas com menor representatividade foram a Mata Seca do Cristalino e a Catinga do Sedimentar, com nenhum hectare de área protegida por essa categoria. A fitoecologia das áreas prioritárias aponta que um pouco mais da metade dessas áreas prioritárias estão localizadas sobre a Caatinga do Cristalino, recobrando 27,52% desse ecossistema. As unidades fitoecológicas com maior pluviosidade e umidade correspondem a 42,5% da totalidade das áreas prioritárias no Ceará. Esses dados sugerem um maior foco na conservação da Caatinga *sensu stricto*.

**Palavras-chave:** Unidades de Conservação. Unidades Fitoecológicas. Geoprocessamento.



## ABSTRACT

The way human societies are managing natural resources has degraded natural landscapes and devastated ecosystems, with a direct impact on the loss of biodiversity. The Caatinga is one of the most degraded biomes in Brazil, where the remaining vegetation comprises only about half of the original extent, placing it in an extreme situation for conservation. Although very degraded, the areas of the Caatinga are composed of a great diversity of landscapes and types of vegetation, denominated phytoecological units. With the emergence of environmental laws and Brazilian institutional mechanisms for protection of biodiversity, legal mechanisms have emerged, such as the Forest Code and the SNUC to protect natural ecosystems. But still one can question: how and how much are the ecosystems of each region of Brazil being protected? We address this topic here, investigating how much of the ecosystems in Ceará state are protected. With the aid of geoprocessing tools, we analysed the cover of nature reserves across the phytogeographical subdivisions of Ceará. We show here that only 7.5% of the state's territory is protected by Conservation areas, and most of the protected areas are Sustainable Use Conservation Units, which offer less protection to biodiversity. Only 0.5% of the territory represents Full Protection Reserves, the categories that offer more protection to biodiversity. It was also shown that the ecosystem less protected by Sustainable Use reserves was the Cerrados Costeiros, with 0.05% protected in relation to its total area, as well as the Carnaubais and Caatinga do Cristalino. Among the group of Full Protection, the least representative phytoecological units were the Crystalline Caatinga and the Sedimentary Caatinga, without any protected area in this category. The map of priority areas for conservation indicates that half of these priority areas are located on the Caatinga do Cristalino, covering 27.52% of this ecosystem, which is little covered by Full Protection reserves. Phytoecological units with higher rainfall and humidity correspond to 42.5% of all priority areas in Ceará. These data suggest a need for greater focus on the conservation of Caatinga sensu stricto.

**Keywords:** Conservation Units. Phytoecological Units. Geoprocessing.

## Lista de Gráficos

Gráfico 1: Curva de acumulação de UCs do Ceará (a.) e curva de acumulação de UCs por categoria de manejo (b.), de 1946 à 2018.....	58
Gráfico 2: Curva de acumulação de área do grupo de proteção integral, de 1946 à 2018.....	60
Gráfico 3: Curva de acumulação de área do grupo de uso sustentável, de 1946 à 2018.....	61
Gráfico 4: Cobertura das Unidades de Conservação da Natureza nos ecossistemas cearenses. .....	64

## Lista de Figuras

Figura 1: Marcos mundiais sobre meio ambiente e desenvolvimento.....	29
Figura 2: Principais marcos do desenvolvimento da política ambiental brasileira voltados para a conservação.....	39
Figura 3: Unidades Fitoecológicas do Ceará.....	47
Figura 4: Localização do Ceará em relação aos biomas do Brasil.....	50
Figura 5: Fitoecologia das unidades de conservação do Ceará.....	61
Figura 6: Fitoecologia das áreas prioritárias para a conservação do Ceará.....	72

## Lista de tabelas

Tabela 1: Área Das Unidades De Conservação Do Ceará, Por Categoria De Proteção.....	56
Tabela 2: Área Das Unidades Fitoecológicas No Território Cearense.....	61
Tabela 3: Distribuição Das UCs De Proteção Integral Por Categoria De Manejo Nas Unidades Fitoecológicas Do Ceará.....	64
Tabela 4: Distribuição Das UCs De Uso Sustentável Por Categoria De Manejo Nas Unidades Fitoecológicas Do Ceará.....	68
Tabela 5: Distribuição Das UCs De Uso Sustentável E Proteção Integral Por Categoria De Manejo Nas Áreas Marinhas.....	71
Tabela 6: Distribuição Das Ações Prioritárias Para A Conservação Da Caatinga – Criação De UCs.....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA	Área de Proteção Ambiental.
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico.
APP	Área de Proteção Permanente
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CEDIB	Célula de Conservação da Biodiversidade
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente.
ESEC	Estação Ecológica.
FLONA	Floresta Nacional.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
IPECE	Instituto de Pesquisa Estratégica e Econômica do Ceará.
ONG	Organização Não Governamental.
MMA	Ministério do Meio Ambiente.
MONA	Monumento Natural.
PARNA	Parque Nacional.
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente.
PI	Proteção Integral.
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira.
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.
REVIS	Refúgio da Vida Silvestre.
RESEX	Reserva Extrativista.
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural.
SEMA	Secretária de Meio Ambiente do Estado do Ceará.
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
SIG	Sistemas de Informações Geográficas.
UTM	Universal Transversa de Mercator
US	Uso Sustentável.

## LISTA DE SÍMBOLOS

™	Marca Comercial
%	Porcentagem
km <sup>2</sup>	Quilômetro quadrado
Ha	Hectare

## Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	18
2.1 Objetivo geral.....	24
2.2 Objetivos específicos.....	24
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
3.1 A importância das conferências sobre meio ambiente para a conservação da biodiversidade.....	25
3.2 Origem e desenvolvimento da política ambiental brasileira para a conservação da biodiversidade.....	30
3.3 As áreas prioritárias para a conservação.....	40
3.4 As unidades fitoecológicas do Ceará.....	41
3.5 Sistemas de Informação Geográfica – SIG no mundo e chegada ao Brasil.....	49
3.6. SIGS e aplicações ambientais.....	50
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	51
4.1 Caracterização da Área de estudo.....	51
4.2 Representação de dados espaciais e geoprocessamento.....	52
4.2.1 Bases Cartográficas.....	52
4.2.2 Processamento dos Dados.....	52
4.3 Categorias das unidades de conservação no estudo.....	54
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
5.1 Unidades de Conservação da Natureza no estado do Ceará.....	56
5.1.1 Unidades de Conservação de Proteção Integral no estado do Ceará.....	59
5.1.2 Unidades de Conservação da Natureza de Uso Sustentável no estado do Ceará...	60
5.2 Representatividade geográfica das unidades fitoecológicas do Ceará dentro do sistema de unidades de conservação da natureza.....	62
5.2.1 Fitoecologia das Unidades de Conservação da Natureza Proteção Integral no estado do Ceará.....	64
5.2.2 Fitoecologia das Unidades de Conservação da Natureza de Uso Sustentável no estado do Ceará.....	68
5.2.3 Unidades de Conservação Marinhas.....	71



5.3 Fitoecologia das Áreas Prioritárias para a Conservação da Natureza no estado do Ceará	
.....	72
6 CONCLUSÃO.....	77

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Primack e Rodrigues (2001), a diversidade global atingiu seu apogeu há cerca de 30 mil anos, decaindo à proporção que a espécie humana aumentava sua população e dispersão. A extinção da megafauna da Austrália e da América, por exemplo, coincide com a chegada do homem a esses continentes. Mais recentemente perturbações em massa têm feito mudanças bruscas na escala da paisagem, trazendo entre outros problemas degradação dos habitats, destruição e fragmentação dos ecossistemas e introdução de espécies exóticas (VITOUSEK *et al*, 1997).

As atividades humanas e o modo como a sociedade tem feito uso e gestão da terra são as principais causadoras de mudanças na paisagem, transformando a superfície do planeta de maneira generalizada devido ao desmatamento, mineração, agricultura, pecuária, expansão das zonas urbanas, etc (VITOUSEK *et al*, 1997). Mesmo as práticas de uso da terra sendo diferentes de um lugar para outro, a finalidade é a busca de recursos naturais, geralmente de forma degradante, com conseqüente fragmentação dos ecossistemas, contaminação e alteração dos recursos hídricos e dos ciclos biogeoquímicos (FOLEY, 2003).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2003), no Brasil, a fragmentação e degradação antrópica de ecossistemas teve início por volta de 519 anos atrás, com a chegada dos Europeus. Inicialmente, um dos primeiros recursos a serem explorados no país foi a madeira, com as finalidades de construção civil, combustível e comercialização. Uma espécie bastante extraída para comercialização foi o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*). No período que se seguiu, a fragmentação dos ecossistemas brasileiros foi norteadada pelos ciclos de atividades econômicas como o ciclo da cana-de-açúcar, do café e mineração (BRASIL, 2003). A chegada do colonizador no Nordeste brasileiro foi marcada por dois aspectos muito fortes:

- Confronto e submissão – quando necessário, destruição – da ordem social, territorial e cultural dos indígenas.
- Alteração radical da paisagem com a introdução de espécies vegetais e animais inexistentes no Novo Mundo. Assim, o cultivo da cana-de-açúcar fez necessária a destruição quase total da anterior cobertura vegetal, a chamada Mata Atlântica, e a criação do gado também trouxe a substituição de florestas, de cerrados e de outras coberturas vegetais pelos campos de pastagem. Nas áreas mais férteis, especialmente, mas não unicamente, próximas do litoral, em um espaço que

compreende grande parte dos atuais estados, do Ceará à Bahia, a anterior paisagem de extensas florestas foi substituída pelos campos de cana-de-açúcar, pela instalação dos engenhos, pela casa-grande dominadora do espaço e dos homens, pela capela, pela senzala. Paisagem esta que, com algumas modificações sociais, ainda se faz presente em alguns de seus elementos essenciais (BERNARDES, 2007).

Dessa forma, a colonização do nordeste foi marcada pela brusca alteração da forma de ocupação e gestão da terra, havendo uma quebra no modo de se fazer o uso do solo e na sustentabilidade dos processos ecológicos. Segundo Jucá Neto (2012) no século XVII a coroa portuguesa havia destinado a região litorânea do Nordeste exclusivamente para o cultivo de cana-de-açúcar. Bernardes (2007) relatou que a estrutura de propriedades de terras do Agreste e do Sertão se iniciou de forma mais densa na segunda metade do século XVII (um pouco depois da destinação das terras do litoral para a produção de cana-de-açúcar), por todo o século XVIII e perdurou por parte do século XIX.

O Ceará de 1700 tinha poucos aldeamentos e economia pecuarista de baixa rentabilidade. O processo de ocupação do que é hoje o território do Ceará se deu mais tardiamente que em outras áreas do Nordeste, resultado da resistência dos povos indígenas do sertão do interior da província, dos Sesmeiros que não queriam perder seus domínios às margens dos rios e pelas características climáticas do Sertão cearense (JUCÁ NETO, 2012). Com a separação geoeconômica da coroa, que consistia em um zoneamento simplificado, que destinava o litoral pra cana-de-açúcar em detrimento da bovinocultura, os boiadeiros foram empurrados para o sertão e começaram o processo de povoamento do interior (JUCÁ NETO, 2012). Pinheiro (2007) argumenta que o Ceará teve sua ocupação iniciada pelo litoral, que se tornou açucareiro ainda no século XVI. Posterior a isso, no século XVIII, é que a província teve seu interior ocupado para a produção pecuarista. À medida que os canaviais se desenvolviam e tomavam mais terras do litoral, a bovinocultura era empurrada sertão a dentro. Durante o século XVII o Ceará também produziu algodão, tabaco e madeira de tinturaria (JUCÁ NETO, 2012).

Dessa forma, os ecossistemas do que hoje é o território cearense começaram a ser degradados e fragmentados. A floresta foi paulatinamente dando lugar as plantações, ao gado e as vilas que mais tarde se tornariam as grandes cidades e os centros urbanos dos mais variados tamanhos.

Na atualidade, a produção agrícola em grande escala continua sendo a principal ameaça aos ecossistemas brasileiros (IPEA, 2014), embora seguindo agora novos modelos de produção. No período de 2000 a 2012 a produção brasileira cresceu cerca de 70%. A agropecuária ocupava, considerando lavouras e a pecuária, por volta de 220 milhões de hectares em 2016 (GASQUES; BACCHI; BASTOS, 2018). Além das ameaças diretas e imediatas do desmatamento e da monocultura, a emissão de gases poluentes é também uma grande ameaça à biodiversidade a ser considerada, muito embora não seja tratada no presente estudo.

O Ministério do Meio Ambiente – MMA (2011), por meio da Secretaria de Biodiversidade e Floresta, desenvolveu o projeto de monitoramento dos biomas brasileiros, no qual os dados da última publicação mostram que até o ano de 2009 haviam sido desmatados 45,6% da totalidade do território da Caatinga. O Ceará possui 100% do seu território continental dentro do domínio da Caatinga, dos quais 40,16% já se encontram desmatados. O 5º relatório sobre a biodiversidade brasileira traz que um dos principais fatores que contribuem para essa porcentagem de degradação é o uso doméstico e industrial de lenha em todo o nordeste, região do país onde esse recurso ainda é tida como principal combustível para 70% da população. No Ceará, 73% da produção industrial de gesso tem a lenha como matriz energética, com apenas 3% dela certificada, e a indústria de cerâmica produz cerca de 491 milhões de peças, que são confeccionadas anualmente, com uso de lenha (MMA, 2016).

Apesar de a Caatinga por muito tempo não ter recebido um esforço de pesquisas tão significativo como as outras regiões sobre sua biodiversidade (TABARELLI; SILVA, 2003; MORO *et al*, 2015), figura como um das regiões mais degradados do Brasil. Com isso, levantam-se questões como: como garantir uma proteção adequada à vegetação deste Domínio Fitogeográfico? Por que, quais e como as políticas estão sendo aplicadas para a conservação da biodiversidade desse bioma? Ou, ainda, quais os conceitos basilares que norteiam essa tomada de decisão?

A Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, Lei nº 6938/81, em seu artigo 3º, define Meio Ambiente como constituído não apenas dos seus elementos naturais, como também do 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. Nos objetivos da PNMA, Art. 4º, inciso II, a política preconiza a definição de áreas prioritárias de ação governamental

relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios (BRASIL, 1981).

A PNMA também prevê instrumentos para sua viabilização, sendo dois de especial importância para este trabalho: o zoneamento Ambiental, também conhecido como Zoneamento Ecológico-Econômico, e as Unidades de Conservação, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (BRASIL, 1981).

Na mesma década da elaboração e publicação da PNMA, em 1988 foi promulgada a nova Constituição Federal do Brasil, chamada de Constituição Cidadã, um marco por garantir direitos individuais e que também trouxe mecanismos para a proteção ao meio ambiente.

Em relação à criação de áreas protegidas, mesmo existindo uma convergência de *modus operandi* de se fazer conservação na legislação brasileira, esse instrumento só foi regulamentado em 18 de julho de 2000, pela Lei 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências. O SNUC não faz a gestão de todas as áreas protegidas, apenas das unidades de conservação (BRASIL, 2000).

As áreas protegidas surgiram nos primórdios da existência em sociedade e seu foco tipicamente é a conservação e preservação de recursos naturais e culturais. Devenport & Rao (2002) exemplificam que 400 anos antes de Cristo as florestas sagradas da Índia eram resguardadas de qualquer atividade de uso, 700 anos antes de Cristo a nobreza assíria já possuía reservas com a finalidade de caça. Na Europa, em especial na França, nos séculos XIX e XX com intenso desenvolvimento agrícola e industrial, surgem as correntes de preservação e manejo dos recursos naturais que se traduziram em políticas de uso do solo, com base na conservação da paisagem geográfica. A partir da segunda metade do século XIX, com um olhar mais atento aos ecossistemas remanescentes do país, os Estados Unidos da América começou a desenvolver uma noção sobre proteção de remanescentes de natureza selvagem (CASTRO JÚNIOR; COUTINHO; FREITAS, 2009), dando especial atenção aos termos preservação e conservação da natureza:

Ganham força a visão moderna de proteção e a discussão sobre as ideias de conservação e preservação da natureza. Conservar seria praticar o bom uso dos recursos naturais, e preservar seria defender a wilderness (natureza selvagem), por seu valor próprio, contra qualquer intrusão (CASTRO JÚNIOR; COUTINHO; FREITAS, 2009).

Nesse contexto, em 1872 foi criado o Parque Nacional de Yellowstone, o primeiro Parque Nacional desse país, com finalidade de resguardar as paisagens do local para contemplação e para as gerações futuras (CASTRO JÚNIOR; COUTINHO; FREITAS, 2009).

A história das áreas protegidas no Brasil pós-colonização é tão antiga quanto a dos norte-americanos, mas inicialmente sem muita efetividade na implantação e gestão desses territórios. Os anais do país relatam experiências de alguns projetos de conservação, preservação e recuperação tenham sido implantados (BARRETO FILHO, 2004), como floresta da Tijuca e Paineira (1800), as Florestas do Acre (1911), o Parque Nacional Itatiaia (1937) e a Floresta Nacional do Araripe-Apodi (1946).

A União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN define áreas protegidas como sendo “uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos” (IUCN, 1994). Ao citar os “instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos” a IUCN se refere aos planos de manejo, que serão documentos norteadores na gestão das UC’s. A escolha das regiões e ecossistemas que receberam a instalação desse instrumento de proteção da biodiversidade se deu em contra ponto à maneira de se fazer conservação na América do Norte, uma vez que lá se buscava a proteção de ecossistemas ainda intocados e aqui se buscava proteger os ecossistemas de territórios em constante conflito acerca do uso e conservação do solo e dos ecossistemas (GUERRA; COELHO, 2009).

A busca por subsídios mais consistentes para elaboração de estratégias para a conservação da biodiversidade foi o fator motivante para a elaboração de estudos para subsídio na tomada de decisão na gestão da biodiversidade, dessa forma tiveram origem as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga (TABARELLI; SILVA, 2003), uma espécie de zoneamento ecológico que preconiza ações de conservação da natureza em alguns territórios. Segundo dados do 5º Relatório Nacional Para a Convenção da Diversidade Biológica o bioma possui 153 mamíferos, 510 aves 107 reptéis, 49 anfíbios e 185 peixes. Quanto à flora, a Caatinga possui 4.508 espécies catalogadas, com 1026 espécies de plantas avaliadas quanto as ameaças de extinção, das quais 253 são ameaçadas, 724 espécies não estão sob ameaças, 49 não possuem dados suficientes e 80 possuem grande relevância para a pesquisa científica e a conservação (BRASIL, 2016).

O estado do Ceará ainda não possui inventário completo para sua fauna e flora e nem tampouco avaliou suas espécies quanto ao risco de extinção, fato que traz uma maior urgência para a conservação e preservação dos ecossistemas nele presente, uma vez que não se sabe a dimensão completa de sua biodiversidade, nem como essa biodiversidade está sendo impactada pelas atividades antrópicas.

As áreas protegidas, em especial as unidades de conservação, se constituem como a principal forma de conservação *in situ*, assim como é evidenciado pela própria Convenção sobre Diversidade Biológica (ONU, 1992) e se consolidam como a principal estratégia para o cumprimento das metas da Aichi, que são a conservação de 17% do território Marinho e 10% do território continental deve estar conservadas sobre gestão equitativa e eficiente, bem conectadas entre si e com representatividade dos ecossistemas presentes na região (CDB, 2010). Mas ainda assim se pode questionar: como e quanto estão sendo protegidos os ecossistemas Cearenses? A partir disso, o estudo objetiva a contabilização das unidades de conservação da natureza, retirando as suas sobreposições de área, de maneira a estimar como precisamente a porcentagem de proteção do por unidade fitoecológica e a território marinho do estado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a distribuição geográfica da rede de Unidades de Conservação do estado do Ceará e avaliar a representatividade dessa rede sobre os diferentes tipos de ecossistemas do estado do Ceará.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

→ Contabilizar o total de território terrestre e aquático que está legalmente protegido pelas UCs no estado do Ceará;

→ Avaliar a porcentagem de cada unidade fitoecológica do estado do Ceará que está protegida pela rede de UCs;

→ Contabilizar a porcentagem do território cearense protegido por UCs de proteção integral (com maior restrição aos usos humanos) e por UCs de uso sustentável (algumas delas, como as APAs, com pequena eficiência na conservação);

→ Avaliar a representatividade das unidades fitoecológicas nas Áreas Prioritárias para a Conservação da Caatinga.



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A IMPORTÂNCIA DAS CONFERÊNCIAS SOBRE O MEIO AMBIENTE PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

A Conferência de Estocolmo (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, 1972) foi a primeira grande conferência das nações unidas sobre meio ambiente e reuniu vários atores da sociedade em torno das questões ambientais. A questão central do encontro foram os impactos da poluição na vida das pessoas. A conferência foi marcada por uma visão mais antropocêntrica – utilitarista, uma vez que a conservação do meio ambiente era motivada e condicionada pelos interesses nos serviços ambientais dos ecossistemas. Segundo Lago (2013) os principais frutos de Estocolmo foi a criação da antiga PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, hoje ONU Meio Ambiente, a motivação para criação de órgãos nacionais específicos para tratar do meio ambiente em vários países, e o fortalecimento das ONGs e da sociedade civil nas questões ambientais.

Após a primeira grande conferência, em meados 1987, foi publicado o Relatório de Brundtland, que leva o nome de Gro Harlem Brundtland, política que chefiou a comissão mundial de estudos sobre meio ambiente e progresso entre os anos de 1983 e 1987. O documento foi responsável por popularizar o termo “desenvolvimento sustentável” (NASCIMENTO, 2012).

Aproximadamente 20 anos depois de Estocolmo ocorre a segunda Conferência, dessa vez na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Com o título de Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a carta convocatória trouxe a seguinte justificativa:

“Afirma que a Conferência deve elaborar estratégias e medidas para deter e reverter os efeitos da degradação ambiental no contexto de maiores esforços nacionais e internacionais para promover o desenvolvimento sustentável e ambientalmente saudável em todos os países” (ONU, 1989)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Affirms that the Conference should elaborate strategies and measures to halt and reverse the effects of environmental degradation in the context of increased national and international efforts to promote sustainable and environmentally sound development in all countries (UN, 1989)

A Conferência, conhecida como ECO-92, também foi chamada de Cúpula do Mundo. Entre seus principais resultados estão a Convenção sobre Diversidade Biológica, Convenção das Mudanças Climáticas, a Agenda 21, a Convenção da Desertificação, Declaração sobre conservação e uso sustentável de todos os tipos de florestas, A Declaração do Rio Sobre Ambiente e Desenvolvimento e a Carta da Terra. As duas primeiras convenções são obrigatórias para países que ratificaram a conferência.

A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB se tornou o principal tratado internacional que trata sobre a conservação, uso e regulação da biodiversidade no mundo. A partir desse tratado foram estabelecidos três objetivos aos quais os signatários foram incumbidos de traçar estratégias para tornar palpável seu alcance. Os objetivos eram: a conservação da diversidade biológica; o uso sustentável de seus componentes; e a repartição equitativa dos benefícios resultantes do uso de recursos genéticos. A convenção também foi a primeira a definir o que é biodiversidade e a definir a importância dela nos contextos sociais e econômicos. O tratado conta com 188 partes integrantes (Brasil, 2010). A CDB pauta tanto a conservação *in situ* (Art. 8) como a conservação *ex situ* (Art. 9), entretanto a conferência preconiza a conservação *in situ*, uma vez que a convenção coloca a conservação *ex situ* como complementar a primeira (ONU, 1992). O Art. 8 do texto da CDB preconiza a criação de sistemas de áreas protegidas, bem como estabelecimento de critérios de seleção para estas áreas:

“Cada Parte Contratante deve, na medida do possível e conforme o caso:

- a) Estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica,
- b) Desenvolver, se necessário, diretrizes para a seleção, estabelecimento e administração de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica,
- c) Regulamentar ou administrar recursos biológicos importantes para a conservação da diversidade biológica, dentro ou fora de áreas protegidas, a fim de assegurar sua conservação e utilização sustentável,
- d) Promover a proteção de ecossistemas, habitats naturais e manutenção de populações viáveis de espécies em seu meio natural,
- e) Promover o desenvolvimento sustentável e ambientalmente sadio em áreas, adjacentes às áreas protegidas a fim de reforçar a proteção dessas áreas;”

[...](ONU, 1992)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate: (a) Establish a system of protected areas or areas where special measures need to be taken to conserve biological diversity; (b) Develop, where necessary, guidelines for the selection, establishment and management of protected areas or areas where special measures

O texto fruto da CDB também instituiu, em seu Art. 23 a Conferência das Partes (Convention of the Parties – COP). A primeira COP seria convocada pelo diretor executivo das Nações Unidas para o Meio Ambiente – ONU Meio Ambiente. No entanto, após sua primeira edição quaisquer partes teriam o poder de convocar uma conferência, desde que a convocatória fosse apoiada por, pelo menos, um terço das partes. Sua periodicidade foi firmada em sua primeira edição, no ano de 1995 em Berlim. O Art. 26 do mesmo documento preconiza a necessidade de apresentação periódica de relatórios por todas as partes sobre ações para a conservação da biodiversidade (MMA). O texto da CDB foi aprovado pelo Decreto Legislativo n 2 de 1994 (BRASIL, 1994).

Da instituição da COP até 2018 ocorreram 14 conferências ordinárias e uma extraordinária, que tratou sobre o protocolo de biossegurança. A primeira COP ocorreu em Nassau, Bahamas, 1994 e a 14ª em Sharm El-Sheikh, Egito, 2018 (ONU).

A X Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica, realizada em 2010 na cidade de Aichi, Japão, deixou um conjunto de 20 metas. Conhecido como metas de Aichi, o documento tem como missão orientar o planejamento para a biodiversidade no período de 2011-2020. O legado da COP10 impactou diretamente o Brasil, uma vez que o mesmo é signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica, que surgiu em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), junto com outros tratados igualmente importantes como a Agenda 21, Convenção sobre Desertificação e Convenção sobre Mudanças climáticas e declaração de princípios sobre florestas (MMA, 2003).

A meta 11 estabelece que os países devem buscar “expandir e implementar sistemas de áreas protegidas” e é bastante complexa e desafiadora, uma vez que não se garante a preservação da biodiversidade apenas criando unidade de conservação, sem levar em conta as áreas prioritárias para a conservação da diversidade biológica (CDB, 2010).

As metas de AICHI se dividem em alguns objetivos estratégicos que atuam como eixos temáticos e que vão de A à E. A meta 11 está dentro do objetivo estratégico C, que propõe a ampliação da proteção à diversidade biológica salvaguardando os ecossistemas, as espécies e a diversidade genética (CDB, 2010). Esse eixo tem como um dos elementos mais

---

need to be taken to conserve biological diversity; (c) Regulate or manage biological resources important for the conservation of biological diversity whether within or outside protected areas, with a view to ensuring their conservation and sustainable use; (d) Promote the protection of ecosystems, natural habitats and the maintenance of viable populations of species in natural surroundings; (e) Promote environmentally sound and sustainable development in areas adjacent to protected areas with a view to furthering protection of these areas[...] (ONU, 1992);

importantes para a conservação a proteção aos ecossistemas (WEIGAND JUNIOR; SILVA; SILVA, 2011). A meta 11 estabelece os seguintes objetivos:

**Meta 11:** até 2020, pelo menos 17% de áreas terrestres e de águas continentais e 10% de áreas marinhas e costeiras, especialmente áreas de especial importância para biodiversidade e serviços ecossistêmicos, terão sido conservados por meio de sistemas de áreas protegidas, geridas de maneira efetiva e equitativa, ecologicamente representativas e satisfatoriamente interligadas e por outras medidas espaciais de conservação, e integradas em paisagens terrestres e marinhas mais amplas (CDB, 2010).<sup>3</sup>

O grande desafio da meta 11 é conservar as áreas de especial interesse e importância ecológicas, não bastando apenas conservar em qualquer ambiente.

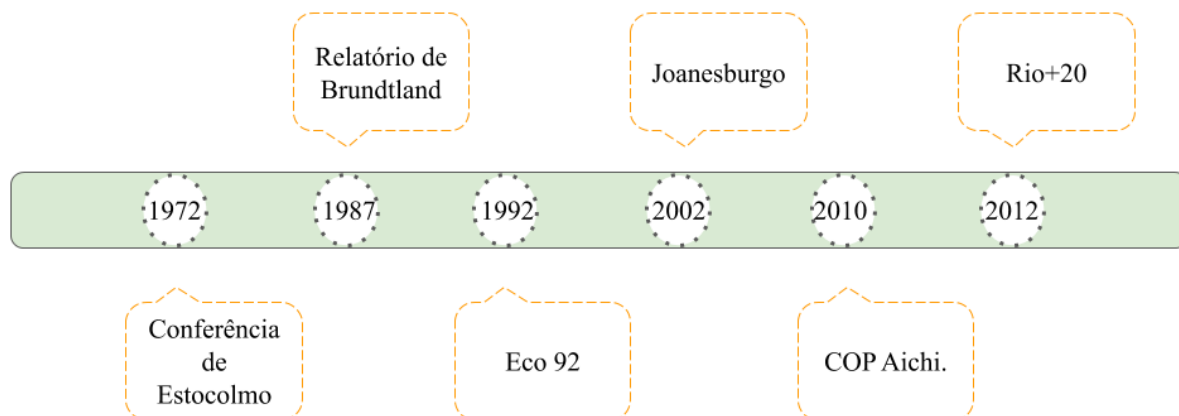
Em 2002 ocorre a Rio+10, a Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, dessa vez acontece em Joanesburgo, África do Sul. Os principais resultados da conferência são dois documentos, sendo o primeiro uma declaração política, que trata sobre os compromissos, rumos e o segundo um plano de ação, que traz as metas e ações. Os resultados das discussões do evento se orientaram para a erradicação da pobreza, a proteção e gestão dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável em suas mais diversas formas.

No ano de 2012 aconteceu a última Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, novamente sediada no Brasil. A Conferência ficou conhecida como Rio+20 e se voltou prioritariamente para o desenvolvimento sustentável, adotando diretrizes de economia verde, pautando os Objetivos do desenvolvimento sustentável, com base nos objetivos de desenvolvimento do milênio. A convenção teve como fruto o documento político “O Futuro Que Queremos”, tradução de *The Future We Want*, que foi publicado como documento final, sintetizando o que foi debatido no encontro, posicionamentos, compromissos e rumos (ONU, 2012). A figura 01 resume os eventos mundiais sobre meio ambiente e desenvolvimento no mundo.

---

<sup>3</sup> By 2020, at least 17 per cent of terrestrial and inland water areas, and 10 per cent of coastal and marine areas, especially areas of particular importance for biodiversity and ecosystem services, are conserved through effectively and equitably managed, ecologically representative and well connected systems of protected areas and other effective area-based conservation measures, and integrated into the wider landscapes and seascapes (CDB, 2010).

Figura 1: Marcos mundiais sobre meio ambiente e desenvolvimento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2 ORIGEM E DESENVOLVIMENTO DA POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

Sparovek (2011) reitera que embora a Legislação Ambiental pareça contemporânea e em alta hoje, ela não é algo novo. No Brasil colonial já havia regras que regulamentavam a extração de recursos naturais, como o Regimento do Pau-Brasil (1605), decretado pelo rei Dom Felipe 3º. No entanto, o foco desses decretos não era a conservação da biodiversidade e sim a garantia do monopólio sobre recursos naturais.

O desmatamento irracional e descomedido no Brasil de 1800 foi culpado por eventos climáticos como grandes secas e por surtos de doenças causados por falta de saneamento básico, na região do Rio de Janeiro, então capital do país (MEDEIROS, 2006). Sendo a supressão da vegetação tomada como causadora de tantos infortúnios, o regente da época Dom João VI, ordenou que as terras de Tijuca e Paineira fossem estatizadas e reflorestadas, dando origem a Floresta da Tijuca e Paineiras (BARRETO FILHO, 2004). Barreto Filho diz que os cafezais e fazendas da região serrana foram expropriados e recuperados com auxílio de trabalho escravo. As famílias de nobres passaram a residir na Floresta de modo a se afastar do aglomerado urbano e suas mazelas. Outros esforços foram empregados anteriormente durante o Brasil imperial, na tentativa de uso racional e proteção dos recursos naturais de valor econômico agregado, no entanto nenhum destes dispunha de demarcação de territórios (MEDEIROS, 2006), o que dificulta seu enquadramento enquanto área protegida.

Em 1914, o governo federal criou duas áreas protegidas no que hoje é o estado do Acre. No entanto, as unidades de conservação não saíram do papel, não tiveram suas terras demarcadas e não se deu importância nacional à sua criação (CASTRO JUNIOR; COUTINHO; FREITAS, 2009). Sua criação se deu pelo Decreto Nº 8.843, de 26 de julho de 1911. O Art. 2º do referido decreto dotava a Reserva Florestal com características semelhantes as atuais unidades com regime de proteção integral:

Art. 2º E' vedada a entrada nas áreas da reserva florestal e nellas prohibida a extracção de madeiras ou de quaesquer productos florestaes, bem assim o exercicio da caça e da pesca. Paragrapho unico. Havendo através das áreas reservadas caminhos que communicquem povoados importantes, por elles será permitido o simples transito (BRASIL, 1914).

Em 1921 foi criado o Serviço Florestal do Brasil e junto com ele nasceu o primeiro esboço de política de conservação para a criação de Parques Nacionais. O Art. 3º, Inciso VII

atribui a competência de analisar e propor áreas para o estabelecimento de parques a essa autarquia federal:

VII. Estudar e propor ao Governo as melhores situações para o estabelecimento de parques nacionais, isto é, de florestas típicas das diversas regiões do país, que conservem, quanto possível, todos os característicos da fauna e flora indígena (BRASIL, 1921).

Nos anos seguintes há uma mudança de constituição com inserção direta da conservação da paisagem, mesmo que de maneira insipiente. A Constituição Federal de 1934 insere na legislação brasileira a obrigação de proteção das belezas naturais e distribui as competências concorrente de criação e gestão aos Estados e a União:

Art 10 - Compete concorrentemente à União e aos Estados:

[...]

III - proteger as belezas naturais e os monumentos de valor histórico ou artístico, podendo impedir a evasão de obras de arte;

[...](BRASIL, 1934).

O primeiro Código Florestal brasileiro, também de 1934, editado pelo decreto nº 23.793 do então governo de Getúlio Vargas, em seu Art. 4º institui e dá o seguinte entendimento acerca do conceito de “Áreas Protectoras”:

**Art. 4º.** Serão consideradas florestas protectoras as que, por sua localização, servirem conjuncta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes:

a) conservar o regimen das aguas;

b) evitar a erosão das terras pela acção dos agentes naturais;

c) fixar dunas;

d) auxiliar a defesa das fronteiras, de modo julgado necessario pelas autoridades militares;

e) assegurar condições de salubridade publica;

f) proteger sitios que por sua belleza mereçam ser conservados;

g) asilar especimens raros de fauna indígena (BRASIL, 1934).

O documento, em seu Art 5º, também cria a categoria de “florestas remanescentes”:

**Art. 5º.** Serão declaradas florestas remanescentes:

- a) as que formarem os parques nacionais, estaduais ou municipais;
- b) as em que abundarem ou se cultivarem espécimes preciosos, cuja conservação se considerar necessária por motivo de interesse biológico ou estético;
- c) as que o poder público reservar para pequenos parques ou bosques, de gozo público (BRASIL, 1934).

Esses conceitos, a grosso modo, seriam os precursores do que hoje conhecemos como Área de Proteção Permanente – APP e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, instituído apenas em 2000. O artigo 4º e 5º do Código Florestal de 34 se trata de tentativa de proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade brasileira na legislação.

O Art. 8º do Código Florestal de 1934 classificava as “Áreas Protectoras” e “florestas remanescentes” florestas como de “conservação perenne”, algo similar a proteção permanente, com algumas ressalvas:

**Art. 8º.** Consideram-se de conservação perenne, e são inalienáveis, salvo se o adquirente se obrigar, por si, seus herdeiros e sucessores, a mantel-as sob o regime legal respectivo, as florestas protectoras e as remanescentes (BRASIL, 1934).

Já o Artigo 9º do mesmo documento denomina os parques Nacionais, Estaduais e Municipais como monumentos públicos naturais, preconizava que fossem instalados em áreas de vegetação nativa, com restrições às atividades danosas a flora e fauna e regulamenta a instalação de equipamentos que por ventura alterem a paisagem:

**Art. 9º.** Os parques nacionais, estaduais ou municipais, constituem monumentos públicos naturais, que perpetuam em sua composição florística primitiva, trechos do país, que, por circunstâncias peculiares, o merecem.

§ 1º É rigorosamente proibido o exercício de qualquer espécie de actividade contra a flora e a fauna dos parques. Ver o art. 86.

§ 2º Os caminhos de acesso aos parques obedecerão a disposições técnicas, de forma que, tanto quanto possível, se não altere o aspecto natural da paisagem (BRASIL, 1934).

A Constituição do Brasil de 1934 também serviu de base para a criação do código das águas. A Constituição Federal de 1937 manteve todos os posicionamentos da CF/34 a respeito dos recursos naturais, no entanto não houve evolução na matéria (MILARÉ, 2007).



Existe o consenso de que a primeira área protegida do Brasil foi o Parque Nacional de Itatiaia, no estado do Rio de Janeiro, criado em 1937 (DIEGUES, 2001; FERREIRA, 2004; CABRAL; 2002 *apud* MEDEIROS, 2006). Logo em seguida foram criados os parques nacionais de Iguaçu e Serra dos Órgãos em 1939, todos os três ecossistemas protegidos foram motivados por valores estéticos e culturais (BARRETO FILHO, 2004).

Em meados de 1940 o Brasil assina a convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América, sendo aprovada pelo Congresso Nacional apenas em 1948, pelo decreto N° 3 de 1948, e promulgada pela presidência da república em 1966, por meio do decreto 58.054 de 23 de junho de 1966. A convenção tinha como finalidade um acordo para a criação de áreas protegidas e evidencia a crescente preocupação com a conservação dos recursos naturais e da paisagem no cenário da América, muito embora tenha demorado aproximadamente 25 anos para entrar em vigor no Brasil (BRASIL, 1948; 1966). A convenção foi bastante tímida e sem ambição ao não impor metas para os signatários, no entanto foi bastante visionária ao definir categorias de áreas protegidas e processos ecológicos, como a migração de aves. A convenção também trouxe novos conceitos como a inalienação dos limites de áreas protegidas que mais tarde seriam desenvolvidos e aprimorados pelo Direito Ambiental interno, até então não existente.

No Ceará, a primeira unidade de conservação demarcada foi a Floresta Nacional (FLONA) do Araripe-Apodi, criada pelo Decreto-Lei N° 9.226, de 2 de maio de 1946. Inicialmente a Unidade de Conservação era dividida em duas glebas distintas:

Art. 1º Fica criada, em duas glebas distintas, sendo uma na Serra do Araripe, na região dos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, a outra, na Serra do Apodi, entre os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, subordinada ao Serviço Florestal do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1946).

A FLONA de Araripe-Apodi foi a primeira unidade de conservação do país no grupo de uso sustentável, consequentemente a primeira Floresta Nacional. Seu decreto de criação foi editado em 2012 com a intenção de ampliação. Desde a criação dessa primeira UC muitas outras foram instituídas e demarcadas no estado do Ceará.

O avanço em matéria ambiental continua conforme surgem novas constituições. A Constituição Federal de 1946 trazia em alguns de seus trechos menções aos recursos naturais

(LIMA, 2014) em uma ótica utilitarista, no entanto, nada havia sido colocado sobre proteção e conservação da biodiversidade:

Art 5º - Compete à União: (...)

XV - legislar sobre: (...)

l) riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia elétrica, floresta, caça e pesca”.

Art. 175 - As obras, monumentos e documentos de valor histórico e artístico, bem como os monumentos naturais, as paisagens e os locais dotados de particular beleza ficam sob a proteção do Poder Público (BRASIL, 1946).

O segundo, e mais robusto, Código Florestal brasileiro, foi instituído em 1965 pela Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. O documento entrou em vigor um ano após a promulgação do Estatuto da Terra (Lei Nº 4.504), que estabelece a função social da terra e reforma agrária, bem como a função social de preservação dos recursos naturais. O novo código regulava o uso da terra com vistas a frear o desmatamento e exploração predatória e estabelecendo as florestas como bem comum do povo brasileiro, limitando o poder sobre a propriedade privada (SIQUEIRA; NOGUEIRA, 2014), explicitado no caput do Art. 1º:

Art. 1º As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem (BRASIL, 1965).

Dois anos mais tarde uma nova constituição entrou em vigor. Segundo Lima (2014), a Constituição do Brasil de 1967 foi promulgada em meio a um momento político instável, motivo pela qual o sentimento de defesa nacional foi bem evidenciado em seu texto. A plataforma continental, o subsolo, as terras ocupadas pelos silvícolas e os recursos hídricos passaram a ser mencionados e considerados bens da união e dos estados. Essa constituição sofreu uma emenda atípica (emenda constitucional nº 1/1969) que reformou toda a constituição. Essa emenda inseriu o termo “ecológico” no documento:

Art. 172. A lei regulará, mediante prévio levantamento ecológico, o aproveitamento agrícola de terras sujeitas a intempéries e calamidades. O mau uso da terra impedirá o proprietário de receber incentivos e auxílios do Govêrno (BRASIL, 1969).

Até então essas menções feitas ao meio ambiente e recursos naturais não haviam se condensado em uma política pública consolidada, muito menos eficiente. Entretanto, em 1981, foi promulgada a Lei Nº 6938/81, também chamada de Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA. A política Nacional instituiu o Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA, sistema que estrutura e hierarquiza os órgãos e autarquias públicas voltadas para o meio ambiente, e criou juntamente o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que figura como um dos espaços mais democráticos desse sistema. Entre os objetivos da Política estavam:

Art 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;

[...]

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

[...]. (BRASIL, 1981)

O texto foi pioneiro ao citar a definição de áreas prioritárias já em 1981, no entanto as mesmas só vieram a se concretizar depois de 2002.

A PNMA, em seu Art. 9º trouxe vários instrumentos para viabilizar a gestão dos recursos naturais, dentre eles a criação de Unidades de Conservação de uso sustentável:

Art 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

[...]

VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;  
[...] (BRASIL, 1981).

Em 1988 entrou em vigor a atual Constituição Federal do Brasil, Essa constituição trouxe um artigo inteiramente voltado para as questões ambientais, o Art. 225, com o intuito de assegurar um meio ambiente saudável a todas as pessoas e evidenciar que a necessidade e obrigação de proteção dos recursos naturais é de todos.

O art. 225 traz as seguintes ponderações sobre a proteção da biodiversidade, no parágrafo 1º, incisos I e II:

- I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético (BRASIL, 1988).

O art. 225 da CF/88 também traz um inciso que trata exclusivamente de áreas protegidas e Unidades de Conservação da Natureza, reafirmando a PNMA, promulgada ainda em 1981:

- III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (BRASIL, 1988).

O inciso III do Art. 225, § 1º da CF/88 teve grande semelhança com o inciso VI do Art. 9º da PNMA.

Após quase 20 anos de criação da PNMA e mais de 10 anos de promulgada a Constituição Federal de 1988, em julho de 2000 foi decretada a Lei Nº 9.985/00 que instituiu o SNUC. A Lei regulamentou os incisos I, II e III do Art. 225, § 1º da CF/88. Entre as diretrizes, apresentadas no Art. 5º do SNUC, estão:

Art. 5º O SNUC será regido por diretrizes que:

I - assegurem que no conjunto das unidades de conservação estejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, salvaguardando o patrimônio biológico existente;

[...]

V - incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional;

[...](BRASIL, 2000).

O Decreto 4.339/2002, que instituiu princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional de Biodiversidade ainda refletia os frutos da CDB da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD. A política traz as seguintes diretrizes que nortearão a política sobre conservação e o uso sustentável dos recursos da biodiversidade, no que se refere aos ecossistemas:

XV - a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade devem contribuir para o desenvolvimento econômico e social e para a erradicação da pobreza;

XVI - a gestão dos ecossistemas deve buscar o equilíbrio apropriado entre a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade, e os ecossistemas devem ser administrados dentro dos limites de seu funcionamento;

O texto do decreto foi dividido em sete componentes. O componente número dois trata dos ecossistemas e tem como objetivo a conservação, *in situ* e *ex situ*, dos componentes da biodiversidade, incluindo a variabilidade genética. A primeira diretriz do componente trata sobre conservação de ecossistemas e tem objetivos específicos voltados para viabilizar essa diretriz:

11.1. Primeira diretriz: Conservação de ecossistemas. Promoção de ações de conservação *in situ* da biodiversidade e dos ecossistemas em áreas não estabelecidas como unidades de conservação, mantendo os processos ecológicos e evolutivos e a oferta sustentável dos serviços ambientais (BRASIL,2002).

Entre os objetivos específicos da primeira diretriz estava controle de atividades degradadores, estudos sobre zonas de amortecimento de unidades de conservação, implementação de corredores ecológicos, zoneamento ecológico-econômico, promover a

conservação de ecossistemas produtivos, conservação de processos ecológicos e recuperação de áreas degradadas em ambientes marinhos, costeiros e águas interiores.

Após a instituição da Política Nacional de Biodiversidade, ainda no mesmo ano o Decreto 4.340, que regulamenta o SNUC, entrou em vigor. O documento dispõe sobre elementos de implantação, gestão, fiscalização das UCs, tornando sua criação e manutenção mais clara.

O SNUC divide as UC em dois grandes grupos, de acordo com as restrições aplicadas a eles. O Art. 7º da Lei diz o seguinte:

Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

I - Unidades de Proteção Integral;

II - Unidades de Uso Sustentável. (BRASIL, 2000)

O para efeito de melhor visualização e detalhamento dos dados obtidos, o presente trabalho faz uso das categorias de UCs, em detrimento do grupo. Sobre as categorias do Grupo I – proteção Integral o Art. 8º da Lei traz que:

Art. 8º O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Estação Ecológica;

II - Reserva Biológica;

III - Parque Nacional;

IV - Monumento Natural;

V - Refúgio de Vida Silvestre (BRASIL, 2000).

As unidades de conservação de proteção Integral serão abreviadas da seguinte forma: Estação Ecológica – ESEC; Reserva Biológica – REBIO; Parque Nacional – PARQUE; Monumento Natural – MONA; Refúgio de Vida Silvestre – REVIS. Das unidades de conservação apontadas como pertencentes ao Grupo I a Reserva Biológica – REBio, não contava com nenhuma unidade no território cearense até o momento da coleta de dados.

Sobre as categorias pertencentes ao Grupo II – Uso Sustentável o SNUC traz a seguinte definição:

Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

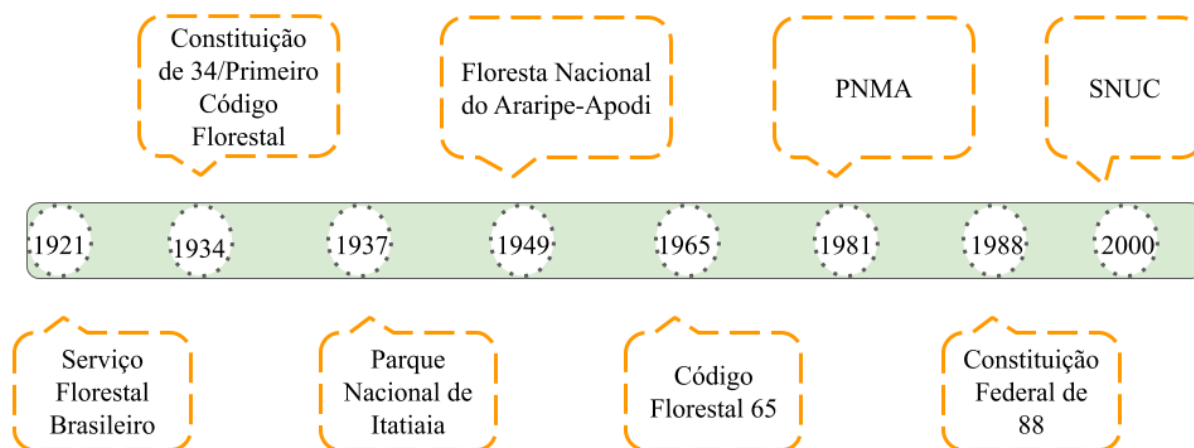
I - Área de Proteção Ambiental;

II - Área de Relevante Interesse Ecológico;

- III - Floresta Nacional;
- IV - Reserva Extrativista;
- V - Reserva de Fauna;
- VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000).

As unidades de conservação de Uso Sustentável serão abreviadas da seguinte forma: Área de Proteção Ambiental – APA; Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE; Floresta Nacional – FLONA; Reserva Extrativista – RESEX; Reserva de Fauna – REF; Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS, e Reserva Particular de Patrimônio Particular. Das Ucs pertencentes ao Grupo II, o estado do Ceará não contava com Reserva de Fauna e Reserva de Desenvolvimento Sustentável até o período de coleta dos dados. A figura 02 ilustra um resumo dos principais marcos na política ambiental brasileira.

Figura 2: Principais marcos do desenvolvimento da política ambiental brasileira voltados para a conservação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3 AS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

As áreas prioritárias para a conservação aparecem na Legislação desde a Política Nacional do Meio Ambiente, 1981. A instituição da Política Nacional da Biodiversidade em 2002 e criação do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO/MMA possibilitou a sua viabilidade.

Com a necessidade urgente de produção de insumos para a conservação da biodiversidade o PROBIO/MMA fez uma ampla consulta pública a pesquisadores, comunidades tradicionais e representantes da sociedade civil, que aconteceu entre os anos de 1997 e 2000, a fim de identificar áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade no Brasil em todos os seus biomas. Não obstante, além de elencar esses dados, o PROBIO também traçou as condicionantes socioeconômicas e as tendências para ocupação do solo brasileiro e principais ações para a gestão dos recursos biológicos (BRASIL, 2007). Dessa forma, esse insumo se tornou um norte para a criação de unidades de conservação da natureza, como disposto no Decreto Nº 5.092, de 21 de maio de 2004, que instituiu as áreas prioritárias para a conservação da natureza. Existem muitos elementos motivadores para a conservação da Caatinga, dentre eles se destacam o fato de ser a única grande região natural do Brasil exclusivamente contida dentro de seu território, sugerindo uma grande taxa de endemismo. É um dos biomas menos estudado do país e protegidos legalmente do Brasil, o que nos permite inferir que sua biodiversidade é subdimensionada ou simplesmente não dimensionada. O decreto justifica em seu Art. 4º os objetivos de sua criação:

Art. 4º As áreas a serem instituídas pela portaria ministerial, a que se refere o art. 1º deste Decreto, serão consideradas para fins de instituição de unidades de conservação, no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, pesquisa e inventário da biodiversidade, utilização, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção e repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado (BRASIL, 2004).

A primeira versão das áreas prioritárias para a conservação da Caatinga preconizou a proteção dos ambientes de exceção no território cearense (MENEZES, 2010), como os encraves de matas úmidas do semiárido, com poligonais uniformes que sobrepunham os



maciços residuais do cristalino e os planaltos de origem sedimentar, conhecidos como brejos de altitude, em detrimento da vegetação de caatinga *sensu strictu*. Posteriormente houve projetos de aperfeiçoamento do resultado de 2004, no caso da Caatinga o projeto responsável pela atualização das poligonais foi “Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga com apoio de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas”, reconhecida pela publicação da portaria N° 9, de 23 de janeiro, de 2007. A atualização trouxe uma maior representatividade entre os vários ecossistemas da Caatinga, principalmente a área que corresponde ao Ceará.

### 3.4 AS UNIDADES FITOECOLÓGICAS DO CEARÁ

Embora pouco discutida, a fitoecologia do Ceará não é bem uma novidade. Francisco Freire Alemão, importante naturalista do Brasil império oitocentista e responsável pela descrição de mais de 20 mil coletas de espécimes da flora brasileira (SILVA FILHO; RAMOS; RIOS, 2011) já havia trabalhado esse tópico. Em suas viagens pelo litoral e sertão cearenses em 1959, ele descreveu a diversidade paisagística do estado e dividiu o estado em “litoral”, “sertão” e “serras frescas”. Segundo dados do MMA (BRASIL, 2003), Andrade-Lima (1981) foi o primeiro a reconhecer os diferentes tipos vegetacionais do bioma Caatinga, com a publicação do artigo *The caatingas dominium*, embora não tenha tratado especificamente sobre o Ceará. Mais recentemente, Figueiredo (1997) dividiu o estado em 11 unidades fitoecológicas, como ilustrado na Figura 01. Figueiredo pontua que as fitofisionomias da Caatinga cearense são fruto da evolução de aspectos do ambiente físico como litologia, geomorfologia e clima do estado, que está inserido majoritariamente no semiárido nordestino e de aspectos biológicos da flora e da fauna. A fitoecologia proposta por Figueiredo em 1997 dividia o Ceará nas seguintes unidades:

1. Complexo Vegetacional da Zona Litorânea.
2. Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-nebular (Matas Úmidas, Serranas).
3. Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Matas Secas).
4. Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea).
5. Caatinga Arbustiva Densa.
6. Caatinga Arbustiva Aberta.
7. Carrasco.
8. Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (Mangue).
9. Floresta Mista Dicotilo-Palmácea (Mata Ciliar com carnaúba e dicotiledôneas).
10. Floresta Subcaducifólia Tropical Xeromorfa (Cerradão).

## 11. Cerrado (FIGUEIREDO, 1997).

O atlas da vegetação cearense (FIGUEIREDO, 1997), subdivide a Caatinga do Cristalino em Caatinga Aberta, Caatinga Densa e Caatinga Arbórea, no entanto, Moro *et al* (2015) sugerem que as três subcategorias sejam na verdade estágios de degradação desse tipo vegetacional, uma vez que os grupos florísticos desses habitats não se diferem substancialmente. Figueiredo não difere também as Matas Secas segundo a geologia e geomorfologia das mesmas.

Já em uma revisão do sistema de Figueiredo (1997), Moro *et al.* divide o Ceará em 11 unidades fitoecológicas. São elas o Manguezal, Complexo Vegetacional Costeiro, Caatinga do Cristalino, Caatinga do Sedimentar, Carnaubal, Mata Seca do cristalino, Mata seca do Sedimentar, Mata Úmida do cristalino, Mata Úmida do Sedimentar, Cerrados Costeiros e Cerrados Interiores.

Complexo vegetacional Costeiro – Recebe o nome de complexo porque se subdivide em muitas fitofisionomias, como Vegetação de Dunas semifixas e móveis, vegetação de dunas fixas, Mata de tabuleiro e Campos praianos, com espécies como cajueiro (*Anacardium occidentale*), murici (*Byrsonima crassifolia*), guajiru (*Chrysobalanus icaco*) e algumas espécies de cactos como o *Cereus jamacaru* e *Pilosocereus catinguicola*. Mesmo as espécies da Caatinga sendo exitósas na colonização de ambientes costeiro essa fitoecologia possui, além de espécies da Caatinga como *Ziziphus juazeiro*, espécies da Mata Atlântica (*Cecropia glaziovii*) e da Amazônia (*Cocoloba latifolia*) (CASTRO, 2012). Se distribui por toda a formação barreiras, que é de origem sedimentar, e depósitos arenosos costeiros, a exemplo das dunas e planícies de deflação (MORO *et al*, 2015).

Manguezal – Floresta paludosa especializada em ambientes estuarinos tropicais, desenvolvidos sobre as planícies fluvio-marinhas dos mesmos. Caracterizadas pela ação do continente e do mar, as planícies fluvio-marinhas se originam da deposição de sedimentos argilosos finos e matéria orgânica, por onde a vegetação de mangue se instala (Moro *et al*, 2015).

Ao visitar a foz do rio Ceará em 1859, Freire Alemão descreveu a floresta de Manguezal do estuário, onde hoje se localiza a APA do rio Ceará:

Figure-se uma floresta de árvores de 80 pés de altura, um pouco tortuosas, grossas em proporção, e com as numerosas e gigantescas arcadas de suas raízes, emaranhadas de modo a [tornar] difícil [a] passagem a um cão e tal era o espetáculo que se me oferecia. As Rizóforas eram as mais corpulentas, estavam carregadas de frutos (estes me parecem menores que os das nossas) e de lá de cima de seus ramos mandavam raízes aéreas, que estavam pendentes. A madeira desta árvore é fusca e dura 3« Referência à Fazenda da Munguba. Cf. n.º 623. 250 (não lhe vi branca); o seu cerne, que aqui chamam miolo? ou coração, serve para muitas obras; mas disse-me o Sr. Gouveia filho que na terra pouco dura. Depois eram as Avicênias; uma delas vi que tinha 3 palmos talvez de diâmetro; o seu cerne é pardo, e duro. Enfim as Laguncularis que vi tinham o porte duma boa guaiabeira nossa. Não achei aqui o Conocarpus, que vi em Mucuripe pela primeira vez. (DAMASCENO; CUNHA, 1961).

Carnaubal (mata ciliar com carnaúba) – Mata ciliar composta predominantemente por carnaúbas, ocorre em todo semiárido nordestino, sendo mais comumente vista às margens dos rios, também pode ocorrer no entorno de outros corpos hídricos (MORO *et al*, 2015). O solo, de origem sedimentar e recente, é mal drenado e resultado da deposição dos sedimentos ao longo dos rios, essa característica associada as elevadas temperaturas são o nicho da Carnaúba (*Copernicia prunifera*) que ocorre associada a outras espécies como o Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*). Alemão faz diversas descrições sobre os carnaubais que seguem as margens dos rios cearenses:

Subindo pelo vale, vargem, ou ribeiras do Jaguaribe, que apresenta largura variada, às vezes de muitas léguas, encostando-se muitas vezes à serra do Apodi, e do lado esquerdo, aos tabuleiros, e é bem caracterizado, antes de se chegar ao sertão, pela sua planície e pelas carnaubeiras, que foram florestas imensas, tendo por baixo pastos; (DAMASCENO; CUNHA, 1961).

E ainda,

Este vale do rio, coberto de carnaúba em toda a sua extensão, tem em frente de Aquiraz talvez meia légua de largo e é limitado pelo lado da vila por um cordão de oiteiros arenosos, além dos quais e em extensão talvez de mais de légua está o mar[...] (DAMASCENO; CUNHA, 1961).

Caatinga do Cristalino – Vegetação xerófila, que ocorre sobre a depressão sertaneja, composta principalmente por embasamento cristalino com origem no pré-cambriano, bastante

erodida. É decídua, espinhosa e com poucas espécies perenifólias (MORO *et al*, 2015), juntamente à Caatinga do sedimentar é responsável por ocupar aproximadamente 74,43% da área do estado (ver tabela “áreas das unidades fitoecológicas”). Em um texto intitulado “paisagem e costumes do sertão” Freire Alemão descreveu a fitofisionomia como arbórea com um estrato herbáceo, que ele chamou de penasco ou mimoso.

O aspecto do país é montuoso (contrário do que eu pensava) e todo coberto de matas, que chamam catingas, e tem pastos por baixo, de penasco, ou mimoso.

Vegetação. É tudo coberto de árvores de pequeno porte, principalmente Sabiás, Juremas, Pereiros, Angicos, Aroeiras, etc. etc. e nos baixios, ou vale\* dos rios, frescos, são grandes Oiticicas, Marizeiros, Jeramataias, etc. etc, estes verdes e folhudos; e aqueles todos sem folhas e como queimados; mas os Pereiros estão agora florescendo, e revestindo-se de folhas dum lindo verde, e as flores mui cheirosas e brancas; o que faz um belo contraste com a vista do penasco, que cobre a terra, e que está seco de côr loira (DAMASCENO; CUNHA, 1961).

Ainda sobre a Caatinga cearense, Freire Alemão em sua viagem a Icó demonstra demasiada surpresa ao perceber os elementos de sua ecologia e caráter caducifólio:

Hoje reparei como, não só os campos, mas até os montes, cujas árvores estavam secas, estão já bastante verdes, isto em consequência das chuvas de 21 e 22. Hoje são 27: assim bastaram 5 dias para as árvores brotarem folhas. Eu sempre pensei que o desfolhamento das árvores nos sertões não era só devido aos calores; sem dúvida a secura determina a queda das folhas mais cedo, e mais completamente; mas as árvores do sertão (ao menos as daqui do Ceará) são próprias a largar as folhas no verão, digo no inverno. São Juremas, Angicos, Pereiros, Paus-brancos, Sabiás, Paus-d'arco, Aroeiras, Gonçalves-alves, etc. etc. Nos lugares frescos conservam por mais tempo as folhas, como acontece principalmente com as Marizeiras; mas se se acham em lugares altos e secos largam-nas mais depressa. Demais estamos em pleno inverno, isto é, na estação mais seca; e os Pereiros estão se vestindo de folhas; e os Angicos, Aroeiras etc. não tardarão a tomá-la (DAMASCENO; CUNHA, 1961).

Mata Úmida do Cristalino – Em incursão a Serra da Aratanha, Freire Alemão descreveu um pouco da fitofisionomia do ambiente do topo da Serra:

Do sítio (Boa Vista) até o alto da serra a vegetação tem muita semelhança com a do Rio de Janeiro nas vargens; muitas plantas são da mesma espécie, mas é notável, que quase todas (assim é também a respeito das cultivadas) têm maior vigor, maior porte, maiores flores e frutos (DAMASCENO; CUNHA, 1961).

Mata Úmida do Sedimentar – Está situada no centro dos planaltos da Ibiapaba e Araripe. Um forte aspecto condicionante para a existência dessas florestas são as chuvas orográficas e os orvalhos de nevoeiro, que estão intimamente relacionados com o relevo. A fitofisionomia das Matas úmidas cearenses é igual, no entanto sua flora é diferente (FIGUEIREDO, 1997).

Mata Seca do Cristalino – Reúne elementos da Mata Úmida do Cristalino, bem como da Caatinga do Cristalino cuja amplitude ecológica permita viver nesse ambiente, e também próprios (FIGUEIREDO, 1997). Localiza-se a sotavento dos brejos de altitude formados por maciços residuais, formados por erosão diferencial, estando também presente no topo de serrotes.

Mata Seca do Sedimentar – Reúne elementos da Mata Úmida do Sedimentar, bem como da Caatinga do Cristalino cuja amplitude ecológica permita viver nesse ambiente, e também próprios. Ocorre no reverso do planalto da Ibiapaba e no sul do Araripe, com ocorrência restrita a essas chapadas (FIGUEIREDO, 1997). Sobre a Chapada do Araripe, Alemão diz:

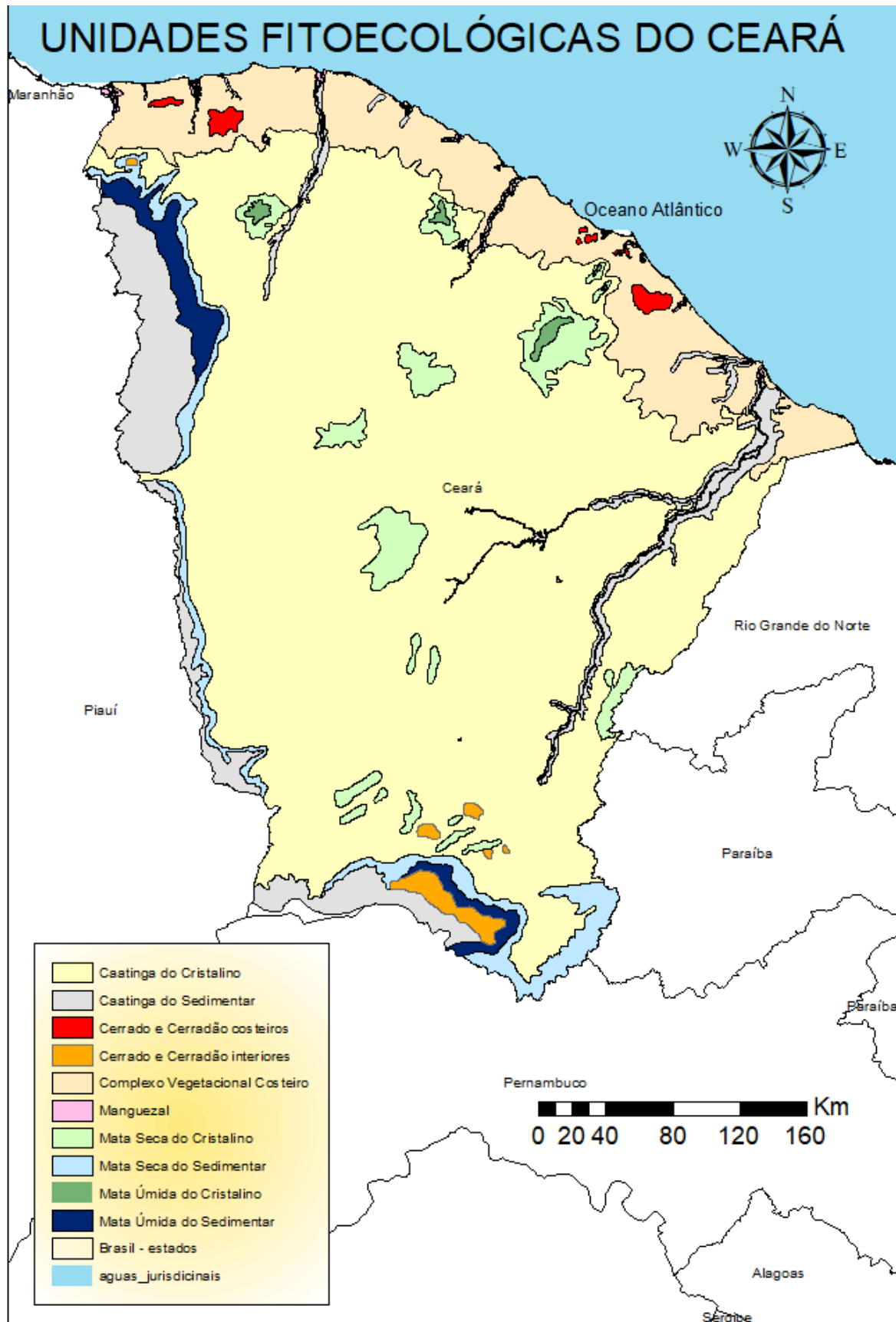
No alto da serra, que é plano, coberto duma vegetação rasteira folhada (tabuleiro) semeado de grandes árvores de Visgueiro, e outras, é o ar bastante fresco; e daí se goza de belos lanços de vista, sobre os Cairiris (DAMASCENO; CUNHA, 1961).

Cerrado e Cerradão Costeiros e Interiores – O Cerrado é o segundo bioma brasileiro em extensão, ocupando uma área de aproximadamente 2 milhões de km<sup>2</sup>, equivalente a 23% do território nacional (FURLEY & RATTER 1988; RATTER ET AL. 1997), é uma vegetação savânica marcada principalmente por duas fisionomias: o lenhoso, de pequeno a médio porte, retorcido e ramificado, e o herbáceo perene (BATALHA; MARTINS, 2002). No Ceará, os Cerrados Costeiros tem ocorrência sobre a formação barreiras, com variação de altitude de 0 a 50 m, e os encraves interiores estão associados sobre formações sedimentares como Araripe, Iguatu e serras do Caririaçu ao sul do estado, e ao planalto da Ibiapaba, ao norte (FIGUEIREDO, 1987). Os Cerrados Interiores ocorrem em solos sedimentares arenosos

distróficos, com precipitação anual em torno de 1000 mm. Se enquadra como vegetação de cerrado por sua composição florística e características morfológicas (FIGUEIREDO, 1997).

Outros ecossistemas – dentro das unidades de fitoecológicas existem ambientes com fitofisionomias com características próprias, no entanto não podem ser trabalhados em médias e pequenas escalas, pois exigem um grau de detalhamento muito maior (MORO *et al* , 2015).

Figura 3: Unidades Fitoecológicas do Ceará.



Fonte: Adaptado de Moro *et al*, IBGE.

### 3.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – SIG NO MUNDO E CHEGADA AO BRASIL.

Existem muitas definições para SIG disponíveis nas bibliografias indicadas nos mais variados cursos que trabalham com geoinformação, no entanto, todas convergem para o seguinte conceito: Sistemas de Informação Geográficas são sistemas computacionais feitos para armazenar e processar informações geográficas. Eles são ferramentas que melhoram a eficiência e efetividade do tratamento da informação de aspectos e eventos geográficos (LONGLEY, 2013).

Os SIG tiveram sua gênese no Canadá, ainda na década de 60, com o intuito de viabilizar o inventário de recursos naturais do país norte-americano:

Os primeiros Sistemas de Informação Geográfica surgiram na década de 60, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais. Estes sistemas, no entanto, eram muito difíceis de usar: não existiam monitores gráficos de alta resolução, os computadores necessários eram excessivamente caros, e a mão de obra tinha que ser altamente especializada e caríssima. Não existiam soluções comerciais prontas para uso, e cada interessado precisava desenvolver seus próprios programas, o que demandava muito tempo e, naturalmente, muito dinheiro (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001).

urantes as duas décadas que se seguem esses sistemas se tornam mais baratos com uma capacidade de processamento bastante superior e têm seu design desenvolvido em conjunto com os *softwares* de desenho assistidos por computador, os CADs (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001).

No Brasil, o *start* dos *softwares* de geoinformação aconteceu posterior a visita do Dr. Roger Tomlinson, responsável pela criação do primeiro SIG, no Canadá (o *Canadian Geographical Information System*), em 1982. Após a visita do pesquisador, houve o surgimento de grupos de pesquisa, motivados pela experiência bem sucedida do visitante, como Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade Federal do rio de Janeiro – UFRJ e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001).



### 3.6. SIGS E APLICAÇÕES AMBIENTAIS

Com as transformações da paisagem e alteração nos fluxos de matéria, energia e biodiversidade, se fez necessário a implantação de metodologias que pudessem monitorar as alterações ambientais, sobretudo a antrópicas. Dessa forma as geotecnologias ganham caráter fundamental nas pesquisas e monitoramento de ambientes, uma vez que possibilitam a modelagem e o tratamento de um grande número de informações acerca dos recursos naturais (BATISTELLA; MORAM, 2008).

As aplicações ambientais de SIG são as mais diversas possíveis. Após a implementação do conceito de desenvolvimento sustentável, consagrado pela ECO92, todas as obras com impacto ambiental significativo devem ser precedidas de estudos ambientais que levem em consideração todos os compartimentos ambientais, meio físico, biótico e socioeconômico. Os SIGs trazem grande impacto nos seguintes aspectos dos estudos ambientais: Mapeamento Temático, Diagnóstico Ambiental, Avaliação de Impacto Ambiental, Ordenamento Territorial e os Prognósticos Ambientais (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO,2001).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Ceará possui 148.886,3 km<sup>2</sup>, encontra-se na região Nordeste do Brasil, faz limites com Piauí a Oeste, Paraíba e Rio Grande do Norte a Leste, Pernambuco ao Sul e o Oceano Atlântico ao Norte, tem 184 municípios divididos em 14 regiões de planejamento (CEARÁ, 2017), possui 9.075.649 habitantes, com uma densidade populacional de 56,76 hab/km<sup>2</sup>, segundo projeção do IBGE para o ano de 2018 (BRASIL 2010). O estado situa-se majoritariamente sobre a Depressão Sertaneja, superfície aplainada, com cotas baixas, com origem em processos erosivos e denudacionais que arrastaram a superfície, expondo um embasamento igneometamórfico, que data do pré-cambriano. Se subdivide em 8 setores geomorfológicos: As Planícies Costeiras, Tabuleiros Costeiros, Chapada do Araripe, Chapada do Apodi, Chapada da Ibiapaba, Depressão Sertaneja, Maciços Residuais Cristalinos, As depressões Sedimentares em meio a depressão sertaneja (BRANDÃO; FREITAS, 2014). Apresenta também uma grande diversidade paisagística, com predomínio da vegetação de caatinga sobre a depressão sertaneja.

Figura 4: Localização do Ceará em relação ao bioma Caatinga.



Fonte: Elaboração do autor com base nos arquivos do MMA, IBGE e IPECE.

## 4.2 REPRESENTAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS E GEOPROCESSAMENTO

### 4.2.1 Bases Cartográficas

Todos os arquivos *shapes* foram retirados e estão disponíveis em sites de órgãos públicos e publicações científicas de revistas indexadas, entre os períodos de novembro de 2018 e janeiro de 2019. Os arquivos *shapes* dos limites estaduais do Ceará foram adquiridos do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, disponível na aba de downloads, acessos no dia 15 de janeiro de 2019. Os *shapes* das unidades de conservação foram adquiridos no site do Ministério do Meio Ambiente – MMA, divididos de acordo com o grupo, uso sustentável ou proteção integral, e por entes da federação (jurisdição) no dia 11 de novembro de 2018. O *shape* de unidades de conservação municipais e estadual disponíveis na base de dados federal do MMA foi incrementado com informações disponibilizadas pela Célula de Conservação da Diversidade Biológica – CEDIB, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMA, que possui em sua base de dados estadual UCs não cadastradas na base de dados federal. Também foi utilizado o *shape* das unidades fitoecológicas de Moro e colaboradores (2015). Os arquivos com os limites das Áreas Prioritárias para a Conservação da Caatinga foi baixado do site do Ministério do Meio Ambiente no dia 11 de novembro de 2018.

Os *shapes* contêm as unidades de conservação criadas até meados de janeiro de 2019, deixando de fora as Unidades de Conservação que surgiram posterior a essa data.

### 4.2.2 Processamento dos Dados

Os dados foram tratados no software Quantum GIS™, versão 2.18.24 e com auxílio do ArcGis™, versão 3.15. O processamento dos arquivos se iniciou com análise do sistema de projeção, para averiguação do sistema de projeção cartográfica e do DATUM, havendo reprojeção para SIRGAS 2000 UTM 24 S quando necessário, orientado pela Resolução PR 01/2015 de 25 de fevereiro de 2015 do IBGE para adoção do sistema SIRGAS 2000 para trabalhos cartográficos no Brasil. Após a modificação do DATUM foi feita a exportação ainda no formato *shape*, de forma a tornar a mudança permanente, configurando como uma reprojeção.

Os dados referentes à área de cada UC foram calculados com auxílio da ferramenta de calculadora de campo, gerando uma coluna “AREA\_HA” na tabela de atributos. Todas as

áreas de todas as unidades fitoecológicas e de todas as UCs foram calculadas em hectare. A tabela de atributos também possui colunas com informações como ID, ano de criação, Decreto e data, categoria, esfera ao qual pertence e órgão responsável por sua gestão.

O *shape* oficial de Unidades Fitoecológicas do Ceará, não recobriam a totalidade do território cearense, deixando algumas bordas em branco, sem definição de fitofisionomia. Compreendendo a necessidade de uniformização do método para uma maior compreensão dos resultados, os polígonos que margeavam o estado foram adequados às divisas do Ceará. A unidade fitoecológica da Caatinga do Cristalino estava dividida em três polígonos, sendo antes classificada por Figueiredo (1997) como Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga Arbustiva Aberta e Caatinga Caducifólia Espinhosa. Essa classificação se refere ao grau de conservação da Caatinga do Cristalino, não havendo distinção entre os grupos florísticos componentes das mesmas (Moro *et al*, 2015). Os polígonos que representavam essas denominações foram fundidos (ferramente “merge”), deixando apenas o polígono Caatinga do Cristalino, que estava sobreposto pelas outras denominações. O *shape* apresentou problemas com o verificador de topologias, necessitando de correção automática, para o processamento das informações. As feições de Mata Seca e Mata Úmida do Cristalino e os Cerrados estavam apenas sobrepostos sobre as feições do Complexo Vegetacional Costeiro e Caatinga do Cristalino, necessitando passar por um *clip*, de forma a não haver mais sobreposição.

Para a determinação da área marítima do estado do Ceará foi aplicado uma *buffer* de 22 milhas náuticas aos municípios costeiros do estado, de forma a incluir o Mar Territorial e a Zona Contígua, onde o estado possui autonomia de gestão. Posteriormente, com auxílio da ferramenta *clip*, o *buffer* foi recortado pelo *shape* da linha de base do Brasil, para retirada do trecho terrestre do arquivo. Os arquivos de *shape* de municípios costeiros, bem como de linha de base e Águas Jurisdicionais do Brasil.

No *shapefile* de Unidades de Conservação também havia sobreposições entre diferentes UCs, o que foi solucionado com um processo semelhante ao anterior. As sobreposições das UC foram retiradas com base na hierarquia de proteção das categorias, prevalecendo sempre a mais protegida. O processamento resguardou as unidades do grupo de Proteção Integral, em detrimento das do grupo de Uso Sustentável. Em caso de sobreposição de polígonos de unidades de mesmo grupo e categoria, as unidades pertencentes foram resguardadas as unidades federais, depois as estaduais e por último as municipais.

Para contabilizar a área dos polígonos também foi necessária a averiguação da coerência cartográfica, por meio da checagem automática de geometrias, a fim de analisar se todos os polígonos possuem coerência lógica necessária para o passo seguinte, fazendo correção das feições com erro de topologia. O *shapefile* das unidades fitoecológicas do Ceará possuía uma grande quantidade de erros de topologia como sobreposição de polígonos, pontos sobrepostos e linhas cruzadas. Para a correção dos pontos duplicados e geometrias incoerentes após a checagem automática da extensão “verificador de topologias” do QGIS, foi feita a correção manual. Os polígonos dos Cerrados Costeiros, Cerrados Interiores, Matas Secas do Cristalino, Mata úmida do Cristalino, estavam sobrepostos ao Complexo Vegetacional Costeiro e à Caatinga do Cristalino, tendo sua área registrada duas vezes quando se calculava a área total das unidades fitoecológicas. Para correção, esses polígonos foram exportadas como *shape*. Utilizando o comando *clip*, foi recortado a sobreposição entre essas unidades fitoecológicas.

Na próxima etapa, usando a ferramenta *intersect*, criou-se um novo arquivo *shape* do tipo polígono a partir da interseção dos *shapes* de unidades fitoecológicas e Unidades de Conservação do Ceará. O mesmo foi feito para as áreas prioritárias, de modo a inferir a distribuição fitoecológica dessas parcelas de área. Após o processo de interseção recalcula-se a área da geometria, em hectare.

O *shape* de áreas prioritárias da caatinga contém informações como grau de prioridade, ecossistema, nome da região e código e ação prioritária. Esses dados foram cruzados por meio da ferramenta de interseção com os *shapes* de unidades fitoecológicas, no intuito de ver o grau de prioridade para a conservação de cada fitofisionomia do estado do Ceará. Essa análise é a base para uma proposta de criação e gestão da biodiversidade.

#### 4.3 CATEGORIAS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO USADAS NO ESTUDO.

As unidades de conservação de proteção Integral serão abreviadas da seguinte forma: Estação Ecológica – ESEC; Reserva Biológica – REBIO; Parque Nacional – PARQUE; Monumento Natural – MONA; Refúgio de Vida Silvestre – REVIS. Das unidades de conservação apontadas como pertencentes ao Grupo I a Reserva Biológica – REBio, não contava com nenhuma unidade no território cearense até o momento da coleta de dados.

As unidades de conservação de Uso Sustentável serão abreviadas da seguinte forma: Área de Proteção Ambiental – APA; Área de Relevante Interesse Ecológica – ARIE; Floresta Nacional – FLONA; Reserva Extrativista – RESEX; Reserva de Fauna – REF; Reserva de

Desenvolvimento Sustentável – RDS, e Reserva Particular de Patrimônio Particular. Das Ucs pertencentes ao Grupo II, o estado do Ceará não contava com Reserva de Fauna e Reserva de Desenvolvimento Sustentável até o período de coleta dos dados.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO ESTADO DO CEARÁ.

A curva de acumulação no Gráfico 01 a. ilustra a evolução do quantitativo de unidades de conservação no estado do Ceará, enquanto o Gráfico 01 b. caracteriza quanto ao grupo pertencente dessas unidades criadas ao longo do tempo. Essa evolução se deu em razão dos avanços que a política ambiental nas esferas Federal, Estadual e Municipal. A tabela 01 mostra a quantidade de área protegida por grupo e por categoria de unidades de conservação no estado atualmente, com base nos resultados do processamento dos dados.

Tabela 1: Área das unidades de conservação do Ceará, por categoria de proteção.

ÁREA DAS UCs DO ESTADO DO CEARÁ		
	CATEGORIA	ÁREA (Ha)
PROTEÇÃO INTEGRAL	Parque (Nacional/Estadual/Natural Municipal)	31.196,12
	Monumento Natural	24.307,46
	Refúgio da Vida Silvestre	606,08
	Estação ecológica	25.276,29
USO SUSTENTÁVEL	Reserva Particular do Patrimônio Natural	17.450,15
	Área de proteção Ambiental	972.820,48
	Área de Relevante Interesse Ecológico	635,96
	Reserva Extrativista	30.385,22
	Floresta Nacional	39.542,06
	Corredor Ecológico*	16.129,75
	<b>TOTAL</b>	<b>1.158.349,58</b>

Fonte: elaboração do autor.

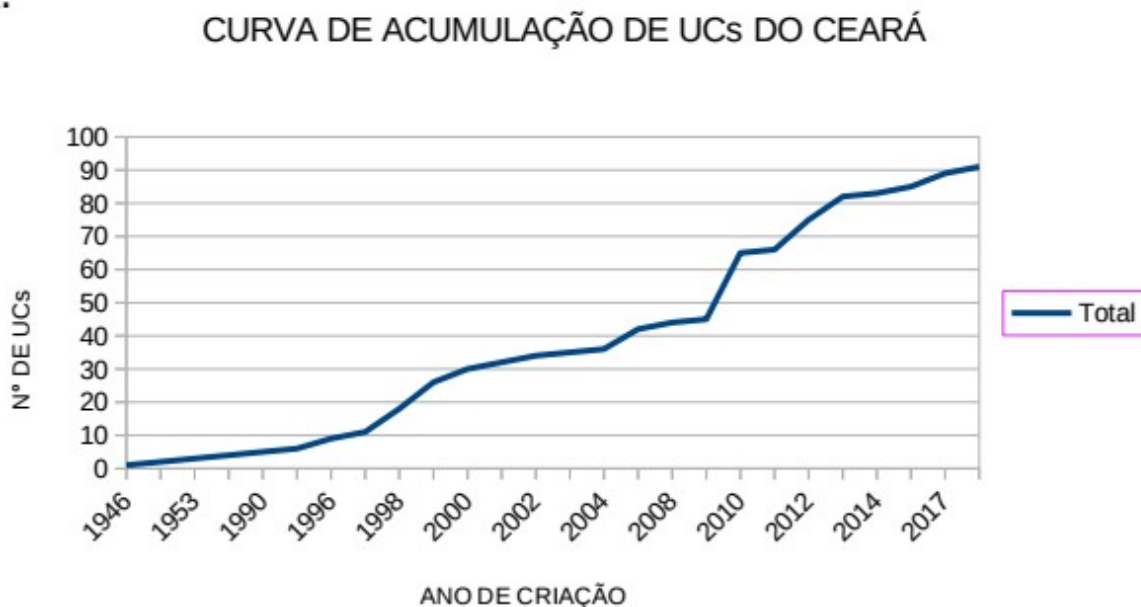
Nesse diagnóstico, contabiliza-se que o estado do Ceará possui 91 unidades de conservação e um corredor ecológico, nas três esferas administrativas (federal, estadual e municipal) criadas até 2018 e cadastradas até janeiro de 2019 nas bases de dados consultadas. Desse montante 74 são do grupo de Uso Sustentável, sendo que 37 são RPPNs, 25 são APAs e o restante está distribuído entre RESEX, FLONA e ARIE. O grupo de Proteção Integral possui 17 UCs, 10 são parques e o restante está distribuído entre REVS, MONA e ESEC. Segundo o IBGE (BRASIL, 2016) o Brasil possui 2071 UCs cadastradas na base de dados do MMA, das quais 650 são de proteção integral e 1.421 são de Uso Sustentável. Embora o

estado esteja em consonância com a União quanto ao fato de as unidades de conservação de uso sustentável serem maioria, aqui temos um quadro ainda mais acentuado de dominância das unidades de conservação desse grupo. Enquanto o Brasil apresenta 68,6% do total de UCs de uso sustentável, no Ceará temos 81,3% do total pertencentes a esse grupo. A porcentagem de unidades do grupo de proteção integral no Ceará é quase 2 vezes menor que a do país, 18,7% do total das UCs do Ceará contra 31,4% do total das UCs brasileiras. Esse fato evidencia o quão frágil é o sistema de proteção da biodiversidade cearense, uma vez que o grupo de uso sustentável, que permite o uso direto dos recursos naturais, figura como de esmagadora predominância no mesmo. Segundo o Centro Nordestino de Informações Sobre Plantas – CNIP, o Ceará lidera como o primeiro entre todos os estados do Nordeste em número de unidades de conservação, no entanto os estados com maior extensão de cobertura desse sistema de proteção é o Piauí e Bahia, no entanto possuem uma extensão territorial muito superior à do Ceará. Se por um lado isso sugere uma maior distribuição de áreas protegidas por esse tipo de política pública nos ecossistemas, por outro sugere uma menor quantidade de área por unidade, se comparado esses dois estados.



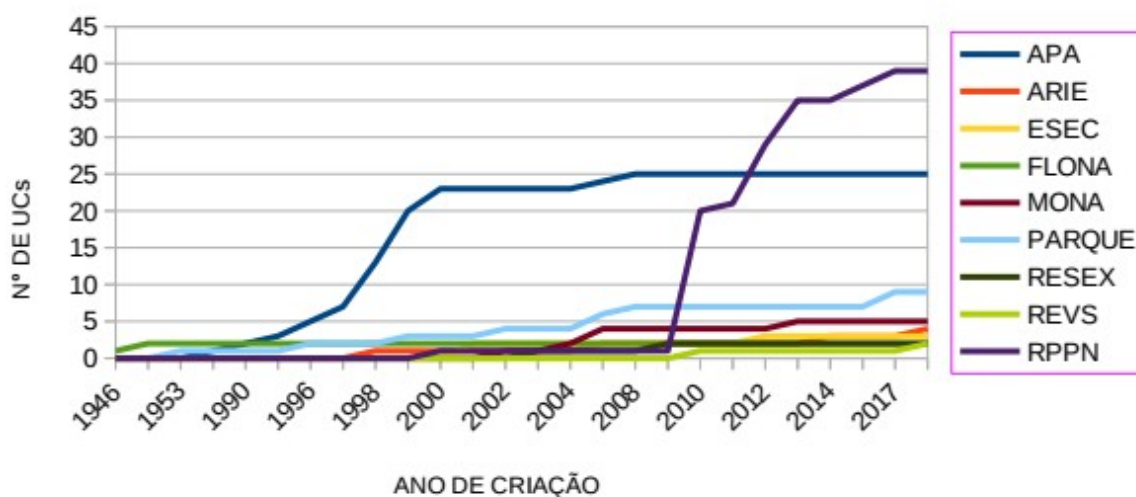
Gráfico 1: Curva de acumulação de UCs do Ceará (a.) e curva de acumulação de UCs por categoria de manejo (b.), de 1946 à 2018.

a.



b.

**CURVA DE ACUMULAÇÃO DE UCs POR CATEGORIA DE MANEJO**



Fonte: elaboração do autor.

Nos 50 anos posteriores à criação da primeira unidade de conservação, de 1946 a 1996, e que antecederam a criação da lei do SNUC, foram criadas cerca de 26 UCs no estado do Ceará, contando com 20 APAs, três PARQUES, duas FLONAS e uma ARIE. Nesse intervalo houve a criação da Política Nacional de Meio Ambiente, que criou as categorias

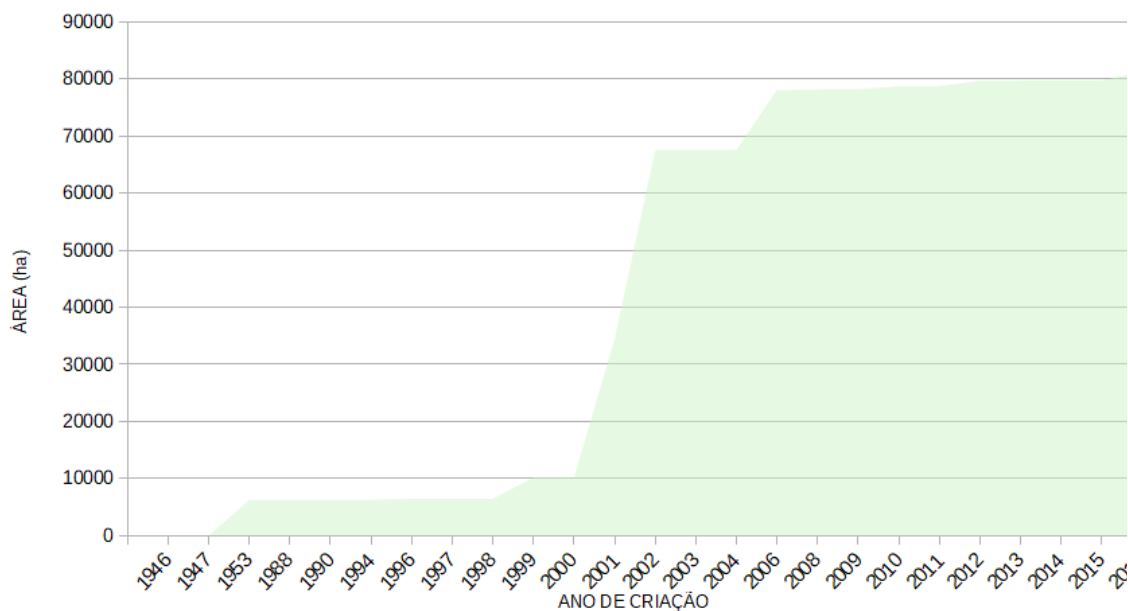
APAS E ARIES e as primeiras conferências sobre desenvolvimento e meio ambiente, fato que colocou a questão ambiental, e conseqüentemente a conservação, no centro da atenção da sociedade. Após a criação da lei do SNUC começaram a surgir outras categorias de proteção no Ceará, tais como RPPN, RESEX, REVS, ESEC e MONA.

#### 5.1.1 Unidades de Conservação de Proteção Integral no estado do Ceará

As unidades de conservação do Ceará do grupo de proteção Integral do Ceará possuem uma área total de 81.385,95 ha, divididos nas quatro categorias do grupo existentes no estado. Somadas, as UCs de PI representam apenas 0,54% da extensão geográfica dos ecossistemas continentais do estado. As metas de Aichi (CDB, 2010) recomendam que no mínimo 10% dos ecossistemas terrestres estejam protegido por áreas protegidas. Quando analisada a proporção em relação ao total do estado, somando todas as UCs do Ceará e retiradas as sobreposições, as de PI representam apenas 7,60% de cobertura das unidades de conservação. A categoria de UC de proteção integral com maior representatividade é a de Parque Nacional/Estadual/Natural municipal com 38% das unidades dessa categoria, seguida por Monumento Natural, Estação Ecológica e Refúgio da Vida Silvestre, respectivamente.

Ao observar o gráfico de acumulação de área do grupo de proteção integral (Gráfico 02), podemos perceber que entre o período de 1999 à 2002 temos a maior taxa de crescimento de área, contrastando com o restante da curva. Esse fenômeno se deve à criação do Parque Nacional de Jericoacoara e do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, os dois parques têm em comum a proteção do ecossistema marinho, o segundo sendo exclusivamente marinho. Esse período coincide com a época de debates e consecutiva criação do SNUC, que data de julho de 2000, indicando um impacto positivo desse mecanismo de gestão na criação de UCs de proteção integral.

Gráfico 2: Curva de acumulação de área do grupo de proteção integral, de 1946 à 2018.

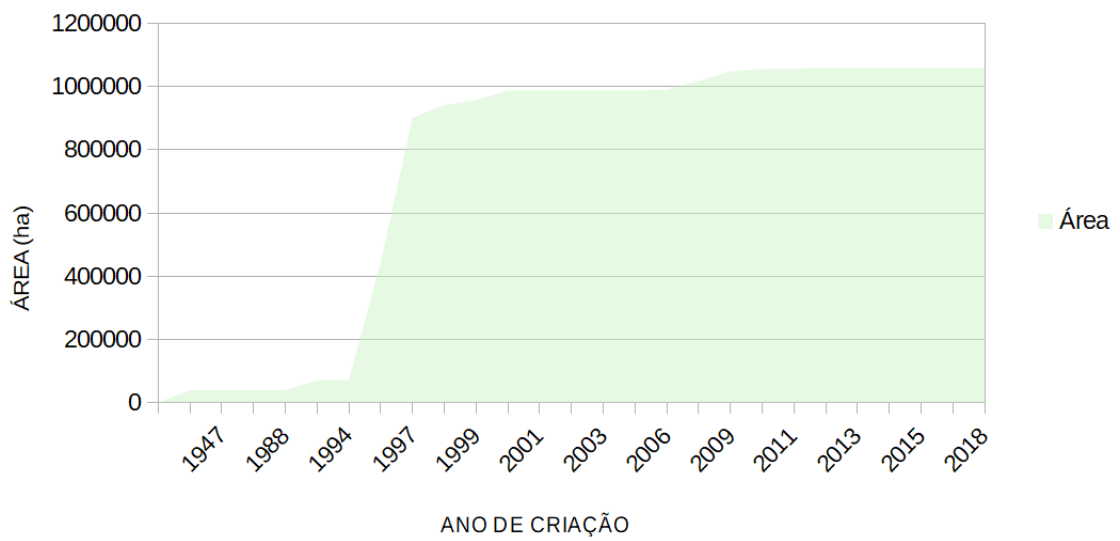


Fonte: elaboração do autor.

### 5.1.2 Unidades de Conservação da Natureza de Uso Sustentável no estado do Ceará

Área total das unidades de conservação do Ceará de uso sustentável do Ceará é de 1107348,854 ha, apresentando cerca de 6,70% da área total dos ecossistemas terrestres do estado e 92,40% da cobertura de UCs do estado, excluindo-se todas as sobreposições. A maior parte desta área está concentrada na categoria de APA, que tem o menor grau de proteção entre as UCs no SNUC, seguida por FLONA, RESEX, RPPN, e por último ARIE, uma das categorias com maior quantidade de restrições do grupo.

Gráfico 3: Curva de acumulação de área do grupo de uso sustentável, de 1946 à 2018.



Fonte: elaboração do autor.

## 5.2 REPRESENTATIVIDADE GEOGRÁFICA DAS UNIDADES FITOECOLÓGICAS DO CEARÁ DENTRO DO SISTEMA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

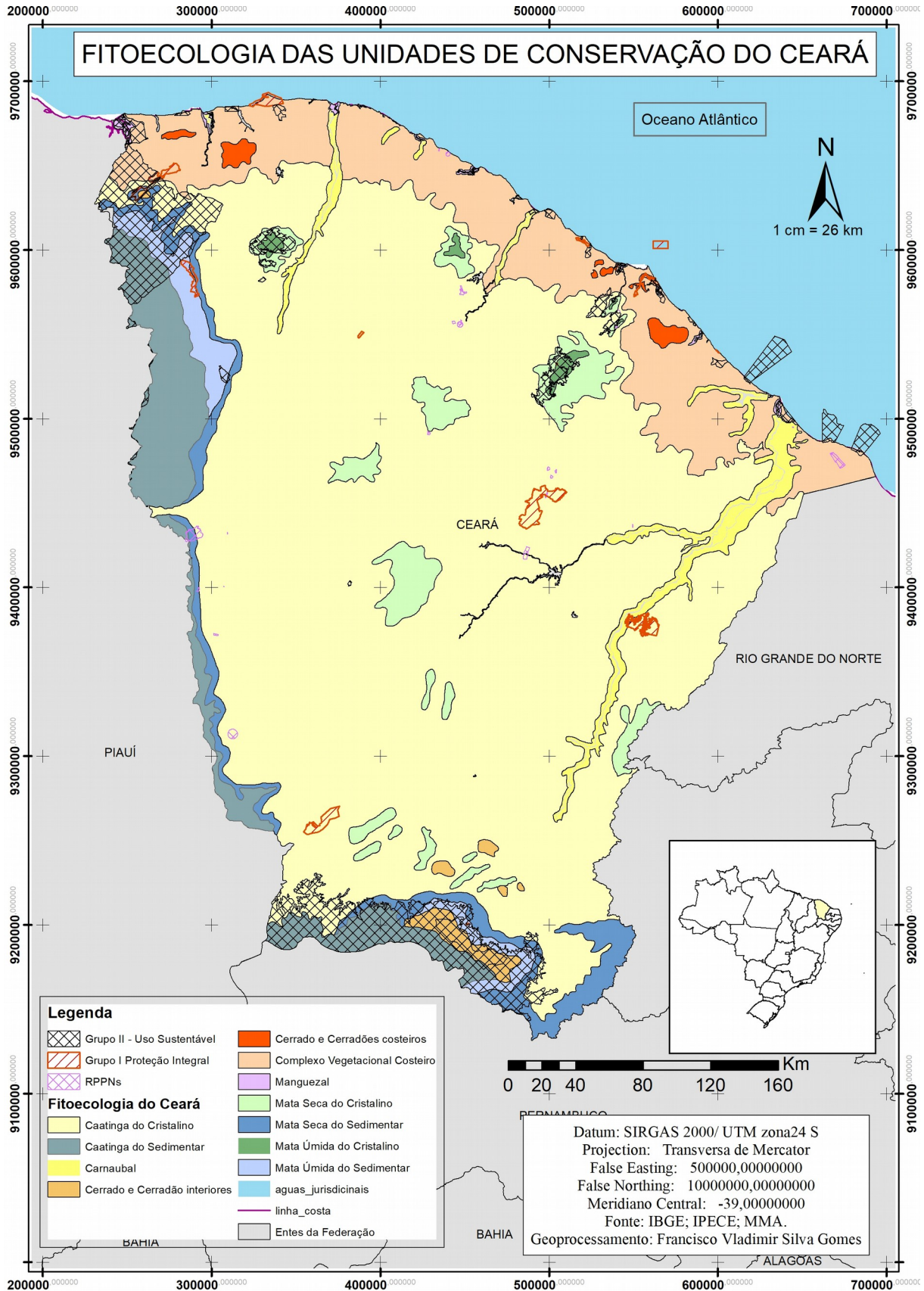
Segundo o IBGE, o estado do Ceará possui 14.882.600 ha de área continental. Ao somar a área individual de unidades fitoecológicas, excluindo-se as sobreposições, obtemos um valor um pouco inferior, em razão dos principais corpos hídricos perenizados, como por exemplo o rio Jaguaribe e o açude Castanhão, chegando ao valor de 14.811.665, 8 hectares de área. A partir das adaptações do autor no *shape* de Moro e colaboradores (2015), as maiores Unidades fitoecológicas em extensão são, respectivamente, Caatinga do Cristalino, seguido do Complexo Vegetacional Costeiro, Caatinga do Sedimentar, Mata Seca do Cristalino e Mata Seca do Sedimentar, como mostra a tabela 02. A figura 05 ilustra a distribuição das UCs nas unidades fitoecológicas do Ceará.

Tabela 2: Área das unidades fitoecológicas no território cearense.

ECOSSISTEMA	Area (Ha)	Area (%)
Manguezal	25.063,80	0,17
Cerrado e Cerradões costeiros	67.129,60	0,45
Mata Seca do Sedimentar	509.433,00	3,42
Mata Úmida do Sedimentar	263.895,00	1,77
Carnaubal	372.140,00	2,50
Caatinga do Sedimentar	832.340,00	5,59
Caatinga do Cristalino	10.243.600,00	68,83
Cerrado e Cerradão interiores	106.726,00	0,72
Mata Úmida do Cristalino	43.876,40	0,29
Mata Seca do Cristalino	554.412,00	3,73
Complexo Vegetacional Costeiro	1.793.050,00	12,05
Corpos Hídricos Continentais	70.334,20	0,47
<b>Área Estado do Ceará</b>	<b>14.882.000,00</b>	<b>100,00</b>

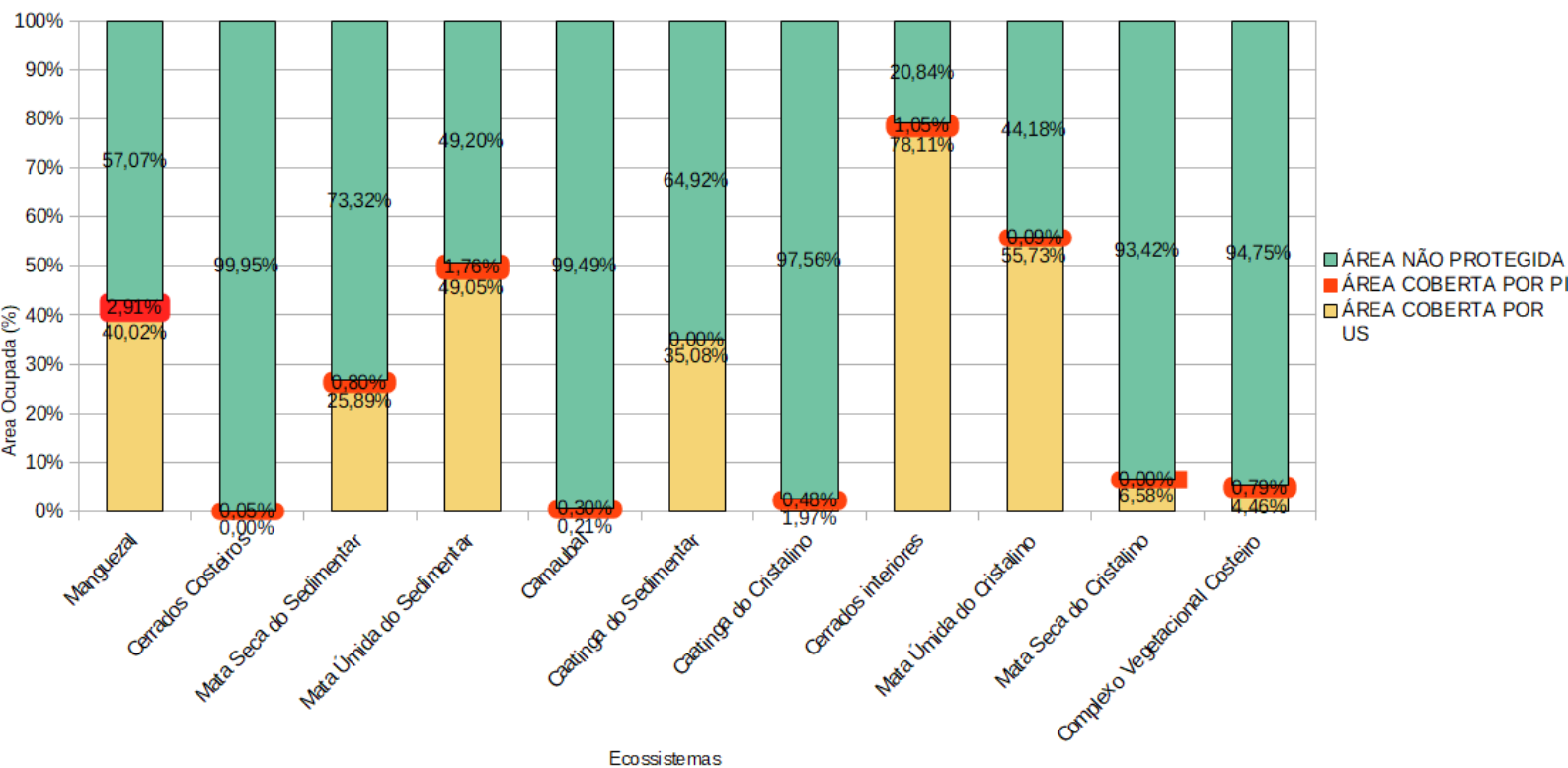
Fonte: elaboração do autor.

Figura 5: Fitoecologia das unidades de conservação do Ceará.



### 5.2.1 Fitoecologia das Unidades de Conservação da Natureza Proteção Integral no estado do Ceará.

Gráfico 4: Cobertura das Unidades de Conservação da Natureza nos ecossistemas cearenses.



Fonte: elaboração do autor.

O resultado obtido pelo processamento dos dados para as UCs do grupo de proteção integral expõe que a fitoecologia com maior porcentagem de proteção em relação à sua área total é o Manguezal (2,91%), seguido da Mata Úmida do Sedimentar (1,76%), Cerrados interiores (1,05%), Mata Seca do Sedimentar (0,80%), Complexo Vegetacional Costeiro (0,79%), Caatinga do Cristalino (0,48%), Carnaubal (0,30%) Mata Úmida do Cristalino (0,09%) e Cerrados Costeiros (0,05%), como ilustrado pelo gráfico 4. Por fim, a Mata Seca Do Cristalino e a Caatinga do Sedimentar não são cobertas por esse tipo de proteção. Apenas 0,54% do território está sobre proteção integral, como mostra a tabela 03.

Tabela 3: Distribuição das unidades de conservação de proteção integral por categoria de manejo nas unidades fitoecológicas do Ceará.

FITOECOLOGIA	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL				Área total	Área (%)
	ESEC	MONA	PARQUE	REVIS		
Caatinga do Cristalino		24223,30	23953,53	566,96	48743,79	0,48
Carnaubal			1117,60		1117,60	0,13
Cerrado e Cerradão interiores		14,74	1108,95		1123,69	0,30
Cerrado e Cerradões costeiros			33,79		33,79	0,05
Complexo Vegetacional Costeiro	963,09	31,30	13160,33		14154,72	0,79
Manguezal			729,19		729,19	2,91
Mar			6060,83		6060,83	0,22
Mata Seca do Cristalino				0,06	0,06	0,00
Mata Seca do Sedimentar		17,80	4047,36		4065,16	0,80
Mata Úmida do Cristalino				39,05	39,05	0,09
Mata Úmida do Sedimentar			4632,14		4632,14	1,76

Fonte: elaboração do autor.

O Manguezal, com 2,91% de área protegida por UCs de proteção integral, possui a maior porcentagem de área protegida pelo grupo de PI em relação à sua área total, isso se deve ao fato de esse ecossistema ter a menor área em extensão, entre todas as unidades fitoecológicas do estado, com 25063,80 ha, cobrindo apenas 0,17% do território continental do estado. A Caatinga do Cristalino, sendo reconhecida como Caatinga *sensu strictu* (Moro *et al*, 2015) é a maior fitoecologia em extensão e possui apenas 0,48% do seu território protegido por unidades desse grupo.

A Caatinga do Sedimentar do CE não tem nenhuma UC de PI. Juntamente a Mata Úmida do Cristalino e os Cerrados Costeiros figuram entre as UCs menos protegidas por unidades do grupo de proteção integral. Dessa forma, essas três fitofisionomias são as menos protegidas por esse grupo, mais suscetíveis à degradação pelo uso da terra.

As fitoecologias com maior volume de precipitação, como o Complexo vegetacional Costeiro, os Cerrados Costeiros, a Mata Úmida do Cristalino e do Sedimentar, bem como as Matas Secas do Cristalino e do Sedimentar, tem 0,73% de seu território protegido por unidades do grupo de PI. As fitofisionomias mais áridas do estado do Ceará, como a Caatinga do Cristalino, Caatinga do Sedimentar (Carrasco), Carnaubal e Cerrados Interiores somam 0,44% de sua totalidade sob esse tipo de proteção. É importante salientar que essas Unidades Fitoecológicas áridas juntas são responsáveis por 77,28% do território cearense, evidenciando



o quanto as políticas públicas de conservação para as fitofisionomias mais próximas da Caatinga *sensu strictu* são insuficientes ou negligenciadas. Ao analisar as categorias de manejo do grupo de proteção integral, com base na tabela 03, verifica-se que os PARQUES recobrem 0,21% de área das unidades fitoecológicas, seguidos por ESEC (0,17%), MONA (0,16%) e sem representação significativa de REVIS.

A distribuição geográfica dos PARQUES mostra que essa categoria recobre 2,91% dos manguezais, responsável pela totalidade de área sob proteção integral nesse ecossistema, 1,75% da Mata Úmida do Sedimentar, 1,04% dos Cerrados Interiores, 0,80% da Mata Seca do Sedimentar, 0,73% do Complexo Vegetacional Costeiros. Os Cerrados Costeiros, bem como a Caatinga do Cristalino não tem representatividade nessa categoria, tendo apenas 0,05% e 0,01% de sua área sob essa proteção. Essa categoria é a única que recobre o ecossistema costeira dentro do grupo de PI.

A distribuição das UCS da categoria MONA recobrem 0,236% da Caatinga do Cristalino, 0,014% dos Cerrados Interiores. Essa categoria também ocorre sobre as unidades fitoecológicas Mata Seca do Sedimentar (0,003%) e Complexo Vegetacional Costeiro (0,002%), mas com baixa representatividade.

As REVIS sobre o território cearense recobrem 0,09% da Mata Úmida do Cristalino e 0,07% da Caatinga do Cristalino. A categoria também aparece na Mata Seca do Cristalino, mas em uma extensão irrelevante para a conservação desse ecossistema.

As UCs da categoria ESEC guarnecem 0,30% de Carnaubal, 0,22% da Caatinga do Cristalino e 0,05% do Complexo Vegetacional Costeiro. Essa categoria de manejo não ocorre sobre em outras unidades fitoecológicas.

As unidades de conservação que se encontram em situação próxima a de um mosaico de UCs geralmente estão associados a brejos de altitude, como Ubajara, Baturité e Araripe. À exceção das UCs da Serra de Baturité ao qual tem a conectividade assegurada pelo Corredor Ecológico do Rio Pacoti com as Unidades Situadas no complexo Vegetacional Costeiro, próximas a Região Metropolitana de Fortaleza, os outros conjuntos de UCs se encontram desconexas e descontínuas, restritas as áreas úmidas, seguindo um modelo tal como ilha, envolto a degradação.

A pequena extensão das UCs de proteção integral do estado colocam em situação de ameaça o êxito dessa estratégia de conservação (PRIMACK; RODRIGUES, 2001), uma vez que as UCs se torna um pequeno fragmento em meio a uma matriz disforme aos ecossistemas

nativos (BRASIL, 2003). As pressões externas, os problemas com regulamentação fundiária, aliadas a ausência de áreas de amortização na maioria dessas UCs são fatores que contribuem substancialmente para o aumento da vulnerabilidade dos ecossistemas e diminuição da eficácia da política pública para a conservação da biodiversidade. As extensões pequenas e restritas, bem falta de conectividade entre as áreas conservadas, diminuem a diversidade alfa, beta e gama da área conservada, reduz o fluxo gênico e não possuem viabilidade para populações de animais de grande porte e predadores de topo (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Um dos fatores que poderiam explicar a baixíssima extensão das UCs de PI é gama de conflitos socioambientais envolvidos no processo de criação de uma unidade desse grupo. Segundo Arruda (1999), quanto as populações não-tradicionais, quando as propriedades são devidamente regulamentadas, cabe indenização do Estado pela área expropriada. O alto custo pelas indenizações pode ser considerado um argumento plausível, nessa hipótese. É conveniente ressaltar, no entanto, que a categoria com maior número de unidades e de área das UCs de proteção integral são os PARQUES, que são de domínio público e deve ser desapropriados no momento da criação, em detrimento dos MONAS e REVIS que permitem a propriedade privada, quando os usos da terra são compatíveis com a conservação da biodiversidade (BRASIL, 2000).

Outro aspecto de grande relevância são as comunidades tradicionais, populações que possuem vínculo com a terra e possuem modos de uso dos recursos naturais próprios e voltado para a subsistência. Essas populações – Caiçaras, Ribeirinhos, Quilombolas, Seringueiros e muitas outras variantes – raramente possuem a documentação de posse da terra. A título de informação, 37% das unidades de conservação da Amazônia se sobrepõem a terras indígenas. No âmbito federal, em 1999 em torno de 60% das unidades de conservação restritivas se encontrava sobre terras indígenas, terras privadas e de poceiros que possuíam algum direito sobre ela a ser definido (ARRUDA,1999).

Os resultados apontam a necessidade de expansão da área de proteção das unidades dessa categoria em todos os ecossistemas, mas em especial na Mata Seca do Cristalino por não ter cobertura significativa dentro desse grupo.

### 5.2.2 Fitoecologia das Unidades de Conservação da Natureza de Uso Sustentável no estado do Ceará.

Tabela 4: Distribuição das UCs de uso sustentável por categoria de manejo nas unidades fitoecológicas do Ceará.

FITOECOLOGIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL							
Fitoecologia	CATEGORIA DE MANEJO					Área total	Área (%)
	APA	ARIE	FLONA	RESEX	RPPN		
Caatinga do Cristalino	190.955,82	407,03	660,95		9.546,39	201.570,20	1,97
Caatinga do Sedimentar	289.438,40		2.000,24		578,90	292.017,54	35,08
Carnaubal	769,25	5,89			18,60	793,74	0,21
Cerrado e Cerradão interiores	49.431,62		33.933,10			83.364,72	78,11
Cerrado e Cerradões costeiros		1,95				1,95	0,00
Complexo Vegetacional Costeiro	76.288,78	210,86		1.198,14	3.493,86	81.191,64	4,53
Manguezal	10.031,74					10.031,74	40,02
Mata Seca do Cristalino	36.150,52				314,41	36.464,94	6,58
Mata Seca do Sedimentar	126.009,92				2.915,47	128.925,40	25,31
Mata Úmida do Cristalino	24.344,95				106,31	24.451,26	55,73
Mata Úmida do Sedimentar	129.225,37		2.947,70		208,60	132.381,67	50,16
Total Resultado	932.646,37	625,73	39.542,00	1.198,14	17.182,55	991.194,79	6,69

Fonte: elaboração do autor.

Das unidades de conservação do grupo de uso sustentável a fitoecologia com maior porcentagem de proteção em relação à sua área total são os Cerrados Interiores (78,11%), seguido da Mata úmida do Cristalino (55,73%), da Mata Úmida do Sedimentar (50,16%), Manguezal (40,02%) Caatinga do Sedimentar (35,08%), Mata seca do sedimentar (25,31%), Mata Seca do Cristalino (6,58%), Complexo Vegetacional Costeiro (4,53%), Caatinga do Cristalino (1,97%), Carnaubal (0,21%) e por último Cerrados Costeiros (0,003%). Levando em consideração a área total, temos aproximadamente 6,69% de área coberta por UCs desse grupo, sendo responsável por 92,40% da cobertura da rede de UCs do Ceará,

Ao fazer uma análise por categoria de manejo, verificou-se que do percentual total 6,7% do que está protegido pelo grupo de uso sustentável, a maior parte é correspondente à APAs (6,3%) um crescimento de 0,6% em relação à 2010 (MENEZES, 2010), seguida pela categoria de FLONA (0,26%), RESEX (0,21%) e restante estando entre RPPN e ARIE.

A distribuição fitoecológica da Áreas de Proteção Ambiental do Ceará mostram sua ampla dispersão nos ecossistemas do estado, estando presente na Mata Úmida do Cristalino (55,49% dessa fitoecologia), Cerrados Interiores (48,97% dessa fitoecologia), Manguezal (40,02% dessa fitoecologia), Mata seca do Sedimentar (24,74% dessa fitoecologia), Mata

Seca do Cristalino (6,52% dessa fitoecologia), Complexo Vegetacional Costeiro (4,25% dessa fitoecologia). Os Cerrados Costeiros não tem representação nessa categoria. As UCs dessa categoria com maior quantidade de fitoecologias dentro de sua poligonal é APA da serra da Ibiapaba, que engloba sete unidades, sendo ela a Caatinga do Cristalino (26,42% da UC), Caatinga do Sedimentar (26,28% da UC), Mata Seca do Sedimentar (16,95% da UC), Mata Úmida do Sedimentar (18,37% da UC), Cerrados Interiores (0,50% da UC), Manguezal (0,01% da UC) e Complexo Vegetacional Costeiro (11,47% da UC).

A distribuição das FLONAs mostra que elas estão sobre a Mata Seca do Sedimentar (0,57% dessa fitoecologia), Caatinga do Sedimentar (0,24% dessa fitoecologia), Caatinga do Cristalino (0,01% dessa fitoecologia) e Cerrados e interiores (31,7% dessa fitoecologia), sendo o último a fitofisionomia com maior representação na categoria. A UC com maior quantidade de fitoecologias dessa categoria é a FLONA do Araripe-Apodi, com três unidades fitoecológicas dentro de sua poligonal, a Catinga do Sedimentar (5,14% da UC), Mata Úmida do Sedimentar (87,27% da UC) e Cerrados Interiores (7,58% da UC). Após a criação da FLONA do Araripe-Apodi o único grande crescimento a contrastar dos demais foi entre 1996 e 1997, graças respectivamente a criação da APA da Serra da Ibiapaba e da APA da Chapada do Araripe, as duas APAs com as maiores extensões do estado do Ceará, sendo a segunda a de maior área. Segundo Costa e Araújo (2007), a FLONA do Araripe-Apodi é a única área de Cerrado preservado em bom estado de conservação no estado do Ceará.

As RPPNs recobrem a Mata Úmida do Cristalino (0,24% dessa fitoecologia), Carnaubal (0,004% dessa fitoecologia), Mata seca do Sedimentar (0,57% dessa fitoecologia), Mata Seca do Cristalino (0,05% dessa fitoecologia), Complexo Vegetacional Costeiro (0,19% dessa fitoecologia). Cerrados Costeiros, Manguezal e Cerrados Interiores não tem representação nessa categoria.

As Áreas de Relevante Interesse Ecológico são caracterizadas por sua pequena extensão territorial (BRASIL, 2000), sendo necessária a análise em três casas decimais, para que sejam registradas as suas ocorrências sobre as unidades fitoecológicas cearenses. Elas ocorrem no Complexo Vegetacional Costeiro (0,012% da fitoecologia), Caatinga do Cristalino (0,004% da fitoecologia), Cerrados Costeiros (0,003% da fitoecologia) e Carnaubal (0,002%), não existindo nas outras fitoecologias.

O Ceará possui apenas duas RESEX em todo o seu território, que ocorrem no Complexo Vegetacional Costeiro (0,06% dessa fitoecologia). A fitoecologia das RESEX aponta que a categoria tem 3,94% de seu território sobre o Complexo Vegetacional Costeiro.

Ao contrário das UCs de proteção integral que possuíam uma área de extensão pequena, as unidades de uso sustentável recobrem muito bem quase a totalidade de todos os ecossistemas, conseguindo superar a meta de 10% de proteção de algumas unidades fitoecológicas, individualmente. Na contramão desse feito, está o fato de que a maioria das UCs desse grupo se concentram na categoria de manejo APA, uma das categorias com menos restrições e com pouca efetividade de proteção. As unidades da Categoria APA de maior dimensão estão sobre os Brejos de altitude, como Araripe, ao sul do Ceará, Aratanha e Baturité ao norte e Ibiapaba, não havendo nenhuma grande unidade dessa categoria sobre a Caatinga do Cristalino.

Tal como as unidades de conservação do grupo PI, as do grupo US não possuem conectividade entre si, a luz da Lei do SNUC, com a exceção do Corredor Ecológico do Rio Pacoti. No entanto, diferente das UCs de proteção integral, essas possuem grande extensão territorial, com potencial para uma grande abrangência da diversidade alfa, beta e gama.

Com o intuito de maximizar a efetividade de proteção sobre os ecossistemas cearenses, aumentar a cobertura e diversidade de organismos e ecossistemas, os resultados do estudo apontam a necessidade de criação de UCs de uso sustentável nas unidades fitoecológicas Cerrados e Cerradões Costeiros, Carnaubal, Caatinga do Cristalino. As categorias mais recomendadas são a ARIE, FLONA e RESEX, por serem mais restritivas, ter menor área de cobertura.

### 5.2.3 Unidades de Conservação Marinhas

Tabela 5: Distribuição das UCs de uso sustentável e proteção integral por categoria de manejo nas áreas marinhas.

FITOECOLOGIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL							
CATEGORIA DE MANEJO							
Ecosistema	APA	ARIE	FLONA	RESEX	RPPN	Área total	Área (%)
Mar	33.567,12			29.187,08		62.754,20	2,27

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL							
CATEGORIA DE MANEJO							
Ecosistema	ESEC	MONA	PARQUE	REVIS		Área total	Área (%)
Mar			6.060,83			6.060,83	0,22

Fonte: elaboração do autor.

O estudo também permitiu quantificar as Unidades de Conservação que se projetam sobre o mar. Somando a área do Mar Territorial com a Zona Contígua, áreas sob tutela do estado e em que ocorrem as unidades de conservação do Ceará, temos aproximadamente 2.759.534,02 Ha. O parque Nacional de Jericoacoara possui 27,33% de sua área sobre o mar, correspondente a 2.347,4 ha, enquanto a Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio está completamente sobre o mar.

No grupo de Uso sustentável, a categoria APA possui sete unidades de Conservação com área marinha, 70,95% dessas sete UCs está dentro desse ecossistema. A categoria RESEX está majoritariamente situada sobre o mar, com 96,06% de seu total sobre este ambiente.

As unidades do grupo de uso sustentável e de proteção integral 2,49% do território marinho cearense, um número bem tímido em relação aos 15% recomendados em Aichi para 2020. Assim como no ambiente terrestre, as unidades de conservação com maior área de abrangência são as de uso sustentável, no entanto neste caso pertencente à categoria de RESEX, bem mais restritiva quanto aos modos de exploração e manejo dos recursos naturais, seguida da categoria APA.

### 5.3 FITOECOLOGIA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO ESTADO DO CEARÁ

O estado do Ceará possui 26 áreas mapeadas pelo MMA como prioritárias para a conservação da Caatinga, distribuídas por seu território. Elas representam 4.167.841,10 hectares em sua totalidade. Esse valor corresponde a 28,14% da extensão dos ecossistemas continentais do estado. Ao aplicar o “*intersect*” obtemos que um pouco mais da metade dessas áreas prioritárias estão localizadas sobre a Caatinga do Cristalino, com 2.819.500,00 ha de extensão, cerca de 27,52% desse ecossistema. Se comparada com o quantitativo das áreas prioritárias, temos que esse montante significa 67,5% delas. As unidades fitoecológicas Carnaubal, Mata Seca do Cristalino, Mata Seca do Sedimentar, Mata Úmida do Sedimentar, Mata úmida do Cristalino, Cerrados Costeiros, Cerrados Interiores e Complexo Vegetacional Costeiro correspondem a 42,5% da totalidade das áreas prioritárias no Ceará.

A fitoecologia das ações prioritárias voltadas para a criação de unidades de conservação aponta que elas representam 70,50% das ações planejadas para o estado, o restante estando distribuído entre as ações de Recuperação de Áreas Degradadas, Inventários Biológicos, Reflorestamento e Sem Ações Recomendadas pela Oficina de Seleção. Das Ações de criação de UCs, 33,90% são da categoria de manejo de Proteção Integral, 8,44% são das ações são de Uso Sustentável e 28,17% são de categoria indeterminada.

Tabela 6: Distribuição das ações prioritárias para a conservação da Caatinga – Criação de UCs.

FITOECOLOGIA DAS AÇÕES PRIORITÁRIAS – CRIAÇÃO DE UCS			
ECOSSISTEMA	Área do ecossistema (Ha)	Área da ação prioritária (Ha)	%
Manguezal	25.063,80	0,00	
Cerrado e Cerradões costeiros	67.129,60	24.093,64	35,89
Mata Seca do Sedimentar	509.433,00	200.775,16	39,41
Mata Úmida do Sedimentar	263.895,00	71.403,68	27,06
Carnaubal	372.140,00	10.993,49	2,95
Caatinga do Sedimentar	832.340,00	257.889,70	30,98
Caatinga do Cristalino	10.243.600,00	1.842.470,85	17,99
Cerrado e Cerradão interiores	106.726,00	72.980,32	68,38
Mata Úmida do Cristalino	43.876,40	30.045,85	68,48
Mata Seca do Cristalino	554.412,00	234.639,20	42,32
Complexo Vegetacional Costeiro	1.793.050,00	193.034,50	10,77
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>14.811.665,80</b>	<b>2.938.326,39</b>	<b>19,84</b>

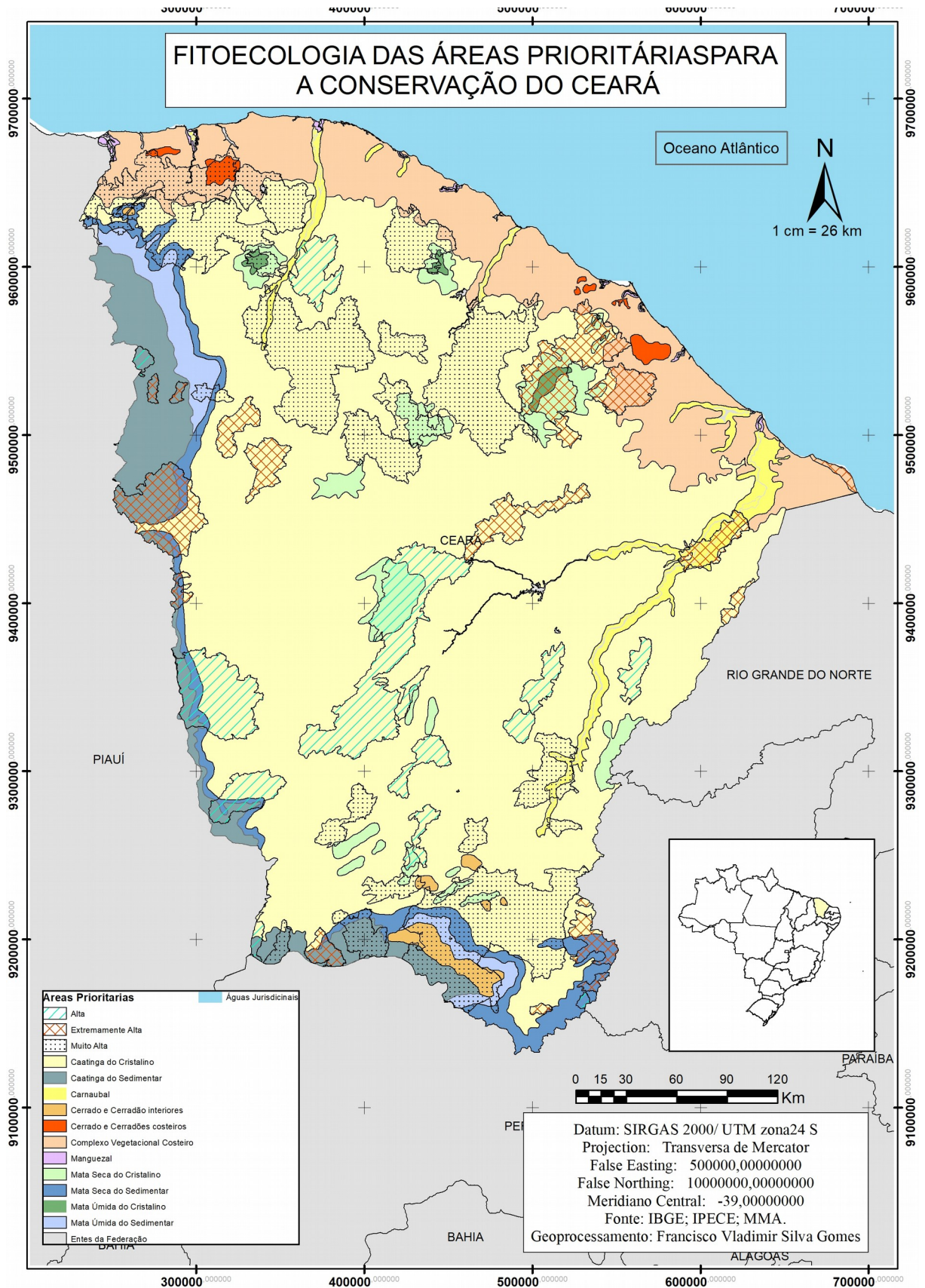
Fonte: elaboração do autor.

A tabela 06 mostra que as áreas que demandam ações voltadas para conservação da Caatinga do Cristalino somam aproximadamente 18% de seu território, como mostra a tabela acima. O Manguezal não tem representatividade nas áreas prioritárias para a Caatinga por não ter ser enquadrado como fitofisionomia da Caatinga. A tabela também indica que a fitoecologia Carnaubal não está no foco das ações prioritárias voltadas para a criação de UCs na caatinga do Ceará, pois embora seja percebido uma intenção no aumento de áreas protegidos desse ecossistema (atualmente com 0,34% de cobertura por UCs), sugere-se um incremento de apenas 2,61% de cobertura nesse ecossistema, deixando de lado a representatividade equitativa de ambientes protegidos pela futura rede de unidades.

O projeto de Áreas Prioritárias para a Conservação é uma política pública que norteia o planejamento para a criação de novas unidades de conservação, com intuito de racionalizar e otimizar a distribuição das novas unidades de conservação, de maneira a mitigar conflitos socioambientais com comunidades tradicionais, aumentar a diversidade de espécies e ecossistemas protegidos de forma a se tornar mais equitativamente representativo. Essa política pública também orienta o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, fiscalização e regulamentação ambiental. Em meados de janeiro do ano de 2019 os arquivos das áreas prioritárias para a conservação foram retirados do site do MMA, sob alegação de correção dos *shapes*. No entanto, até o período de julho de 2019 ainda não foram disponibilizados os novos arquivos. Ao fazer isso, o governo federal ignora a Política Nacional de Meio Ambiente, bem como a Política Nacional de Biodiversidade, que preconizam o desenvolvimento e divulgação desse mecanismo de gestão do território.



Figura 6: Fitoecologia das áreas prioritárias para a conservação do Ceará.



## 6 CONCLUSÃO

A Conservação *in situ* no Brasil, enquanto prática sistematizada, iniciou sua consolidação após a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente, em 1981. Desde então, muitas unidades de conservação foram criadas pelo país, e em especial no Ceará. Os resultados obtidos pelo estudo mostram que os ecossistemas com maior proteção da rede de unidades de conservação do Ceará são os brejos de altitude, que reúne as fitoecologias de Mata úmidas e Secas do Cristalino e do Sedimentar, mostra também que unidades de conservação do estado se concentram no grupo de uso sustentável, com 6,70% de cobertura, 92,40% da cobertura de UCs cearenses, e que apenas 0,54% do território está sobre proteção integral, 7,60% de cobertura das unidades de conservação do estado. Os números se tornam insipientes, se defrontados com o que se estipula como o ideal para a viabilidade da conservação de espécies e ecossistemas.

As áreas prioritárias para a conservação da Caatinga se mostram promissoras, no que se refere ao planejamento para a implantação de UCs no território do Ceará, entretanto os resultados obtidos mostram que os ecossistemas vegetais não estão equitativamente representados, como preconizados pela meta 11 de Aichi (CDB, 2010) para o ano de 2020, o que pode ser apontado como uma falha no planejamento das mesmas.

Os resultados obtidos pelo trabalho refutam o sensu comum de que há um excesso de unidades de conservação, bem como a ideia de que existe espaço para redução do sistema de áreas protegidas brasileiro. Os resultados também reforçam a necessidade de criação de unidades de proteção integral, sobretudo nas unidades fitoecológicas menos protegidas.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2007. 151 p.

BARRETTO FILHO, H. T. Notas para uma história social das áreas de proteção integral no Brasil. In: RICARDO, F. (org.). **Terras Indígenas e Unidades de Conservação**. São Paulo: Instituto Sócioambiental. 2004, pp.53-63

BATISTELLA M.; MORAM E. F. Geoinformação e ambiente: trazendo a ciência espacial para a terra. In: BATISTELLA, M; MORAN, E.F. (org) **Geoinformação e monitoramento ambiental na América latina**. São Paulo: editora senac são paulo. 2008. 283 p.

BATALHA, M.A. & Martins, F.R. Life-form spectra of Brazilian cerrado sites. **Flora**: Volume 197, Ed. 6, 2002, Pag. 452-460.

BERNARDES, Denis de Mendonça. Notas sobre a formação social do Nordeste. **Lua Nova**, n. 71, p. 41-79, 2007 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-64452007000200003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64452007000200003&lng=en&nrm=iso)>. acesso em: 03 de janeiro de 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-64452007000200003>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. BRASÍLIA, 1988. Disponível em: <<https://bit.ly/2flVZXT>>. Acesso 19 de novembro 2018.

\_\_\_\_\_. Constituição (1946). **CONSTITUIÇÃO DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL (DE 18 DE SETEMBRO DE 1946)**. Brasília, 1946. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao46.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao46.htm)>. Acesso 20 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. Constituição (1936). **CONSTITUIÇÃO DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL (DE 18 DE SETEMBRO DE 1936)**. Brasília, 1936. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm) > Acesso 20 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. Constituição (1967). **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1967**. Brasília, 1967. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao67EMC69.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67EMC69.htm)> Acesso 20 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. DECRETO-LEI Nº 9.226, DE 2 DE MAIO DE 1946. **Cria a floresta nacional de Araripe-Apodi**. Brasília: Diário Oficial da União – Seção 1. pag. 6681. 1946. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-9226-2-maio-1946-417098-norma-pe.html>>. Acesso 20 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. DECRETO Nº 5.092, DE 21 DE MAIO DE 2004. **Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e**

**repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.** Brasília, 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5092.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5092.htm)>. Acesso 19 de novembro 2018.

\_\_\_\_\_. **DECRETO Nº 58.054, DE 23 DE MARÇO DE 1966. Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América.** Brasília, Diário Oficial da União – Seção 1. 1966. Pag. 3348. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-58054-23-marco-1966-398707-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso 19 de março de 2019.

\_\_\_\_\_. **FORMULÁRIO DESCRITIVO DA NORMA INTERNACIONAL.** Brasília. Disponível em: <[http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/documentos/tratados-internacionais/docs/formulario\\_convencao\\_flora\\_fauna\\_e\\_belezas\\_cenicas\\_americas.pdf](http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/documentos/tratados-internacionais/docs/formulario_convencao_flora_fauna_e_belezas_cenicas_americas.pdf)>. Acesso 19 de março de 2019.

\_\_\_\_\_. **DECRETO LEGISLATIVO Nº 3, DE 1948. Aprova a Convenção para a proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América assinada pelo Brasil a 27 de dezembro de 1940.** Brasília: Diário do Congresso Nacional – Seção 1. pag. 1505. 1948. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1940-1949/decretolegislativo-3-13-fevereiro-1948-364761-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso 19 de março de 2019.

\_\_\_\_\_. **DECRETO Nº 23.793, DE 23 DE JANEIRO DE 1934. Aprova o código florestal que com este baixa.** Rio de Janeiro, Diário Oficial da União – Seção 1. Pag. 2882.1934. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-publicacaooriginal-78167-pe.html>>. Acesso 20 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. **DECRETO Nº 8.843, DE 26 DE JULHO DE 1911. Crêa a reserva florestal no Território do Acre.** Rio de Janeiro, Diário Oficial da União – Seção 1. Pag. 10415. 1911. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8843-26-julho-1911-579259-republicacao-102184-pe.html>>. Acesso 17 de Setembro de 2018.

\_\_\_\_\_. **DECRETO LEGISLATIVO Nº 2, 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.** Brasília, Diário Oficial da União – Seção 1. Pag.1693. 1994. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1994/decretolegislativo-2-3-fevereiro-1994-358280-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso 17 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. **DECRETO Nº 4.421, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1921. Crêa o Serviço Florestal do Brasil.** Rio de Janeiro, Diário Oficial da União – Seção 1. Pag. 737. 1922. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-4421-28-dezembro-1921-567912-publicacaooriginal-91264-pl.html>>. Acesso 23 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. **DECRETO Nº 4.339, DE 22 DE AGOSTO DE 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.** Brasília, 2002.

Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4339.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4339.htm)>. Acesso 20 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Base de dados em limites estaduais**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_municipais/municipio\\_2015/UFs/CE/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/UFs/CE/)>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Panorama do Ceará**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/panorama>>. Acesso 17 de maio de 2019.

\_\_\_\_\_. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Brasília. 02, set. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

\_\_\_\_\_. LEI 9.985, 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**. Brasília, jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Mapa da Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. Brasília: MMA, 2007. 17 p.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Convenção Sobre Diversidade Biológica – CDB**. Brasília. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/7513-conven%C3%A7%C3%A3o-sobre-diversidade-biol%C3%B3gica-cdb>>. Acesso em 18 de fevereiro de 2019.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Caderno de Debates Agenda 21. Brasília: MMA. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/caderno\\_rosa.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/caderno_rosa.pdf)>. Acesso em: 20 de janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendação de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF 2003. 510p.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA, 2007. 300 p.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Base de dados das Unidades de Conservação da Natureza**. Disponível em: <<https://bit.ly/2LnMkLe>>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Brasil: 5º relatório nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica. Brasília: MMA, 2016. 240p.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Cartilha de monitoramento da Caatinga. Brasília: MMA. 2011.

BRANDÃO, R. de L.; FREITAS, L.C.B.(Orgs.). **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014. 174 p. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

CASTELLETTI, C. H. M.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (ED). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Pernambuco: Ed. Universitária da UFPE, p. 719-734, 2003. 822 p.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; MENEZES, M. O. T. O Complexo Vegetacional da Zona Litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. **Acta Bot. Bras.**, v. 26, n. 1, p. 108-124, Mar. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000100013>>. Acesso em 15 Junho de 2019.

CASTRO JUNIOR, E. de; COUTINHO, B. H.; FREITAS, L. E. Gestão da biodiversidade e áreas protegidas. *In*: GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. (Orgs.). **Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009, pp. 25-65.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY - CBD. **Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020**. Tenth meeting. Nagoya: AICHI. October 18-29, 2010. 16 p.

CEARÁ. INSTITUTO DE PESQUISA ESTRATÉGICA E ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Ceará em Números 2017**. Ceará: IPECE. 2017. Disponível em: <[http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara\\_em\\_numeros/2017/completa/Ceara\\_em\\_Numeros\\_2017.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2017/completa/Ceara_em_Numeros_2017.pdf)> Acesso 17 de maio de 2019.

CONFERENCE DE LAS PARTES EN EL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. **El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica**. Décima reunión. Nagoya: AICHI. 18–29 octubre 2010. 16 p.

COSTA, I. R.; ARAUJO, F. S.; LIMA-VERDE, L. W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Bot. Bras.** [online]. 2004, vol.18, n.4, pp.759-770.

DAMASCENO, D; CUNHA, W. **Os manuscritos do botânico Francisco Freire Alemão.** Rio de Janeiro, Anais da Biblioteca Nacional, V.18. 1961.

DEVENPORT, L; RAO, M. A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro. In: SPERGEL, B. e TERBORGH, J. (Orgs.). **Tornando os parques eficientes: estratégias para conservação da natureza nos trópicos.** Curitiba: ed. da UFPR/Fundação O Boticário, 2002, 518 p.

FIGUEIREDO, M.A. 1997. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). In: **Atlas do Ceará.** Governo do Estado do Ceará; IPLANCE, Fortaleza.65p.

FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, G. C.; GIBBS, H. K.; HELKOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, I. C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P. K. Global Consequences of Land Use. **Science**, Vol. 309. 2005, 570-574 p.

FURLEY, P & RATTER, J. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography**, V. 15.97-108, 1988.

GASQUES, J. G; BACCHI, M. R. P. BASTOS (?) Crescimento e produtividade da agricultura brasileira de 1975 a 2016. **Carta Conjuntura**, Nº 38 — 1º trimestre de 2018, IPEA, 9p.

GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. (Orgs.). **Unidades de conservação: abordagens e características geográficas.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 296p.

GIULIETTI, A. M.; BOCADE NETA, A. L. DU ; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. C.;FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. DE J. N.; BARBOSA, M. R. V.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 382 p.

GROSS, T; CHARLES, T; BARBER, V. **A Convenção sobre Diversidade Biológica: Entendendo e Influenciando o Processo.** Brasília: United Nations University, 2005.

HADLIC, G.M.; UCHA, J.M. (2009) - Apicuns: aspectos gerais, evolução recente e mudanças climáticas globais. **Revista Brasileira de Geomorfologia** (ISSN: 2236-5664),10(2):13-20. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/download/126/120>>. Acesso 18 de maio de 2019.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - (IUCN). **Guidelines protected Area Management Categories.** Gland, Switzerland: UICN, 1994. 146 p.

JUCÁ NETO, C. (2012). Os primórdios da organização do espaço territorial e da vila cearense: algumas notas. **Anais Do Museu Paulista: História E Cultura Material**, 20(1), 133-163.

LAGOS, A. A. C. DO. **Conferências de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: FUNAG, 2013. 202 p.

LIMA, F. A. R. DE. O direito ambiental nas constituições do Brasil: um breve relato de sua construção histórica e a tese do artigo 225 CF/88 como cláusula pétrea. In: **Âmbito Jurídico**, XVII, n. 122, mar 2014. Disponível em:  
<[http://ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=14555](http://ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=14555)>. Acesso em abr 2019.

LONGLEY, P. A. *et al.* **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 540 p.

MEDEIROS, R. EVOLUÇÃO DAS TIPOLOGIAS E CATEGORIAS DE ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL. **Ambiente & Sociedade** – Vol. IX nº. 1 jan./jun. 2006.

MENEZES, M. O. T.; ARAÚJO, F. S.; ROMERO, R. E. O sistema de conservação biológica do estado do Ceará: Diagnóstico e Recomendações. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**. V. 5 (2). p. 7-31, 2010.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**. 3ª ed, São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. 1824 p.

MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, V. 66, n. 3, p. 717-743, 2005.

MORO, M. F; ARAÚJO, F. S.; RODAL, M.J.N. & MARTINS, F.R. (2015) Síntese dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados no semiárido brasileiro. N: EINSENLOHR, P. V. *et al.* Fitossociologia do Brasil: métodos e estudos de caso. Volume II. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, pp 412-451.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, Vol. 26, 51 – 64 p, 2012.

NOGUEIRA, J. M.; SIQUEIRA, C. F. A. O novo Código Florestal e a reserva legal: do preservacionismo desumano ao conservacionismo politicamente correto. In: Encontro Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (Encontro da Sober), 24. **Anais do...**, 2004. 1 CD.

PINHEIRO, F. **Mundos em confronto: povos nativos e europeus na disputa pelo território**. In: SOUZA, S. Uma nova história do Ceará. 4. ed. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2007. p. 17-55.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos avançados**. vol. 31, n. 89 jan./abr. 2017.



- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2001, 327p.
- SAMBUICHI, R. H. R. et al (Orgs). **Políticas agroambientais e sustentabilidade: desafios, oportunidades e lições aprendidas**. Brasília: Ipea, 2014. 273 p.
- SILVA FILHO, A. L. M.; RAMOS, F. R. L.; RIOS, K. S. **Diário de viagem de Francisco Freire Alemão (1859-1861)**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara. 2011. 596 p.
- SPAROVEK, Gerd et al. A revisão do Código Florestal brasileiro. **Novos estud. - CEBRAP**, São Paulo, n. 89, p. 111-135, Mar. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002011000100007>.
- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWAER, S. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, V. 80, p. 223-230, 1997.
- ROBAINA, L. E. de S. *et al.* Método e Técnicas Geográficas Utilizadas na Análise e Zoneamento Ambiental. **Geografias**, v. 05, n. 2, p. 36-49, jan/jun. 2009.
- TABARELLI, M. & J. M. C. SILVA. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Pp. 777-796. In: Leal, I. R., J. M. C. Silva & M. Tabarelli (Eds.). 2003. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: EDUFPE, 2003. 806p.
- TORRES, F. T. P. M.; MACHADO, P. J. O. **Introdução à climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008. 243p.
- UNITED NATIONS. RESOLUTION ADOPTED BY GENERAL ASSEMBLY ON 27 JUL 2012, 66/288. **The future we want**. Disponível em: <[https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_RES\\_66\\_288.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_66_288.pdf)>. Acesso dia 24 de janeiro.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY**. Rio de Janeiro, 1992. 30 p.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. A/RES/44/228. **United Nations Conference on Environment and Development**. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/res/44/ares44-228.htm>>. Acesso em 05 de janeiro de 2019.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY – CDB. Conference of the Parties (COP)**. Disponível em: <<https://www.cbd.int/cop/>>. Acesso 04 de fevereiro de 2019.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. 1989. 44/228. United Nations Conference on Environment and Development. [on line]. 1999. Disponível em: <<https://www.un.org/documents/ga/res/44/ares44-228.htm>>. Acesso em 24 de janeiro de 2019.

WEIGAND JUNIOR, R.; SILVA, D. C.; SILVA, D. O. **Metas de Aichi: Situação atual no Brasil**. Brasília: UICN; WWF-Brasil; IPÊ, 2011. 67 p.

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Acumulação do número de Unidades de Conservação da Natureza ano a ano no estado do Ceará.

TABELA DE ACUMULAÇÃO DE ÁREA POR UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AO ANO – CEARÁ										
CATEGORIAS										
ANO DE CRIAÇÃO	APA	ARIE	ESEC	FLONA	MONA	PARQUE	RESEX	REVS	RPPN	Total Resultado
1946				1						1
1947				1						1
1953						1				1
1988	1									1
1990	1									1
1994	1									1
1996	2					1				3
1997	2									2
1998	6	1								7
1999	7					1				8
2000	3								1	4
2001			2							2
2002					1	1				2
2003							1			1
2004					1					1
2006	1	1			2	2				6
2008	1					1				2
2009							1			1
2010								1	19	20
2011									1	1
2012			1						8	9
2013					1				6	7
2014		1								1
2015									2	2
2017						2			2	4
2018		1						1		2
<b>Total Resultado</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	<b>91</b>

APÊNDICE B – Acumulação de área (ha) por unidade de conservação da natureza ano a ano no estado do Ceará..

TABELA DE ACUMULAÇÃO DE ÁREA (Ha) POR UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AO ANO - CEARÁ										
ANO DE CRIAÇÃO	CATEGORIAS									Total Resultado
	APA	ARIE	ESEC	FLONA	MONA	PARQUE	RESEX	REVS	RPPN	
1946				38881,10						38881,10
1947				660,95						660,95
1953						6271,36				6271,36
1988	200,94									200,94
1990	29932,60									29932,60
1994	2560,00									2560,00
1996	370800,80					198,39				370999,19
1997	458372,47									458372,47
1998	40575,44	160,56								40736,00
1999	15342,55					3713,43				19055,98
2000	24925,21							5845,11		30770,32
2001			24313,20							24313,20
2002					24223,30	8861,90				33085,20
2003							591,22			591,22
2004					31,30					31,30
2006	775,18	57,36			32,54	10472,60				11337,68
2008	29335,30					94,91				29430,21
2009							29794,00			29794,00
2010								566,96	7603,45	8170,41
2011									63,02	63,02
2012			963,09						3502,85	4465,94
2013					20,32				81,69	102,01
2014		407,03								407,03
2015									98,59	98,59
2017						1583,53			296,29	1879,82
2018		11,01						39,11		50,13
Total Resultado	972820,48	635,96	25276,29	39542,06	24307,46	31196,12	30385,22	606,08	17490,99	1142260,67

APÊNDICE C – Fitoecologia das unidades de conservação do grupo de proteção integral do Ceará.

<b>TABELA DE FITOECOLOGIA DAS UCs DE PROTEÇÃO INTEGRAL DO CEARÁ</b>				
<b>CATEGORIA</b>	<b>ANO</b>	<b>NOME UC</b>	<b>FITOECOLOGIA</b>	<b>ÁREA FITO UC (Ha)</b>
ESTAÇÃO ECOLÓGICA	2001	Estação Ecológica de Aiuaba	Caatinga do Cristalino	11742,6
		Estação Ecológica do Castanhão	Caatinga do Cristalino	11453
MONUMENTO NATURAL	2012	Estação Ecológica do Pecém	Complexo Vegetacional Costeiro	963,092
	2002	Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá	Caatinga do Cristalino	24223,3
	2004	Monumento Natural das Falésias de Beberibe	Complexo Vegetacional Costeiro	31,296
	2006	Monumento Natural Sítio cana Brava	Mata Seca do Sedimentar	17,8045
PARQUE	1953	Parque nacional de Ubajara	Cerrado e Cerradão interiores	14,7402
			Mata Seca do Sedimentar	1734,13
	1996	Parque Estadual Botânico do Ceará	Mata Úmida do Sedimentar	4537,23
			Complexo Vegetacional Costeiro	187,754
	1999	Parque Estadual marinho da Pedra da Risca do Meio	Manguezal	8,43391
			Mar	3713,43
	2002	Parque nacional De Jericoacoara	Carnaubal	1117,6
			Complexo Vegetacional Costeiro	6241,26
	2006	Parque Estadual das Carnaúbas	Mar	2347,4
			Caatinga do Cristalino	757,93
Cerrado e Cerradão interiores			1108,95	
Complexo Vegetacional Costeiro			5824,87	
Mata Seca do Sedimentar			2313,23	
parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba			Complexo Vegetacional Costeiro	430,364
	Manguezal	0,0432634		
2008	Parque Estadual Sítio do Fundão	Mata Úmida do Sedimentar	13,148	
2017	Parque estadual do Cocó	Cerrado e Cerradões costeiros	94,9097	
		Complexo Vegetacional Costeiro	33,7935	
		Manguezal	476,081	
			0,0432634	

APÊNDICE D – Fitoecologia das unidades de conservação do grupo de uso sustentável do Ceará.

TABELA DE FITOECOLOGIA DAS UCs DE USO SUSTENTÁVEL DO CEARÁ				
CATEGORIA	ANO DE CRIAÇÃO	NOME UC	FITOECOLOGIA	ÁREA FITO NA UC (Ha)
Área de Proteção Ambiental	1988	Área de Proteção Ambiental do Balbino	Complexo Vegetacional Costeiro	200,94
		Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité	Caatinga do Cristalino	1116,99
	1990		Mata Seca do Cristalino	15704,40
			Mata Úmida do Cristalino	13111,20
Área de Proteção Ambiental	1994	Área de Proteção Ambiental da Tatajuba	Complexo Vegetacional Costeiro	2037,76
	1994	Área de Proteção Ambiental da Tatajuba	Mar	267,61
			Complexo Vegetacional Costeiro	10876,70
	1996	Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba	Manguezal	6006,90
			Caatinga do Cristalino	92480,70
			Caatinga do Sedimentar	91975,40
			Cerrado e Cerradão interiores	1738,62
			Complexo Vegetacional Costeiro	40136,00
			Manguezal	47,08
			Mata Seca do Sedimentar	59324,10
			Mata Úmida do Sedimentar	64290,90
			Caatinga do Cristalino	83670,50
			Caatinga do Sedimentar	197463,00
			Cerrado e Cerradão interiores	47693,00
			Mata Seca do Sedimentar	66261,00
	Mata Úmida do Sedimentar	61889,20		
	1997	Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe	Complexo Vegetacional Costeiro	1344,47
			Caatinga do Cristalino	8444,11
	1998	Área de Proteção Ambiental da Praia de Maceió	Complexo Vegetacional Costeiro	1183,63
Mata Seca do Cristalino			667,81	
	Área de Proteção Ambiental da Praia de Ponta Grossa	Complexo Vegetacional Costeiro	842,29	
		Mar	15210,20	
	Área de Proteção Ambiental da Serra da Aratanha	Caatinga do Cristalino	4699,07	
		Mata Seca do Cristalino	1604,05	
	Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada	Mata Úmida do Cristalino	5,75	
		Carnaubal	204,24	
1999	Área de Proteção Ambiental de Lagoa do Uruaú	Complexo Vegetacional Costeiro	3338,00	
		Manguezal	1114,50	
		Mar	908,61	
		Complexo Vegetacional Costeiro	1682,68	
		Complexo Vegetacional Costeiro	121,99	
		Mar	170,69	
		Mata Seca do Sedimentar	424,82	
		Mata Úmida do Sedimentar	3045,27	
		Complexo Vegetacional Costeiro	2730,45	
		Complexo Vegetacional Costeiro	304,48	

APÊNDICE D – Fitoecologia das unidades de conservação do grupo de uso sustentável do Ceará.

TABELA DE FITOECOLOGIA DAS UCs DE USO SUSTENTÁVEL DO CEARÁ							
CATEGORIA	ANO DE CRIAÇÃO	NOME UC	FITOECOLOGIA	ÁREA FITO NA UC (Ha)			
Área de Proteção Ambiental		Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará - Rio Maranguapinho	Caatinga do Cristalino	183,95			
			Complexo Vegetacional Costeiro	1321,54			
			Manguezal	1001,03			
			Mata Seca do Cristalino	246,17			
			Mata Úmida do Cristalino	181,30			
			Carnaubal	565,01			
			Complexo Vegetacional Costeiro	150,33			
			Mar	6,76			
			Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Mundaú			Complexo Vegetacional Costeiro	245,85
						Manguezal	914,88
			2000		Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca	Complexo Vegetacional Costeiro	3919,65
						Área de Proteção Ambiental do Manguezal da Barra Grande	Complexo Vegetacional Costeiro
			2006		Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti	Mar	17002,70
						Complexo Vegetacional Costeiro	1577,10
						Manguezal	899,23
						Complexo Vegetacional Costeiro	687,13
						Manguezal	48,12
2008		Área de Proteção Ambiental Serra da Meruoca	Mar	0,56			
			Caatinga do Cristalino	360,50			
			Mata Seca do Cristalino	17928,10			
Área de Relevante Interesse Ecológico	1998	Área de Relevante Interesse Ecológico do Estevão	Mata Úmida do Cristalino	11046,70			
			Carnaubal	5,89			
			Complexo Vegetacional Costeiro	144,44			
			Complexo Vegetacional Costeiro	57,36			
			2006	Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió	Complexo Vegetacional Costeiro	407,03	
2014		Área de Relevante Interesse Ecológico das Águas Emendadas dos Inhamuns	Caatinga do Cristalino	1,95			
			2018	Área de Relevante Interesse Ecológico do Cambeba	Complexo Vegetacional Costeiro	9,06	
Floresta Nacional	1946	Floresta Nacional do Araripe-Apodi	Cerrado e Cerradões costeiros	2000,24			
			Complexo Vegetacional Costeiro	33933,10			
			Caatinga do Sedimentar	2947,70			
Reserva Extrativista	1947	Reserva Extrativista do Batoque	Mata Úmida do Sedimentar	660,95			
			2003	Reserva Extrativista do Canto Verde	Caatinga do Cristalino	590,87	
					Complexo Vegetacional Costeiro	607,28	
	2009		Complexo Vegetacional Costeiro				

APÊNDICE E – Unidades Fitoecológicas englobadas nos limites das áreas prioritárias para a conservação da Caatinga no estado do Ceará, bem como as ações prioritárias voltadas para criação de unidades de conservação em cada ambiente.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA CAATINGA DO CEARÁ					
ÁREA PRIORITÁRIA	SEVERIDADE DA AÇÃO	FITOECOLOGIA	AÇÃO PRIORITÁRIA	ÁREA FITOECOLÓGICA	ÁREA DA AÇÃO
Araripe	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	10243600	305799
		Caatinga do Sedimentar	Criação de UC de categoria indefinida	832340	98465,9
		Cerrado e Cerradão interiores	Criação de UC de categoria indefinida	106726	71241,7
		Mata Seca do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	554412	14931,4
		Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de categoria indefinida	509433	60820,6
Bica do Ipú	Extremamente Alta	Mata Úmida do Sedimentar	Criação de UC de categoria indefinida	263895	52064,1
		Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	10243600	5497,81
		Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de Proteção Integral	509433	2638,83
Bonito de Santa Fé	Muito Alta	Mata Úmida do Sedimentar	Criação de UC de Proteção Integral	263895	8147,74
		Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Uso Sustentável	10243600	3056,09
Bonito de Santa Fé/Piranhas	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Uso Sustentável	10243600	17966,1
Chapada do Apodi	Muito Alta	Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de Uso Sustentável	509433	28002
		Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	10243600	15094,7
Croatá	Extremamente Alta	Caatinga do Sedimentar	Criação de UC de Uso Sustentável	832340	6668,2
Fortaleza e Costa Oeste	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	10243600	87580,8
		Cerrado e Cerradões costeiros	Criação de UC de categoria indefinida	67129,6	0,213909
		Complexo Vegetacional Costeiro	Criação de UC de categoria indefinida	1793050	20774,2
		Mata Seca do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	554412	82649
		Mata Úmida do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	43876,4	22419,3
Granja	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	10243600	23702,5
		Cerrado e Cerradão interiores	Criação de UC de Proteção Integral	106726	568,2
		Cerrado e Cerradões costeiros	Criação de UC de Proteção Integral	67129,6	24026,8
		Complexo Vegetacional Costeiro	Criação de UC de Proteção Integral	1793050	120644
		Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de Proteção Integral	509433	10144,6
		Mata Úmida do Sedimentar	Criação de UC de Proteção Integral	263895	2111,88
Icapuí	Muito Alta	Complexo Vegetacional Costeiro	Criação de UC de Proteção Integral	1793050	12768,1
Irauçuba/Tejuçuoca	Extremamente Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	10243600	37803,8
		Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Uso Sustentável	10243600	77161,6
Marco	Muito Alta	Carnaubal	Criação de UC de Uso Sustentável	372140	5,23261
		Cerrado e Cerradões costeiros	Criação de UC de Uso Sustentável	67129,6	66,6277
		Complexo Vegetacional Costeiro	Criação de UC de Uso Sustentável	1793050	26549,1
		Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	10243600	3279,96
Meruoca	Muito Alta	Carnaubal	Criação de UC de Proteção Integral	372140	210,953
		Mata Seca do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	554412	10138,3
		Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	10243600	3279,96



APÊNDICE E – Unidades Fitoecológicas englobadas nos limites das áreas prioritárias para a conservação da Caatinga no estado do Ceará, bem como as ações prioritárias voltadas para criação de unidades de conservação em cada ambiente.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA CAATINGA DO CEARÁ				
ÁREA PRIORITÁRIA	PRIORIDADE DA AÇÃO	FITOECOLOGIA	AÇÃO PRIORITÁRIA	ÁREA DA AÇÃO (Ha)
Nascentes do Poti 2	Extremamente Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	141635
		Caatinga do Sedimentar	Criação de UC de categoria indefinida	28926,7
		Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de categoria indefinida	23548,7
Opala	Muito Alta	Caatinga do Sedimentar	Criação de UC de categoria indefinida	92,8025
Parambú/Cococi	Extremamente Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	48025,3
		Caatinga do Sedimentar	Criação de UC de Proteção Integral	19070,1
		Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de Proteção Integral	9800,54
Pau Branco	Extremamente Alta	Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de categoria indefinida	4673,69
Pedra Branca	Extremamente Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	283146
		Mata Seca do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	85103,8
Santa Quitéria	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	326782
		Carnaubal	Criação de UC de Proteção Integral	10777,3
		Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	0,28868
Serra de Luis Gomes	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	33904,8
Serra do Machado	Extremamente Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	38202,7
		Mata Seca do Cristalino	Criação de UC de categoria indefinida	36073,2
Serra do Pereiro	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Proteção Integral	58023,9
Sertão	Muito Alta	Caatinga do Cristalino	Criação de UC de Uso Sustentável	104666
		Caatinga do Sedimentar	Criação de UC de Uso Sustentável	29425,4
		Mata Seca do Sedimentar	Criação de UC de Uso Sustentável	