



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PROP GEO**

FRANCISCO EDMAR DE SOUSA SILVA

**A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA SERRA DE BATURITÉ NA
PERSPECTIVA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

FORTALEZA – CEARÁ

2015

FRANCISCO EDMAR DE SOUSA SILVA

**A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA SERRA DE BATURITÉ NA
PERSPECTIVA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Geografia. Área de concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semiáridas e Litorâneas.

Orientador: Dr. Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante

Co-orientador: Dr. Frederico de Holanda Bastos

FORTALEZA – CEARÁ

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Silva, Francisco Edmar de Sousa.

A conservação da biodiversidade da serra de Baturité na perspectiva das unidades de conservação [recurso eletrônico] / Francisco Edmar de Sousa Silva. -- 2015.

1 CD-ROM: il. ; 4 ¾ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 221 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Tese (doutorado) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2015. Área de Concentração: Análise geoambiental e ordenação do território nas regiões semiáridas e litorâneas.

Orientação: Prof.^a Dr. Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante.

Co-orientação: Prof. Dr. Frederico de Holanda Bastos

1. Unidade de Conservação. 2. Reservas Particulares do Patrimônio Natural.
3. Redução da cota altimétrica. I. Título



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: "A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA SERRA DE BATURITÉ NA PERSPECTIVA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO"

Data da Defesa: 10/04/2015

Nome do Autor: Francisco Edmar de Sousa Silva

Nome do Orientador: Prof. Dr. Arnobio de Mendonça Barreto Cavalcante – INSA/UECE

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia – CCT/UECE, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutor em Geografia, Área de Concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semi-Áridas e Litorâneas.

BANCA:

Prof. Dr. Arnobio de Mendonça Barreto Cavalcante – INSA/UECE
1º Membro (Orientador)

Prof. Dr. Frederico de Holanda Bastos - UECE
Co-Orientador

Prof. Dr. Fabio de Oliveira Matos – UFC
2º Membro Externo

Prof. Dr. Adeildo Cabral da Silva – IFCE
3º Membro Externo

Prof. Dr. Fabio Perdigão Vasconcelos – UECE
4º Membro Interno

Prof. Dr. Manuel Rodrigues de Freitas Filho – UECE/FUNCEME
5º Membro Interno

AGRADECIMENTOS

Gostaria de realizar os agradecimentos em ordem cronológica.

Inicialmente gostaria de agradecer Àquele que sempre esteve ao meu lado, Jesus Cristo. Ele, nos momentos mais difíceis e de solidão e, até mesmo de falta de orientação, nunca me desamparou.

À minha família, especialmente aos meus pais Edimar e Cleide, que sempre me deram o suporte espiritual, amoroso, moral e financeiro para o prosseguimento dos meus estudos. Aos meus irmãos Luiz e Cleidiane. E à Jaqueline Pinheiro, companheira de todas as horas.

A Karoline Holanda, amiga e grande colaboradora dessa pesquisa.

Agradeço ao meu grande amigo Rony Iglecio. Ele me deu a grande oportunidade, através do convite que me dirigiu, de fazer parte do Laboratório de Gestão Integrada de Zona Costeira (LAGIZC).

Agradeço, também, ao professor Dr. Fábio Perdigão Vasconcelos que, logo na primeira oportunidade que tive de conhecê-lo, deixou as portas do Laboratório de Gestão Integrada de Zona Costeira (LAGIZC) abertas para que eu iniciasse minhas pesquisas. Fato que se repete, ininterruptamente, até a atualidade.

Aos meus colegas da FMB, Escola Júlia Alves, CEJA Adelino Alcântara e ONG AQUASIS, especialmente ao Fábio Nunes e Ileyne Lopes.

Ao então gestor da APA da Serra de Baturité, Adriano Sales.

Ao professor Dr. Arnóbio de Mendonça Cavalcante, orientador e mestre. Grande parte do que está sendo exposto é fruto da sua dedicação.

Ao professor Frederico Holanda, co-orientador que deu grande contribuição na condução dessa pesquisa, apresentando sempre um caminho objetivo.

Ao programa de pós-graduação em Geografia da UECE e a secretária Adriana.

Aos professores Fábio Matos, Manuel Rodrigues e Adeildo Cabral pelas suas valorosas contribuições para o fechamento dessa tese.

RESUMO

O objetivo geral desse trabalho é a discussão a cerca de novas estratégias de conservação da biodiversidade presente na serra de Baturité na perspectiva das unidades de conservação. A conservação da biodiversidade é um dos grandes desafios do século XXI e possui vinculação direta com a dinâmica socioeconômica e ambiental das sociedades modernas. As unidades de conservação se apresentam como a estratégia mais adotada para a conservação da biodiversidade. A serra de Baturité abriga um extraordinário mosaico de vegetação, sendo o maior, mais rico e exuberante remanescente de mata atlântica no Estado do Ceará. Historicamente esse ambiente tem sofrido com as demandas oriundas da complexa relação que se estabelece entre sociedade e natureza. A proximidade com a capital do Estado, Fortaleza, bem como a pressão exercida pelos municípios circunvizinhos, além do incremento da atividade turística e da precariedade das técnicas agrícolas, sobretudo através da manutenção de desmatamentos e queimadas, têm causado sérios danos ambientais ao ecossistema natural com significativas repercussões sobre a biodiversidade e serviços ambientais a ela associados. A APA da Serra de Baturité, criada no início da década de 1990, tem como objetivos principais conservar a biodiversidade e auxiliar na ordenação dos processos de uso e ocupação. Nesse mesmo sentido, foram criadas Reservas Particulares do Patrimônio Natural. Entretanto, as novas dinâmicas socioeconômicas e ambientais que ocorrem na serra de Baturité impõem uma discussão em torno de novas estratégias potencialmente capazes de fomentar a conservação da biodiversidade. Dessa forma, reduzir a cota altimétrica da APA da Serra de Baturité de 600 m para 300 m e encorajar a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) se constituem como ações potencialmente capazes de promover a conservação da biodiversidade e de implementar processos de uso e ocupação mais sustentáveis ambientalmente.

Palavras-chave: Biodiversidade. Unidade de conservação. Redução cota altimétrica. RPPN. Sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

The general objective of this research is to discuss new conservation strategies of the biodiversity found at Serra de Baturité under the perspective of conservation units. The conservation of biodiversity is one of the major challenges of the 21st century and it is directly linked to socioeconomic and environmental dynamics of modern societies. Conservation units are considered the most adopted strategy for the conservation of biodiversity. Serra de Baturité houses an extraordinary mosaic of vegetation and it is the largest, richest and most exuberant remainder of Atlantic forest in the state of Ceará. Historically this environment has suffered with the demands that come from the complex relationship between society and nature. The proximity to the state capital, Fortaleza, as well as the pressure applied by surrounding municipalities, alongside the increase of tourism and precarious agricultural techniques, especially through maintaining deforestation and fires, have been causing serious environmental damage to the natural ecosystem with significant impacts on biodiversity and environmental services associated with it. The APA of Serra de Baturité, created in the early 1990s, has as main objectives to preserve biodiversity and assist in ordering processes for use and occupation. In addition, Private Natural Heritage Reserves. However, the new socioeconomical and environmental dynamics which take place at Serra de Baturité demand discussion regarding new strategies potentially able to promote conservation of biodiversity. This way, promoting the creation of Private Natural Heritage Reserves and lowering altimetric levels of APA da Serra de Baturité are seen as actions potentially capable of promoting the conservation of biodiversity and implementing more environmentally sustainable processes of use and occupation.

Keywords: Biodiversity. Conservation Unit. Lowering altimetric levels. RPPN. Environmental sustainability

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Enclaves úmidos e subúmidos do Nordeste brasileiro	18
Figura 2 –	Localização da área de estudo	25
Figura 3 –	Desflorestamento entre 2012-2013, em hectares	44
Figura 4 –	Taxa de desflorestamento anual da mata atlântica	45
Figura 5 –	Área fraturada presente na serra de Baturité	81
Figura 6 –	Área dobrada presente na serra de Baturité	81
Figura 7 –	Ocorrência de relevo cárstico formado por dissolução de calcários (Unidade Independência)	83
Figura 8 –	Vista Panorâmica do Pico Alto no município de Guaramiranga	85
Figura 9 –	Presença de lombadas alongando-se no sentido paralelo ao fundo de vale	86
Figura 10 –	Visão do platô úmido da serra de Baturité	87
Figura 11 –	Mosaico de imagens mostrando padrões de uso e ocupação do município de Palmácia – CE	89
Figura 12 –	Manto de intemperismo dos Argissolos em ambiente florestado	91
Figura 13 –	Carreamento de solo em área desmatada e ocupada por bananeirais em Pacoti	93
Figura 14 –	Formação de nevoeiro ao amanhecer na sede do município de Aratuba	98
Figura 15 –	Cachoeira do Perigo localizada entre os municípios de Baturité e Guaramiranga totalmente seca	100
Figura 16 –	Redução do volume de água armazenado, através da visualização das suas margens, no açude Acarape do Meio	101
Figura 17 –	Bioma caatinga no município de Caridade	102
Figura 18 –	Ocorrência de mata úmida no município de Guaramiranga	105
Figura 19 –	Área de mata seca fortemente degradada no município de Pacoti	106

Figura 20 –	Ocorrência de caatinga na vertente ocidental da serra de Baturité	107
Figura 21 –	Cultivo do café no município de Guaramiranga	108
Figura 22 –	Desmatamento e queimada realizados em encosta íngreme no município de Redenção	109
Figura 23 –	Área desmatada e ocupada por bananeirais no município de Aratuba	113
Figura 24 –	Pequeno engenho para beneficiamento de cana-de-açúcar na localidade de Volta do Rio, em Pacoti	114
Figura 25 –	<i>Tangara cyanocephala cearenses</i> (saíra-militar)	142
Figura 26 –	<i>Pyrrhura griseipectus</i> (Periquito cara- suja)	142
Figura 27 –	<i>Conopophaga lineata cearae</i> (chupa-dente)	144
Figura 28 –	Sementes em ambiente florestado utilizadas pela ave <i>Pipra fasciicauda</i> (Guaramiranga)	145
Figura 29 –	<i>Adelophryne baturitensis</i>	148
Figura 30 –	Área fortemente desmatada na vertente a sotavento no município de Aratuba (abaixo da cota de 600 m)	181
Figura 31 –	Desmatamentos na localidade de Araticum, em áreas de mata seca, no município de Palmácia	181
Figura 32 –	Evidências de movimento de massa em área ocupada por bananeiras no município de Palmácia	182
Figura 33 –	<i>Coendou prehensilis</i> (Coandu)	183
Figura 34 –	<i>Mazama gouazoubira</i> (Veado Catingueiro)	183

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Aspectos demográficos de Aratuba (1991-2010)	120
Gráfico 2 –	Taxa de urbanização de Aratuba (1991-2010) - (%)	121
Gráfico 3 –	Densidade demográfica de Aratuba (1991-2010) - Hab/Km ²	121
Gráfico 4 –	Produto Interno Bruto por setor Aratuba (%)	122
Gráfico 5 –	Uso e ocupação de Aratuba (em km ²)	122

Gráfico 6 –	Aspectos demográficos de Guaramiranga (1991-2010)	124
Gráfico 7 –	Taxa de urbanização de Guaramiranga (1991-2010) - (%) .	125
Gráfico 8 –	Densidade demográfica de Guaramiranga (1991-2010) - Hab/Km ²	125
Gráfico 9 –	Produto Interno Bruto por setor em Guaramiranga (%)	126
Gráfico 10 –	Uso e ocupação de Guaramiranga	126
Gráfico 11 –	Aspectos demográficos de Mulungu (1991-2010)	128
Gráfico 12 –	Taxa de urbanização de Mulungu (1991-2010) - (%)	129
Gráfico 13 –	Densidade demográfica de Mulungu (1991-2010) - Hab/Km ²	129
Gráfico 14 –	Produto Interno Bruto por setor em Mulungu (%)	130
Gráfico 15 –	Uso e ocupação de Mulungu (em km ²)	130
Gráfico 16 –	Aspectos demográficos de Pacoti (1991-2010)	132
Gráfico 17 –	Taxa de urbanização de Pacoti (1991-2010) - (%)	133
Gráfico 18 –	Densidade demográfica de Pacoti (1991-2010) - Hab/Km ² .	133
Gráfico 19 –	Produto Interno Bruto por setor em Pacoti (%)	134
Gráfico 20 –	Uso e ocupação de Pacoti (em km ²)	134
Gráfico 21 –	Aspectos demográficos de Palmácia (1991-2010)	136
Gráfico 22 –	Taxa de urbanização de Palmácia (1991-2010) - (%)	137
Gráfico 23 –	Densidade demográfica de Palmácia (1991-2010) - Hab/Km ²	137
Gráfico 24 –	Produto Interno Bruto por setor (%)	138
Gráfico 25 –	Uso e ocupação de Palmácia (em km ²)	138
Gráfico 26 –	Distribuição das UCs por esfera administrativa no Ceará ...	159
Gráfico 27 –	Unidades de conservação divididas por Grupos	160
Gráfico 28 –	Plano de Manejo das UCs	161
Gráfico 29 –	Área protegidas por RPPNs	161
Gráfico 30 –	Evolução temporal da criação de UCS no Ceará	162

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 –	Aspectos geológicos da Serra de Baturité	84
Mapa 2 –	Aspectos geomorfológicos da serra de Baturité	88

Mapa 3 –	Aspectos pedológicos da serra de Baturité	94
Mapa 4 –	Uso e Ocupação do Município de Aratuba	123
Mapa 5 –	Uso e Ocupação do Município de Guaramiranga	127
Mapa 6 –	Uso e Ocupação do Município de Mulungu	131
Mapa 7 –	Uso e Ocupação do Município de Pacoti	135
Mapa 8 –	Uso e Ocupação do Município de Palmácia	139
Mapa 9 –	Proposta de redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité	190

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Serviços ecossistêmicos oferecidos pela natureza	28
Quadro 2 –	Estratégias para a conservação da biodiversidade <i>in situ</i> ...	57
Quadro 3 –	Impacto potencial de bens e serviços provisionados pelas unidades de conservação	63
Quadro 4 –	Números da biodiversidade nas RPPNs da mata atlântica .	69
Quadro 5 –	Correlação de classes de solo e unidades de vegetação na serra de Baturité	92
Quadro 6 –	Anfíbios da serra de Baturité	146
Quadro 7 –	Répteis da serra de Baturité	148
Quadro 8 –	Tipologia vegetal da APA da serra de Baturité	153
Quadro 9 –	Espécies vegetais presentes na APA da serra de Baturité .	154
Quadro 10 –	Unidades de conservação federais	153
Quadro 11 –	Unidades de conservação estaduais	164
Quadro 12 –	Unidades de conservação municipais	166
Quadro 13 –	Unidades de conservação particulares	167
Quadro 14 –	Reservas Particulares não previstas no SNUC (REPs)	168
Quadro 15 –	Unidades de conservação presentes na serra de Baturité ..	169

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Episódios de extinção em massa	30
Tabela 2 –	Número de espécies da flora possivelmente ameaçadas	

	nos biomas brasileiros	40
Tabela 3 –	Evolução das listas oficiais de espécies brasileiras ameaçadas	40
Tabela 4 –	Taxa de aumento do número de espécies nas listas oficiais de espécies ameaçadas	41
Tabela 5 –	Total de desflorestamento da mata atlântica em cada período	44
Tabela 6 –	Números de espécies de vertebrados, invertebrados e fungos que foram catalogados nesta pesquisa e confrontados com números totais que ocorrem na Mata Atlântica e no Brasil	70
Tabela 7 –	Número de espécies de plantas e animais registradas nas RPPNs da Mata Atlântica, nas diferentes categorias de ameaça de extinção, ou deficientes em dados	71
Tabela 8 –	Número de espécies de plantas e animais registradas nas RPPNs da Mata Atlântica, nas diferentes categorias de ameaça de extinção	71
Tabela 9 –	População total dos 16 municípios da serra de Baturité	115
Tabela 10 –	Densidade demografia e taxa de urbanização – 1991	116
Tabela 11 –	Densidade demografia e taxa de urbanização – 2000	117
Tabela 12 –	Densidade demografia e taxa de urbanização – 2010	118
Tabela 13 –	Avifauna ameaçada de extinção na serra de Baturité de acordo com as categorias adotadas pelo MMA (2003) e pela BirdLife (2004)	143
Tabela 14 –	Número e porcentagem dos gêneros e das espécies coletados por subfamília	151
Tabela 15 –	Porcentagem de terras de cada município presentes no território da APA da serra de Baturité	172
Tabela 16 –	RPPNs estabelecidas na Serra de Baturité	195

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
BIRD	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
CI	Conservação Internacional
DS	Desenvolvimento Sustentável
FUNATURA	Fundação Pró-Natureza
HA	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estatística Econômica do Ceará
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PBMB	Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SEMA ²	Secretaria do Meio Ambiente – Ceará
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SIMRPPN	Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN

SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
UC	Unidade de Conservação
UCE	Universidade Estadual do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	OBJETIVOS	22
1.2	ESTRUTURA DA TESE	23
1.3	LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	24
2	REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1	BIODIVERSIDADE	26
2.1.1	Crise da biodiversidade ao longo do tempo geológico	29
2.1.2	Estado atual da biodiversidade mundial	32
2.1.3	Biodiversidade brasileira e política nacional de biodiversidade .	36
2.1.4	Biodiversidade brasileira: presente, futuro e ameaças	38
2.1.5	Destruição das florestas tropicais	42
2.1.6	Devastação da mata atlântica no Nordeste	43
2.2	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	46
2.2.1	Evolução histórica da ideia de conservação	47
2.2.2	Histórico das unidades de conservação no Brasil	48
2.2.3	Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)	52
2.2.4	Conservação <i>in situ</i>	55
2.2.5	Crítérios para a definição de áreas protegidas	59
2.2.6	Importância das unidades de conservação para a economia nacional	63
2.2.7	Áreas de Proteção Ambiental	65
2.2.8	Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs)	69
2.2.9	A presença humana nas unidades de conservação	72
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	75
3.1	LEVANTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS	75
3.2	CARTOGRAFIA E TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO	76
3.3	LEVANTAMENTOS DE CAMPO	78
3.4	INTEGRALIZAÇÃO DOS DADOS E ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL	78
4	A SERRA DE BATURITÉ	79
4.1	ASPECTOS GEOLÓGICOS DA SERRA DE BATURITÉ	79

4.2	ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DA SERRA DE BATURITÉ	85
4.3	ASPECTOS PEDOLÓGICOS DA SERRA DE BATURITÉ	89
4.4	ASPECTOS HIDROCLIMÁTICOS DA SERRA DE BATURITÉ	95
4.5	ASPECTOS FITOGEOGRÁFICOS DA SERRA DE BATURITÉ	102
4.6	O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA SERRA DE BATURITÉ	110
4.7	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS DA SERRA DE BATURITÉ	115
5	BIODIVERSIDADE NA SERRA DE BATURITÉ	140
5.1	FAUNA DA SERRA DE BATURITÉ	140
5.1.1	A avifauna da serra de Baturité	141
5.1.2	Anfíbios e répteis da serra de Baturité	145
5.1.3	Formigas da serra de Baturité	150
5.1.4	Abelhas da serra de Baturité	151
5.2	FLORA DA SERRA DE BATURITÉ	152
6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ	158
6.1	CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	159
6.2	DADOS DISPONIBILIZADOS PELA SEMACE	163
6.3	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA SERRA DE BATURITÉ	169
7	ESTRATÉGIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA SERRA DE BATURITÉ	171
7.1	REDUÇÃO DA COTA ALTIMÉTRICA DA APA DA SERRA DE BATURITÉ	171
7.2	CRIAÇÃO DE RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL NA SERRA DE BATURITÉ.....	191
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	206
	REFERÊNCIAS	214

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a crescente demanda por bens e serviços têm ocasionado impactos ambientais significativos e uma perda sem precedentes da biodiversidade. Ecossistemas inteiros sofrem com pressões sobre a sua base biótica e abiótica. Nesse contexto, a implantação de unidades de conservação foi adotada como principal estratégia para minimizar as consequências desses impactos. Analisar os ganhos e lacunas oriundos da instalação de unidades de conservação se constitui em um grande desafio para as pesquisas atuais.

O Nordeste brasileiro é marcado, quase na sua totalidade, pela ocorrência do clima semiárido, com temperaturas médias elevadas ao longo do ano. O padrão hidroclimático é caracterizado pela grande irregularidade espacial e temporal das chuvas, tanto anual como interanual, apresentando, de forma intercalada, períodos de seca e chuvas excepcionais. Os cursos d'água são, de forma geral, intermitentes e mantêm escoamento superficial durante a quadra chuvosa. Os solos são quase sempre rasos, pedregosos e eventualmente apresentam afloramentos rochosos.

Como resposta a essas características ambientais é possível verificar a presença do bioma das Caatingas que ocupa as áreas das depressões interplanálticas e intermontanas semiáridas. Essa vegetação oferece uma boa resposta às condições hidroclimáticas e pedológicas vigentes como, por exemplo, a perda da folhagem ao longo do período de estiagem com a finalidade de reduzir a perda de água (AB' SABER, 1999).

Em algumas áreas, entretanto, essas características hidroclimáticas e fitogeográficas são alteradas de maneira significativa. Os espaços úmidos e subúmidos dispersos pelo sertão nordestino se apresentam como ambientes de exceção (figura 1). São áreas que possuem um regime hidroclimático melhor distribuído espacial e temporalmente, solos mais desenvolvidos e vegetação florestal típica dos trópicos úmidos. Recebem denominações variadas, tais como “brejo”, “serras úmidas” e “matas” (SOUZA e OLIVEIRA, 2006).

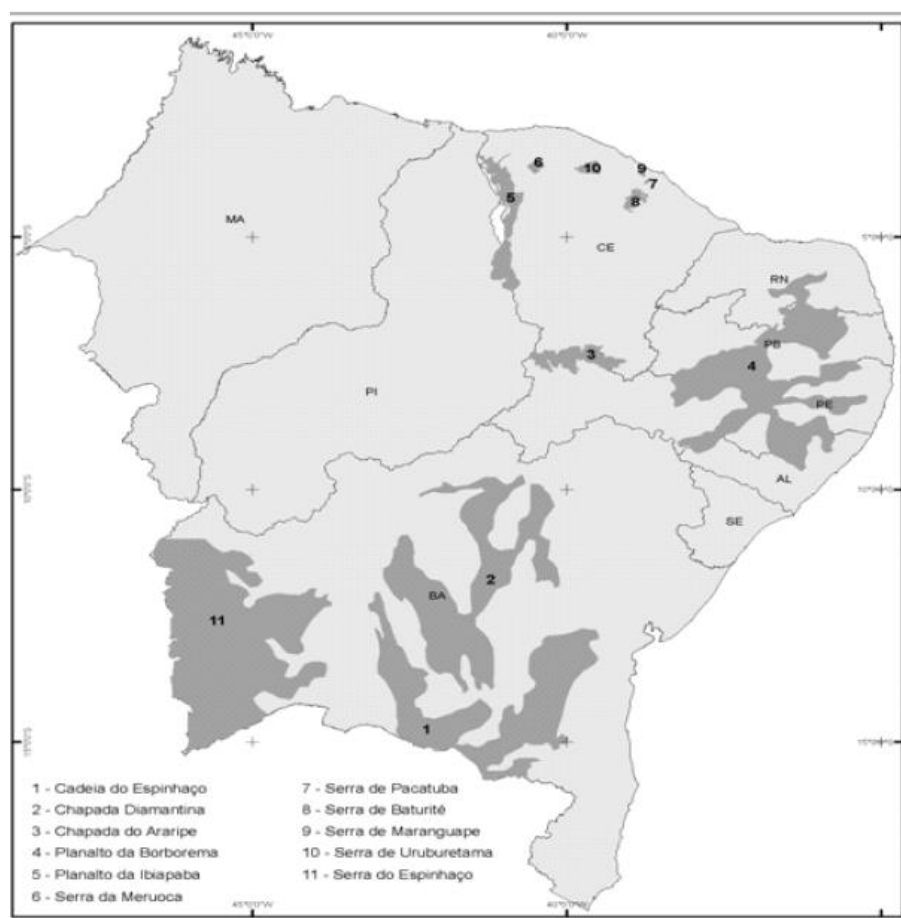
As características geomorfológicas, especialmente no que se refere a altimetria e exposição do relevo em relação aos ventos úmidos que sopram das áreas litorâneas, exercem papel preponderante na definição das condições climáticas diferenciadas. Nessas áreas ocorre o mesoclima de altitude (REIS, 1988)

e o regime de chuvas é mais bem distribuído ao longo do ano colocando os espaços úmidos e subúmidos como os mais importantes dispersores de água do Nordeste.

A melhoria das condições ambientais, sobretudo dos aspectos hidroclimáticos e pedológicos, proporciona um aumento nos índices de uso e ocupação. A maior disponibilidade de água nas encostas úmidas e na região de cimeiras das serras úmidas, além da existência de solos mais desenvolvidos e férteis, favorece a diversificação das atividades ligadas à agricultura e à ocupação urbana. Assim, essas áreas são mais densamente ocupadas.

Por suas características ecológicas peculiares as serras úmidas se comportam como refúgios de espécies tropicais que encontram nesses espaços condições favoráveis de sobrevivência. Os espaços úmidos e subúmidos constituem-se, portanto, em verdadeiras ilhas de tropicalidade assemelhando à importância dos Oásis para as regiões desérticas do planeta (AB'SABER, 1990).

Figura 1 – Enclaves úmidos e subúmidos do Nordeste brasileiro



Fonte: Souza e Oliveira (2006)

O Estado do Ceará possui como principais espaços úmidos e subúmidos as serras de Uruburetama, Baturité, Maranguape, Aratanha e Meruoca, o Planalto da Ibiapaba e Chapada do Araripe (SOUZA e OLIVEIRA, 2006). O escopo desse trabalho contempla a serra de Baturité.

Distando, em linha reta, cerca de 90 km da cidade de Fortaleza, o Maciço de Baturité, doravante serra de Baturité, é uma das unidades de relevo mais contundentes do Estado do Ceará. Com direção preponderante de NNE-SSW, exibe altimetrias médias que giram em torno de 600 m a 800 m, podendo alcançar altitudes superiores a 1000 m, abrigando o segundo ponto mais elevado do Estado, o Pico Alto no município de Guaramiranga, com 1.115 m.

A serra de Baturité é um ambiente geograficamente isolado, cercado por sertões semiáridos, apresentando condições ambientais diferenciadas. As diferentes relações que se estabelecem entre os fatores naturais favorece a existência de uma grande diversidade paisagística e uma biodiversidade bastante significativa, com casos de endemismos, espécies ameaçadas de extinção e raras.

Do ponto de vista ecológico a serra de Baturité guarda um dos resquícios da imponente mata atlântica no Estado do Ceará (CAVALCANTE, 2005). Experimentou, a exemplo do restante da mata atlântica brasileira, forte pressão antrópica. Desde sua ocupação original a degradação ambiental foi muito elevada. Os índices de desmatamento e queimadas, acompanhados da introdução de espécies exóticas, desmembramentos de sítios, caça predatória, crescimento dos centros urbanos, foram, ao longo do tempo, alterando a biota local.

A serra de Baturité se destaca, possivelmente, como o lugar de maior concentração de vida selvagem do Estado do Ceará. Entretanto, o conhecimento a cerca da extensão, estrutura e dinâmica da sua biodiversidade ainda é muito parco. A insuficiência do conhecimento científico em consonância com a intensa ocupação e exploração de origem antrópica pode ter ocasionado a perda de espécies endêmicas que ainda não foram conhecidas e catalogadas pela ciência (*op. cit.*).

É importante salientar que a perda da biodiversidade é um fenômeno global sendo consequência direta de uma série de fatores de origem antrópica que agem de forma sistemática e interligada. Esses fatores atuam de forma distinta sobre os diferentes componentes da biodiversidade através da redução e fragmentação dos habitats; caça e pesca predatória; uso de substâncias nocivas ao

meio natural, especialmente utilizadas pela agricultura; despejo de esgoto residencial e industrial *in natura* nos corpos d'água; extrativismo demasiado; crescimento dos centros urbanos; avanços das áreas agrícolas, dentre outros (FONSECA, 1999). Assim sendo, o manejo e a conservação da biodiversidade, especialmente da sua conservação *in situ*, é um dos grandes desafios planetários (FONSECA; PINTO; RYLANDS, 1997). Gerir, de forma eficaz e eficiente, o patrimônio genético e as diversas formas de vida animal e vegetal é um processo urgente e complexo que exige a compressão de uma série de condicionantes de ordem natural e socioeconômica.

Nesse contexto, o estabelecimento de unidades de conservação tem se constituído numa importante ferramenta de conservação da biodiversidade. Entretanto, a ação isolada dos governos, sem a atenção devida aos critérios técnicos e científicos, além da dificuldade de recursos financeiros e humanos, tende a tornar mais árdua a tarefa de conservação da biodiversidade (ARAÚJO, 2012).

Ademais, a antropização progressiva das unidades de conservação conduz a um grande processo de fragmentação, pois em locais densamente povoados a pressão sobre os recursos naturais tende a se tornar mais constante e com consequências mais nefastas para a manutenção da biodiversidade. A ocupação das áreas de entorno da unidade de conservação também pode ocasionar uma pressão bastante intensa. Nesse contexto, tanto o interior como o entorno das unidades de conservação devem ser entendidas como uma única paisagem, passível de gestão integrada, de tal modo que seja garantida a salvaguarda dos ecossistemas naturais e a consequente conservação da biodiversidade.

Áreas bem preservadas podem sofrer com processos de degradação da sua biodiversidade, pois sofrem influência direta de fatores como a extensão territorial, o isolamento e a fragmentação. Assim, não obstante estejam em bom estado de conservação, algumas unidades de conservação não possuem um tamanho suficiente para que a biodiversidade possa se manter ao longo do tempo e do espaço. Por outro lado, muitas unidades de conservação ficam bastante isoladas dos seus ambientes originais e qualquer alteração nos componentes naturais pode ocasionar perdas significativas da biodiversidade motivadas pela não existência de áreas onde ocorra uma recomposição. Por fim, os diversos processos de uso e ocupação desenvolvidos dentro das unidades de conservação podem ocasionar

uma perda significativa de biodiversidade mediante incremento dos processos de fragmentação (FONSECA, 1999).

Com o objetivo de minimizar os efeitos da ação antrópica sobre a biodiversidade local e ordenar os processos de uso e ocupação foi criada a Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité. A referida unidade de conservação foi criada através do Decreto Estadual nº 20.956, de 18/07/1990, ocupando total ou parcialmente o território de oito municípios (Aratuba, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção) totalizando 32.690 ha (CEARÁ, 2014). É importante destacar que outro levantamento realizado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), inclui os municípios de Caridade e Canindé dentro da APA da Serra de Baturité. Embora com porções bastante reduzidas, parte de seus territórios estão localizados acima da cota de 600 m delimitadas no Decreto de Criação (CEARÁ, 2007).

A criação da APA da Serra de Baturité tem contribuído para a atenuação dos impactos de origem antrópica, de tal sorte que alguns setores serranos já experimentaram recomposição de sua fitomassa (FREITAS FILHO, 2011). Nesse mesmo sentido, tendo em vista a necessidade de conservação da biodiversidade e riqueza paisagística da serra de Baturité também foram criadas, ao longo das últimas duas décadas, Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

Entretanto, a conservação da biodiversidade na serra de Baturité ainda encontra sérias dificuldades. Desta forma, a criação da APA e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, de maneira isolada e como meios unívocos de conservação dos atributos naturais, não têm sido suficientes para promover um amparo eficiente e eficaz à biodiversidade encontrada na área (SILVA, 2011).

As atividades de extrativismo vegetal e animal, a produção agrícola, a pecuária e a fruticultura de modo geral continuam sendo as principais fomentadoras de desequilíbrios ambientais. Ademais, a perda de solos com consequente comprometimento dos corpos hídricos, ainda ostenta indicadores preocupantes. As atividades turísticas, sem as devidas adequações às limitações ambientais impostas pelo ambiente natural, corroboram para aumentar a pressão sobre os recursos ambientais serranos. A especulação imobiliária, mediante incremento de novas construções, promove também níveis preocupantes de degradação ambiental através, sobretudo, da supressão da vegetação (FREIRE, 2007).

Todos esses efeitos tornam-se bastante visíveis nas áreas da serra de Baturité que não foram contempladas pelo Decreto de Criação da APA da Serra de Baturité, que fixou os seus limites na cota altimétrica de 600 m. Municípios que possuem apenas uma pequena parte de sua área circunscrita no território da Área de Proteção Ambiental encontram dificuldades para implementar padrões de uso e ocupação que contribuam para minimizar os efeitos nocivos das atividades antrópicas e maximizar os ganhos da biodiversidade, pois não estão submetidos as mesmas restrições impostas as áreas contempladas pelo referido diploma legal.

Nesse contexto, é imprescindível que sejam debatidas e sugeridas estratégias de conservação para o ecossistema serrano, e em particular para a biodiversidade, para que possam atuar como auxiliares àquelas já existentes. Essas estratégias deverão, necessariamente, contemplar grande parte da área da serra de Baturité, ou seja, o atual território da APA da Serra de Baturité e o seu entorno. Assim, serão discutidas duas estratégias que potencialmente poderão auxiliar na compatibilização dessas atividades: a redução da cota altimétrica da APA da serra de Baturité e o incentivo à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

1.1 Objetivos

Essa pesquisa tem como objetivo geral discutir o atual estado de conservação da biodiversidade na APA da Serra de Baturité e delinear estratégias de conservação complementares.

Objetivos específicos

- a. Destacar as principais características geoambientais e socioeconômicas da área de estudo.
- b. Apurar o estado de conservação atual da biodiversidade da área de estudo.
- c. Analisar a conservação da biodiversidade promovida pelas unidades de conservação presentes na serra de Baturité.
- d. Elencar algumas estratégias de conservação capazes de auxiliar no processo de conservação da biodiversidade da serra de Baturité.
- e. Elaborar cartografia temática sobre a área de estudo.

1.2 Estrutura da Tese

O trabalho está dividido em oito capítulos. O capítulo 1 enuncia a questão motivadora da pesquisa, bem como os objetivos, a forma de apresentação do trabalho escrito, a localização e descrição da área de estudo.

O capítulo 2 apresenta dois conceitos chaves da pesquisa: biodiversidade e unidades de conservação. É delineada a evolução do conceito de biodiversidade, estado atual de conhecimento, bem como as estratégias adotadas pelo Brasil para a conservação da biodiversidade Nacional. É apresentado, também, o percurso histórico desde a implantação das primeiras áreas protegidas até a atualidade. Por fim, são abordados os avanços e pontos de conflito do atual Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

No capítulo 3 apresenta-se os passos metodológicos adotados na pesquisa. Essa etapa consistiu no levantamento bibliográfico e cartográfico, bem como visitas de campo para a verificação dos dados. Ademais, são elencados os passos de integralização dos dados e redação final.

O capítulo 4 apresenta uma caracterização ambiental da serra de Baturité a partir dos seus aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidroclimáticos e fitogeográficos. Também é realizada uma caracterização socioeconômica da área de estudo.

O capítulo 5 detalha a biodiversidade presente na serra de Baturité, dando ênfase as espécies ameaçadas de extinção e endêmicas.

No capítulo 6 são descritas e discutidas as unidades de conservação presentes na serra de Baturité.

O capítulo 7 trata das estratégias para a conservação da biodiversidade da serra de Baturité

No capítulo 8 estão dispostas as considerações finais da pesquisa que, potencialmente, poderão ser utilizadas na ampliação e aperfeiçoamento das políticas de conservação ambiental.

1.3 Localização e descrição da área de estudo

A Serra de Baturité (figura 2) é um aglomerado de elevações situado na porção nordeste do Estado do Ceará, com coordenadas geográficas extremas entre 4° 02' e 4° 32' de latitude Sul e 38° 41' a 39° 07' de longitude Oeste, ocupando uma área de cerca de 38.220 ha (CAVALCANTE, 2005).

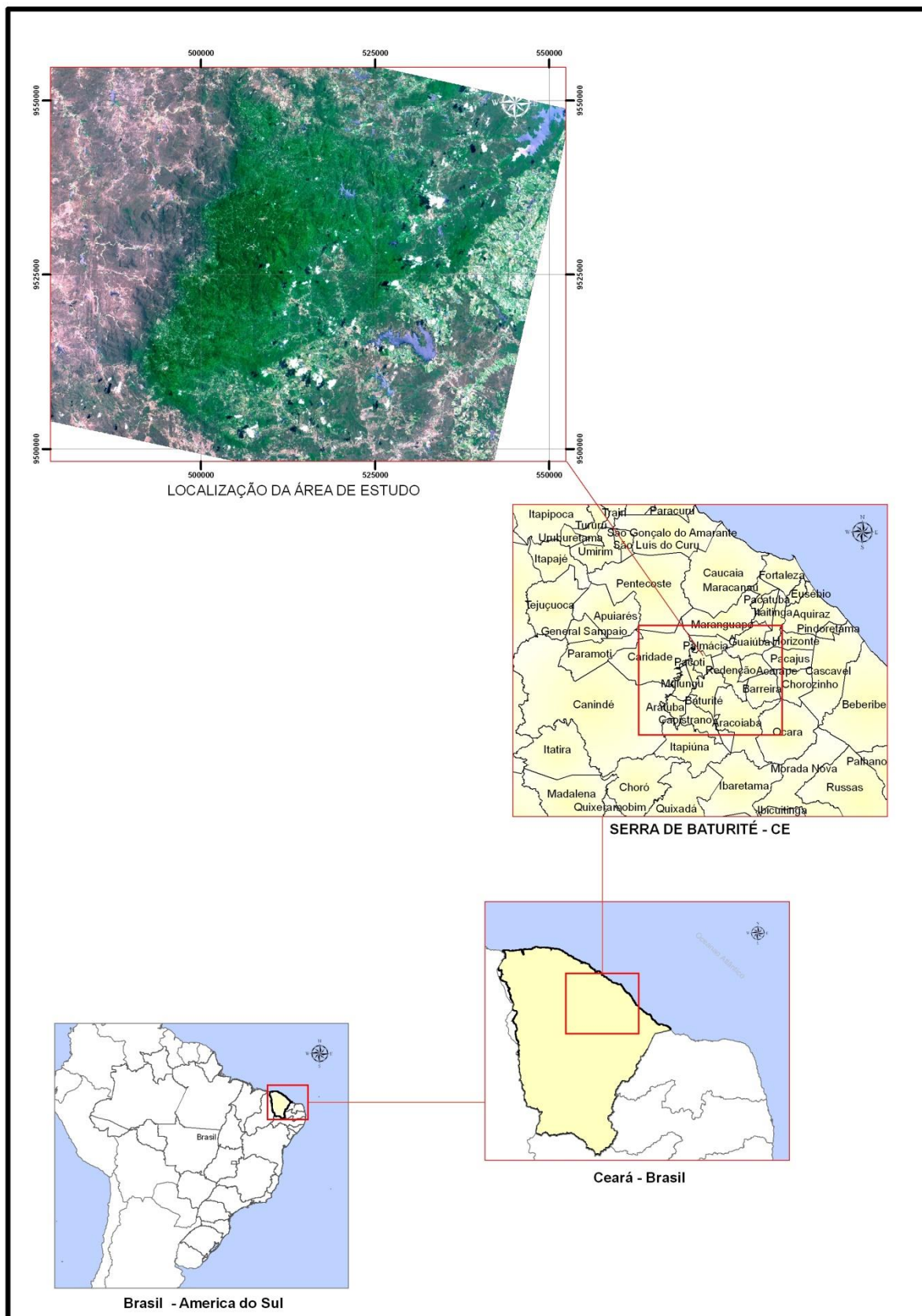
O Maciço de Baturité é composto por 16 municípios: Aratuba, Baturité, Canindé, Capistrano, Caridade, Guaramiranga, Mulungu, Redenção, Pacoti, Palmácia, Acarape, Barreira, Aracoiaba, Guaiúba, Maranguape e Itapiúna. Esses municípios fazem parte de três macrorregiões de planejamento do Estado do Ceará: Baturité, Sertão Central e Região Metropolitana de Fortaleza (CEARÁ, 2014). A área de estudo compreende os dez primeiros municípios.

Do ponto de vista geológico a serra de Baturité é marcada pelo domínio de rochas do embasamento cristalino (ígneas e metamórficas). Possui grandes evidências de ruptura estrutural com o aparecimento de várias áreas escarpadas e indícios de tectonismos através de zonas de cisalhamento, fraturas, dobramentos e falhas. Apresenta um mosaico de litologias, com a presença de granitos, migmatitos, gnaisses, pegmatitos, quartzitos, calcários, diabásios, anfíbolitos e lepinitos, com preponderância dos quartzitos e granitos nos topos e de migmatitos e gnaisses nas suas vertentes (CEARÁ, 1992).

As condições hidroclimáticas são sensivelmente melhores do que as encontradas nas áreas sertanejas periféricas. Devido às condições de umidade os solos se apresentam, de maneira geral, mais desenvolvidos e com melhores condições de aproveitamento agrícola favorecendo, dessa forma, um maior adensamento populacional e um gradiente de pressão maior sobre a biodiversidade local.

A vegetação é uma resposta aos demais condicionantes ambientais, especialmente às condições edáficas e climáticas. Nos setores a barlavento, que recebem chuvas anuais mais regularizadas, se desenvolve uma mata úmida. Algumas espécies disjuntas da mata atlântica e da floresta amazônica são encontradas na serra de Baturité. Nas áreas com maior incidência de chuvas se desenvolve a mata seca, com sensíveis índices de degradação. Com a redução abrupta dos índices de chuva é possível visualizar a presença da Caatinga.

Figura 2 - Localização da área de estudo



Fonte: Bastos (2012)

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo serão tratados os conceitos basilares da pesquisa: biodiversidade e unidades de conservação. Esses dois conceitos são fundamentais para o entendimento do objeto e da área de estudo. O desenvolvimento conceitual será acompanhado da indicação da evolução histórica de ambos, a dinâmica atual e as estratégias adotadas para torná-los exequíveis.

2.1 Biodiversidade

A Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), acordo firmado por vários países e chancelado pelo Brasil, assinada durante a realização da 2ª Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente (1992), também conhecida como Rio 92 ou Cúpula da Terra, entrou em vigor em 1993 e define, em seu artigo 2º, Diversidade Biológica ou simplesmente Biodiversidade como sendo “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (BRASIL, 2000, p. 9).

De forma concisa, a biodiversidade pode ser descrita como a riqueza em espécies de uma biocenose, ou seja, o número de espécies de uma determinada comunidade de seres vivos. Acrescente-se, ainda, a variabilidade genética dentro de uma mesma espécie e a riqueza de habitats (BENSUSAN, 2006). Dessa maneira, percebe-se que a biodiversidade apresenta três componentes: genético, de espécie e de ecossistema. O escopo desse trabalho contemplará apenas os componentes de espécie e ecossistema.

A CDB possui três objetivos básicos. O primeiro deles é garantir a conservação da biodiversidade nos seus três componentes: genético, espécie e ecossistema. O segundo é a consolidação do uso sustentável desses componentes. Por fim, o terceiro visa garantir a repartição equitativa e justa dos recursos genéticos.

Para alcançar esses objetivos os governos signatários da CDB, se dispuseram a cumprir metas, planos e estratégias nacionais para colaborar com a

queda dos indicadores de perda de biodiversidade e para promover o declínio dos índices de pobreza. Os 194 países incluindo a União Europeia assinaram o acordo.

Cabe destacar que as 11 metas acordadas em 2002 para a redução da perda da biodiversidade e diminuição da pobreza em todo o mundo, com data prevista de cumprimento para 2010 não foram alcançadas, favorecendo que a taxa de perda da biodiversidade mundial se mantivesse alta. Das 21 submetas ajustadas nenhuma foi plenamente alcançada em 2010. Do total, apenas em quatro delas o avanço foi significativo, embora não tenha sido alcançada a meta global desejada. Três delas não foram alcançadas e 14 foram apenas parcialmente alcançadas, sem maiores ganhos para a conservação da biodiversidade.

Para Brasil (2010) o fato do não cumprimento do que estava previsto nas metas e submetas gerou algumas consequências nefastas:

- a. Algumas espécies que haviam sido indicadas como em risco de extinção já se encontram quase extintas;
- b. Anfíbios e corais continuam correndo grande risco;
- c. Aproximadamente 1/4 das espécies de plantas estão com status de ameaçada de extinção;
- d. As espécies de vertebrados foram diminuídas em 1/3 entre 1970 e 2006 e ainda apresentam elevados índices de perdas, sobretudo em regiões tropicais e em águas doces;
- e. A perda de habitats continua alcançando indicadores preocupantes. Eles têm perdido a sua extensão e integridade;
- f. A fragmentação dos remanescentes florestais continua elevada;
- g. A poluição, introdução de espécies invasoras e as consequências das mudanças climáticas globais continuam a atuar de maneira contundente sobre os ecossistemas.

Essas consequências trazem resultados práticos que podem alcançar toda a biodiversidade planetária. A maior delas será a transformação dos ecossistemas atuais, mediante incremento das atividades humanas, em novos ecossistemas, com consequências imprevisíveis no suprimento de serviços ecossistêmicos essenciais para a espécie humana, tais como água potável e solo

agricultável, bem como graves implicações nos sistemas econômicos. Os serviços ecossistêmicos podem ser divididos em quatro categorias (quadro 1).

Quadro 1 – Serviços ecossistêmicos oferecidos natureza

Serviços Ecossistêmicos	Benesses oferecidas
Serviços de provisão	Fornecimento de bens de benefícios diretos para as pessoas, e muitas vezes com um evidente valor monetário, como a madeira proveniente de florestas, plantas medicinais e os peixes dos oceanos, rios e lagos.
Serviços reguladores	O sortimento de funções vitais realizadas pelos ecossistemas, que raramente recebem um valor monetário nos mercados convencionais. Eles incluem a regulação do clima por meio do armazenamento de carbono e do controle da precipitação local, a remoção de poluentes pela filtragem do ar e da água, e a proteção contra desastres, como deslizamentos de terra e tempestades costeiras.
Serviços culturais	Não fornecem benefícios materiais diretos, mas contribui para ampliar as necessidades e os desejos da sociedade e, conseqüentemente, a disposição das pessoas a pagar pela conservação. Eles incluem o valor espiritual ligado a determinados ecossistemas, tais como os bosques sagrados e a beleza estética das paisagens ou das formações costeiras que atraem turistas.
Serviços de suporte	Não fornecem benefícios diretos para as pessoas, mas são essenciais para o funcionamento dos ecossistemas e, portanto, indiretamente responsáveis por todos os outros serviços. A formação dos solos e os processos de crescimento das plantas são alguns exemplos.

Fonte: BRASIL (2010)

Por fim, destaca-se que a biodiversidade, junto com a água, solos, minerais e combustíveis fósseis são essenciais para a manutenção da espécie humana no tempo e no espaço. Assim, a redução dos indicadores da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, em última análise, poderá contribuir para colocar em risco a própria existência humana.

2.1.1 Crise da biodiversidade ao longo do tempo geológico

Olhar para a biodiversidade ao longo do tempo geológico auxilia na compreensão do cenário atual e colabora, dentro de certos limites, para a proposição de cenários futuros. Os mecanismos naturais que atuaram para desencadear os espasmos de extinção no passado podem ser elementos importantes para servir de suporte para a adoção de políticas públicas ambientais mais eficientes e eficazes. Ademais, entender, mesmo que de forma sucinta, como ocorreram os eventos de extinção é fundamental para que a comparação com o panorama atual de perda de espécies possua mais clareza, uma vez que o atual cenário de extinção de espécies promoveu um amplo movimento de criação de unidades de conservação em todo o planeta (WILSON, 1997).

As primeiras formas de vida apareceram a cerca de 3 bilhões de anos. Eram compostas por organismos mais simples e que apresentavam uma evolução muito lenta. A vida complexa se estabeleceu na Terra entre o fim do Pré-Cambriano e início do Cambriano, a aproximadamente 600 milhões de anos. A partir do início do Cambriano as formas de vida aumentaram de forma exponencial. Os registros fósseis contribuem para a comprovação de que ela de fato existiu (RAUP, 1997).

Ao longo de todo esse período de explosão da vida complexa, conhecido como Fanerozóico, vários eventos de extinção e explosão de vida no planeta foram verificados, uma vez que as extinções são marcas visíveis do processo evolutivo do planeta. Desde o surgimento das primeiras formas de vida, essa dinâmica de extinção acompanha as mais variadas espécies de forma que a cada dez milhões de anos, aproximadamente, 1/4 das espécies desaparecem, ainda por causas não plenamente conhecidas (BENSUSAN, 2006).

As grandes extinções em massa são denominadas de extinções de fundo e a maior delas ocorreu há aproximadamente 250 milhões de anos. Ela foi responsável pela extinção de cerca de 52% de famílias de animais marinhos. A biota terrestre também foi seriamente reduzida. Entre uma extinção de massa e outra ocorreram várias extinções de menor monta ainda não totalmente conhecidas. Ao longo do processo evolutivo do planeta é possível datar pelo menos cinco grandes eventos de extinção em massa (tabela 1).

Tabela 1 – Episódios de extinção em massa

Episódio de extinção em massa	Extinção de famílias observadas (%)	Extinção de espécies calculadas (%)
Final do Ordoviciano (439 Maa)	26	84
Devoniano Superior (367 Maa)	22	79
Final do Permiano (254 Maa)	51	95
Final do Triássico (208 Maa)	22	79
Final do Cretáceo (65 Maa)	16	70

Fonte: BENSUSAN (2006)

Maa – Milhões de anos atrás

A extinção mais estudada e melhor compreendida é a extinção que se deu no final do Cretáceo. Esse evento levou ao desaparecimento dos dinossauros e de uma variedade de outras espécies. O choque de um asteroide ou um pico de atividade vulcânica em todo o planeta são as explicações mais utilizadas. Entretanto, esses argumentos ainda não encontram consenso na comunidade científica (BENSUSAN, 2006).

Outros eventos de extinção menores ocorridos no final do Pleistoceno (aproximadamente 10 mil anos) ocasionaram a extinção de grande parte das espécies que colonizavam o planeta. Na América do Norte cerca de 91% de animais eram de grande porte, acima de 5 kg. Algo semelhante ocorreu na América do Sul, Eurásia e Austrália. Somente a África, aparentemente, ficou de fora desse evento (*op. cit.*).

Do total de mais de 500 milhões de espécies que habitaram o planeta terra, hoje restam, em média, entre 5 e 30 milhões. Entretanto, nos últimos 600 milhões de anos a taxa de extinção era de aproximadamente uma espécie por ano. Embora a verificação da taxa de extinção no tempo profundo ainda precise ser aperfeiçoada, é salutar imaginar que mesmo alterando para mais essa taxa de extinção, ela ainda ficaria muito longe dos padrões observados atualmente, pois, sobretudo após o incremento da Revolução Industrial, essa taxa de extinção se encontra 10 vezes maior, podendo, nas perspectivas mais pessimistas, chegar a 100

vezes mais por ano. Outro fator importante é que no passado geológico essas extinções eram causadas exclusivamente por causas naturais (RAUP, 1997).

Após o domínio do *Homo Sapiens* essa taxa de extinção, especialmente nos últimos três séculos, são causadas predominantemente pela ação antrópica. A ação humana se concentra na destruição, redução e modificação de habitats com a consequente diminuição ou eliminação de comunidades inteiras. Do ponto de vista evolucionário essas mudanças são muito rápidas e, possivelmente, se for considerada a escala de tempo humana, o tempo que os ecossistemas terão para responder será muito pequena (EHRlich, 1997).

A destruição dos habitats é a principal causa das extinções atuais de espécies. Quando um hábitat perde 90% da sua extensão a tendência é que metade das formas de vida será perdida. Um exemplo é a floresta tropical equatorial ocidental. Por conta da expansão das atividades econômicas, sobretudo plantação de banana, exploração de petróleo e alocação de assentamentos humanos, cerca de 50.000 espécies foram perdidas, em um intervalo de 25 anos, por conta do desmatamento de 95% da sua área, desde a década de 1960 (MYERS, 1997).

Madagascar e a floresta atlântica brasileira são as áreas que mais sofreram com a destruição de hábitat e consequente redução no número de espécies. Um fato preocupante é que essas áreas podem abrigar entre 40% e 60% de espécies endêmicas (*op. cit.*).

No caso específico da mata atlântica brasileira, apesar de ter passado por um secular processo de destruição, foi durante a industrialização acompanhada da urbanização, a partir da década de 1950, que a devastação ocorreu de forma bastante intensa (DEAN, 1996).

Tabarelli, Melo e Lira (2006, p.1) tornam patente o processo de devastação da mata atlântica do Nordeste ao afirmarem que:

"A Mata Atlântica no Nordeste cobria uma área original de 255.245 km², ocupando 28,84% do seu território... o bioma no Nordeste ocupa hoje uma área aproximada de 19.427 km², cobrindo uma área total de 2,21% de seu território".

A redução do número de espécies é grave e possui efeito devastador em todo o ecossistema. A redução do número de espécies potencialmente pode causar, em longo prazo, a redução da riqueza genética e comprometer a reprodução da própria espécie e, por conseguinte, afetar todo o ecossistema, uma vez que existe

um processo de co-evolução constante nesses ambientes, sendo presumível verificar que para cada espécie de planta é possível encontrar entre 10 e 30 espécies de animais associados (MYERS, 1997).

A redução do estoque genético poderá dificultar processos de recolonização no longo prazo. Ademais, em outros eventos de extinção, somente algumas espécies foram perdidas. Uma boa parte não sucumbiu, dando origem a um novo processo evolucionário. A perda sistemática de habitats, ao contrário, potencializa a perda de uma grande quantidade de espécies o que tornar mais difícil a manutenção do processo evolutivo. Esse dado é sensivelmente percebido quando se considera que em outros episódios de extinção as plantas foram relativamente preservadas (KNOLL, 1994 *apud* MYERS, 1997).

No recente evento de extinção, marcado pela redução das florestas, que vem ocorrendo de maneira rápida e intensa, a flora não está sendo preservada. Assim sendo, a possibilidade de recuperação das espécies é ainda mais reduzida, pois a presença das plantas, em quantidade suficiente, serve de base para a continuação do processo evolutivo.

2.1.2 Estado atual da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos

Estima-se que a biodiversidade mundial situe-se entre 5 e 30 milhões de espécies (WILSON, 1997). Desse montante, foi observado um declínio de 1/3 do número de invertebrados entre 1970 e 2006. Grande parte da perda está concentrada nos trópicos.

As espécies de aves, mamíferos, anfíbios e plantas que são utilizadas como medicamentos ou alimentos, sobretudo em países em desenvolvimento da África, Ásia, Pacífico e América do Sul têm se aproximado mais da taxa de extinção do que as espécies que não são utilizadas para essas finalidades. Com relação as plantas, cerca de 80% das pessoas dos países em desenvolvimento são tratadas com ervas medicinais (BRASIL, 2010).

A queda nas taxas de variabilidade genética das espécies em ambientes naturais e em áreas agropecuárias é bastante significativa. Esforços de conservação em banco de genes *ex situ*, através da coleta, catalogação e armazenamento de sementes, estão sendo realizadas para tentar diminuir a perda genética. É

importante salientar que a redução da variabilidade genética, mediante homogeneização das espécies, tornará as espécies e ecossistemas mais vulneráveis a doenças e alterações do clima, bem como menos resilientes a redução e fragmentação dos habitats.

Como exemplo desse declínio pode-se citar a China. Em 1950 esse país possuía 46.000 variedades de arroz. No ano de 2006 esse número caiu drasticamente para 1.000 espécies. Nesse mesmo sentido, cerca de 1/5 dos animais domesticados para a pecuária correm risco de extinção por conta da padronização genética excessiva. Dessa forma, aproximadamente 21% das 7.000 de raças de animais utilizadas pela pecuária correm o risco de extinção. Esse número pode ser ainda maior porque 36% das espécies não são plenamente estudadas e, portanto, não podem ser classificadas como em risco de extinção, embora indicadores preliminares apontem nessa direção (BRASIL, 2010).

Pressionados pelo crescimento populacional e pela consequente elevação da demanda, os programas governamentais, através de subsídios e incentivos, colaboram para a exacerbação desse quadro. Esses programas direcionam, na maioria das vezes, seus investimentos para financiar a produção em larga escala e a elevação do número de indivíduos considerados inferiores, em detrimento da pequena produção e da diversificação de raças. Esse cenário de homogeneização genética poderá colaborar, sobremaneira, para a redução da capacidade das espécies e ecossistemas de se adaptarem as possíveis mudanças climáticas, causando uma verdadeira erosão genética (FALEIRO, 2005).

Não obstante ocupem 31% da superfície terrestre, serem responsáveis pela manutenção de mais da metade dos animais terrestres e plantas, bem como garantir dois terços da produção primária líquida da terra, realizada através da transformação da energia solar em matéria vegetal, a destruição das florestas continua bastante elevada, de modo especial nos trópicos. Apesar da diminuição da conversão de áreas florestadas em áreas agrícolas em alguns países tropicais a destruição dessas florestas ainda é preocupante (EHRlich, 1997).

A fragmentação das florestas tropicais também mantém elevados índices. A mata atlântica brasileira, onde se pressupõe que habitem aproximadamente 8% de todas as espécies terrestres, está se tornando cada vez mais fragmentada, com

fragmentos que, na maioria das vezes, não ultrapassam 1km² de extensão (TABARELLI; MELO; LIRA, 2006).

Para Brasil (2010) as atividades agrícolas e a expansão dos centros urbanos são os principais responsáveis pela elevação do número de fragmentos e pela redução de suas respectivas áreas. A fragmentação favorece o cruzamento com parentes próximos o que torna as espécies mais vulneráveis a doenças e as mudanças climáticas. Alguns estudos realizados na floresta amazônica apontam que o aumento na quantidade de fragmentos com extensão inferior a 1km² favoreceu a redução de metade do número de espécies em um intervalo de 15 anos, fato bastante grave para a manutenção da biodiversidade ao longo do tempo.

Ademais, cerca de 1/4 dos solos do planeta estão se tornando degradados. De maneira geral os solos, entre os anos de 1980 e 2003, perderam a sua produtividade primária. Aproximadamente 30% dos solos das florestas, 20% dos solos das áreas cultivadas e 10% dos solos de áreas ocupadas por pastos encontravam-se, nesse mesmo período, degradados.

Três fatores são preocupantes nesse cenário de degradação dos solos. O primeiro deles é que uma quantidade maior de solos está sendo incorporado ao sistema de produção e estão sendo total ou parcialmente degradados. O segundo é que cerca de 1,5 bilhão de pessoas depende exclusivamente dos serviços ecossistêmicos prestados por essas áreas. O terceiro representa a perda da capacidade de absorção de carbono. No período analisado a redução foi de quase um bilhão de toneladas de carbono. Esse número representa o que de carbono não foi fixado pelo solo. A quantidade de CO₂ que foi perdida pela degradação dos solos não foi contabilizada, mas admite-se que também tenha sido bastante elevada (BRASIL, 2010).

Cabe salientar que a ideia de proteger 10% de todas as 895 ecorregiões terrestres, acertadas para cumprimento em 2010, conforme destacado, não foi alcançada. Não obstante tenha sido verificado um crescimento importante nas últimas décadas, apenas 56% dessas áreas (aproximadamente 500 ecorregiões) possuem 10% ou mais de suas áreas protegidas legalmente. Desse total, apenas 22% possuem manejo considerado eficiente. Cerca de 13% foram classificadas como manejo totalmente ineficiente e os outros 65% das áreas restantes foram diagnosticadas como de manejo básico (*op. cit.*).

Na tentativa de compreender a dinâmica da biodiversidade atual, alguns cenários mundiais foram traçados para o século XXI. Esses dados foram consolidados a partir de pesquisas realizadas por cientistas das várias áreas do conhecimento e exibem um conjunto de tendências, modelos e experiências. São resultados da compilação de estudos que auxiliaram na prospecção de panoramas futuros para a biodiversidade: Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment), a Perspectiva Ambiental Global (Global Environment Outlook) e edições anteriores do Panorama da Biodiversidade Global (Global Biodiversity Outlook).

Os referidos estudos chegaram a quatro conclusões básicas (BRASIL, 2010). A primeira delas diz respeito às projeções do impacto das mudanças globais sobre a biodiversidade. Nesse cenário as pesquisas mostram contínuas e não raras vezes a aceleração das extinções de espécies, bem como a perda de habitat natural e alterações na distribuição e na abundância de espécies ao longo do século XXI.

A segunda indica que existem limites generalizados, ampliando respostas e efeitos retardados. Assim, poderão existir “pontos de ruptura” ou até mesmo mudanças abruptas no estado da biodiversidade e dos ecossistemas. A situação desenhada por esse cenário é particularmente grave na medida em que é possível que os impactos das mudanças globais sobre a biodiversidade sejam difíceis de prever e de controlar.

A terceira conclusão das pesquisas aponta para uma degradação significativa dos serviços prestados pelos ecossistemas à sociedade humana. O ponto central para essa dilapidação está mais intimamente ligado às mudanças na abundância e distribuição das espécies dominantes ou fundamentais do que mesmo às extinções globais. Mesmo se forem consideradas mudanças pequenas na distribuição e abundância de alguns grupos de espécies, as alterações nos serviços ecossistêmicos poderão ser bastante importantes.

A quarta conclusão se refere à possibilidade de se reduzir as pressões sobre a biodiversidade. Se forem adotadas medidas fortes no âmbito local, nacional e internacional, focando as causas diretas ou indiretas da perda da biodiversidade, as respostas dos ecossistemas, e das espécies de maneira peculiar, poderão ser melhores.

2.1.3 Biodiversidade brasileira e Política Nacional da Biodiversidade

O Brasil é considerado um país detentor de uma megadiversidade e número 1 em riqueza biológica mundial. Por meio dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, detém dois dos 34 *hotspots* (áreas quentes) mundiais para a conservação da biodiversidade. Com base nessa classificação esses biomas devem ser prioritariamente conservados, pois são áreas chaves com elevada biodiversidade, grande número de espécies endêmicas e que sofre grande pressão antrópica. Em conjunto com outros 16 países o Brasil concentra cerca de 60% a 70% de toda a biodiversidade do mundo (CI, 2015).

Esses dois parâmetros internacionais colocam o país como uma área prioritária para a conservação da biodiversidade necessitando, portanto, da adoção de estratégias eficientes e eficazes de conservação.

As áreas de ocorrência da mata atlântica se constituem numa área chave para a conservação. A importância da mata atlântica pode ser verificada também na sua consolidação como Reserva da Biosfera através do Programa Homem e Biosfera da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, na ONU. A ideia fundamental é que seja possível a concretização, nesses espaços, das premissas básicas do desenvolvimento sustentável, através da compatibilização da conservação ambiental com o uso racional dos recursos naturais.

Com o objetivo de melhorar a gestão da biodiversidade nacional foi promulgada a Política Nacional da Biodiversidade (PNB), instituída através do Decreto Federal nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Sua função é materializar os acordos firmados por ocasião da assinatura da Convenção da Diversidade Biológica, além de ratificar o que já estava preconizado na Política Nacional do Meio Ambiente e na Agenda 21 brasileiras.

O Decreto indica que a sua implementação será efetivada considerando a sinergia e harmonia das três esferas de governo (federal, estadual e municipal) e com a participação ativa da sociedade civil. O referido Decreto está organizado a partir de 1 Objetivo Geral, 20 Princípios, 9 Diretrizes, 7 Componentes, 27 Objetivos Principais e 285 Objetivos Específicos.

O principal objetivo da Política Nacional de Biodiversidade é manejar, de forma sistemática e integrada, a biodiversidade do país de modo a garantir a sua

conservação e utilização sustentável de seus componentes (genes, espécies e ecossistemas), bem como garantir a repartição equânime e justa do patrimônio genético nacional e dos conhecimentos tradicionais a ele vinculados.

Os vinte princípios da Política Nacional de Biodiversidade estão balizados legalmente na Constituição Federal e na legislação nacional pertinente e reproduzem, basicamente, o que foi acordado durante a Convenção sobre a Diversidade Biológica e Declaração do Rio e o que está disposto no objetivo geral, versando sobre: o valor intrínseco da biodiversidade; soberania das nações sobre os seus recursos; valorização do conhecimento tradicional; repercussões socioeconômicas da gestão da biodiversidade; repartição dos benefícios; internalização dos custos ambientais à economia; ratificação da necessidade dos estudos de impacto ambiental; e gestão integrada, descentralizada e participativa da biodiversidade tendo em vista a integração de programas e planos nacionais e internacionais.

As diretrizes da Política Nacional de Biodiversidade são nove e, de forma concisa, tentam garantir: a cooperação internacional com outras nações notadamente em assuntos que sejam de interesse mútuo; garantir que o esforço para a conservação da biodiversidade seja realizado de forma integrada, harmônica e complementar; promover o financiamento para a conservação da biodiversidade; antecipar, prevenir e combater as causas da perda da biodiversidade; a sustentabilidade dos processos que envolvem a biodiversidade deve ser visualizada sob o ponto de vista econômico, social e ambiental; a gestão da biodiversidade deverá ser realizada considerando as escalas temporais e espaciais além da convicção de que, ao longo do tempo, as mudanças são inevitáveis; a gestão dos ecossistemas possui como foco principal as estruturas, processos e relacionamentos que ocorrem dentro dos próprios ecossistemas, sempre garantindo uma cooperação intersetorial para esse fim; e a garantia de que o patrimônio genético do país seja acessado por outras nações, desde que seja resguardada a soberania nacional (BRASIL, 2002).

São sete os componentes da Política Nacional da Biodiversidade. De maneira objetiva eles podem ser assim enumerados: 1 – é necessário conhecer a biodiversidade nacional; 2 – é preciso conservá-la; 3 – a utilização dos componentes da biodiversidade deverá ocorrer de maneira sustentável; 4 – existe a necessidade

de criar, permanentemente, sistemas de monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação dos impactos sobre a biodiversidade; 5 – é necessário garantir o acesso aos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais a eles associados e promover a repartição dos seus benefícios; 6 – é preciso manter programas de educação, sensibilização, informação e divulgação sobre a biodiversidade nacional; 7 – promover o fortalecimento legal e institucional dos mais diferentes órgãos responsáveis pela gestão da biodiversidade.

2.1.4 Biodiversidade brasileira: presente, futuro e ameaças

Como forma se adequar aos acordos firmados na CDB o Brasil vem desenvolvendo uma série de indicadores da biodiversidade com a finalidade de monitorar o seu estado atual e traçar cenários futuros, bem como compreender as principais ameaças aos seus diversos ecossistemas. O Ministério do Meio Ambiente (MMA), auxiliado inicialmente pelos dados dos projetos RADAMBRASIL (1970) e Desmatamento da Amazônia (1980), vem traçando esse cenário.

Nesse mesmo sentido, ao longo das décadas de 1990 e 2000, o MMA introduziu outros projetos que visam diagnosticar o cenário atual e prever cenários futuros para a biodiversidade: Mapeamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo de todos os biomas brasileiros; o Programa Nacional de Monitoramento dos Recifes de Coral; o Primeiro Inventário Nacional de Espécies Exóticas Invasoras; a Base de Dados Nacional de Unidades de Conservação; a atualização periódica das Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora; os Indicadores Nacionais de Sustentabilidade; os Relatórios Ambientais GEOBrasil; os Relatórios Nacionais de Recursos Hídricos; os Relatórios Nacionais sobre as Metas de Desenvolvimento do Milênio e para a Iniciativa Latino-Americana e Caribenha de Desenvolvimento Sustentável (ILAC); e as Metas Nacionais de Biodiversidade (BRASIL, 2010).

Ademais fez análises sobre a situação e tendência dos biomas nacionais, mensurou a área coberta por unidades de conservação, realizou um estudo sobre a situação das espécies ameaçadas e definiu entre anos de 2004 e 2007, utilizando os critérios de representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes, Áreas Prioritárias para a Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade.

Nesse contexto, um estudo conduzido por Sparovek *et. al.* (2010) *apud* Brasil (2010) traçou um panorama geral das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais. De acordo com esse estudo, o Brasil possui 12% de APPs e 30% de RLs, respectivamente. Esse percentual equivale a mais do que o dobro de área protegida por unidades de conservação. Entretanto a mesma análise pontua que 42% das APPs e 16,5% das RLs apresentam índices de desmatamento. O levantamento indicou ainda que aproximadamente 3% das unidades de conservação e terras indígenas apresentam áreas com desmatamento ilegal.

Nos levantamentos acerca da fauna e da flora realizados pelo Ministério do Meio Ambiente foram catalogadas aproximadamente 103.870 espécies de animais e 43.020 espécies vegetais no território brasileiro. A cada ano são descritas cerca de 700 novas espécies de animais no país (BRASIL, 2010).

Uma parceria entre a Organização Não-Governamental Conservation International conduziu, no ano de 2009, um estudo sobre plantas raras no Brasil. O levantamento apontou a existência de 2.291 plantas fanerógamas, distribuídas em 108 famílias, que ocorrem exclusivamente no território nacional. Desse montante, 5 famílias reúnem mais de 100 espécies raras, 21 apenas 1 espécie e 61 apresentam 10 espécies raras.

Em outro estudo conduzido pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), no ano de 2010, foi realizada uma atualização do trabalho *Flora Brasiliensis* do reconhecido naturalista Carl von Martius. Esse novo catálogo da flora nacional indica a existência de 32.269 táxons distribuídos em 517 famílias e 4.124 gêneros. Do total de táxons, 1.576 são briófitas; 1.229 pteridófitas; 2.752 são fungos e 26.837 são plantas fanerógamas (*op. cit.*).

Em seminário realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), no ano de 2006, com o objetivo de definir as metas nacionais de biodiversidade para 2010, foi indicada a extinção completa de 7 espécies de plantas e a hipótese de que 2 espécies estejam extintas na natureza. Diversos especialistas sugeriram que um total de 1.537 espécies da flora brasileira estava ameaçado no Brasil (BRASIL, 2006). Entretanto, diante da insuficiência de dados, o Ministério do Meio Ambiente reconhece a existência de apenas 472 espécies e indica que 1.079 estão insuficientemente conhecidas e que, portanto, deverão ser alvos prioritários de novas pesquisas (tabela 2).

Tabela 2 - Número de espécies da flora possivelmente ameaçadas nos biomas brasileiros

Bioma	Número de espécies ameaçadas da flora (2005)
Amazônia	65
Pantanal	10
Cerrado	563
Caatinga	165
Mata Atlântica	727
Pampa	66
TOTAL	1.596

Fonte: Drummond, G.M (2006) e Drummond & Martins (2005), in: Brasil, MMA. 2006. Relatório Final do Seminário para Definir as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2010, apresentado à 20ª Reunião Ordinária da Comissão Nacional de Biodiversidade apud Brasil (2010).

No que diz respeito às espécies da fauna ameaçadas de extinção um estudo foi conduzido pelo IBAMA, ONG Biodiversitas e pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), considerando dados do período de 1982 até 2006. O estudo avaliou mamíferos, aves, répteis, anfíbios, insetos (borboletas, besouros, abelhas, formigas e libélulas), aracnídeos, miriápodes e gastrópodes. Das 395 espécies de animais ameaçadas de extinção, mais de 200 ocorrem no bioma mata atlântica (tabela 3).

Tabela 3 – Evolução das listas oficiais de espécies brasileiras ameaçadas

Grupo	Instrução Normativa IBDF nº 303 de 29/05/1968	Instrução Normativa IBDF nº 3481 de 31/05/1973	Portaria IBAMA nº 1522 de 19/12/1989	Instrução Normativa MMA nº 03 de 22/05/2003	Tendência Estimada para 2010: Otimista Intermediária Pessimista
Mamíferos	18	28	67	69	70 / 70 / 70
Aves	22	53	109	160	179/185.5/192
Répteis	2	3	9	20	24/25.5/27
Anfíbios	—	—	1	16	22/ 23.5 / 25
Insetos	—	1	29	89	112/119/127
Invertebrados terrestres	—	—	30	130	168/180/193
TOTAL	42	85	219	395	574/604/633

Fonte: Mello, R., Soavinsky, R., e Marini Filho, O., 2006. Estado da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

A tabela 4 mostra a taxa de aumento do número de espécies ameaçadas de extinção entre 1968 e 2003, apresentando a sua tendência e a taxa estimada para 2010 e que a taxa de aumento de espécies consideradas ameaçadas de extinção regrediu para mamíferos e aves, porém foi positiva para répteis, anfíbios, insetos e invertebrados terrestres.

Tabela 4 – Taxa de aumento do número de espécies nas listas oficiais de espécies ameaçadas

Grupo	Período			Tendência	Taxa estimada 2010: Otimista Intermediária Pessimista
	1968-1973	1973-1989	1989-2003		
Mamíferos	2,0	2,4	0,1	<	0,1 / 0,1 / 0,2
Aves	6,2	3,5	3,6	=	2,7 / 3,6 / 4,6
Répteis	0,2	0,4	0,8	>	0,6 / 0,8 / 1,0
Anfíbios	0	0,1	1,1	>	0,8 / 1,1 / 1,3
Insetos	0,2	1,8	4,3	>>	3,2 / 4,3 / 5,4
Invertebrados terrestres	0	1,9	7,1	>>	5,4 / 7,1 / 8,9
TOTAL	8,6	8,4	12,6	>	9,4 / 12,6 / 15,7

Fonte: Mello, R., Soavinsky, R., e Marini Filho, O., 2006. Estado da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

No mesmo estudo conduzido por Melo; Soavinsky, Marini Filho (2006) são apontados os principais fatores de ameaça a biodiversidade brasileira. Acompanhando a tendência mundial, a perda e a degradação de habitats se constituem na maior das ameaças. Entretanto, foram identificadas outras ameaças: falta de conhecimento, captura e caça, fragmentação da população ou isolamento, total insuficiente de áreas protegidas, espécies invasoras e mudanças climáticas.

Cabe destacar que, não obstante se encontre muito longe do desejado, essas várias iniciativas colaboram na condução de uma melhor gestão da biodiversidade nacional, particularmente dos seis biomas terrestres, três ecossistemas marinhos (composto por oito ecorregiões) e doze regiões hidrográficas presentes no país (BRASIL, 2010).

2.1.5 Destruição das florestas tropicais

Diante dos intensos e grandiosos processos de devastação e degradação ambiental verificados nos ecossistemas tropicais, o olhar de muitos estudiosos, nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, tem-se voltado para a conservação desses ecossistemas, notadamente os das florestas tropicais. As florestas tropicais despertam o interesse do mundo todo, por conta da sua biodiversidade rica e única em todo o planeta (CONTI, 2002).

De acordo com Wilson (1997) esta preocupação é explicada por dois motivos. Em primeiro lugar porque estes habitats, que cobrem apenas 7% da superfície terrestre, abrigam mais da metade da biodiversidade planetária. E, em segundo lugar, porque está sendo observada uma rápida destruição da riqueza natural contida nestes biomas.

Cerca de metade da destruição das florestas tropicais possui ligação direta com a prática da agricultura de subsistência. Os desmatamentos e queimadas são responsáveis por perdas significativas de árvores e animais endêmicos e de grandes parcelas de solo. Ademais, ocorre uma grande fragmentação de habitats nas florestas tropicais. Esses remanescentes ficam confinados e isolados em um ou mais fragmentos o que reduz sobremaneira as condições de sobrevivência das espécies da fauna e da flora. Entre um fragmento e outro a paisagem é profundamente modificada o que praticamente inviabiliza a sua restauração ao longo do tempo de modo a permitir a ligação entre esses fragmentos (MYERES, 1997).

A simples passagem de linhas de transmissão de energia, a construção de estradas, ferrovias e cercas funcionam como barreiras para as espécies e transformam os ecossistemas em ambientes fragmentados. A fragmentação aumenta os efeitos de borda tais como maior insolação, elevação dos padrões de ventos, alteração nos gradientes de turbidez da água, modificação do microclima da floresta. As espécies mais sensíveis não conseguem resistir a essas alterações e acabam perecendo. A diminuição do poder de colonização e dispersão restringe drasticamente a possibilidade de recuperação da parte do fragmento que foi alterado e a redução da quantidade de alimentos associada à dificuldade de migração pode acelerar a morte de muitas espécies, sobretudo, em função da menor quantidade de alimentos e elevação da competição entre as espécies (*op. cit.*).

2.1.6 Devastação da mata atlântica no Nordeste

A Lei Federal nº 11.428, de 22/12/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, incorpora à essa formação vegetal, a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (Araucárias), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Manguezais, Restingas, Campos de Altitude, Brejos Interioranos e Encraves Florestais do Nordeste.

Atualmente, a mata atlântica do Nordeste está dispersa pelos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, através de cinco centros de endemismos e de duas áreas de transição. Dentre os centros de endemismo, se destacam os brejos de altitude, que se constituem em verdadeiras ilhas úmidas inseridas no semiárido nordestino. Devido ao seu isolamento esses ambientes de exceção requerem uma grande atenção no seu manejo (TABARELLI; MELO; LIRA, 2006).

Além desse elevado isolamento as ilhas úmidas do Nordeste sofrem com a pressão exercida pelas diversas atividades econômicas praticadas no seu interior e no seu entorno. Para manter a dinâmica dessas atividades é necessário prover uma infraestrutura básica, mediante a supressão da vegetação nativa, para a instalação de prédios, indústrias, campos agrícolas e etc.

Outro vetor de pressão diz respeito ao crescimento demográfico nessas áreas. Por apresentarem climas amenos, melhor distribuição temporal e espacial das precipitações e solos relativamente ricos, esses espaços são historicamente bastante povoados. Nos primeiros séculos de colonização, essa ocupação estava vinculada particularmente a prática de atividades ligadas ao setor agropecuário. Nas últimas décadas a ocupação possui vinculação direta com o estabelecimento de infraestruturas ligadas à expansão das "segundas residências" e aos empreendimentos voltados para o turismo. Em alguns espaços nordestinos, dada a rapidez e intensidade da ocupação, não é possível encontrar vestígios da biodiversidade primária da região (COIMBRA-FILHO e CÂMARA, 1996).

Os dados mais recentes sobre as taxas de desflorestamento na mata atlântica foram disponibilizados pela ONG SOS Mata Atlântica em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados foram compilados no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. O referido estudo aponta

que entre os anos de 2012-2013 houve um aumento de 9% na taxa de desflorestamento em relação ao período de 2011-2012, passando de 21.977 ha para 23.948 ha de área suprimida. Esses dados consideram os 17 Estados que possuem remanescentes de Mata Atlântica. Salienta-se que essa taxa é a maior desde 2008, quando foi registrada uma perda de 34.313 ha (tabela 5).

Tabela 5 – Total do desflorestamento da mata atlântica em cada período

Desmatamento observado	Total desmatado (ha)	Intervalo (anos)	Taxa anual (ha)
Período de 2012-2013	23.948	1	23.948
Período de 2011-2012	21.977	1	21.977
Período de 2010-2011	14.090	1	14.090
Período de 2008-2010	30.366	2	15.183
Período de 2005-2008	102.938	3	34.313
Período de 2000-2005	174.828	5	34.966
Período de 1995-2000	445.952	5	89.190
Período de 1990-1995	500.317	5	100.063
Período de 1985- 1990	536.480	5	107.296

Fonte: SOS Mata Atlântica (2014)

O levantamento realizado pela a SOS Mata Atlântica apresenta também um ranking de desflorestamento por estados para o período de 2012-2013 em comparação com 2011-2012 (figura 3). Nessa mensuração foram consideradas apenas florestas nativas, e não foram contabilizados mangues e restingas.

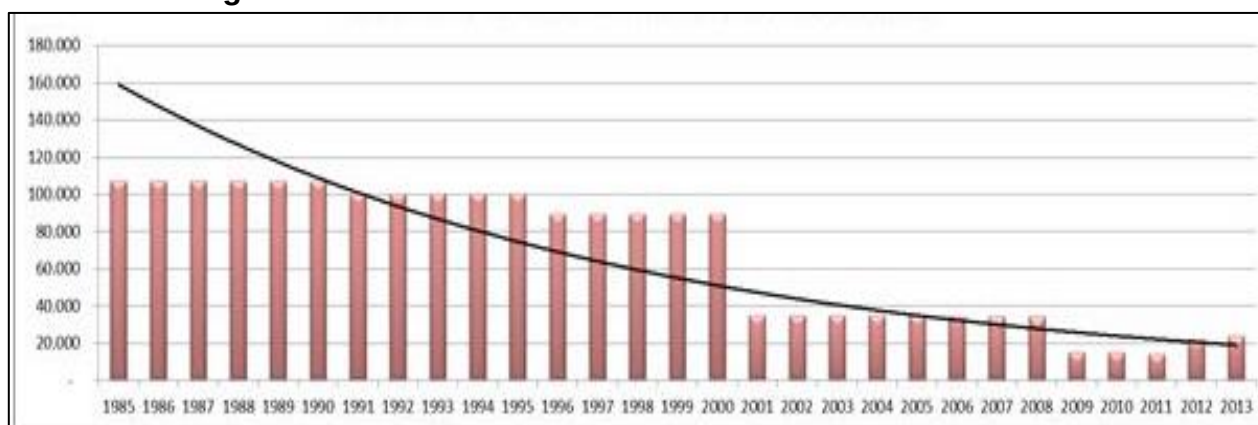
Figura 3 – Desflorestamento entre 2012-2013, em hectares

	UF	Área UF	Lei Mata Atlântica	% Bioma	Mata 2012	% Mata	Desmatamento 2012-2013	Desmatamento 2011-2012	Varição
1º	MG	58.653.439	27.623.397	47%	2.864.487	10,4%	8.437	10.752	-22%
2º	PI	25.158.115	2.662.017	11%	917.289	34,5%	6.633	2.658	150%
3º	BA	56.472.020	17.976.964	32%	2.040.697	11,4%	4.777	4.516	6%
4º	PR	19.932.306	19.639.352	99%	2.310.110	11,8%	2.126	2.011	6%
5º	SC	9.571.782	9.571.782	100%	2.216.131	23,2%	672	499	35%
6º	MS	35.713.264	6.377.963	18%	708.579	11,1%	568	49	1.049%
7º	PE	9.814.204	1.688.361	17%	201.825	12,0%	155	128	21%
8º	RS	26.880.228	13.836.988	51%	1.090.999	7,9%	142	99	43%
9º	SE	2.190.735	1.018.955	47%	72.524	7,1%	137	839	-84%
10º	RN	5.280.748	350.780	7%	16.094	4,6%	109	-	-
11º	SP	24.821.183	17.071.302	69%	2.378.900	13,9%	94	190	-51%
12º	GO	34.007.266	1.189.787	3%	29.976	2,5%	50	31	61%
13º	AL	2.776.873	1.524.163	55%	143.695	9,4%	17	138	-88%
14º	ES	4.607.118	4.607.118	100%	482.714	10,5%	14	25	-43%
15º	RJ	4.371.498	4.371.498	100%	814.562	18,6%	11	40	-72%
16º	CE	14.891.290	865.242	6%	64.249	7,4%	4	-	-
17º	PB	5.644.914	597.979	11%	54.087	9,0%	-	-	-

Fonte: SOS Mata Atlântica (2014)

Cabe salientar que nos últimos 28 anos a mata atlântica perdeu aproximadamente 1.850.896 ha (figura 4). Essa área é equivalente a 12 cidades de São Paulo. Quando considerados os remanescentes com mais de 100 ha, restam apenas 8,5% de remanescentes florestais de mata atlântica. Se forem considerados os remanescentes com área acima de 3 ha, restam 12,5% dos 130.000.000 originais.

Figura 4 – Taxa de desflorestamento anual da mata atlântica



Fonte: SOS Mata Atlântica (2014)

Por fim, salienta-se que os esforços para a conservação da mata atlântica, não obstante tenha experimentado um significativo incremento, precisam ser constantemente redimensionados de forma a coibir novos cenários de degradação.

2.2 Unidades de Conservação

Pensar em um modelo de conservação da biodiversidade que priorize a manutenção de um número razoável de espécies em seus próprios habitats, sobretudo através da criação e implantação de unidades de conservação é uma tarefa complexa. Assim, o objetivo principal desse tópico é discutir a função das unidades de conservação como ferramentas para a conservação da biodiversidade, bem como o entendimento das inter-relações socioambientais e econômicas que ocorrem no interior e no entorno dessas áreas protegidas. Para tanto, é necessário entender como se moldou a ideia de conservação no Brasil, bem como os seus avanços e percalços.

É importante destacar que áreas protegidas podem ser entendidas como “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, p. 7). Portanto, são áreas que possuem um aparato legal próprio, padrões administrativos específicos e passam a experimentar modelos de uso e ocupação peculiares, tendo em vista o atendimento dos objetivos propostos na supracitada definição.

De acordo com Drummond; Franco; Oliveira (2010) no Brasil as Áreas Protegidas da União Internacional de Conservação da Natureza (UICN) recebem o nome de Unidades de Conservação. Como não existe nenhum precedente dessa classificação e nomenclatura no mundo, os estudiosos concordam, com certa tranquilidade, que as unidades de conservação no Brasil se constituem em um subconjunto dentro das áreas protegidas. Assim, as áreas protegidas, representam um grupo de espaços geográficos mais amplos e as unidades de conservação brasileiras fariam parte de uma subdivisão dentro desse grande grupo.

Neste contexto será admitido o conceito de unidade de conservação preconizado no Inciso I do artigo 2º do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que a define como um "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção" (BRASIL, 2000).

2.2.1 Evolução histórica da ideia de conservação

A ideia de preservar (hoje conservar) a natureza nem sempre permeou o imaginário coletivo. Na medida em que o ser humano começou a questionar a sua relação com o planeta Terra e se deu conta do impacto causado pela sua ação, a noção de proteção começou, de várias formas, a ganhar corpo até assumir, durante o século XVIII, contornos que se assemelham com o que se observa na atualidade (BENSUSAN, 2006).

A percepção de que vários espaços naturais vinham sendo degradados e que o planeta Terra estava perdendo as suas características originais favoreceu a destinação de espaços para a conservação da natureza. A preservação de paisagens de rara beleza cênica foi a motivação inicial para o estabelecimento dos primeiros espaços protegidos (MORSELLO, 2008).

A consolidação de espaços protegidos se dava também por motivação religiosa (por exemplo, as florestas sagradas da Rússia) ou para a manutenção de estoques de recursos naturais, como é o caso da manutenção de reservas de caça encontradas entre os assírios por volta de 700 A.C. Casos semelhantes ocorreram na Índia, África e no sistema feudal (BENSUSAN, *op. cit.*).

A manutenção de paisagens de rara beleza cênica e de natureza intocável onde seria possível manter o encontro com o sagrado se manteve até a segunda metade do século XIX. A criação do Parque Nacional de Yellowstone, nos EUA, em 1872, tinha como objetivo manter a paisagem intocável para as gerações futuras. Era vedado o estabelecimento de populações humanas no interior do parque. Os nativos que habitavam essa região foram desalojados (ARAÚJO, 2012).

Conforme Bensusan (2006) essa concepção de Parque Nacional irá reverberar em todo o mundo no final do século XIX e grande parte do século XX. Países como Canadá (1885), Nova Zelândia (1894), África do Sul (1898), Austrália (1898), México (1894), Argentina (1903), Chile (1926) e Brasil (1937) irão implantar os seus Parques Nacionais. Porém ao longo da segunda metade do século XX e início do século XXI, com a realização dos Congressos Mundiais de Parques, especialmente o realizado na África do Sul em 2003, foi ampliado o debate sobre a existência dessas áreas protegidas e esse se delineou sobre dois prismas fundamentais: a preservação e a presença das populações humanas.

2.2.2 Histórico das unidades de conservação no Brasil

A discussão sobre a conservação da natureza no Brasil foi iniciada ainda no século XIX. Entretanto, somente a partir da década de 1930, sob os auspícios dos debates internacionais, a temática da conservação é definitivamente incorporada aos discursos no país e, embora ainda eivada de contradições e carente de melhorias, passa a ser adotada de modo direto no estabelecimento de uma política de conservação no território nacional, através da promulgação do primeiro Código Florestal Brasileiro, através do Decreto Federal nº 23.793 de 1934. Para Bensusan (2006) o Código Florestal de 1934 introduz, pela primeira vez, a figura das unidades de conservação na legislação ambiental brasileira.

Algumas iniciativas pretéritas foram observadas mediante atuação do engenheiro e abolicionista André Rebouças. Esse visionário preconizou, na segunda metade do século XIX (1876), a criação de dois Parques Nacionais: o Parque Nacional das Sete Quedas, no Estado do Paraná, e o Parque Nacional da Ilha do Bananal, no território do atual Estado de Mato Grosso. Embora os parques não tenham sido instalados, os fundamentos da discussão acerca da conservação deixada por André Rebouças serviu de base para a continuação da luta para a instalação de áreas protegidas no Brasil, uma vez que os seus trabalhos foram sendo constantemente citados em debates posteriores (DEAN, 1996).

No início do século XX foi proposta a criação de uma reserva florestal de 2,8 milhões de ha no atual território do Estado do Acre. Porém a instalação dessa área protegida não foi consolidada. A implantação do primeiro espaço destinado à conservação da natureza ocorreu em 1937, através da assinatura do Decreto Federal nº 1.713/37 pelo Presidente Getúlio Vargas, com a criação do Parque Nacional do Itatiaia, no Estado do Rio de Janeiro (ARAÚJO, 2012).

A criação do referido parque fundamentou-se na ideia de conservação que vigorava nos Estados Unidos, através da criação do Parque Nacional de Yellowstone, que preconizava a manutenção de áreas com grande beleza cênica protegidas, em lugares remotos do país, a fim de promover o acesso público a espaços que apresentassem traços de natureza selvagem.

Entretanto, é importante esclarecer que, embora guardem muitas semelhanças, a instalação dos parques nacionais no Brasil e nos Estados Unidos,

possuem uma diferença básica. Nos Estados Unidos a tendência, como já mencionada, era a instalação dos parques em lugares remotos do país, sem que houvesse, portanto, densidade populacional no interior e no entorno da área. Desta forma, embora a criação desses parques tivesse como objetivos principais a conservação de áreas naturais selvagens para permitir o acesso ao público, esse último ficou comprometido, num primeiro momento, devido à dificuldade de acesso.

No caso brasileiro o Parque Nacional de Itatiaia foi criado próximo a então capital do país, Rio de Janeiro. A proximidade de uma grande aglomeração urbana promoveu o intenso uso dessa área desde o começo. Seguindo a mesma linha de interpretação foram criados, no ano de 1939, mais dois parques: o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, também no Estado do Rio de Janeiro e o Parque Nacional de Iguaçu, no Estado do Paraná. Como a criação desses parques previa o seu uso público, especialmente para usufruto das populações urbanas, foram implantados hotéis e toda infraestrutura necessária com a finalidade de promover a instalação de condições mínimas de permanência (MORSELLO, 2008).

Durante a década de 1940, em decorrência do processo de industrialização iniciado por Getúlio Vargas, o Brasil alcançou índices elevados de crescimento econômico. Concomitantemente, começa a ocorrer o crescimento exacerbado das cidades. Por outro lado, face aos avanços tecnológicos, a agricultura brasileira inicia o seu processo de modernização. Tanto a industrialização, como a urbanização e a modernização das atividades agrícolas, promoveram uma pressão sem precedentes sobre os recursos naturais do País. Esse quadro se agrava, sobremaneira, entre as décadas de 1940 e 1980, sob a égide do modelo de desenvolvimento adotado no Brasil.

Durante esse período histórico a expansão da fronteira agrícola para o Centro-Oeste e a instalação da nova capital do país, Brasília, estabeleceu uma nova onda de criação de áreas protegidas, notadamente parques, naquela região. Ainda ancorada nas premissas dessa segunda onda de criação de unidades de conservação, foram criados espaços em lugares mais remotos do país, como a Floresta Nacional Araripe-Apodi, no Ceará, criada em 1946. Embora imbuídas do desejo de conservação e de acesso público, a criação dessas áreas protegidas estava envolta em um grande número de interesses (*op. cit.*).

Foi durante as décadas de 1960 e 1970, com o Brasil em plena ascensão econômica, que a criação de áreas protegidas se expandiu e mudou de foco: o acaso vai cedendo espaço para a utilização de critérios mais objetivos, sobretudo no que tange à localização geográfica dessas unidades. Foi durante esse período que dois importantes órgãos que tinham implicação direta na implementação e gestão das unidades de conservação foram criados: o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), em 1967 e a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), em 1973 (BENSUSAN, 2006).

A pressão exercida por órgãos internacionais de financiamento de grandes empreendimentos, como o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), foi de grande importância para a incorporação de temas relacionados à conservação dos ecossistemas naturais nos planos econômicos. Pressionado pelo avanço da degradação ambiental no território nacional e pela tomada de consciência em nível mundial dos limites da natureza, entre as décadas de 1970 e 1980, o governo brasileiro passou, ainda de modo incipiente, não sistêmico e de maneira não integrada, a adotar medidas que visavam a conservação dos recursos naturais (*op. cit.*).

Não obstante o impulso que esse dois órgãos (IBDF e SEMA) deram a definição e implementação de novas unidades de conservação, a despeito de um pragmatismo exagerado e de critérios nem sempre científicos e ortodoxos, tais como sobrevoos e notícias de jornal, a década de 1980 experimenta certa lentidão no avanço de critérios mais objetivos e de base científica para a instalação de novas áreas. Somente com a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em 1989, fruto da aglutinação do IBDF e da SEMA, e também sob a égide de um novo arcabouço jurídico (a Constituição Federal de 1988) e de novos cenários políticos (através da retomada da democracia) é que o debate em torno da instalação das áreas protegidas ganha novo fôlego.

O IBAMA, com o apoio da Fundação Pró-Natureza (FUNATURA), desencadeou um processo de discussão para a configuração de uma nova organização das áreas protegidas brasileiras, pois foi observada a disparidade de conservação entre os biomas brasileiros, sendo que alguns deles permaneciam sub-representados, como o caso do Cerrado. Nessa nova etapa persistia a premissa de

que era necessário garantir o uso sem o comprometimento dos ecossistemas naturais, mediante redução e extinção de espécies nativas (MORSELLO, 2008).

A União solicitou à ONG FUNATURA (Fundação Pró-Natureza) a redação de um anteprojeto de lei a ser enviado ao Congresso Nacional com a finalidade de criar um Sistema Nacional de Unidades de Conservação. No ano de 1992 o anteprojeto foi aprovado pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e enviado ao Congresso. No entanto, todo o esforço realizado, devido às condições de lentidão política, não foram sequer implementadas. Porém, a discussão em torno de modelos de conservação ambiental persistiu e culminou na elaboração e aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (PÁDUA, 2011).

A criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) foi um importante passo na implementação do SNUC, fazendo com que o Governo Federal colocasse em prática as suas atribuições e deveres legais no tocante a implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação estabelecidas pela União. O ICMBio é integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) (SOUZA; CORTE; FERREIRA, 2012).

A Lei Federal nº 11.516, de 28/08/2007, concedeu a esse órgão o status de Autarquia Federal com autonomia administrativa e financeira vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e lhe incumbiu de garantir: a execução, em âmbito federal, de ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, no tocante à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União; promover a execução de políticas que versem sobre o uso sustentável dos recursos naturais renováveis e garantir apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação de uso sustentável federais; gestar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e de educação ambiental; desempenhar, nas unidades federais, o poder de polícia ambiental; e desenvolver, em articulação com os demais órgãos e entidades envolvidos, programas de cunho recreacional, de uso público e de ecoturismo nas unidades de conservação, onde estas atividades sejam permitidas.

Ademais, possui como obrigações legais o estabelecimento de estratégias de conservação para espécies ameaçadas de extinção e apoio à gestão das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

2.2.3 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído para fins de regulamentação dos Incisos I, II, III e VII do parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal e tem como objetivo principal aprimorar os processos de criação, implantação e gestão das unidades de conservação no Brasil.

A instalação de um sistema de áreas protegidas especialmente manejadas com o intento de conservação da biodiversidade também estava preconizado na alínea a do artigo 8º da Convenção da Diversidade Biológica da qual o Brasil é signatário. O texto dessa convenção foi aprovado durante a realização da 2ª Conferência da ONU sobre o meio ambiente, a Rio 92, entre os dias 5 e 14 de junho de 1992 e ratificado pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 1994. Conforme mencionado anteriormente, esses espaços a serem especialmente protegidos são exatamente as unidades de conservação que, mais tarde, foram definidas pelo SNUC (BENSUSAN, 2006).

Com relação ao processo de tramitação da Lei que instituiu o SNUC é possível destacar que ao longo da década de 1990 vários embates entre tendências de ambientalistas e outros movimentos organizados foram realizados, sempre eivadas de muita polêmica. Em 1994 o Deputado Federal Fábio Feldmann e em 1995 o Deputado Federal Fernando Gabeira apresentaram substitutivos ao projeto de lei da Fundação Pró-Natureza, com grandes mudanças no texto original, o que ocasionou o acirramento das polêmicas, sobretudo as que diziam respeito à presença das populações tradicionais dentro das futuras unidades de conservação. Após a realização de várias audiências públicas e de uma discussão prolongada, e mesmo não se obtendo o consenso entre as partes envolvidas, o projeto foi finalmente aprovado, através da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

De modo sucinto os objetivos do SNUC podem ser entendidos como: a manutenção da biodiversidade, valorizando-a econômica e socialmente; a proteção das espécies ameaçadas de extinção; preservação e restauração dos ecossistemas naturais; garantir o uso sustentável dos recursos naturais bem como a repartição dos seus benefícios; garantir a recuperação e restauração de ecossistemas degradados; proteger características cênicas, geológicas, geomorfológicas, arqueológicas, espeleológicas, paleontológicas e culturais relevantes; proteger os

recursos hídricos e edáficos; garantir a promoção de programas de educação ambiental (BRASIL, 2000).

O SNUC divide as unidades de conservação em dois grupos: as unidades de Uso Sustentável e as unidades de Proteção Integral. As unidades de conservação de Uso Sustentável têm como objetivo básico a compatibilização entre a conservação da natureza e o uso sustentável dos recursos naturais, sendo consideradas de uso direto. As unidades de conservação de Proteção Integral tem como finalidade precípua a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais. Existem 12 categorias distintas de unidades de conservação, sendo 5 de Proteção Integral e 7 de Uso Sustentável.

As categorias de Proteção Integral são: Reserva Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre. As categorias contidas no grupo de uso sustentável são: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

As unidades de Proteção Integral são territórios destinados à proteção plena dos recursos naturais, sendo permitido apenas o seu uso indireto, mediante pesquisas científicas, programas de educação ambiental ou atividades recreativas que não causem alterações significativas nos ecossistemas naturais. É vedado o uso para qualquer outra finalidade. O consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais não é permitido.

No que concerne às unidades de Proteção Integral, o Brasil enfrenta sérios problemas quando se trata de sua efetiva implantação, sobretudo por conta da falta de habilidade para solucionar os conflitos fundiários existentes, pois a princípio, de acordo com Morsello (2008), a legislação das unidades de conservação preconiza que os habitantes dessas áreas, quando forem proprietários legalmente constituídos, devem ser indenizados integralmente por conta da implantação da UC. Aqueles que não possuem documentação de suas propriedades - vulgarmente denominados de posseiros - devem ser indenizados por suas benfeitorias.

As unidades de Uso Sustentável, por seu turno, são territórios de uso direto, sendo permitidos usos diversos, desde a ocupação por empreendimentos agropecuários até a instalação ou ampliação de centros urbanos, coleta e uso de

recursos naturais. Esse segundo grupo de unidade de conservação tem como finalidade precípua a manutenção da biodiversidade considerando-se a exploração dos recursos naturais de modo economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente equilibrado, de tal sorte que esses mesmos recursos sejam mantidos de forma perene bem como os processos ecológicos a eles vinculados (BRASIL, 2004).

Importantes inovações foram introduzidas pelo SNUC. Uma delas é a possibilidade da gestão em Mosaico das unidades de conservação (artigo 26). A gestão realizada de maneira integrada e participativa, tende a valorizar as premissas do desenvolvimento sustentável. Desta forma, a gestão em Mosaico pode alcançar um conjunto de unidades de conservação, de categorias diferentes ou não, públicas ou privadas, e garantir uma maior conservação da biodiversidade. Para maximizar os ganhos na conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos correlatos, esses mosaicos devem dispor de um conselho de mosaico, de caráter consultivo, que promova uma gestão participativa.

Uma segunda importante inovação é a possibilidade de estabelecimento de Corredores Ecológicos (artigo 11). Esses Corredores são entendidos como áreas pertencentes aos ecossistemas naturais ou seminaturais que servem de conexão entre as unidades de conservação e permite o fluxo genético, a dispersão das espécies e dos processos de recolonização de áreas degradadas, sempre levando em consideração a dinâmica das paisagens e as interrelações necessárias às unidades de conservação. Ademais, os Corredores Ecológicos podem aumentar a área disponível para as espécies que necessitam de um espaço ecossistêmico maior do que aquele disponibilizado pelas unidades de conservação agindo de forma isolada. Assim, com a adoção dos Corredores Ecológicos no planejamento do desenho das unidades de conservação busca-se eliminar o planejamento pontual que tende a transformar as unidades de conservação em “ilhas biológicas” e passa a perceber a instalação e manejo de unidades de conservação a partir de uma perspectiva regional (FONSECA, *et. al.* 1997)

As críticas ao SNUC são muitas, mas podem ser resumidas da seguinte forma: objetivos conflitantes; excesso de categorias; confusão na definição de categoria de Uso Sustentável ou de Proteção Integral; baixo investimento financeiro

de modo a não garantir a sustentabilidade financeira; e autonomia administrativa reduzida para cada unidade de conservação (PÁDUA, 2011).

Certamente o SNUC precisa ser aprimorado para corrigir os erros na sua concepção e avançar em pontos cruciais como, por exemplo, a sustentabilidade financeira do sistema. As novas dinâmicas socioambientais e os avanços no campo científico podem auxiliar nesse aprimoramento. Entretanto, ao considerarmos o curso da história, ele representa um importante ganho para a conservação da biodiversidade nacional e dos povos a ela vinculados, uma vez que apesar de alguns pontos de fragilidade, avançou em alguns pontos fundamentais, sobretudo no tocante à abertura para a participação da sociedade civil no ato de criação, implantação e gestão das unidades de conservação, bem como na adoção de critérios mais objetivos e científicos para a determinação de quais áreas deveriam ser protegidas de forma especial.

Destaca-se que no Brasil, além das unidades de conservação designadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as Reservas Legais, as Áreas de Preservação Permanente, as Terras Indígenas, as Reservas da Biosfera, os Sítios do Patrimônio da Humanidade e Sítios Ramsar são considerados áreas protegidas e foram sendo distribuídas em diferentes tipologias e categorias e implementadas ao longo do século XX e XXI (MEDEIROS e GARAY, 2006).

Atualmente as unidades de conservação, nas diferentes esferas de governo e nas variadas categorias de manejo, ocupam 17% do território nacional e representam patrimônio nacional de valor incalculável através da conservação de várias espécies, notadamente as ameaçadas, auxiliam na promoção do desenvolvimento sustentável e podem ser vistas como potencialmente capazes de prover benefícios para o país como um todo (FERREIRA e VALDUJO, 2014).

2.2.4 Conservação *in situ*

As unidades de conservação exercem papel decisivo na conservação da biodiversidade, notadamente na sua conservação *in situ*. Desta forma, elas garantem a integridade de ecossistemas, espécies e populações no seu próprio local de ocorrência, bem como da cultura e da dinâmica populacional relacionadas a biodiversidade de um determinado espaço geográfico.

Para CDB (1992) a conservação da biodiversidade no próprio ecossistema de origem (conservação *in situ*) é uma excelente ferramenta da manutenção da sua pujança. No seu preâmbulo a Convenção afirma que é a conservação *in situ* é uma exigência crucial para a conservação da biodiversidade.

O Componente 2 da Política Nacional da Biodiversidade trata da conservação da biodiversidade *in situ* e *ex situ*. A referida legislação compreende que essas ações de conservação devem atingir a variabilidade genética, ecossistemas, serviços ambientais e de espécies ameaçadas ou com potencial econômico. O detalhamento do componente 2 faz referência a conservação da biodiversidade em ecossistemas que não foram constituídos como unidades de conservação e ecossistemas que foram contemplados com unidades de conservação, bem como a conservação de espécies, com especial revelo para espécies ameaçadas, tendo como objetivo reduzir a “erosão genética”.

O capítulo 15 da Agenda 21, que trata a conservação da biodiversidade, também aborda a temática da conservação *in situ* deixando patente a necessidade de serem adotadas medidas que contemplem os ecossistemas e habitats naturais. Nesse mesmo sentido, incentiva a elevação do número de áreas protegidas, fazendo referência, dentre outros espaços, para a necessidade de se reforçar a criação de áreas protegidas nas “áreas úmidas vulneráveis”

Não obstante seja possível conservar a biodiversidade de maneira *in situ* ou *ex situ*, a conservação *in situ* assume tamanha importância que mesmo quando adotadas medidas de conservação *ex situ* essas não podem comprometer a conservação *in situ*, conforme consta na alínea d do artigo 9º da CDB:

“Regulamentar e administrar a coleta de recursos biológicos de habitats naturais com a finalidade de conservação *ex situ* de maneira a não ameaçar ecossistemas e populações *in situ* de espécies, exceto quando forem necessárias medidas temporárias especiais *ex situ*”

As medidas temporárias especiais descritas podem ser entendidas como as medidas de recuperação e regeneração de espécies ameaçadas de extinção para a sua posterior reintrodução no ambiente natural de origem.

De acordo com Kageyama (1987) a preocupação com a conservação *in situ* aumentou durante a década de 1960 com a publicação de trabalhos que abordavam a temática da Teoria da Biogeografia de Ilhas e da Teoria dos Refúgios do Pleistoceno. Nesse sentido, a atenção da conservação genética *in situ* se volta

para a compreensão dos ecossistemas e das relações ecológicas que se estabeleciam entre as espécies. Em outras palavras, a conservação *in situ* promove a conservação das espécies, ambientes (paisagens), relações e processos naturais.

O artigo 8 da CDB assinala que cada signatário da Convenção, considerando cada caso e as condições de cada país, deve estabelecer estratégias para a conservação da biodiversidade no seu ambiente de origem (quadro 2).

Quadro 2 – Estratégias globais para a conservação da biodiversidade *in situ*

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;
F	Recuperar e restaurar ecossistemas degradados e promover a recuperação de espécies ameaçadas, mediante, entre outros meios, a elaboração e implementação de planos e outras estratégias de gestão;
G	Estabelecer ou manter meios para regulamentar, administrar ou controlar os riscos associados à utilização e liberação de organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia que provavelmente provoquem impacto ambiental negativo que possa afetar a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica, levando também em conta os riscos para a saúde humana;
H	Impedir que se introduzam, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies;
I	Procurar proporcionar as condições necessárias para compatibilizar as utilizações atuais com a conservação da diversidade biológica e a utilização sustentável de seus componentes;
J	Em conformidade com sua legislação nacional, respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilo de vida tradicionais relevantes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica e incentivar sua mais ampla aplicação com a aprovação e a participação

	dos detentores desse conhecimento, inovações e práticas; e encorajar a repartição equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e práticas;
K	Elaborar ou manter em vigor a legislação necessária e/ou outras disposições regulamentares para a proteção de espécies e populações ameaçadas;
L	Quando se verifique um sensível efeito negativo à diversidade biológica, em conformidade com o art. 7, regulamentar ou administrar os processos e as categorias de atividades em causa;
M	Cooperar com o aporte de apoio financeiro e de outra natureza para a conservação <i>in situ</i> a que se referem às alíneas A a I acima, particularmente aos países em desenvolvimento.

Fonte: Brasil (2000)

Por fim, é importante destacar que o Inciso VII do artigo 2º do SNUC, tendo como base o conceito da CDB, conceitua a conservação *in situ* como sendo a:

“Conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características”.

Nesse mesmo sentido, o Inciso VII do artigo 5º o SNUC preconiza que uma de suas diretrizes:

“permitam o uso das unidades de conservação para a conservação *in situ* de populações das variantes genéticas selvagens dos animais e plantas domesticados e recursos genéticos silvestres”.

Desta forma, a estratégia mais adotada mundialmente para a conservação da biodiversidade *in situ* é o estabelecimento de áreas protegidas. No Brasil as unidades de conservação, conforme descrito no SNUC, se constituem no principal instrumento para a conservação da biodiversidade *in situ* (AGUIAR-SILVA; BONILLA; NASCIMENTO, 2011).

Para tanto, é sempre importante recorrer a critérios que servirão de parâmetros na definição de novas áreas a serem protegidas ou ampliação das existentes. Nesse sentido, antes da explanação das estratégias de conservação para serra de Baturité, serão destacados alguns critérios importantes para a definição de unidades de conservação.

2.2.5 Critérios para a definição de áreas protegidas

A escolha criteriosa de áreas naturais para serem transformadas em áreas protegidas, que passarão a experimentar condições especiais de manejo e administração, é um dos passos cruciais para que a conservação de biodiversidade alcance os seus objetivos. Essa escolha é um processo complexo e necessita do entendimento de toda a dinâmica natural e socioeconômica que envolve os espaços que se pretende proteger.

Lacunas e fragilidades no ato de escolha, sobretudo a não observação de critérios técnicos e científicos, tende a gerar problemas no processo de gestão da unidade de conservação, especialmente no tocante a conservação da biodiversidade. O não atendimento de critérios para a definição da localização geográfica e das dimensões da unidade de conservação (tamanho e forma), notadamente o conhecimento da base biótica (critérios bióticos) e abiótica (critérios abióticos) do ecossistema bem como de sua dinâmica populacional, coloca em risco o papel que essas unidades de conservação desempenham na conservação da fauna e da flora.

É importante salientar que duas condições precisam ser necessariamente observadas na consolidação de uma área protegida: a seleção da área a ser preservada, o seu tamanho e forma (ARAÚJO, 2012).

Conforme mencionado, a seleção da área a ser preservada é imprescindível para o sucesso da conservação da diversidade biológica pela unidade de conservação. Durante o século XIX e início do século XX o critério mais importante para a seleção de uma área a ser protegida era a sua beleza cênica. O fator estético, voltado para recreação e para a prática do turismo, era preponderante sendo que os atributos biológicos e ecológicos da área eram quase totalmente desprezados. A emergência da ciência ecológica passa a oferecer novas diretrizes para o estabelecimento desses espaços. A preservação de grandes comunidades bióticas passou a ser fator preponderante para que uma área fosse escolhida para ser protegida (MORSELLO, 2008).

No que se refere ao tamanho e forma das unidades de conservação preponderou, ao longo do século XX, uma grande discussão entre os especialistas. Basicamente a discordância girava em torno do estabelecimento de uma única área

com grandes dimensões ou se seria melhor o estabelecimento de um grande número de unidades menores.

Nesse sentido, a Teoria da Biogeografia de Ilhas (TBI), delineada por MacArthur e Wilson (1967), ainda que seja motivo de intensos debates científicos, preconiza que o tamanho e o desenho da área protegida colaboram de maneira decisiva para a elevação da conservação da biodiversidade. De acordo com a TBI, uma área de dimensões maiores tende a elevar o índice de preservação dos ecossistemas naturais, ao passo que uma área territorialmente menor tende a reduzir os índices de conservação. Existe uma concordância em relação a esse aspecto da teoria. A discordância encontra-se nos demais fatores que atuam, de maneira conjunta, para a redução da biodiversidade (ARAÚJO, *op. cit.*).

Atualmente, os critérios de grandeza e multiplicidade são aceitos sem maiores dificuldades para a determinação do desenho da área protegida (ARAÚJO, 2012). O critério de representatividade também deve ser considerado (BENSUSAN, 2006).

É salutar também considerar que o padrão de distribuição das unidades de conservação ao longo da paisagem que se pretende proteger também interfere diretamente nos índices de conservação da diversidade biológica (FONSECA *et. al.*, 1997). A distribuição geográfica e ecológica, em quantidade e qualidade adequadas, é fundamental para a conservação da biodiversidade.

Essas duas condições deverão, impreterivelmente, garantir a conservação do maior número possível de espécies, populações e ecossistemas durante um longo período de tempo. O estabelecimento de uma única área protegida de grandes dimensões ou de um número mais de pequenas unidades deve ser decidido em cada situação atendendo sempre a critérios científicos bem definidos. Ademais, a possibilidade de gestão em mosaico introduzida pelo SNUC é fator que pode colaborar muito para a coexistência, no tempo e no espaço, de várias unidades de conservação de dimensões e formatos diferentes.

No que diz respeito aos critérios bióticos é possível destacar que a existência de espécies dentro dos ecossistemas naturais é fator decisivo para a implantação de unidades de conservação. A partir da atenção dada às espécies é possível distinguir, de acordo com Araújo (2012), três critérios capazes de direcionar a criação de unidades de conservação: critério da riqueza (grande concentração de

espécies), critério de endemismo (grande concentração de espécies com distribuição restrita) e o critério de ameaça (concentração de espécies ameaçadas de extinção).

Utilizando-se desses critérios descritos foram definidas áreas do planeta com elevada concentração de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção que sofriam grande pressão antrópica. Essas áreas, denominadas de *hotspot*, deveriam receber atenção especial quando da definição de espaços a serem protegidos. Na atualidade existem 34 *hotspots* mundiais. Dentre eles figura a Mata Atlântica brasileira e o Cerrado (MYERS *et. al.*, 2000).

No Brasil, desde a década de 1990 foram realizados workshops para a definição de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. E o critério da riqueza, endemismo e ameaça de extinção das espécies tem sido bastante utilizado. A ocorrência de espécies de anfíbios, mamíferos, aves e peixes têm sido utilizada como definidora dessas estratégias de conservação (BRASIL, 2007).

As referidas áreas deveriam receber atenção especial na implementação de unidades de conservação e demais ações voltadas, sobretudo para a conservação *in situ* da biodiversidade, sempre garantindo a utilização sustentável dos seus componentes, a repartição dos benefícios oriundos da sua utilização e do conhecimento tradicional associado (ARAÚJO, 2012). Dentre as áreas apontadas como prioritárias para a conservação consta a serra de Baturité (BRASIL, *op. cit.*).

Existe ainda o critério que considera a conservação de todo o habitat natural como ferramenta importante para a preservação da biodiversidade. O pressuposto básico desse critério é a percepção de que ao proteger trechos significativos de importantes habitats naturais, as espécies e populações que se abrigam nesses espaços tendem a ser melhor conservadas.

O critério biótico, seja ele de conservação de espécies ou habitats, é criticado a partir do entendimento de que os resultados finais de conservação não podem ser completamente mensurados uma vez que não se conhece, com a riqueza de detalhes necessária, as espécies e habitats escolhidos para serem protegidos (FERREIRA, 1999). Entretanto, não é plausível que primeiro se conheça de forma aprofundada a dinâmica natural para posteriormente indicar medidas de conservação da biodiversidade. A adoção desse pressuposto poderá colocar em

risco um grande número de espécies e muitas delas poderão ser perdidas mesmo antes de serem catalogadas pela ciência.

É importante ainda salientar que ecossistemas ecologicamente heterogêneos, como é o caso da mata atlântica, necessitam da adoção de estratégias adequadas para o estabelecimento de áreas protegidas. A complexidade do ecossistema exige uma melhor distribuição das áreas protegidas.

Associada ao critério de espécies, a existência de fatores abióticos (especialmente geológicos e geomorfológicos) também ganhou força na definição de estratégias de conservação da biodiversidade. A ocorrência de fatores abióticos relevantes, como condições geológicas, geomorfológicas, climáticas e pedológicas/edáficas é de suma importância para a definição de áreas destinadas à conservação (ARAÚJO, 2012).

Outro critério importante para o estabelecimento de novas unidades de conservação, bem como a ampliação das que foram implantadas, é o reconhecimento que áreas historicamente ocupadas promovem uma maior pressão sobre o ecossistema natural, uma vez que a própria expansão dos processos de uso e ocupação acaba por suprimir uma parte considerável do patrimônio natural. Não levar em consideração os aspectos socioeconômicos para a definição de áreas prioritárias para conservação é uma falha crucial, pois a dinâmica socioeconômica impacta diretamente o interior e o entorno da área protegida (FONSECA, 1999).

A área de ocorrência da mata atlântica brasileira é profundamente marcada por uma ocupação histórica. Os mais importantes ciclos econômicos do Brasil colonial e imperial foram desenvolvidos nas áreas cobertas por mata atlântica. Os desmatamentos e queimadas que são realizados para a implantação da infraestrutura necessária para manter a dinâmica da sociedade (casas, estradas, pontes, prédios públicos e etc.) intensificam os processos de degradação ambiental e a biodiversidade local é diretamente afetada. Ao longo do século XX e início do século XXI o crescimento dos centros urbanos e a elevação da atividade econômica também foram consolidados nas áreas de ocorrência desse bioma. Ademais, muitas atividades agrícolas ainda são desenvolvidas onde predominam os seus remanescentes florestais. Desta forma, o esforço no entendimento da dinâmica socioeconômica auxiliará na definição de novas áreas que abrigarão unidades de conservação.

2.2.6 Importância das unidades de conservação para a economia nacional

Alguns bens e serviços herdados da conservação da biodiversidade *in situ* podem ser citados. A preservação de remanescentes florestais em bom estado de conservação auxilia na redução dos índices de deslizamentos de terra e enchentes em locais de ocupação humana, tanto do campo como na cidade. A proteção de recursos pesqueiros, especialmente em tempos de reprodução, bem como o combate a pesca excessiva, ajuda na manutenção de estoques pesqueiros em longo prazo garantindo, dessa forma, que as espécies continuem a se reproduzir. Desta forma, para além da conservação da biodiversidade, as unidades de conservação possuem um grande potencial para a geração de riquezas para todos os setores da economia (MEDEIROS e GARAY, 2006).

Um levantamento realizado pelo Ministério do Meio Ambiente, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e com a coordenação técnica de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, mostrou o papel que as unidades de conservação desempenham na econômica mundial.

Foram analisados cinco bens e serviços oferecidos, de forma direta ou indireta, pelas unidades de conservação. Os bens e serviços analisados foram: produtos florestais, uso público, carbono, água e compensação tributária. Logo após foram descritos os impactos desses bens na economia (quadro 3).

Quadro 3 - Impacto e potencial de bens e serviços provisionados pelas unidades de conservação

Impacto 1	O conjunto de serviços ambientais avaliados nesse estudo gera contribuições econômicas que, quando monetizadas, superam significativamente o montante que tem sido destinado pelas administrações públicas à manutenção do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC);
Impacto 2	Somente a produção de madeira em tora nas Florestas Nacionais e Estaduais da Amazônia, oriundas de áreas manejadas segundo o modelo de concessão florestal, tem potencial de gerar, anualmente, entre R\$ 1,2 bilhão a R\$ 2,2 bilhões, mais do que toda a madeira nativa atualmente extraída no país;
Impacto 3	A produção de borracha, somente nas 11 Reservas Extrativistas identificadas como produtoras, resulta em R\$ 16,5 milhões anuais; já a produção de castanha-do-pará tem potencial para gerar, anualmente, R\$ 39,2 milhões, considerando apenas as 17 Reservas Extrativistas analisadas. Nos dois casos, esses ganhos podem ser ampliados significativamente caso as unidades de conservação produtoras recebam investimentos para desenvolver sua capacidade produtiva;
Impacto 4	A visitação nos 67 Parques Nacionais existentes no Brasil tem potencial para

	gerar entre R\$ 1,6 bilhão e R\$ 1,8 bilhão por ano, considerando as estimativas de fluxo de turistas projetadas para o país (cerca de 13,7 milhões de pessoas, entre brasileiros e estrangeiros) até 2016, ano das Olimpíadas;
Impacto 5	A soma das estimativas de visitação pública nas unidades de conservação federais e estaduais consideradas pelo estudo indica que, se o potencial das unidades for adequadamente explorado, cerca de 20 milhões de pessoas visitarão essas áreas em 2016, com um impacto econômico potencial de cerca de R\$ 2,2 bilhões naquele ano;
Impacto 6	A criação e manutenção das unidades de conservação no Brasil impediu a emissão de pelo menos 2,8 bilhões de toneladas de carbono, com um valor monetário conservadoramente estimado em R\$ 96 bilhões;
Impacto 7	Considerando os limites do custo de oportunidade do capital entre 3% e 6% ao ano, pode-se estimar o valor do “aluguel” anual do estoque de carbono cujas emissões foram evitadas pelas unidades de conservação entre R\$ 2,9 bilhões e R\$ 5,8 bilhões por ano, valores que superam os gastos atuais e as necessidades de investimento adicional para a consolidação e melhoria dessas unidades;
Impacto 8	No que tange aos diferentes usos da água pela sociedade, 80% da hidreletricidade do país vem de fontes geradores que têm pelo menos um tributário a jusante de unidade de conservação; 9% da água para consumo humano é diretamente captada em unidades de conservação e 26% é captada em fontes a jusante de unidade de conservação; 4% da água utilizada em agricultura e irrigação é captada de fontes dentro ou a jusante de unidades de conservação;
Impacto 9	Em bacias hidrográficas e mananciais com maior cobertura florestal, o custo associado ao tratamento da água destinada ao abastecimento público é menor que o custo de tratamento em mananciais com baixa cobertura florestal;
Impacto 10	Em 2009, a receita real de ICMS Ecológico repassada aos municípios pela existência de unidades de conservação em seus territórios foi de R\$ 402 milhões. A receita potencial para 12 estados que ainda não têm legislação de ICMS Ecológico seria de R\$ 14,9 milhões, considerando um percentual de 0,5% para o critério “unidade de conservação” no repasse a que os municípios fazem jus;

Fonte: Medeiros e Young (2011)

Certamente, a gama de bens e serviços prestados pelas unidades de conservação é bem maior, mas ainda não é possível realizar, de maneira fidedigna, a mensuração de todos eles. Entretanto, a partir desse levantamento é possível destacar a importância das unidades de conservação na manutenção da quantidade e qualidade de água disponível para os diversos usos, especialmente para o consumo humano nas cidades, para a atividade industrial e para recomposição dos reservatórios responsáveis por grande parte da energia elétrica produzida no país.

A existência de unidades de conservação também garante a conservação de paisagens naturais que são exploradas pela atividade turística e a conservação de espécimes da fauna e da flora que posteriormente serão utilizados pelas

indústrias de fármacos e cosméticos. Ademais, elas contribuem enormemente para a redução do dióxido de carbono lançado na atmosfera, favorecendo uma redução dos efeitos deletérios das mudanças climáticas (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

É importante salientar que como as unidades de conservação protegem, na maioria das vezes, bens e serviços que possuem origem pública e são oferecidos de forma difusa, grande parcela da população não consegue perceber a sua importância. Desta forma, vários setores da sociedade, especialmente aqueles com forte poder econômico, ainda visualizam que o estabelecimento de unidades de conservação representa um entrave ao desenvolvimento econômico. Os argumentos sustentados por esses grupos encontra amparo na falta de dados disponíveis para a mensuração do valor monetário oriundo da conservação dos bens e serviços oferecidos pela conservação dos ecossistemas, notadamente pela conservação da biodiversidade (MEDEIROS e GARAY, 2006).

Por fim, é preciso destacar que lacunas e fragilidades observadas no ato de criação ou na gestão das unidades de conservação podem comprometer seriamente os esforços para a conservação da biodiversidade e dos bens e serviços a ela vinculados. Por isso, a criação e gestão eficiente de UCs tende a garantir a conservação de importantes ecossistemas naturais, das espécies e populações a eles vinculados, bem como dos bens e serviços oriundos dessa conservação.

2.2.7 Áreas de Proteção Ambiental

As Áreas de Proteção Ambiental (APAs), como meio de se conservar a biodiversidade e ordenar os processos de uso e ocupação, já vinham sendo implantadas desde 31 de agosto de 1981, data da promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente. No Inciso VI do artigo 9º da referida Lei (tendo a sua redação modificada pela Lei Federal nº 7.804 de 18 de julho de 1989, sob os auspícios da Constituição Federal de 1988) estava disposto que o Poder Público, nos âmbitos Municipal, Estadual e Federal, deveria prover a criação de espaços públicos especialmente protegidos, tais como Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas. Desta forma, as APAs passaram a se configurar como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (CABRAL e SOUZA, 2005).

Além desse diploma legal é possível citar ainda a Lei Federal nº 6.938, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, bem como as resoluções nº 10/88 e 13/90 aprovadas pelo CONAMA que dispõem, respectivamente, sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental e normatiza o uso das áreas localizadas no entorno (raio de 10 km) das UCs.

A primeira APA em território nacional foi criada em 1982, um ano depois da aprovação da Política Nacional de Meio Ambiente, no município de Petrópolis, no Estado do Rio de Janeiro. A referida Unidade de Conservação seguia o modelo de conservação das paisagens que estava em vigor na Europa (JÚNIOR; COUTINHO; FREITAS, 2009).

Essas primeiras APAs foram criadas, no entendimento de Côrte (1997), objetivando corrigir e conter os processos de degradação ambiental e implementar o uso sustentável em seus respectivos territórios. Nesse sentido, o aspecto ambiental foi incorporado aos processos de planejamento do uso do solo e dos recursos naturais contidos nessas áreas.

É importante destacar que a Lei Federal nº 9.985, aprovada em 18 de julho de 2000, que criou o Sistema Nacional de unidades de conservação (SNUC), reconheceu a existência das Áreas de Proteção Ambiental e as incorporou ao grupo das unidades de Uso Sustentável (BRASIL, 2000).

Segundo o artigo 15 do SNUC pode-se definir Área de Proteção Ambiental como sendo “uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas”. Ainda de acordo com o supracitado artigo uma APA tem como objetivos básicos “proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (BRASIL, *op. cit.*).

As terras dentro das Áreas de Proteção Ambiental podem ser públicas e privadas. Entretanto, o mais comum é encontrar APAs com domínio de terras privadas. Essas áreas privadas, dentro dos estritos limites legais, poderão ser submetidas ao cumprimento de normas e restrições de uso.

Para Côrte (1997) a imposição de várias restrições legais à propriedade privada é um dos motivos que dificultam a gestão eficiente das APAs, uma vez que a Constituição Federal preconiza o direito a propriedade privada como um direito

fundamental. Por outro lado, a referida autora salienta que em muitos casos a exacerbação dos conflitos no território das APAs se agrava pela generalização contida nos Decretos de Criação. Assim, a generalização é estopim para a eclosão de dúvidas e incertezas quanto ao que pode ou não ser desenvolvido no interior dessas unidades de conservação.

Cabral e Souza (2005) argumentam que os esforços de natureza técnica e política para a gestão de unidades de conservação que possuem uma ocupação consolidada, como é caso das Áreas de Proteção Ambiental, devem ser ampliados de modo a garantir uma melhor conservação dos recursos naturais.

As Áreas de Proteção Ambiental não possuem zona de amortecimento, também conhecida como zona tampão ou área de entorno. A zona de amortecimento tem como finalidade precípua traçar, onde necessário, restrições e normas de uso e ocupação que possibilitem a redução dos impactos humanos negativos no entorno das unidades de conservação, conforme disposto no Inciso XVIII, do artigo 2 do SNUC. Assim, o entorno das APAs não estão sujeitos, legalmente, ao estabelecimento de normas de restrição de uso ou processos de licenciamento ambiental. A não obrigatoriedade do estabelecimento da zona de amortecimento tende a agravar sensivelmente os conflitos nas áreas adjacentes das APAs, comprometendo o equilíbrio ambiental e a conservação dos componentes da biodiversidade (BRASIL, 2006).

O parágrafo 5º do SNUC preconiza que seja estabelecido um Conselho Gestor para as APAs. O referido Conselho é presidido pelo Órgão Gestor da UC, mas deverá contar com a participação de organizações não governamentais, sociedade civil organizada e população local. O funcionamento adequado dos Conselhos é um excelente instrumento, pois se constituem em um importante fórum de negociação, onde os conflitos oriundos das diversas partes que possuem assento nesse órgão administrativo são dirimidos (CABRAL e SOUZA, 2005).

No que se refere à pesquisa científica conforme disposto no parágrafo 2º do artigo 32 do SNUC não é necessária a prévia autorização do Órgão Gestor da unidade conservação para a realização de pesquisas científicas. Nesse mesmo sentido não é obrigatória a chancela do Órgão Gestor das Áreas de Proteção Ambiental para que sejam explorados e comercializados recursos naturais, biológicos, cênicos ou culturais que estejam no interior das APAs. Ademais, não é

proibida a introdução de espécies não autóctones no território das APAs, elevando assim o risco de desequilíbrios ambientais.

A configuração das características descritas acima a cerca das APAs, associada ao fato da não obrigatoriedade de desapropriação de terras privadas localizadas no interior dessas unidades de conservação, acarretando uma facilidade de criação dessas UCs, aumentando a possibilidade de não serem compatibilizados os usos particulares e a conservação dos recursos naturais, bem como considerando as lacunas e fragilidades dos instrumentos de planejamento e gestão, coloca sob suspicácia a efetividade dessa categoria. Nesse sentido, as APAs se transformam em um “instrumento desacreditado”.

Nesse mesmo sentido, Sousa *et al.* (2011) afirmam que as APAs nem sempre atingem, a contento, os seus objetivos de conservação. Salientam que as dificuldades de gestão que acometem essa categoria se concentram na presença maciça de propriedades privadas e na incapacidade do poder público em implantar o zoneamento eficiente da unidade de conservação que consiga ordenar os usos permitidos dentro dos perímetros legais estabelecidos.

Pádua (2011) defende que o fato de que as APAs protegerem áreas muito extensas contribui para enganar a opinião pública, uma vez que a classe política opta por proliferar o número de APAs, pois sabem que essas não demandam desapropriação de terras e, desta forma, tende a não ocasionar impactos no seu ato de criação. Entretanto, não conseguem contribuir para a real conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. Como forma de exemplificar, a autora cita o caso da APA do Arquipélago de Marajó, no Estado do Pará. A referida unidade de conservação estadual foi criada em 1989 e possui uma área de quase 6 milhões de ha. Do ponto de vista da conservação da biodiversidade, seria mais viável, de acordo com a autora, a implantação de APAs como zonas de amortecimento para outras categorias de manejo ou para funcionar de forma similar a Corredores Ecológicos.

Por fim, é importante destacar que a simples criação das APAs não é suficiente para reduzir os índices de degradação ambiental, sendo necessário, portanto, a introdução de planejamento e gestão ambientais que colaborem para a atenuação dos impactos causados pelas atividades humanas (CABRAL e SOUZA, 2005).

2.2.8 Reservas Particulares do Patrimônio Natural

Nesse tópico será apresentado o papel desempenhado pelas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) na conservação da biodiversidade nacional. Para tanto, será considerado um levantamento mais recente realizado com as RPPNs presentes na mata atlântica.

Oliveira *et. al.* (2010) realizaram um trabalho de levantamento detalhado em 127 RPPNs localizadas na mata atlântica. Nestas RPPNs, estudadas de maneira amostral, foram encontradas cerca de 3.000 espécies da fauna e da flora originais da mata atlântica, incluindo espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas (quadro 4).

Quadro 4 – Números da biodiversidade nas RPPNs da mata atlântica

127 RPPNs da Mata Atlântica analisadas no estudo.
450 registros de pesquisas científicas em RPPNs.
Mais de 3.000 espécies e subespécies confirmadas nessas RPPNs.
60% das espécies de aves e mamíferos que ocorrem na Mata Atlântica têm ocorrência registrada em pelo menos uma RPPN.
40% das espécies de anfíbios e répteis deste bioma também ocorrem em pelo menos uma RPPN.
Mais de 140 espécies animais e mais de 60 espécies de plantas sob alguma categoria de ameaça, registradas nas RPPNs analisadas.
24% das espécies da fauna ameaçada da Mata Atlântica foram registradas nessas RPPNs.
36% das espécies de mamíferos ameaçados no país estão representadas nessas RPPNs.
32% das espécies de aves ameaçadas ocorrem em pelo menos uma RPPN do bioma.
13% das espécies oficialmente ameaçadas da flora brasileira foram registradas nas RPPNs investigadas.
205 espécies e subespécies registradas são endêmicas à Mata Atlântica.
<i>Lymania spiculata</i> é uma espécie de bromélia que só ocorre na sua localidade-tipo, a RPPN Reserva Natural da Serra do Teimoso - BA.
<i>Rivulus depressus</i> é uma espécie de peixe que só tem registros na RPPN Estação Veracel - BA.
<i>Huperzia rubra</i> é uma espécie de pteridófito que já foi considerada extinta na natureza e ocorre na RPPN Santuário do Caraça - MG.
<i>Dyckia pernambucana</i> e <i>Vriesea limae</i> são duas espécies de bromélia que foram consideradas extintas na natureza e foram reencontradas na RPPN Fazenda Bituri - PE.
Pesquisas catalogadas relatam registros de novas espécies ou de ampliações de distribuição geográfica.

Fonte: Oliveira *et. al.* (2010)

Quando se trata exclusivamente da conservação da biodiversidade as RPPNs desempenham papel preponderante, sobretudo na manutenção de vertebrados, invertebrados e fungos (tabela 6).

Tabela 6 - Números de espécies de vertebrados, invertebrados e fungos que foram catalogados nesta pesquisa e confrontados com números totais que ocorrem na mata atlântica e no Brasil

Grupos	Brasil	Mata Atlântica	RPPNs ¹	RPPNs ²	% Brasil	% Mata Atlântica
Invertebrados	103.670	—	295	—	—	—
Peixes	2.868	350	75	—	—	—
Anfíbios	875	340	244	152	17,4	44,7
Répteis	721	197	131	91	12,6	46,2
Aves	1.825	1.020	720	646	35,4	63,3
Mamíferos	652	261	233	172	26,4	65,9
Flora	56.000	15.700	3.807	2.005	3,6	12,7
Fungos	—	—	41	—	—	—
TOTAL	—	—	5.546	3.066	—	—

Fonte: Oliveira *et. al.* (2010)

1 Número total de táxons entre espécies, subespécies e espécies a confirmar, registrados nas RPPNs.

2 Número de espécies com taxonomia adequada de acordo com as listas adotadas. Apenas estes números foram comparados com os totais que ocorrem na Mata Atlântica e no Brasil.

No que diz respeito à contribuição dada pelas RPPNs na promoção da conservação de espécies ameaçadas de extinção e àquelas que são consideradas endêmicas, os dados são bastante relevantes e animadores.

Nos levantamentos realizados foram encontradas mais de 200 espécies classificadas como ameaçadas de extinção, quase ameaçadas (NT) ou deficiente de dados (DD) e 140 espécies de animais e 60 tipos de plantas que sofriam algum tipo de ameaça consideradas pela União Internacional para a conservação da Natureza (IUCN) ou pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

É importante salientar que, em alguns casos, algumas espécies consideradas extintas no bioma atlântico, foram encontradas nas RPPNs pesquisadas. Para Oliveira. (2010) essa constatação coloca em evidência o papel desempenhado por essas unidades de conservação (tabela 7).

Tabela 7 – Número de espécies de plantas e animais registradas nas RPPNs da Mata Atlântica, nas diferentes categorias de ameaça de extinção, ou deficientes em dados

Reino	Categoria ameaçada	IUCN	MMA
Animalia	Criticamente em perigo (CR)	9	10
	Em perigo (EM)	24	29
	Vulnerável (VU)	35	51
	Quase ameaçada (NT)	51	30
	Deficiente de dados (DD)	27	21
	Total	146	141
Plantae	Extinta (EX)	0	1
	Criticamente em perigo (CR)	5	9
	Em perigo (EM)	14	15
	Vulnerável (VU)	39	36
	Quase ameaçada (NT)	1	0
	Deficiente de dados (DD)	5	1
	Total	64	62
Total Geral		210	203

Fonte: Oliveira *et. al.* (2010)

A tabela 8 apresenta o número de espécies de plantas e animais presentes nas RPPNs pesquisadas, nas diferentes classificações de ameaça de extinção adotadas (EX = Extinta; EW = Extinta na natureza; CR = Criticamente em perigo; EN = Em perigo; VU = Vulnerável), quando confrontadas com os totais que ocorrem na mata atlântica e no Brasil. Os números apresentados deixam patente que as RPPNs desempenham papel preponderante na manutenção de espécies que passam por algum tipo de risco, com especial relevo para aquelas localizadas na mata atlântica, sobretudo no tocante àquelas que se encontram em situação de estado crítico, em perigo ou estado de vulnerabilidade.

Tabela 8 – Número de espécies de plantas e animais registradas nas RPPNs da Mata Atlântica, nas diferentes categorias de ameaça de extinção

Animais	Brasil	Mata atlântica	RPPNs	% Brasil	% Mata Atlântica
EX	7	5	—	—	—
EW	2	1	—	—	—
CR	125	83	10	8	12
EM	163	103	29	17,8	28,1
VU	330	188	51	15,4	27,1
TOTAL	627	380	90	14,3	23,7
Plantas	Brasil	Mata Atlântica	RPPNs	% Brasil	% Mata Atlântica

EX	8	—	1	12,5	—
EW	4	—	—	—	—
CR	286	144	9	3,1	6,2
EM	319	193	15	4,7	7,7
VU	890	376	36	4	9,5
TOTAL¹	1507	713	61	4	8,5
TOTAL²	472	274	61	12,9	22,2

Fonte: Oliveira *et. al.* (2010)

1 Número de espécies de plantas ameaçadas de extinção de acordo com a Fundação Biodiversitas (Fundação Biodiversitas, 2009).

2 Número de espécies de plantas ameaçadas de extinção de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (Ministério do Meio Ambiente, 2009). Nesta última lista, o número de espécies ameaçadas é menor, e não há categorias de ameaça, sendo que as mesmas só existem na lista da Fundação Biodiversitas.

Cabe destacar que as RPPNs localizadas na mata atlântica são também importantes ferramentas de complementação das unidades públicas (VIEIRA, 2008), uma vez que elas estão sofrendo com a multiplicação, diversificação e agravamento das ameaças no seu interior e no seu entorno (PÁDUA, 2011). As RPPNs são imprescindíveis para a conservação de nascentes, córregos, cachoeiras, formações de relevo, dentre outros.

Nesse sentido, Mesquita e Vieira (2004) asseveram que em alguns espaços do Domínio Mata Atlântica a única unidade de conservação é uma RPPN. Defendem a criação de um grande número dessas unidades de conservação, de modo que elas possam auxiliar na conservação da biodiversidade.

Por fim, é possível assinalar que a coexistência de APAs e RPPNs como instrumento de conservação da biodiversidade é possível, pois as características mais restritivas das RPPNs podem ser importantes instrumentos complementares na conservação da biodiversidade presente nas APAs (CABRAL e SOUZA, 2005).

2.2.9 Presença humana nas unidades de conservação brasileiras

A simples criação de uma unidade de conservação não resolve a problemática da conservação da biodiversidade. É necessário pensar e articular a conservação de maneira mais ampla. O pensamento setorizado e não dinâmico conduz à instalação de unidades de conservação que não serão capazes de atender as demandas de desenvolvimento e conservação.

Dentro desse macrocontexto de discussão Morsello (2008) argumenta que não é possível alcançar índices desejados de conservação considerando-se apenas a quantidade de hectares protegidos ou simplesmente o quanto do bioma está sendo representado nas estatísticas, sem considerar a presença das populações locais.

Especialmente no Brasil essa afirmação assume caráter singular. Grande parte das unidades de conservação do país foi criada com a presença de pessoas no seu interior e no seu entorno. Algumas já habitavam de forma secular essas áreas. Nesses casos, geralmente, as questões sociais foram relegadas a segundo plano e, não raras vezes, as demandas das populações locais foram totalmente desprezadas. Particularmente no caso das unidades de conservação localizadas na costa atlântica brasileira as situações de conflitos se exacerbam uma vez que elas se constituem em verdadeiras "ilhas no meio de paisagens dominadas por áreas urbanas e rurais já consolidadas" (DIOS; MARÇAL, 2008, p. 185).

Táticas, bem contundentes e nefastas, foram utilizadas para minar a presença de populações locais no interior das unidades de conservação. De modo geral, tentou-se evitar a penetração e o consequente contato entre a população autóctone e os funcionários dos órgãos de fiscalização. Esse distanciamento gerou hostilidades e desconfiança entre ambas as partes. Ademais, adotou-se, também, a estratégia da ausência planejada do Estado mediante o negligenciamento na instalação da infraestrutura básica, como educação, saúde e segurança (MORSELLO, 2008).

Como fruto imediato desse processo histórico de expropriação dos direitos fundamentais das populações autóctones, muitos moradores compreendem que a implantação de unidades de conservação se resume às imposições dos governos que acabam por solapar as suas tradições e costumes.

Com o propósito de não inviabilizar os seus objetivos fundamentais, "as unidades de conservação precisam estar integradas às suas áreas periféricas para evitar seu isolamento genérico e fragmentação" (DIOS; MARÇAL, *op. cit.*, p. 173). Assim, ações que promovam a aproximação e o diálogo entre os órgãos responsáveis pela fiscalização e os moradores locais tem, potencialmente, maior força de penetração do que ações ancoradas na força da lei, como expressão máxima do poder do Estado.

Ignorar ou subestimar a presença de populações no interior das unidades de conservação não ajudou a solucionar a problemática da implantação e do manejo efetivo das unidades de conservação brasileiras. Essa postura agravou quadros de conflitos e tornou a implantação de unidades de conservação um processo muito mais complexo e de difícil compatibilização entre conservação e uso dos recursos naturais (MORSELLO, 2008).

É importante salientar que a sobreposição de documentos ou a inexistência desses dificulta as ações de desapropriação e de indenização aos proprietários. Assim, é compreensível que tenha existido (e ainda exista) uma tendência para a criação de unidades de conservação que não demandem desapropriação de terras como, por exemplo, as Áreas de Proteção Ambiental. Como são unidades de uso sustentável elas permitem que as populações tradicionais sejam mantidas em seu interior, desde que adotem, com a ajuda do poder público, práticas sustentáveis.

Desta forma, no interior e no entorno das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) o imperativo do diálogo entre Estado e população é ainda maior. Como são unidades de conservação de uso sustentável a pressão exercida pela população nativa e pelas atividades econômicas associadas devem ser acompanhadas de ações que promovam um ambiente ecologicamente saudável, socialmente justo e economicamente viável. A preservação dessas premissas do desenvolvimento sustentável é de suma importância para garantir a conservação da biodiversidade.

Por fim, o Poder Público (Federal, Estadual e Municipal) deve estabelecer estratégias que visem conciliar os objetivos de conservação das unidades de conservação e a presença das populações nativas. Reduzir ou restringir o acesso aos espaços naturais, salvo em casos bem específicos, pode gerar um aprofundamento dos conflitos oriundos da relação dinâmica e complexa que se estabelece entre preservação e uso dos recursos naturais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A descrição dos procedimentos metodológicos auxilia na compreensão de como o trabalho foi construído e garante a possibilidade de que, trabalhos futuros, possam se utilizar dessa mesma proposta metodológica para corroborar ou refutar os resultados obtidos. Os passos seguidos nessa pesquisa estão expostos a seguir.

3.1 Levantamentos bibliográficos

O levantamento das informações socioeconômicas e ambientais da área de estudo foi realizado em artigos, monografias, dissertações e teses disponíveis por meio impresso ou digital.

Além disso, foram consultados documentos técnicos e oficiais disponibilizados pelas diversas esferas do governo e órgãos governamentais. Foi consultado, por exemplo, o Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité, elaborado pela SEMACE em 1992. Esse documento foi utilizado como base técnica para a implantação da APA da Serra de Baturité; o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Maciço de Baturité, desenvolvido pelo Ministério de Desenvolvimento Agrário, em 2010; o Plano de Desenvolvimento Regional do Maciço de Baturité, conduzido pela antiga Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional do Ceará (SDLR), no ano de 2001; e o Planejamento Biorregional de Baturité, elaborado pelo IBAMA no ano de 2002.

Alguns trabalhos básicos, entre teses, dissertações e artigos, são os seguintes: Souza (2005); Cavalcante (2005); Teixeira (2005); Bastos (2005); Souza e Oliveira (2006); Freire (2007); Nascimento (2008); Costa (2009); Alcântara (2009); Pagliuca (2009); Lima (2010); Bastos (2011); Freitas Filho (2011) e Bastos (2012).

No levantamento bibliográfico ficaram delineados os passos que foram seguidos nas proposições de ampliação da APA da Serra de Baturité e de criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, de acordo com a indicação metodológica disponibilizada por Maegules e Pressey (2000) *apud* Bensusan (2006), a saber: mensuração e mapeamento da biodiversidade; identificação dos objetivos de conservação da região; revisão das reservas existentes; seleção de áreas protegidas adicionais; implementação das atividades de conservação; e manejo e

monitoramento das reservas. Essa pesquisa contempla os quatro primeiros passos metodológicos.

3.2 Cartografia e técnicas de geoprocessamento

O mapeamento de uso e ocupação dos cinco municípios serranos contemplados nessa pesquisa foi executado a partir de técnicas de geoprocessamento por meio de ferramentas operacionais do Sistema de Informação Geográfica – SIG, tendo como base produtos de Sensoriamento Remoto Orbital. Dessa forma, segue os materiais utilizados, bem como os procedimentos para obtenção dos resultados propostos que resultaram nos mapas de uso e ocupação do solo dos municípios de Guaramiranga, Pacoti, Mulungu, Aratuba e Palmácia.

A base cartográfica compreende dados:

Raster:

Imagem RGB do sensor SPOT-5, datada de setembro de 2004 com resolução espacial de 2,5m. Disponibilizada pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE.

- Imagem LandSat-5 com resolução espacial de 14,5m, do ano de 2000, disponibilizada pela National Aeronautics and Space Administration – NASA.

Vetorial:

- Limites estaduais e municipais, disponibilizados pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IBGE (2010);
- Rede rodoviária do Estado do Ceará, disponibilizada pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME (2011);
- Poligonal da APA do Maciço de Baturité disponibilizado pela SEMACE (2008).

A base cartográfica está georreferenciada com os parâmetros geodésicos do Datum Horizontal SIRGAS 2000, no Sistema de Projeção Universal Transverso de Mercator – UTM, Zona 24 S. Escala de mapeamento (análise) é de 1:80.000 atendendo a resolução espacial da imagem SPOT.

O mapeamento foi executado no SIG SPRING 5.1.6 disponibilizado gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. O mesmo seguiu uma metodologia técnica consagrada de classificação supervisionada de imagens digitais de sensores remotos que utiliza a reflexão eletromagnética dos alvos para dar uma resposta, ou seja, o software reconhece as regiões homogêneas como área construída, desmatada, florestadas, com agricultura ou solo exposto entre outros (dependendo da imagem e da escala de mapeamento) a partir de uma amostragem indicada pelo mapeador (analista) que coleta a assinatura digital do pixel da imagem. Em seguida, utilizou-se um classificador.

A classificação supervisionada em questão utilizou o método de Máxima Verossimilhança – MAXVER para obter o mapeamento das classes Recursos Hídricos, área construída, área desmatada, área verde. O retorno desses dados é em formato de matriz (raster) necessitando uma transformação para extração dos polígonos que formam as classes em vetores para posteriormente executar cálculos estatísticos. Neste trabalho foi executado esse procedimento para se chegar às respectivas áreas de cada classe e conseqüentemente o percentual de uso de cada uma dando, assim parâmetros para a discussão do processo de degradação/conservação do meio ambiente da área estudada.

Para a confecção do mapeamento geológico, geomorfológico, pedológico e planialtimétrico os materiais utilizados foram imagens de radar SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*, disponibilizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. A malha digital municipal e estadual em formato *shapefile* disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. A base de geodiversidade para a caracterização geomorfológica disponibilizada pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM. E para o mapa pedológico foi utilizado a base do Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará – IDACE.

A partir das imagens de radar foram geradas as curvas de nível com equidistância de 150 metros que serviram para delimitar a área de estudo e também para a delimitação atual da APA e para o mapa planialtimétrico. Para a elaboração do mapa geomorfológico foi utilizado a base de Geodiversidade da CPRM juntamente com as imagens do SRTM. Os mapas geológico e pedológico seguiram o mesmo procedimento.

3.3 Levantamentos de campo

As visitas de campo serviram de base para a confirmação das informações obtidas no levantamento bibliográfico e nas imagens de satélite. Além disso, a ida ao campo permitiu fotografar áreas que sofrem com processos de degradação mais intensos, bem como as características naturais da área.

O contato com a população local, ao longo dessas visitas, auxiliou no entendimento da evolução histórica da ocupação da área de estudo, com foco nas atividades agrícolas e supressão da vegetação nativa. Pessoas mais antigas conseguem, com certa precisão, relatar o processo de substituição da vegetação por atividades agrícolas. Ademais, foi possível estabelecer diálogo com pessoas que desenvolvem trabalhos de pesquisa e conservação na serra de Baturité, por exemplo, com membros da ONG Aquasis, que trabalham com a conservação da espécie *Pyrrhura griseipectus* (Periquito-cara-suja). Nesse mesmo sentido, foi realizada uma entrevista com o gestor da APA da Serra de Baturité com o objetivo de entender melhor como são delineadas as medidas de gestão que auxiliam conservação da biodiversidade local.

3.4 Integralização dos dados e elaboração da redação final.

Todo material levantado na pesquisa bibliográfica, visitas de campo e análise das imagens de satélites e mapas foram levados à etapa de gabinete a fim de serem tabulados e integralizados.

Nessa etapa os dados referentes aos aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, fitogeográficos, hidroclimáticos e biodiversidade foram compilados e auxiliaram no entendimento mais aprofundado da dinâmica natural da área. Os dados socioeconômicos fomentaram o delineamento do quadro social da área de estudo. Assim, foi possível realizar a caracterização das unidades de conservação existentes na serra de Baturité. A compreensão dos principais aspectos naturais, socioeconômicos e político-administrativo das referidas unidades de conservação é ponto essencial para o delineamento de estratégias de conservação para a biodiversidade da serra de Baturité, objetivo desse trabalho.

4 A SERRA DE BATURITÉ

Nesse tópico serão descritos os principais componentes geoambientais presentes na área de estudo. Caracterizar o meio ambiente natural da serra de Baturité, auxilia na interpretação de como a interação dos componentes abióticos podem influenciar na composição da biodiversidade.

Também será apresentado o processo de ocupação da serra de Baturité desde as primeiras concessões de sesmarias, passando pelos períodos de adensamento populacional em decorrência das secas que assolavam o Estado e pelos ciclos econômicos desenvolvidos na serra como o café, cana-de-açúcar, banana e horticultura.

4.1 Aspectos geológicos da serra de Baturité

Ao longo do seu processo de evolução, o continente Sul-americano passou por quatro processos de agregação e posterior separação de megacontinentes. Três desses eventos ocorrem ainda no Pré-Cambriano, durante o Éon Proterozóico (entre 2,5 bilhões de anos e 544 milhões de anos), compreendendo as Eras Paleoproterozóica, Mesoproterozóica e Neoproterozóica. Ao longo desse processo evolutivo formaram-se os megacontinentes Atlântida, Rodínia e Panotia. A configuração do Panotia, ocorrida no neoproterozóico, entre 880 e 550 milhões de anos, foi responsável por grandes transformações estruturais na América do Sul. Esse conjunto de transformações recebeu o nome de Orogênese Brasileira (SCHOBENHAUS *et. al.*, 1984).

Durante a Orogênese Brasileira surgiu a Província Borborema, que consiste em um grande sistema de deformações e dobramentos tectônicos, formados no processo de junção dos blocos continentais menores que hoje formam a América do Sul, Austrália, África, Índia e Antártida, no bloco continental conhecido como Gondwana. Os choques que ocorreram entre esses blocos continentais menores foram responsáveis pela configuração de uma zona de cisalhamento denominada de Lineamento Brasileiro que corta o Brasil do Centro-Oeste ao Nordeste, apresentando direção preponderante de SW-NE (BRITO NEVES *et. al.*, 1995). No Estado do Ceará, na sua porção noroeste, essa zona de cisalhamento recebe o nome de Falha Sobral-Pedro II. Cabe salientar que entre 532 milhões de

anos e 230 milhões de anos a área que hoje corresponde ao Estado do Ceará possivelmente passou por um período de calma tectônica (ALMEIDA, 1967).

O último evento de aglutinação continental ocorreu no final da Era Paleozoica, no período Permiano (aproximadamente 230 milhões de anos), dando origem ao megacontinente Pangea. Ao longo da Era Mesozoica esse supercontinente começou o seu processo de separação até atingir a configuração continental hoje conhecida. A dinâmica dessa separação pode ser visualizada atualmente na expansão do assoalho do Oceano Atlântico. No processo de separação desses megacontinente várias áreas de *rifts*, depressões de origem tectônica, foram formadas (CLAUDINO SALES; PEULVAST, 2007).

Por outro lado, os eventos erosivos de grande magnitude ocorridos durante a Era Cenozoica produziram importantes desgastes das estruturas existentes e deposição correlativa desse material em áreas que atualmente são representadas pelos depósitos da Formação Barreiras. De modo particular no final da Era Cenozoica, mais precisamente no período Quaternário, as mudanças climáticas, com a sucessão de períodos de glaciação e interglaciação, favoreceram a produção das formas atuais do relevo, com a colmatação da deposição sedimentar mais recente como os depósitos aluviais, cordões arenosos da zona costeira e terraços fluviais (BASTOS, 2012).

A serra de Baturité está geologicamente situada na Província Tectônica da Borborema, que fazia parte de uma unidade tectônica maior que se estendia dentro do atual continente africano, sendo a Província Borborema a sua representante ocidental na atualidade. A referida Província é formada por terrenos que apresentam composições litológicas diversificadas e que são separados por falhamentos e lineamentos. Possivelmente se estende por baixo da bacia sedimentar do Parnaíba e, no local de encontro com outras Províncias Tectônicas (como, por exemplo, os crátons São Luís, amazônico e São Francisco), favorece a formação de bacias sedimentares (MABESSONE, 2002).

Ademais, a serra de Baturité encontra-se inserida na margem equatorial brasileira cretácea (margem passiva transformante) que foi formada posteriormente a abertura do oceano atlântico no Aptiano-Albiano (BÉTARD; CLAUDINO SALES; PEULVAST, 2007). A área apresenta fortes características de fraturas e dobras (figuras 5 e 6).

Figura 5 e 6 – Área fraturada e dobrada presentes na serra de Baturité



Fonte: Próprio Autor (2014)

Do ponto de vista petrográfico a serra de Baturité possui predominância quase que absoluta de rochas do complexo gnáissico-magmático, ígneas ou metamórficas, oriundas do Pré-Cambriano. Apenas pequenas áreas são recobertas

por depósitos aluviais pertencentes ao Quaternário, representados pelas depressões alveolares e as planícies fluviais. As tipologias mais comuns são gnaisses, granitos e migmatitos. Porém, foram registradas ocorrências de pegmatitos, quartzitos, calcários, basaltos, diabásios, lepinitos, dentre outras (BRASIL, 1994).

Duas unidades geológicas estão predominantemente presentes na serra de Baturité: Unidade Canindé e Unidade Independência. Elas formam o Complexo Ceará (BRASIL, 2003). Exibem predominância de gnaisses, com fáceis anfibolitos, apresentando idade Paleoproterozóica. Entretanto, podem ser observados afloramentos, em escala reduzida, de quartzitos, micaxistos e intrusões leucograníticas (BÉTARD; CLAUDINO SALES; PEULVAST, 2007).

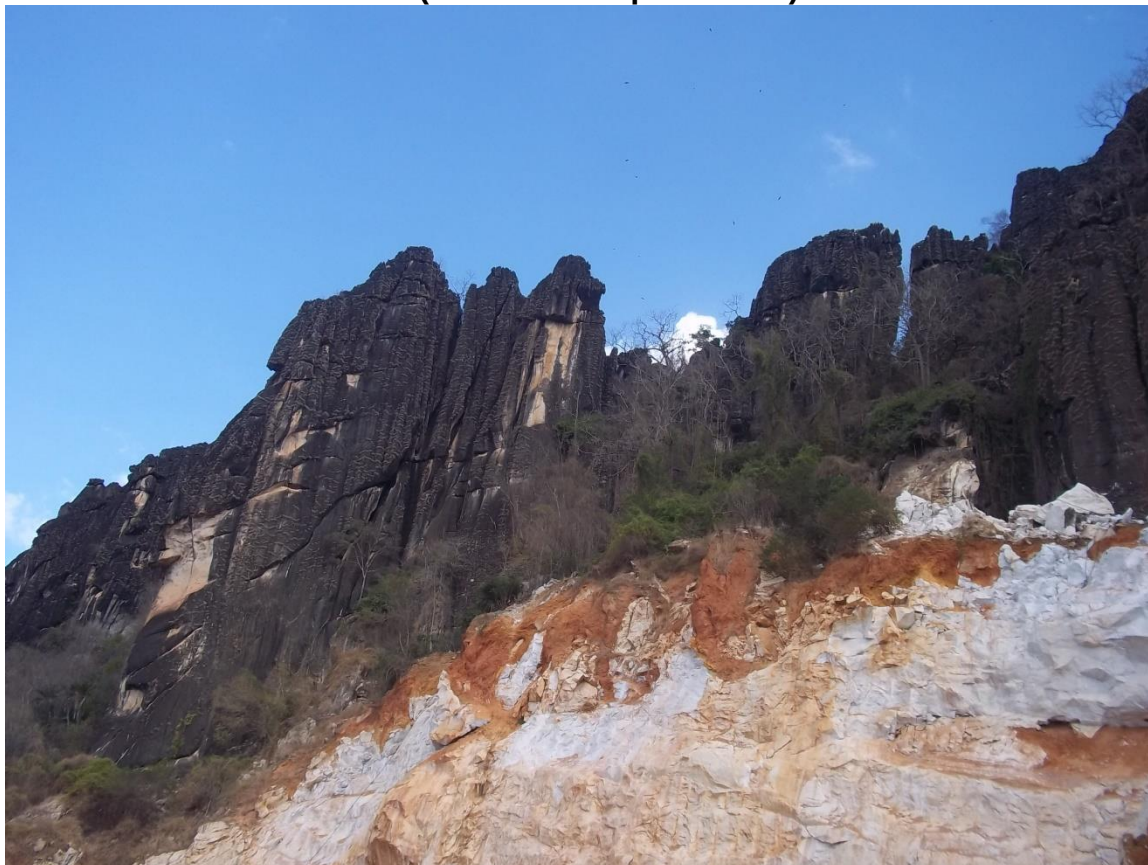
A Unidade Canindé é a que possui maior representação espacial e é composta, notadamente, por rochas metamórficas com grau de metamorfismo anfibolítico com idade presumível do paleoproterozóico, com preponderância de gnaisses, distribuídos em paragneisses (predominante) e ortogneisses, metagrabos, metaltramáficas, quartzitos e metacalcários. A presença da Unidade Canindé pode ser observada na vertente setentrional da serra de Baturité, mais precisamente na confluência dos municípios de Palmácia, Maranguape e Guaiúba, mediante o afloramento de litotipo migmatito, bastante resistente aos processos de desgaste natural das rochas (BASTOS, 2012).

A Unidade Independência, também composta por rochas metamórficas com grau de metamorfismo anfibolítico, possui variada composição de litológica, observando-se a existência de paragneisses, micaxistos, quartzitos, metacalcários (BRASIL, 2003). Ela possui muita importância para a configuração geomorfológica da serra uma vez que a ocorrência dos quartzitos, rochas mais resistentes aos processos de intemperismo especialmente através do aparecimento de zonas dobradas de quartzitos condicionam a existência de escarpamentos e cristas. Essas referidas zonas dobradas de quartzitos favorecem a existência de limites rochosos (*knickpoints*) que propiciaram a preservação das áreas mais elevadas dos efeitos significativos da erosão regressiva (BÉTARD; CLAUDINO SALES; PEULVAST, 2007).

A presença de metacalcários na Unidade Independência, por sua vez, em espaços que guardam características subúmidas, especialmente entre os municípios de Acarape e Barreiras, ocasiona a dissolução de rochas carbonáticas (dolomita).

Para Bastos (2012) essas rochas, com potencial espeleológico ainda não mensurado, estão sendo bastante utilizadas pela indústria da construção civil causando sérios danos a paisagem (figura 7).

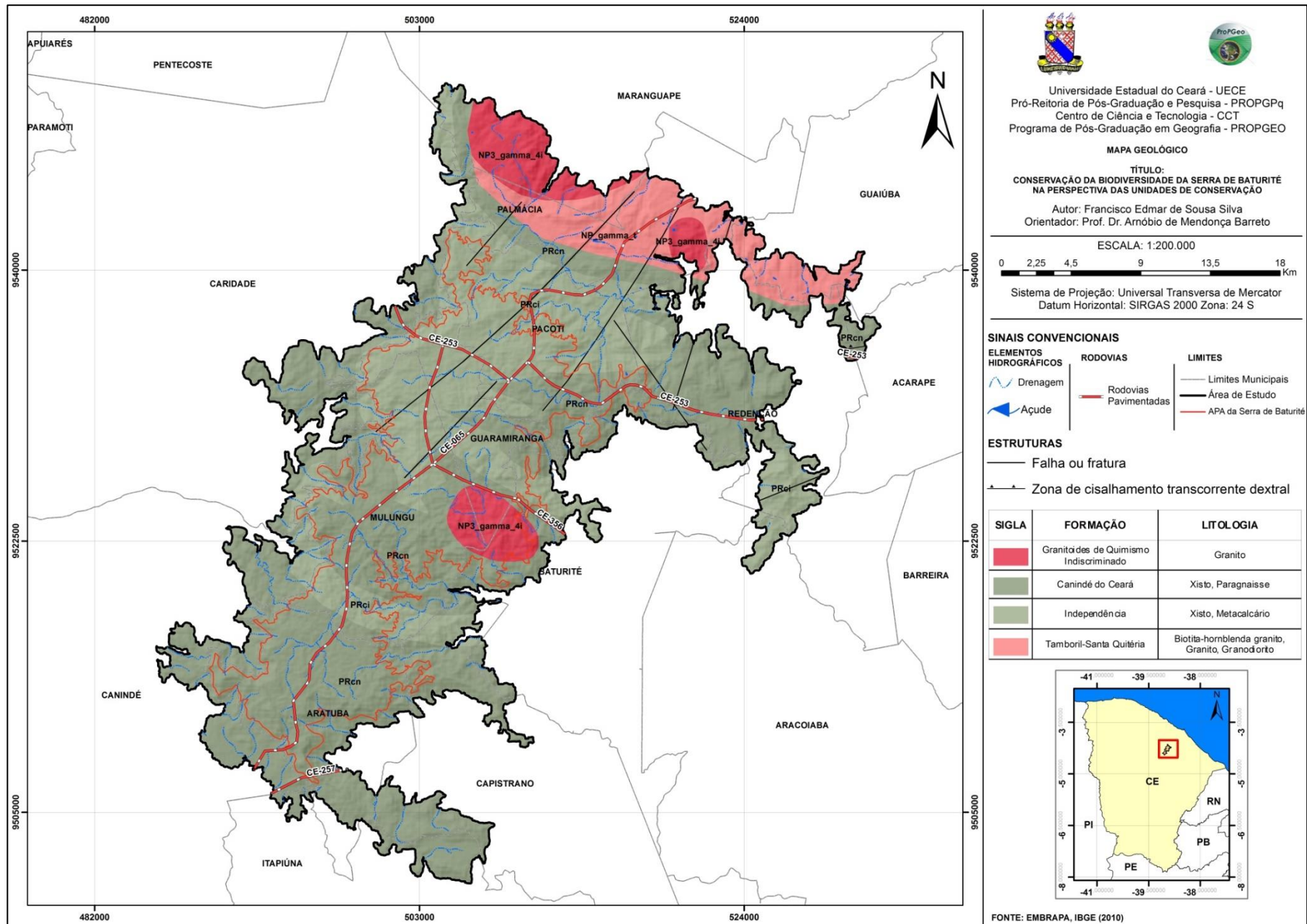
Figura 7 - Ocorrência de relevo cárstico formado por dissolução de calcários (Unidade Independência)



Fonte: Próprio Autor (2014).

Ademais, nas áreas do entorno da serra de Baturité pode ser visualizada a presença de Inselbergs. Eles se estabeleceram graças à existência de rochas (dioritos, gabros e granitoides) mais resistentes aos processos erosivos como, por exemplo, a Pedra Aguda, localizada no município de Aracoiaba (BASTOS, 2012). Os principais aspectos geológicos presentes na serra de Baturité podem ser visualizados no mapa 1.

Mapa 1 – Aspectos geológicos da serra de Baturité



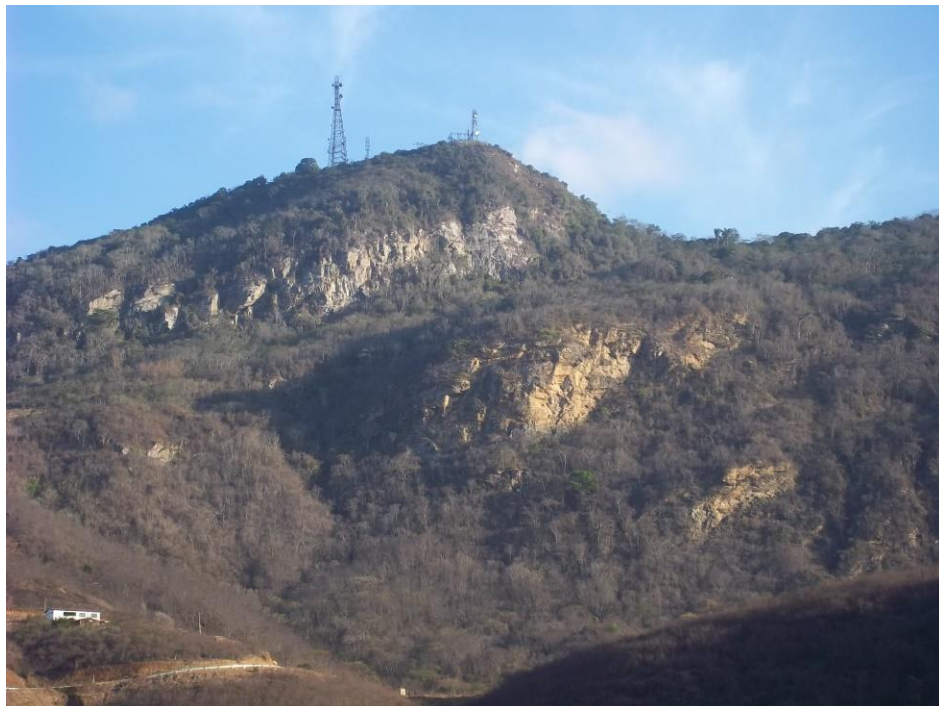
4.2 Aspectos geomorfológicos da serra de Baturité

Os estudos referentes aos aspectos geomorfológicos da serra de Baturité (evolução e compartimentação do relevo) sofreram grande impulso na década de 1970. Até a década de 1990 esses trabalhos foram fortemente influenciados pela abordagem da geomorfologia climática. Ao longo dos anos 2000 foram incorporadas novas concepções aos estudos, com influência direta das concepções de morfoestrutura (BASTOS, 2012).

Geomorfologicamente a serra de Baturité pode ser considerada um planalto residual, com características de um maciço isolado com altimetrias bastante significativas e terrenos com topografia acentuada, destoando de forma clara da sua área de entorno, marcada pela presença de extensas superfícies aplainadas (FERNANDES, VICENTE DA SILVA; PEREIRA, 2011).

A altimetria média fica em torno de 600 m a 800 m. Algumas áreas podem alcançar 900 m, em forma de cristas aguçadas, provenientes do compartimento geológico da Unidade Independência, que se comporta de maneira mais resistente, graças à presença de quartzito. O ponto mais elevado da serra de Baturité (segundo do Estado), é o Pico Alto, com 1.115 m de altitude, em Guaramiranga (figura 8).

Figura 8 – Vista Panorâmica do Pico Alto no município de Guaramiranga



Fonte: Próprio Autor (2014)

Os índices pluviométricos mais intensos condicionam uma dissecação mais evidenciada do relevo mediante elevação do poder de entalhe dos cursos d'água superficiais que apresentam, de maneira geral, perfis longitudinais com elevados gradientes e perfis transversais estreitos. Nesse sentido, as principais feições geomorfológicas presentes na serra de Baturité são as cristas, lombadas alongadas (figura 9), colinas, interflúvios tabulares estreitos e vales em forma de V ou U ou de fundo plano e grosseiramente circular, justamente, nesse último caso, nas áreas de ocorrência das planícies alveolares (CEARÁ, 2007).

Figura 9 – Presença de lombadas alongando-se no sentido paralelo ao fundo de vale



Fonte: Próprio Autor (2014)

De acordo com CEARÁ (1992) a serra de Baturité, de maneira geral, pode ser dividida em cinco feições geomorfológicas: platô úmido (área de cimeira; colinas; interflúvios tabulares estreitos, conforme visualizado na figura 10), vertente oriental (colinas e lombadas alongadas), vertente meridional (cristas estreitas e colinas), vertente ocidental (colinas rasas e estreitas e níveis suspensos de pedimentação) e vertente setentrional (lombadas, cristas e colinas).

Figura 10 – Visão do platô úmido da serra de Baturité

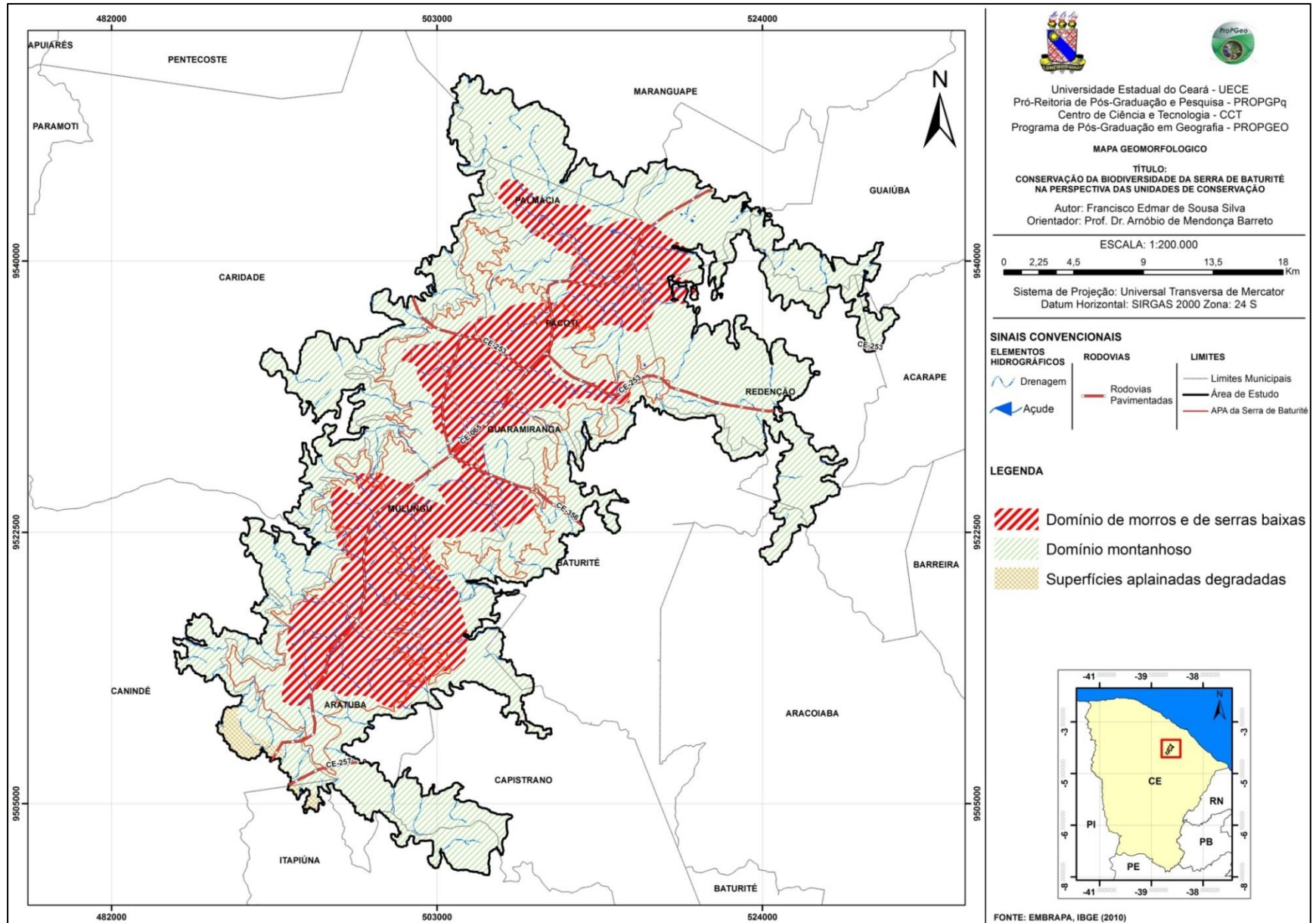


Fonte: Próprio Autor (2014)

É importante destacar que, não obstante o platô úmido se encontre, de maneira geral, bem conservado, ele está sendo fortemente utilizado para fins de expansão imobiliária. Por apresentar uma paisagem exuberante, temperaturas mais amenas, precipitações melhor distribuídas, estão sendo construídas várias residências em áreas particulares. Ademais, alguns municípios, como é o caso de Mulungu, possui parte do seu território urbano e demais áreas urbanas distritais localizadas no platô úmido (FREIRE, 2007). A referida autora cita o caso do distrito de Lameirão com um dos pontos que mais sofre com a especulação imobiliária e crescimento do número de construções particulares.

Com a finalidade de melhor visualizar a configuração geomorfológica da serra de Baturité, os principais aspectos geomorfológicos da serra de Baturité podem ser visualizados no mapa 2.

Mapa 2 – Aspectos geomorfológicos da serra de Baturité



4.3 Aspectos pedológicos da serra de Baturité

A dinâmica climática mais intensa encontrada nas serras úmidas e subúmidas determinam a existência de solos mais desenvolvidos do que aqueles encontrados nas áreas sertanejas circundantes, não obstante apresentem-se pouco diversificados quando consideradas as classes de solos. As variações climáticas que ocorrem ao longo das vertentes (oriental úmida/semiúmida, cimeira úmida, ocidental semiárida, meridional e setentrional), aliado aos aspectos geomorfológicos e fitogeográficos desencadeiam processos e feições variadas com composições e correlações químicas e físicas bastante significativas. A ação combinada dos fatores naturais e das ações humanas (figura 11), sobretudo através de eventos pluviométricos intensos, tende a elevar a possibilidade de movimentos de massa (BASTOS, 2012).

Figura 11 – Mosaico de imagens mostrando os padrões de uso e ocupação do município de Palmácia - CE



Fonte: Próprio Autor (2011)

As fotos A, B e C mostram construções em áreas bem íngremes e sujeitas a processos de movimento de massa. A foto D mostra uma movimentação de bloco rochoso e terra na CE 065 em um evento chuvoso mais intenso, nas proximidades do município de Palmácia.

Como produto das correlações que ocorrem entre relevo, clima e vegetação em conjunção com a ação antrópica é possível distinguir quatro tipos de classes de solos presentes na serra de Baturité: Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, Neossolo Litólico Eutrófico, Neossolo Flúvico Eutrófico e Luvisolo Crômico. Existe uma predominância das duas primeiras classes e as demais tendem a ocorrer em áreas mais restritas (PERREIRA; SILVA; RABELO, 2011).

O Argissolo Vermelho Amarelo é a classe de solos de maior ocorrência na serra de Baturité. Ela pode ser encontrada nas áreas mais úmidas, especialmente dispostas no platô e na vertente oriental. Essa tipologia de solo possui três horizontes bem definidos (A, B e C), sendo que o horizonte B possui grande quantidade de argila (horizonte B textural). Sobre o horizonte A é comum a existência de horizontes orgânicos O, dada a intensa decomposição da matéria orgânica resultante dos elevados índices de umidade. No que se refere à drenagem, são solos que apresentam drenagem moderada ou acentuada. Apresentam-se de forma geral profundos, podendo, em consonância com os fatores geomorfológicos, exibirem perfil muito profundo ou até mesmo raso. Considerando a saturação de base (V%) eles podem ser classificados em eutróficos ou distróficos.

Os Argissolos Vermelho Amarelo Eutróficos tendem a ocorrer em cotas altimétricas mais rebaixadas, situados entre 600m e 900 m. São encontrados mais dispersos espacialmente e apresentam associações com os Argissolos Vermelho Amarelo Distróficos. A acidez é moderada, com padrões de média e alta fertilidade. Desta forma, possuem bom potencial agrícola, sendo o seu uso limitado pelas características do relevo, uma vez que esses solos tendem a ocorrer em áreas de relevo ondulado ou montanhoso.

Os Argissolos Vermelho Amarelo Distróficos ocorrem nas áreas mais elevadas da serra em uma cota altimétrica varia entre 700 m e 1000 m, nas áreas de cimeira da serra (figura 12). Possuem potencial químico limitado, com acidez elevada, baixa fertilidade natural, não obstante apresentem boas profundidades. Ademais, a feições do relevo onde ocorre esse tipo de solo dificultam a mecanização e são mais suscetíveis aos processos erosivos. Exibem uma composição mineralógica mais resistente ao processo de intemperismo, com a presença de argilas do grupo caulinita, sesquióxidos e quartzo (LIMA e PEREIRA, 1993).

Figura 12 – Manto de intemperismo dos Argissolos em ambiente florestado



Fonte: Próprio Autor (2014)

Os Neossolos Litólicos Eutróficos ocorrem, predominantemente, nas vertentes ocidental e meridional, em áreas bastante degradadas pela erosão, em associação ou inclusos na classe dos Argissolos. São solos pouco desenvolvidos, com pedogênese fraca ou incipiente. Além de pouco profundos, ocorrem comumente associados a ambientes pedregosos e de alta suscetibilidade à erosão. No tocante a drenagem, são considerados solos bem ou fortemente drenados. O horizonte A (presença de matéria orgânica) encontra-se disposto sobre o horizonte C (material não consolidado proveniente da rocha mãe) ou R (rocha matriz). A textura do horizonte A é arenosa ou medianamente arenosa, com cores variando entre os tons de cinza e cinza escuro. Esses solos ostentam boas características químicas para o desenvolvimento da vegetação e das atividades agrícolas. Entretanto, o relevo muito íngreme atua como fator limitante.

A distribuição espacial dos Neossolos Flúvicos Eutróficos é bastante reduzida, restringindo-se às áreas mais rebaixadas, especialmente entre os municípios de Mulungu e Aratuba, com feições rebaixadas ou deprimidas do platô úmido recortadas por pequenos cursos d'água, notadamente nas planícies alveolares. O material encontrado é de origem aluvial e coluvial depositado

recentemente e composto por sedimentos argilosos, siltosos e arenosos. Exibem perfis pouco desenvolvidos com composição granulométrica e mineralógica bem diversificada e características profundas e pouco profundas. A textura encontrada pode variar de arenosa à argilosa e com padrão de cor acinzentado. Possuem alta saturação de base possuindo alta fertilidade natural. A correlação dos fatores como fertilidade natural, relevo tabular e condições climáticas favoráveis auxiliam na intensificação no uso desses solos para finalidades agrícolas (FREIRE, 2007).

Os Luvisolos Crômicos ocorrem, preferencialmente, nas cotas altimétricas mais baixas, nas vertentes ocidental e meridional que coalescem com as áreas sertanejas circundantes. Os perfis são rasos ou pouco profundos e com baixa umidade natural. Podem apresentar grande suscetibilidade à erosão e ocorrências de áreas com elevada pedregosidade. Apresentam-se com acidez moderada e com fertilidade natural elevada. Entretanto, as condições hidrológicas, associadas às feições geomorfológicas (onduladas ou acidentadas) limitam o seu uso agrícola. O horizonte A é pouco desenvolvido, com textura arenosa ou média e cor acinzentada. O horizonte B, por sua vez, também é pouco espesso, com coloração avermelhada (ou vermelho) e textura argilosa. Cabe salientar que a associação de classe de solos comporta uma fisionomia vegetacional típica (quadro 5).

Quadro 5 – Correlação de classes de solo e unidades de vegetação na serra de Baturité

Classes de solos	Unidades de vegetação
Luvisolos crômicos + neossolos litólicos eutróficos + argissolos vermelho amarelo eutróficos	Caatinga arbustiva
Argissolos vermelho amarelo eutróficos + neossolos litólicos eutróficos	Caatinga arbórea
	Mata seca
Argissolos vermelho amarelo distróficos + argissolos vermelho amarelo eutróficos	Mata úmida
Neossolos flúvicos	Vegetação de várzea

Fonte: PEREIRA; SILVA; RABELO (2011)

Cada classe de solos apresenta certas características naturais que comporta, ao mesmo tempo, potencialidades e limitações de uso. A adequação das

atividades humanas a essas características naturais dos solos pode auxiliar do processo de redução nos índices de degradação dos solos.

Atualmente existe uma diversificação de usos dos solos da serra de Baturité. Entretanto, quando se considera a divisão da serra de Baturité em vertentes e platô úmido é possível estabelecer uma correlação entre as classes de solos encontradas na serra de Baturité, suas características naturais, bem como as suas limitações e potencialidades em termos de uso e ocupação.

Compreendendo que os solos são importante substrato onde se estabelecem as atividades humanas e com o qual a biodiversidade estabelece relação vital, além da complexidade dos solos que ocorrem na serra de Baturité é necessário que sejam tomadas medidas de conservação, especialmente no que se refere à manutenção da vegetação, evitando a perda de solo mediante incremento de ações erosivas (figura 13).

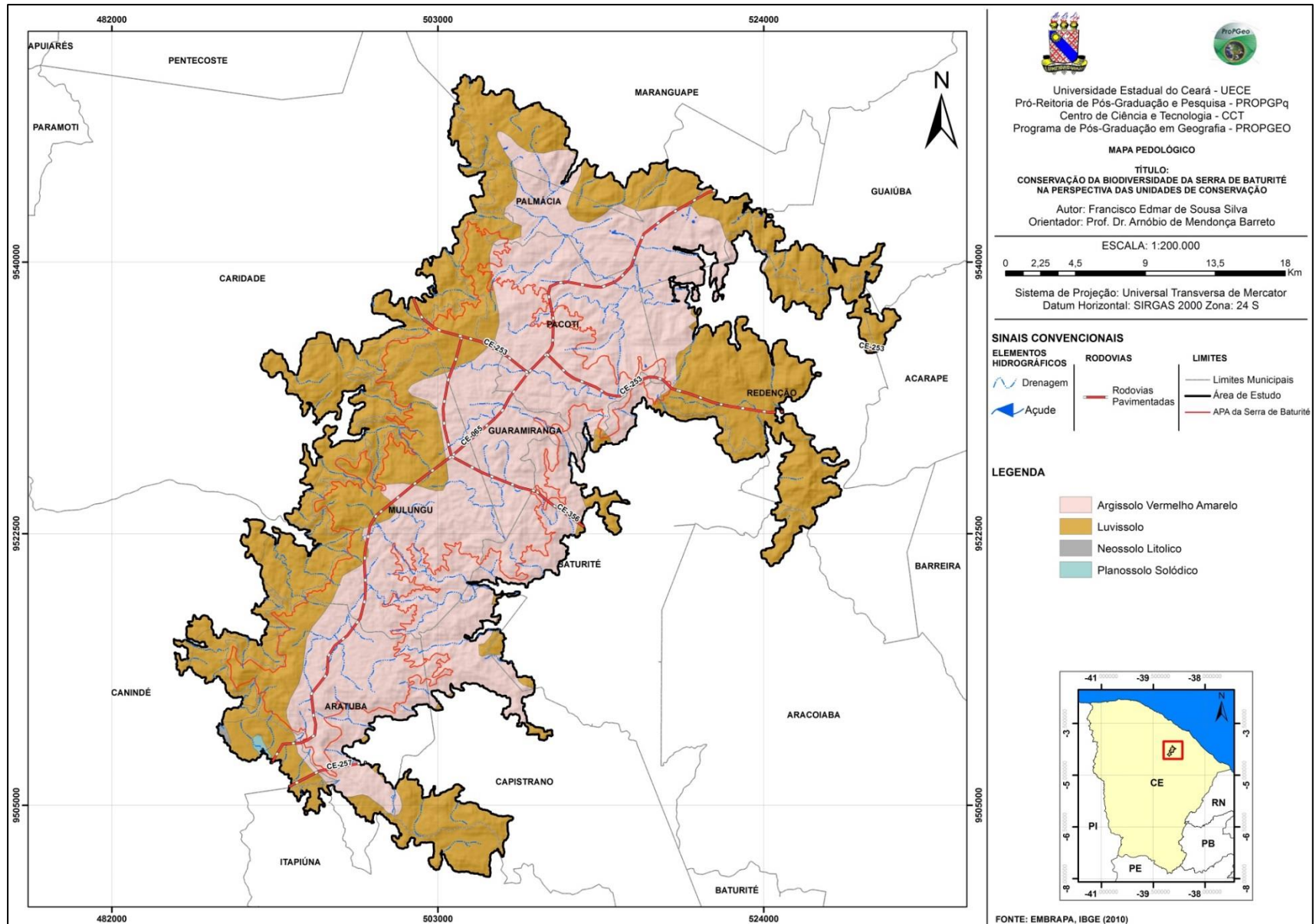
Figura 13 – Carreamento de solo em área desmatada e ocupada por bananeirais em Pacoti



Fonte: Próprio Autor (2014)

Os principais aspectos pedológicos presentes na serra de Baturité podem ser visualizados no mapa 3.

Mapa 3 – Aspectos pedológicos da serra de Baturité



4.4 Aspectos hidroclimáticos da serra de Baturité

Os principais sistemas atmosféricos de pequena, meso e grande escala atuantes na região Nordeste são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as Frentes Frias, o Vórtice Ciclônico de Altos Níveis, as Linhas de Instabilidade, os Complexos Convectivos de Mesoescala, as Ondas de Leste e as Brisas Marítima e Terrestre (FERREIRA e MELO, 2005).

A ZCIT é o sistema mais importante por garantir a quadra chuvosa do norte da região Nordeste, particularmente a partir do verão, chegando ao seu ápice durante o outono. Ela se forma em função da confluência dos ventos alísios de Sudeste e Nordeste. É caracterizada por uma intensa atividade convectiva, significativa nebulosidade e elevados índices de precipitação. Em alguns momentos pode atingir até 500 km de largura, promover um rebaixamento das pressões, e grande instabilidade climática (ZANELLA e SALES, 2011).

Desta forma, as chuvas que ocorrem no setor setentrional da região Nordeste ao longo dos meses de fevereiro a maio são ocasionadas pela ação da ZCIT. Ao longo desse período (especialmente entre fevereiro e abril) ela se posiciona entre 2° e 5° de latitude sul, atingindo o seu posicionamento mais meridional. Ao longo do mês de maio ela inicia o seu retorno em direção ao hemisfério norte e causa a redução dos índices pluviométricos em alguns setores da região Nordeste, abrangendo o Estado do Ceará. Assim, com o regresso da ZCIT ao hemisfério norte, entre o inverno e a primavera, esses setores da região Nordeste passam a enfrentar diminuição brusca das precipitações e passam a enfrentar um longo período de estiagem típico da região.

Ao longo do segundo semestre começam a atuar mais fortemente os ventos alísios de sudeste. Eles são oriundos das altas pressões subtropicais (Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul) e propicia a formação da Massa de Ar Equatorial Atlântica. Essa massa de ar se caracteriza por uma elevada vortacidade anticiclônica e gradientes elevados de temperatura, bem como por homogeneidade e estabilidade climática. Esses fatores conjugados garantem uma boa condição climática para o setor norte da região Nordeste durante boa parte do ano, especialmente nos espaços litorâneos. Entretanto, sua atuação se concentra no inverno e primavera quando os ventos atingem maior velocidade, soprando sempre com significativa regularidade (*op. cit.*).

Salienta-se que o Estado do Ceará possui quase que a totalidade de suas terras dentro do domínio dos sertões semiáridos. Assim, de modo geral, possui um limitado potencial hídrico de superfície e de subsuperfície condicionado pelas características do seu substrato geológico. Associado a esse fator de ordem natural é imprescindível se aludir, também, para a deficiência das políticas públicas que tendem, pela sua inoperância, a agravar o quadro natural de escassez hídrica (ZANELLA, 2007; BASTOS, 2012). Apenas algumas áreas escapam a essa regra, com destaque para as regiões litorâneas e as serras úmidas e subúmidas. Por esse motivo a serra de Baturité se constitui em um ambiente de exceção em relação à primazia dos sertões semiáridos.

A maior regularidade espacial e temporal das chuvas coloca a serra de Baturité como uma das áreas de maior pluviosidade do Estado do Ceará e concorre para uma maior disponibilidade hídrica sendo responsável pela alimentação de vários corpos d'água que seguem em direção às áreas sertanejas e à Região Metropolitana de Fortaleza (CEARÁ, 1992).

Essa configuração hidroclimática pode ser explicada pela conjugação dos fatores altitude e exposição em relação aos ventos oriundos do Oceano Atlântico. Enquanto a média pluviométrica sertaneja, não passa dos 700 mm anuais, a média pluviométrica das áreas mais úmidas da serra de Baturité pode alcançar valores superiores a 1.500 mm anuais, com anos excepcionais que ultrapassam com certa facilidade essa média (FREITAS FILHO, 2011).

Para Zanella e Sales (2011) o clima da serra de Baturité pode ser dividido em três setores, obedecendo aos critérios de altitude e exposição do relevo: a vertente a barlavento é caracterizada pela existência do clima úmido; a vertente a sotavento (ocidental) como subúmida; e as áreas sertanejas circunvizinhas como de clima semiárido.

É importante salientar que nos períodos de estiagem é possível verificar a permanência das precipitações ocultas na serra de Baturité. Essas precipitações ocultas, como o orvalho e nevoeiros, garantem a manutenção de índice maior de umidade do solo e reduzindo os efeitos da evapotranspiração potencial. Essas condições de solos mais úmidos tendem a diminuir (e gradativamente desaparecer) na medida em que se caminha em direção à vertente ocidental. A vertente ocidental se configura, portanto, como uma área de “sombra de chuva”, com características

geoambientais sensivelmente diferentes das vertentes setentrional e barlavento (BRASIL, 2002).

Com relação aos gradientes pluviométricos, tanto a serra de Baturité como os sertões periféricos possuem dois períodos bem distintos. O primeiro corresponde ao verão-outono (marcado pelo aumento das precipitações) e o segundo entre o inverno-primavera (marcado pela redução e escassez das precipitações). Entretanto, o período de estiagem nos sertões adjacentes é bem maior (8 ou 9 meses) do que nas áreas serranas (5 a 6 meses)

As áreas da vertente oriental e do platô, a partir do mês de janeiro, passam a experimentar uma maior regularidade das precipitações, sendo o trimestre mais chuvoso o localizado entre os meses de março-abril-maio, onde ocorrem cerca de 2/3 das precipitações anuais dos municípios serranos. Em contrapartida, o trimestre setembro-outubro-novembro apresenta a maior redução dos índices pluviométricos, com picos mínimos entre os meses de setembro e outubro. Embora registrem uma redução nos índices pluviométricos, os municípios localizados nos pés-de-serra orientais, a exemplo de Redenção, Acarape e Baturité, ainda ostentam padrões de chuvas superiores aos observados nos sertões periféricos, alcançando médias anuais em torno de 900 mm (ZANELLA e SALES, 2011).

Outra característica marcante da serra de Baturité e dos sertões circundantes é a marcha temporal das chuvas, quando se considera as horas, dias, meses e anos. Elas geralmente ocorrem em forma de aguaceiros (muito fortes) em um curto intervalo de tempo (BRASIL, 2002). Assim, as áreas desmatadas e mais fortemente degradadas tendem a sofrer mais intensamente com as chuvas concentradas, sobretudo mediante incremento dos índices de erosão dos solos.

Com relação às temperaturas elas tendem a sofrer uma atenuação ocasionada pela altitude. De maneira geral é possível verificar temperaturas médias que giram em torno de 19° C e 22° C, com reduzidas amplitudes térmicas que dificilmente ultrapassam 3° C ao longo do dia. Entretanto, na medida em que o índice de insolação aumenta, no período marcado pela estiagem, a amplitude térmica tende a sofrer pequenas alterações positivas. Em alguns dias do ano, no amanhecer do dia e com temperaturas reduzidas, ocorre a formação de espessos nevoeiros (figura 14).

Figura 14 – Formação de nevoeiro ao amanhecer na sede do município de Aratuba



Fonte: Próprio Autor (2013)

Em áreas serranas mais rebaixadas existe uma propensão ao aumento da temperatura. Em Palmácia, por exemplo, as médias térmicas tendem a se aproximar dos 24° C. Nessas áreas os picos de temperatura são registrados no mês de maio (aproximadamente 24,5° C) e as mínimas durante o mês de julho (23,2° C).

Nos municípios que compõem o sopé úmido, como Baturité, as temperaturas se aproximam daquelas verificadas nas áreas sertanejas. A média anual chega próxima de 27° C com picos de oscilações máximas em dezembro e mínimas em julho. Nas áreas sertanejas circunvizinhas as médias de temperatura, não raramente, atingem os 26° C.

Com relação ao balanço hídrico é possível observar que os municípios serranos contrastam de maneira clara daqueles localizados nas áreas sertanejas. Com médias térmicas menores e com um período chuvoso maior (janeiro-junho) os municípios serranos tendem a ostentar padrões de umidade significativos ao longo de todo o ano e excedente hídrico sempre superior a 600 mm. Nos municípios de

Redenção e Acarape, localizados no sopé da serra, esse excedente diminui sensivelmente alcançando, respectivamente, 168 mm e 182 mm anuais. Em municípios sertanejos adjacentes, como Capistrano e Itapiúna, não existe registro de excedente hídrico ao longo do ano (ZANELLA e SALES, 2011).

Os padrões hidrográficos e de águas de subsuperfície podem ser compreendidos a partir da conjunção dos fatores climáticos, a natureza dos terrenos, as feições geomorfológicas e aspectos fitogeográficos. A relação estabelecida entre esses fatores, aliados à ação humana, determina qual volume de água irá escoar e os gradientes de acúmulo no solo e subsolo (BRASIL, 1994).

Desta forma, a existência de uma predominância quase que absoluta de rochas Pré-Cambrianas, com características de impermeabilidade, é fator determinante para uma elevação significativa do escoamento superficial. Nesse sentido, os cursos d'água se apresentam ricamente adensados e ramificados, com padrões dendrítico e subdendrítico. O padrão dendrítico é dominante nas áreas serranas mais úmidas. Por outro lado o subdendrítico é característico das áreas dos sertões adjacentes. Em alguns setores da serra os cursos d'água obedecem a certo controle estrutural, correndo em falhas ou fraturas (BRASIL, 2002).

As precipitações mais intensas e regularizadas colocam a serra de Baturité como o maior dispersor de água do setor norte ocidental do Estado do Ceará. As bacias mais beneficiadas são a Metropolitana e a do Curu. O rio Pacoti, o mais importante da Bacia Metropolitana, drena as águas oriundas das vertentes oriental e setentrional e platô úmido (onde se encontram suas nascentes), além dos importantes sopés subúmidos de Redenção e Acarape (*op. cit.*).

A vertente oriental úmida é drenada pelo rio Aracoiaba, integrante da bacia do rio Choró. A vertente ocidental, menos úmida, é drenada pela sub-bacia Canindé (riachos Siriema, Bom Jardim e Capitão-Mor) pertencente a bacia do rio Curu. É importante ressaltar que os rios Pacoti e Choró são imprescindíveis no abastecimento hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza e de muitas cidades situadas no *piemont* (superfície de piso) da área serrana (BASTOS, 2012).

Os condicionamentos geomorfológicos são fatores preponderantes na determinação dos perfis longitudinais e transversais dos cursos d'água, bem como da velocidade da água e consequente transporte e/ou acúmulo de sedimentos ao longo dos cursos dos rios e pequenos riachos. Ademais, o grande volume de água

superficial escoada auxilia na forte dissecação do relevo serrano e contribui para a abertura de vales mais profundos em forma de V, que apresentam, de maneira geral, amplitudes altimétricas, medidas entre os fundos de vale e a linhas cumeadas do relevo, entre 150 m - 200 m e, em casos excepcionais, podem alcançar até 500 m, sobretudo na vertente oriental e no platô úmido. Nas áreas ocidentais, menos úmidas, a dissecação passa a ser menos pronunciada. A exceção é verificada quando da existência de uma suavização topográfica. Com a perda da capacidade de entalhe e início do processo de deposição de sedimentos, os vales passam a se alargar e assumir aspecto geomorfológico de U (CEARÁ, 1992).

As condições de acúmulo de água no subsolo estão condicionadas à existência de fraturas nas rochas. Desta forma, a capacidade hidrogeológica da serra de Baturité é bastante reduzida e só pode ser verificada com maior clareza em áreas que são fortemente fraturadas.

Por fim, é importante ressaltar que as variações ocorridas nos índices de chuvas nos últimos três anos (2012, 2013, 2014) ocasionou o ressecamento de muitas fontes e cursos d'água presentes na serra de Baturité (figura 15).

Figura 15 – Cachoeira do Perigo localizada entre os municípios de Baturité e Guaramiranga totalmente seca



Fonte: Próprio Autor (2014)

Ademais, a redução nos índices de chuva ocasionou a redução da água disponível para o consumo humano. Um exemplo é a redução do volume de água do açude Acarape do Meio, no município de Redenção e que atualmente ajuda na complementação do Complexo Pacoti-Riachão-Gavião que abastece a capital do Estado e a Região Metropolitana de Fortaleza. De acordo com a FUNCEME, o açude está hoje com armazenamento de aproximadamente 19% (figura 16).

Figura 16 – Redução do volume de água armazenado, através da visualização das suas margens, no açude Acarape do Meio



Fonte: Próprio Autor (2014)

Cabe destacar que a conservação dos mananciais para garantir a qualidade da água esteve como um dos pontos centrais das preocupações quando do surgimento da ideia de conservação da natureza, especialmente para o abastecimento das populações urbanas (DRUMMOND; FRANCO; OLIVEIRA, 2010). Nesse sentido, é preocupante a constatação feita em visitas de campo da existência de áreas desmatadas ao longo do curso do rio Pacoti, principal fonte de recarga do açude Acarape do Meio.

4.5 Aspectos fitogeográficos da serra de Baturité

A maior parte do Estado do Ceará, de acordo com a classificação adotada por Ab'Sáber (1970), encontra-se localizada no domínio Morfoclimático das Depressões Interplanálticas Semiáridas. Esse morfodomínio é quase que absolutamente ocupado pelo bioma das Caatingas (figura 17).

Figura 17 – Fotos do Bioma caatinga no município de Caridade



Fonte: Próprio Autor (2014)

Entretanto, a correlação que se estabelece entre os componentes naturais nas serras úmidas e subúmidas condiciona a ocorrência de padrões vegetacionais diferenciados.

As serras úmidas e subúmidas quebram, do ponto de vista altimétrico, a monotonia da paisagem sertaneja. São relevos residuais de diferentes dimensões e de altitudes variadas. No caso particular das serras úmidas essa monotonia não é quebrada apenas em função dos aspectos geomorfológicos. As condições de umidade, padrões fitoecológicos, disponibilidade de recursos hídricos e solos são substancialmente diferenciados em relação aos sertões que circundam essas áreas. São denominadas de serras úmidas no Ceará e nos demais Estados da região Nordeste recebem o nome de Brejos de Altitude (SOUZA, 2000).

Não obstante as serras úmidas cearenses representem apenas 3,71% da superfície do Estado se constituem em importantes celeiros agrícolas e de adensamento populacional quando comparadas com áreas sertanejas adjacentes (XAVIER *et. al.*, 2007).

Nas vertentes mais úmidas das serras e chapadas, sobretudo aquelas localizadas próximas ao litoral, se desenvolvem padrões fitoecológicos florestais, como mata úmida e mata seca. Nas vertentes com menor índice pluviométrico predominam padrões não-florestais, como Caatinga, Cerrado e Cerradão.

Os resquícios de mata atlântica encontram-se configurados nos topos e vertentes a barlavento das serras e chapadas úmidas, como na serra de Baturité. O fato de considerar a serra de Baturité uma floresta tropical, e especialmente como um resquício da mata atlântica, se apoia na observação da conexão florística existente entre os Brejos de Altitude e as florestas atlântica e amazônica. Os dados levantados pelas pesquisas sustentam essa ideia sem maiores dificuldades (COIMBRA-FILHO e CÂMARA, 1996).

A explicação para a existência de uma vegetação semelhante à vegetação atlântica e amazônica é sustentada, ainda, pela Teoria dos Refúgios. A partir das premissas dessa teoria é possível presumir que a serra de Baturité se constitui em um fragmento isolado de antigas formações contínuas que povoavam as costas leste e norte do Brasil quando da existência de condições climáticas mais úmidas. Entretanto, as grandes variações climáticas ocorridas no Quaternário determinaram a redução das áreas ocupadas por essa vegetação e ela ficou reclusa a enclaves que apresentavam condições climáticas mais amenas, com a intensificação da precipitação e redução da temperatura (ARAÚJO *et. al.*, 2007).

Ademais, por força do Decreto Federal nº 750, de 10 de fevereiro de 1993, os Brejos de Altitude foram incluídos no Domínio Mata Atlântica. Juntamente com as formações florestais Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Ombrófila Aberta, Estacional Semidecídua, Estacional Decídua, Manguezais, Restingas, Campos de Altitude, essas áreas passam a possuir um regime especial de conservação.

Assim, esse trabalho opta pela designação fitogeográfica de remanescente de mata atlântica para a serra de Baturité. Embora essa conexão florística somente possa ser observada de forma mais contundente nas áreas mais úmidas, é perfeitamente factível que a serra de Baturité só poderá ser protegida caso os ecossistemas limítrofes possam também ser protegidos. Ademais, seguindo o padrão de ocupação dos colonizadores europeus, a vegetação atlântica, conforme mencionado, foi apropriada de maneira intensa e irresponsável, sendo que grande parte deste bioma foi degradada, necessitando de medidas de conservação.

O atual padrão fitogeográfico da serra de Baturité pode ser explicado, portanto, considerando-se as variáveis climáticas, a altitude, a posição geográfica do relevo em relação aos ventos úmidos, a variável pedológica e as influências antrópicas sobre o ecossistema (SOUZA, 2000).

As mudanças climáticas ocorridas ao longo do Pleistoceno, com a alternância de períodos glaciais e interglaciais, foram responsáveis por significativas alterações em várias paisagens do planeta. Considerando esse macrocontexto climático é possível que dentro da escala de tempo geológico tenha existido um isolamento vegetacional das serras úmidas que passaram a destoar das áreas do entorno dominadas por padrões vegetacionais que se adaptaram às condições de maior aridez. As áreas mais elevadas passaram a ostentar uma vegetação tipicamente de mata úmida. Essas modificações favoreceram, portanto, o isolamento fitogeográfico da serra de Baturité, mediante retração das zonas florestais preteritamente existentes nessa área (CAVALCANTE, 2005).

É importante destacar que o isolamento das espécies é fator preponderante para o desencadeamento de diversos processos evolutivos no planeta. Desta forma, o isolamento da serra de Baturité, mesmo diante de toda a degradação, pode guardar várias sequências evolutivas, ainda não totalmente estudadas, tanto da flora como da fauna (MANTOVANI, 2007).

O aspecto e as principais características da vegetação da serra de Baturité são produto das correlações existentes entre clima e relevo, de maneira a gerar condições pedológicas para a manutenção da mata úmida e dos seus ecossistemas associados.

A mata úmida presente na serra de Baturité é predominante nas áreas mais elevadas que estão expostas aos maiores índices pluviométricos. Dessa forma, podem ser encontradas em cotas altimétricas localizadas acima de 600 m, na vertente oriental e no platô. A sua presença nesses setores pode ser explicada pela variação positiva na umidade atmosférica que apresenta gradientes bem superiores aos do setor ocidental e meridional. Por isso, a partir da cota de 600 m é possível vislumbrar a presença de uma vegetação florestal higrófila, perenifólia ou subperenifólia (CAVALCANTE, 2005).

Essa unidade vegetacional (figura 18), em cotas altimétricas localizadas entre 800 m e 1000 m, ainda é beneficiada pela condensação do vapor d'água, em

forma de uma chuva fina, através dos orvalhos e nevoeiros. Os estratos vegetacionais são classificados como arbóreos e podem alcançar, na sua grande maioria, mais de 20 m de altura (BRASIL, 2002).

Figura 18 – Ocorrência de mata úmida no município de Guaramiranga



Fonte: Próprio Autor (2014)

A mata seca é a unidade vegetacional característica da vertente ocidental da serra de Baturité. Apesar de muitas vezes ser confundida com a vegetação do tipo xerófila, as suas condições ecológicas e composição florística distinguem essa unidade da unidade das caatingas (FERNANDES, 1990).

Assim, a sua ocorrência não pode ser observada concomitantemente nas áreas de predomínio das Caatingas. Essa unidade sofre com um intenso processo de degradação oriunda da adoção da cultura de sequeiro, especialmente plantação de milho e feijão (BASTOS, 2012). As técnicas adotadas, de modo geral, são bem precárias e ocasionam elevados índices de erosão levando à redução da qualidade do solo, mediante perda dos horizontes, e mantendo um ciclo de destruição e pobreza (figura 19).

Figura 19 – Área de mata seca fortemente degradada no município de Pacoti



Fonte: Próprio Autor (2014)

Os recorrentes índices de degradação na área de ocorrência da mata seca estão sendo responsáveis pela instalação de um significativo processo de sucessão ecológica. Alguns setores onde predominava a mata seca passam a ser colonizados por espécies típicas da Caatinga. Espécies como o *Bauhinia cheilanta* (Mororó de boi), *Bauhinia pulchela* (Mororó de bode), *Indigofera suffruticosa* (Anil bravo) e o *Pilocereus gounelli* (Xique-xique), podem ser encontradas em altimetrias antes dominadas pelas espécies de mata seca (BRASIL, 1994).

Na medida em que diminuem os índices pluviométricos as espécies vegetais típicas da Caatinga passam a exercer total domínio (figura 20). Na sua vertente ocidental, em cotas altimétricas inferiores a 400 m, a serra de Baturité apresenta padrões fitogeográficos típicos das áreas sertanejas circunvizinhas. Dessa unidade vegetacional podem ser destacados: *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *Cesalpinia bracteosa* (catingueira), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Bromelia laciniosa* (macambira), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Croton sonderianus* (marmeleiro) e *Aspidosperma pirifolium* (pereiro).

Figura 20 – Ocorrência de caatinga na vertente ocidental da serra de Baturité



Fonte: Próprio Autor (2014)

No que diz respeito às influências antrópicas é possível citar o forte processo de descaracterização da paisagem em vários setores da serra de Baturité. Em alguns setores recobertos por mata úmida, especialmente a que se localiza na vertente oriental, existem fortes processos de degradação mediante incremento da atividade de bananicultura (FREIRE, 2007). Os setores recobertos por matas secas, geralmente abaixo da cota da APA da Serra de Baturité (600 m), passam por processos significativos de descaracterização fitogeográfica no que pese à continuidade dos focos de desmatamento e queimadas para a introdução de uma policultura de subsistência e da expansão da bananicultura.

O processo de dilapidação da biodiversidade da serra de Baturité, particularmente no tocante à vegetação, possui raízes históricas. A ocupação dos Jesuítas, iniciada em 1655, foi o começo de todo o processo de ocupação. Ao longo do século XVIII, foram realizadas várias incursões em áreas mais elevadas da serra, com o objetivo de garantir espaços para o gado passar os períodos de estiagem. As

grandes secas do século XVIII contribuíram para a intensificação do processo de transporte do gado das áreas sertanejas para as áreas serranas (FERNANDES; VICENTE DA SILVA; PEREIRA, 2011).

Além da pecuária, de modo concomitante, foram sendo exploradas áreas para fins agrícolas. As plantações de café (figura 21), cana-de-açúcar e algodão foram as responsáveis pela descaracterização histórica da flora da serra de Baturité, causando modificações estruturais e florísticas dos mais variados estratos vegetacionais.

Figura 21 – Cultivo do café no município de Guaramiranga



Fonte: Próprio Autor (2014)

O cultivo do café a pleno sol foi um dos responsáveis pela supressão da vegetação da serra de Baturité. A supressão da vegetação ocasionou uma expressiva degradação dos solos e, posteriormente, a redução significativa da produção cafeeira. A introdução do *Pithecellobium polycephalum* (camunzé) e da *Inga fagifolia* (ingazeira) garantiram, ao mesmo tempo, a sombra necessária para o plantio do café, a conservação dos solos, a redução das pragas invasoras e

produção de húmus, garantindo, conseqüentemente, a recuperação da atividade cafeeira na área serrana (FERNANDES; VICENTE DA SILVA; PEREIRA, 2011).

Atualmente, a agricultura de subsistência, com a utilização de técnicas rudimentares e sem a devida adequação às limitações naturais presentes na serra de Baturité, sobretudo de natureza geomorfológica, ainda são responsáveis pela destruição dos remanescentes de vegetação (figura 22).

Figura 22 – Desmatamento e queimada realizados em encosta íngreme no município de Redenção



Fonte: Próprio Autor (2014)

É importante salientar que a manutenção do estado de conservação dos padrões vegetacionais pode vir a se constituir em uma importante ferramenta para redução dos riscos associados aos processos erosivos e possíveis movimentos de massa na serra de Baturité, pois a existência de um padrão vegetacional bem conservado, especialmente nas áreas mais úmidas e com declividades acentuadas, poderá funcionar como anteparo para a proteção dos solos em relação aos efeitos nocivos dos eventos pluviométricos (BASTOS, 2012).

Um exemplo claro é a capacidade de proteção oferecida pela copa das árvores. A copa funciona como verdadeiro “guarda-chuva gigantes” que protege o solo dos efeitos deletérios das precipitações favorecendo uma diminuição dos gradientes da velocidade da água e criando condições para o acúmulo de água no subsolo, tornando os cursos d’água semiperenes (CAVALCANTE, 2005).

A retirada da vegetação, por seu turno, ocasiona o ressecamento de fontes hídricas, assoreamento dos cursos d’água superficiais, descaracterização da paisagem, exposição dos solos, desequilíbrio ecológico e danos à biodiversidade (FREIRE, 2007).

Por fim, destaca-se que informações mais detalhadas a cerca dos aspectos da flora, bem como da fauna da serra de Baturité serão expostos no tópico que analisará de forma mais aprofundada a biodiversidade da serra de Baturité (página 151).

4.6 O processo de ocupação da serra de Baturité

A serra de Baturité foi inicialmente ocupada por Jesuítas por volta do ano de 1655. Muito embora a primeira concessão de Sesmaria tenha sido realizada em 1680, quando foi conferida uma grande gleba de terra (aproximadamente três léguas) a Estevão Velho de Moura e a mais seis Potiguares, a ocupação mais efetiva somente ocorrerá ao longo do século XVIII através da concessão de Sesmarias, ao longo dos cursos do rio Choró, no ano de 1746, a colonos oriundos de Aquiraz e Beberibe (CAVALCANTE e GIRÃO, 2006).

Nesse período as áreas mais elevadas da serra passaram a ser fortemente ocupadas. A instalação do povoado de Conceição (atualmente sede do município de Guaramiranga) favoreceu a ocupação efetiva das áreas mais elevadas. Ao longo do século XVIII, impulsionada pelo aldeamento dos índios e pelas grandes secas (1777-1778, 1790-1793, 1804, 1809, 1816-1817, 1824-1825), contingentes cada vez mais consideráveis de colonos passaram a habitar a serra de Baturité (FARIAS, 2001; FREIRE, 2007).

A chegada dos sertanejos ocasionou descaracterização significativa da paisagem, mediante a prática do desmatamento e das queimadas, a fim de ceder lugar para a instalação das atividades agropecuárias praticadas pelas famílias.

Dessa forma, já nesse período, o tênue equilíbrio dinâmico da serra de Baturité, começou a sofrer uma forte pressão de origem antrópica (OLIVEIRA *et. al.*, 2007).

A intensa movimentação do gado entre o sertão e a serra, sobretudo nos períodos de estiagem prolongada, caracterizou um movimento de transumância regional bastante significativo. Ao longo do período seco, para que o gado não perecesse de fome e sede, os proprietários, que tanto possuíam casa na área sertaneja como no espaço serrano, conduziam os seus rebanhos para a serra, pois essa apresentava melhores condições de dessedentação de alimentação.

Entretanto, a criação de gado nas áreas serranas foi uma atividade secundária. A pecuária vai marcar significativamente as áreas sertanejas adjacentes. A agricultura foi a atividade mais importante desenvolvida no território serrano devido, sobretudo, a abundância de água proporcionada pela grande quantidade de chuvas orográficas, além da existência de solos relativamente férteis. Ademais, o fluxo maior de pessoas entre a serra e sertão também era favorecido pelo período de colheita do café e pela fabricação de rapadura dos engenhos de cana-de-açúcar. Toda essa dinâmica agropecuária contribuiu sobremaneira para a destruição e desorganização dos ecossistemas serranos (TIGRE, 1970 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2007).

O cultivo da cana-de-açúcar foi a atividade pioneira a ser adotada na serra de Baturité. A presença de uma quantidade significativa de engenhos, a partir de 1740, exemplifica de forma contundente a importância dessa atividade. Contudo, as grandes secas do século XVIII, sobretudo a seca de 1790 a 1793, provocou uma drástica redução na produção dos engenhos e, aos poucos, as áreas serranas foram sendo ocupadas pela cafeicultura (LEAL, 1981).

A partir de 1824 é possível vislumbrar a introdução das primeiras espécies dessa rubiácea na serra de Baturité, cultivadas em pleno sol, no território do atual município de Guaramiranga (FREIRE, 2007). Embora em um primeiro momento o cultivo de café tenha servido apenas para consumo interno das famílias, ao longo do final do século XIX e início do século XX, impulsionada por condições econômicas favoráveis, a cafeicultura teve grande expansão na serra de Baturité e passou a responder por 50% da produção de café do Estado do Ceará, sendo acompanhada de perto pelas serras de Maranguape e Pacatuba. Todo o crescimento da atividade cafeeira foi acompanhado pelo surgimento de uma

aristocracia. Muito embora não possa ser comparada diretamente à aristocracia formada para a mesma atividade no sudeste do país, ela foi responsável pela adoção de um estilo de vida peculiar e de um padrão arquitetônico de rara beleza cênica (CAMPOS, 2000).

A inauguração da Estrada de Ferro de Baturité, em 1882, continuou impulsionando a cultura cafeeira. Entretanto, uma conjunção de fatores, como o empobrecimento dos cafezais, a escassez de terras e a degradação dos solos, colaborou para a redução da produção.

A introdução de um cultivo em meio às ingazeiras, com a floresta sendo preservada através do cultivo sombreado, garantiu a recuperação dos cafezais, mediante a recuperação do solo, ao longo do período compreendido entre o final do século XIX e início do século XX.

A cultura sofrerá um novo momento de oscilação negativa com a introdução, pelo Governo Federal (Instituto Brasileiro do Café – IBC) nas décadas de 1950 e 1960, do Programa de Erradicação dos Cafezais. Ademais, o aparecimento de uma praga que ficou conhecida como a “broca do café” (*Hipotenemus hampei*) contribuiu para a redução da produção cafeeira, não obstante a grande utilização de agrotóxicos para tentar minimizar a sua expansão.

Contudo, a década de 1970, impulsionada por uma nova conjuntura mundial favorável ao cultivo do café, vai experimentar uma nova etapa de crescimento na produção impactada, sobretudo, pelo Programa de Renovação e Revigoração de Cafezais (PRRC) capitaneado pelo mesmo Instituto Brasileiro do Café (IBC) que, paradoxalmente, tinha promovido a retirada dos cafezais.

Porém, esse novo revigoração da cultura cafeeira obteve resultados pífios no Ceará, e em particular na serra de Baturité, pois foi realizado o cultivo a pleno sol. Essa atitude causou sérios danos ambientais e redução significativa da produtividade. A retirada da vegetação em áreas íngremes causou o empobrecimento do solo e consequente redução das condições naturais para a manutenção dessa cultura (FREIRE, 2007).

Com a nova derrocada do café, a bananicultura assumiu papel de destaque na produção agrícola da serra de Baturité (figura 23) chegando a figurar, durante a década de 1980, como a área de maior produção entre todas as

microrregiões do Estado. Ademais, nesse mesmo período, a produção de manga e chuchu era bastante significativa (FIGUEIREDO, 1988 *apud* OLIVEIRA et al., 2007).

Figura 23 – Área desmatada e ocupada por bananeirais no município de Aratuba



Fonte: Próprio Autor (2014)

Na década de 1960 é possível observar uma redução ainda maior da produção dos engenhos impulsionada especialmente pela queda dos preços desses produtos. Os municípios que tinham grandes áreas cobertas por cana-de-açúcar passaram a investir em outras culturas. Aratuba e Mulungu passaram a cultivar tomate, cenoura, repolho, beterraba e pimentão ao passo em que Pacoti e Guaramiranga passaram a cultivar o chuchu (FREIRE, 2007).

Desta forma, poucos engenhos conseguiram sobreviver e hoje fabricam pequenas quantidades de rapaduras que abastecem povoados locais e, eventualmente, pequenos comércios em Fortaleza, mas nem de longe lembram o período áureo de produção canavieira na serra de Baturité (figura 24).

Figura 24 – Pequeno engenho para beneficiamento de cana-de-açúcar na localidade de Volta do Rio, em Pacoti



Fonte: Próprio Autor (2014)

Assim, juntamente com a bananicultura, o cultivo de hortaliças passou a ocupar as áreas anteriormente ocupadas por cana-de-açúcar e começou a abastecer o mercado consumidor de Fortaleza e da sua Região Metropolitana, bem como alguns outros Estados limítrofes como Piauí (Parnaíba e Teresina) e Rio Grande do Norte (Mossoró). Nas últimas duas décadas o cultivo das hortaliças conseguiu dinamizar as economias desses municípios, especialmente de Mulungu e Aratuba (FREIRE, 2007).

O cultivo das hortaliças desperta preocupação, pois a área plantada tem sido expandida, a fim de atender a demanda. Também é possível verificar, mesmo que em número inferior ao observado em outros períodos históricos e para outros tipos de cultura, a utilização de agrotóxicos (*op. cit.*). Nesse sentido, os cursos d'água superficiais, sobretudo os pequenos riachos e águas subterrâneas ficam seriamente comprometidos nas áreas próximas ao cultivo. Ademais, a biodiversidade tende a ser afetada de modo direto pelo uso desse insumo.

4.7 Aspectos demográficos e socioeconômicos da serra de Baturité

Nesse tópico serão analisados dados referentes a dinâmica demográfica dos últimos 20 anos. A leitura desses dados poderá contribuir para o entendimento da relação que se estabelece entre a urbanização e a conservação dos atributos naturais da Serra de Baturité. Serão realizadas análises dos 16 municípios que fazem parte da serra de Baturité (tabela 9). Ademais, os cinco municípios que se encontram em partes mais elevadas da serra (Aratuba, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti e Palmácia) serão analisados de forma mais detalhada. Eles possuem a maior parte de seus territórios (alguns totalmente) inseridos na serra, incluindo sedes municipais.

As análises se concentrarão, mesmo que alguns municípios não impactem a serra de Baturité de modo mais direto, nos 16 municípios da microrregião, no número total de habitantes, taxas de urbanização e densidade demográfica. Com relação aos 5 municípios destacados, as apreciações contemplaram também os dados sobre população urbana e rural, taxa de esgotamento sanitário, cobertura de água e composição do PIB de cada município.

Tabela 9 – População total dos 16 municípios da serra de Baturité

Município	Número total de habitantes (estimativa para 2013)
Acarape	16.011
Aracoiaba	25.988
Aratuba	11.482
Barreira	20.371
Baturité	34.512
Canindé	76.439
Capistrano	17.470
Caridade	21.236
Guaiúba	25.310
Guaramiranga	3.909
Itapiúna	19.409
Maranguape	120.405
Mulungu	12.196
Pacoti	11.857
Palmácia	12.624
Redenção	27.088
Total	392.703

Fonte: CEARÁ (2015)

Os dados na tabela 9 mostram que, com exceção de Guaramiranga, todos os demais municípios apresentam populações totais superiores a 10 mil habitantes. As disparidades entre o número de habitantes presente nos municípios é grande. Baturité, por exemplo, apresenta uma população quase nove vezes maior do que a de Guaramiranga. Já Maranguape possui uma população quase 31 vezes maior. O total de quase 393 mil habitantes reforça a percepção de que a serra de Baturité é um ambiente densamente povoado. Todo esse contingente populacional depende, de forma direta ou indireta, de algum recurso natural oriundo da região serrana o que faz aumentar a pressão sobre o ecossistema natural.

Tabela 10 – Densidade demografia e taxa de urbanização – 1991

Município	Densidade Demográfica Hab/km²	Taxa de Urbanização (%)
Acarape	79,99	52,82
Aracoiaba	36,54	46,55
Aratuba	64,11	14,27
Barreira	73,05	22,66
Baturité	103,61	59,67
Canindé	21,45	48,71
Capistrano	61,73	28,70
Caridade	17,84	45,46
Guaiúba	65,90	57,21
Guaramiranga	55,77	29,70
Itapiúna	22,87	38,63
Maranguape	110,90	72,46
Mulungu	35,81	38,35
Pacoti	84,17	31,48
Palmácia	95,66	36,39
Redenção	128,35	47,10

Fonte: CEARÁ (2015)

De acordo com os dados contidos na tabela 10 as maiores densidades demográficas podem ser visualizadas em municípios que se localizam no sopé da serra: Redenção (128,35 hab/km²) e Maranguape (110,90 hab/km²). Palmácia também exhibe dados bastante significativos (95,66 hab/km²), acompanhado por Pacoti (84,17 hab/km²), Aratuba (64,11 hab/km²), Capistrano (61,73 hab/km²), Guaramiranga (55,77 hab/km²) e Mulungu (35,81 hab/km²).

Os dois municípios que apresentam as maiores taxas de urbanização são Maranguape e Baturité, com índices, respectivamente, de 72,46% e 59,67%. Capistrano, localizado no sopé da serra teve taxa de urbanização de 28,70%. Já os municípios localizados total ou parcialmente sobre a região serrana, Aratuba (14,27%), Guaramiranga (29,70%), Mulungu (38,35%), Pacoti (31,48%), e Palmácia (36,39%) mantiveram taxas de urbanização relativamente menores do que os municípios localizados no pé da serra.

Tabela 11 – Densidade demografia e taxa de urbanização - 2000

Município	Densidade Demográfica Hab/km²	Taxa de Urbanização (%)
Acarape	95,12	54,34
Aracoiaba	38,48	50,72
Aratuba	78,82	17,45
Barreira	74,90	37,45
Baturité	86,35	69,81
Canindé	21,81	56,86
Capistrano	85,11	33,18
Caridade	19,80	53,71
Guaiúba	73,62	78,51
Guaramiranga	53,35	40,78
Itapiúna	27,57	47,21
Maranguape	135,20	74,05
Mulungu	86,04	41,76
Pacoti	116,14	34,85
Palmácia	65,64	44,80
Redenção	104,31	51,16

Fonte: CEARÁ (2015)

Na tabela 11 é possível verificar um decréscimo na densidade demográfica de Baturité (de 103,61 hab/km² para 86,35 hab/km²) e Redenção (de 128,35 hab/km² para 104,31 hab/km²). A maior densidade demográfica se concentra agora no município de Maranguape, apresentando um significativo aumento passando de 110,90 hab/km² para 135,20 hab/km². Outro município que experimentou um grande crescimento na densidade demográfica foi Mulungu, passando de 35,81 hab/km², em 1991, para 86,04 hab/km² em 2000. Com exceção de Guaramiranga, que apresentou uma pequena queda na densidade demográfica (de 55,77 hab/km² para

53,35 hab/km²) e de Palmácia (caindo de 95,66 hab/km² para 65,64 hab/km²), os demais municípios Aratuba (78,32 hab/km²) e Capistrano (85,11 hab/km²) mantiveram um crescimento positivo dos seus índices de densidade demográfica.

No que se refere à taxa de urbanização todos os municípios da APA, em maior ou menor grau, experimentaram um ganho em relação a 1991. No entanto, as condições da vida urbana, em grande parte dos municípios, sofre pouca alteração. Em números reais Guaiúba manteve a maior taxa de urbanização, com 78,51%, seguido de Maranguape com 74,05%. Depois vieram Baturité (69,81%), Canindé (56,86%), Acarape (54,34%), Caridade (53,31%), Redenção (51,16%) e Itapiúna (47,21%). Como se pode observar Aratuba apresenta a menor taxa de urbanização, o que se pode depreender que grande parte da população, mediante fixação por meio da atividade agrícola, habitava as áreas rurais.

Tabela 12 – Densidade demografia e taxa de urbanização - 2010

Município	Densidade Demográfica Hab/km²	Taxa de Urbanização (%)
Acarape	95,69	52,04
Aracoiaba	38,67	54,10
Aratuba	100,44	32,69
Barreira	81,25	41,52
Baturité	107,98	73,34
Canindé	23,14	62,94
Capistrano	76,67	36,41
Caridade	23,65	57,56
Guaiúba	94,83	78,36
Guaramiranga	41,29	59,92
Itapiúna	31,64	47,35
Maranguape	192,19	76,00
Mulungu	120,16	36,55
Pacoti	105,92	40,88
Palmácia	101,90	41,29
Redenção	117,09	57,29

Fonte: CEARÁ (2014)

A tabela 12 mostra uma oscilação nos índices de densidade demográfica. Os municípios de Maranguape (192,19 hab/km²), Mulungu (120,16 hab/km²), Redenção (117,09 hab/km²), Baturité (107,98 hab/km²) e Pacoti (105,92 hab/km²)

apresentaram sensível crescimento. Entretanto, existe um sensível decréscimo nos municípios de Capistrano (76,67 hab/km²), Guaramiranga (41,29 hab/km²) e Pacoti (105,92 hab/km²).

Com relação a taxa de urbanização existe uma queda apenas nos municípios de Mulungu (36,55%) e Palmácia (41,29%). Os demais apresentam elevação nos níveis de urbanização: Guaiúba (78,36%), Maranguape (76,00%), Baturité (73,34%), Canindé (62,94%), Guaramiranga (59,92%) e Redenção (57,29%).

Com base nesses dados é possível perceber que cada vez mais pessoas estão buscando as áreas urbanas da APA da Serra de Baturité. Tal cenário torna necessário a implementação de políticas públicas cada vez mais eficientes e eficazes. Se for mantido o cenário atual a tendência é de que os municípios serranos sejam cada vez mais urbanos, uma vez que as condições de vida na cidade, embora ainda muito longe do desejado, é visivelmente melhor do que nas áreas rurais.

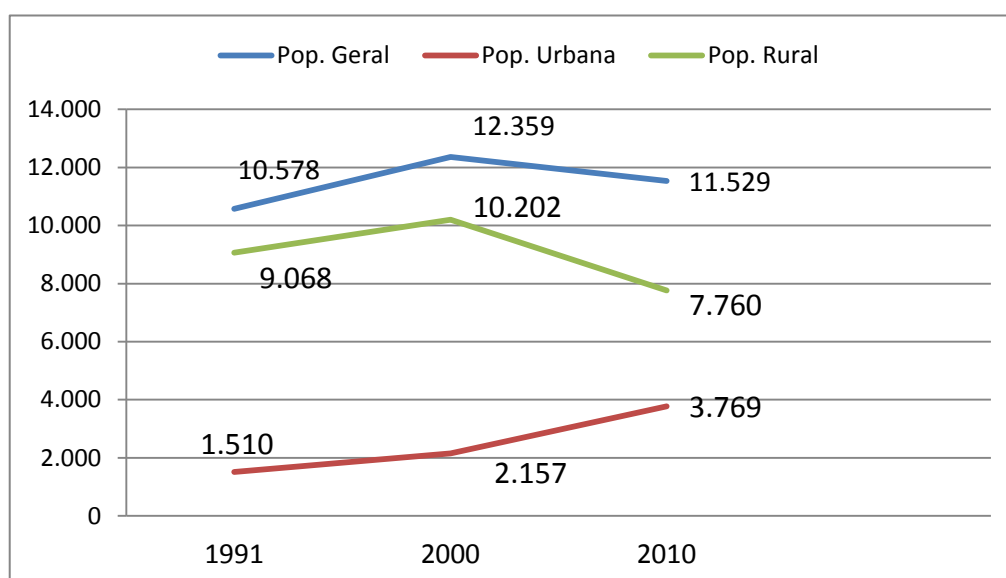
É importante salientar que essa taxa de urbanização não foi antecedida e nem precedida pela formatação de uma estrutura urbana, através de equipamentos e serviços urbanos, que oferecessem um ganho significativo na qualidade de vida urbana. Esse cenário se agrava nas cidades totalmente serranas. Por isso, é possível visualizar o estabelecimento de moradias em pontos de risco, tais como risco de enchentes e deslizamentos. O poder municipal, geralmente desprovido de recursos financeiros e/ou aparato técnico e vontade política tem tratado a questão sem a devida perícia.

Essas cidades, por não se encontrarem obrigadas a elaborar o Plano Diretor, precisam começar a se pensar no seu processo de expansão de maneira que seja possível, ao mesmo tempo, gerar crescimento econômico, promover a conservação do ambiente natural e permitir o acesso de todas as classes sociais, sobretudo as mais pobres, aos benefícios produzidos pela cidade e pela relação cidade-campo. Neste mesmo sentido, é importante definir a zona de expansão da malha urbana de forma que se evite, ao menos parcialmente, o espraiamento horizontal das construções. O crescimento horizontal das cidades, geralmente, ocorre a expensas do meio natural e causa sérios danos ao ecossistema natural, mediante o desmatamento, as queimadas, poluição e assoreamento dos cursos d'água.

Com relação ao município de Aratuba é importante destacar que a população absoluta cresceu a uma taxa relativamente baixa passando de 10.578 habitantes em 1991 para 11.529 habitantes em 2010, gerando um acréscimo percentual de 8,9%.

A população rural, por sua vez, apresentou uma sensível redução. No ano de 1991 existiam 9.068 pessoas que habitavam o campo. Já no ano de 2010 esse número cai para 7.760, representando um crescimento negativo de 14,4%. A população urbana, por seu turno, experimentou um forte processo de crescimento, chegando a se elevar, em termos percentuais, em torno de 149%, passando de 1.510 habitantes em 1991 para 3.769 em 2010 (gráfico 1).

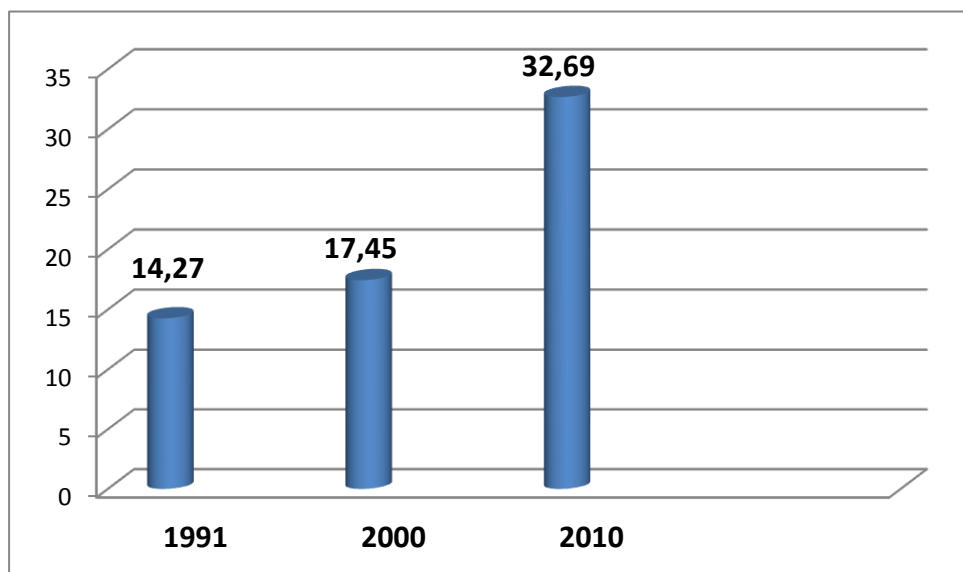
Gráfico 1 – Aspectos demográficos de Aratuba (1991-2010)



Fonte: CEARÁ (2014)

Acompanhando a elevação da população urbana a taxa de urbanização do município de Aratuba mais do que dobrou nas duas últimas décadas, passando de 14,27% em 1991 para 32,69% em 2010. Tanto o crescimento absoluto do número de habitantes como o crescimento da taxa de urbanização revelam cenários preocupantes para o oferecimento de serviços básicos, como veremos um pouco mais adiante (gráfico 2).

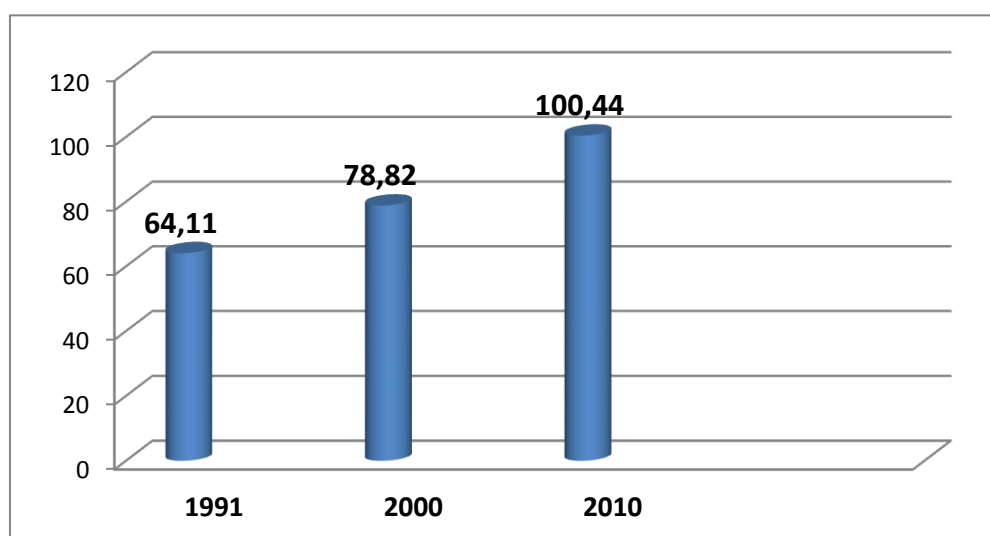
Gráfico 2 – Taxa de urbanização de Aratuba (1991-2010) - (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

A análise dos dados referentes a densidade demográfica sinaliza para um incremento significativo dos níveis de aglomeração no centro urbano. Em 1991 a densidade demográfica do município era de 64,11 hab/km² e passou para 100,44 hab/km² no ano de 2010, representando um crescimento percentual de 56,6%, conforme gráfico 3.

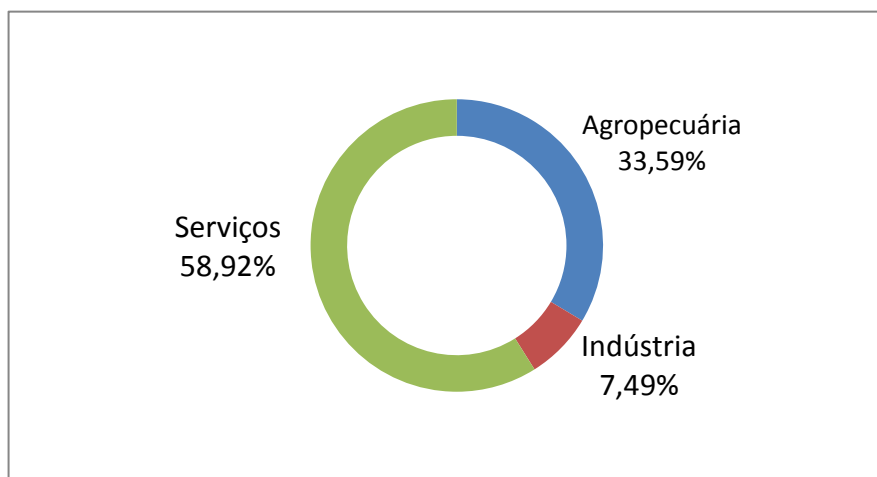
Gráfico 3 – Densidade demográfica de Aratuba (1991-2010) - Hab/Km²



Fonte: CEARÁ (2015)

Com relação ao PIB de Aratuba existe uma predominância do setor de serviços, embora com percentual ligeiramente menor do que nos outros municípios analisados, correspondendo a 58,92% da receita. O setor agropecuário possui uma boa fatia de participação, sendo responsável por 33,59% e o setor industrial permanece na média dos demais municípios pesquisados, com 7,49% (gráfico 4).

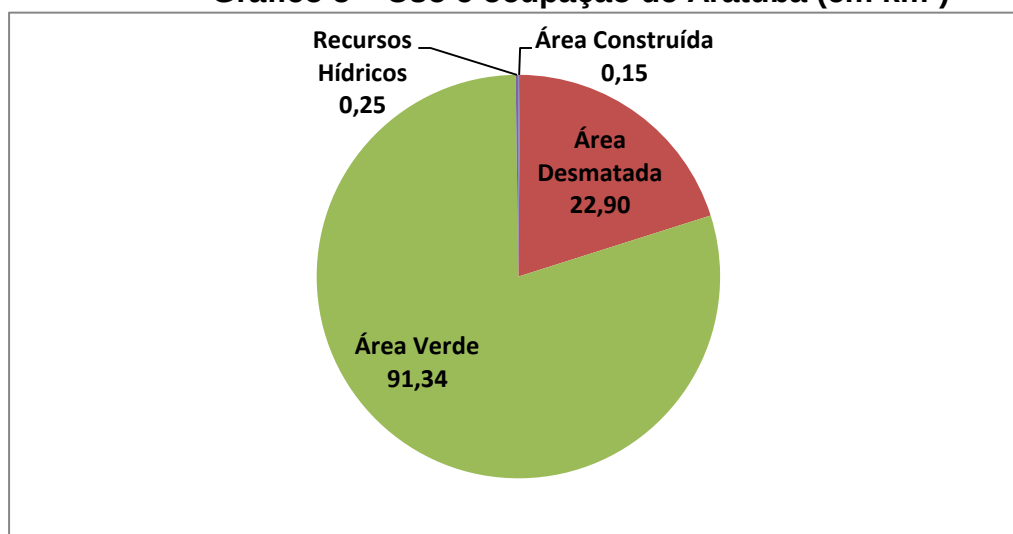
Gráfico 4 – Produto Interno Bruto por setor Aratuba (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

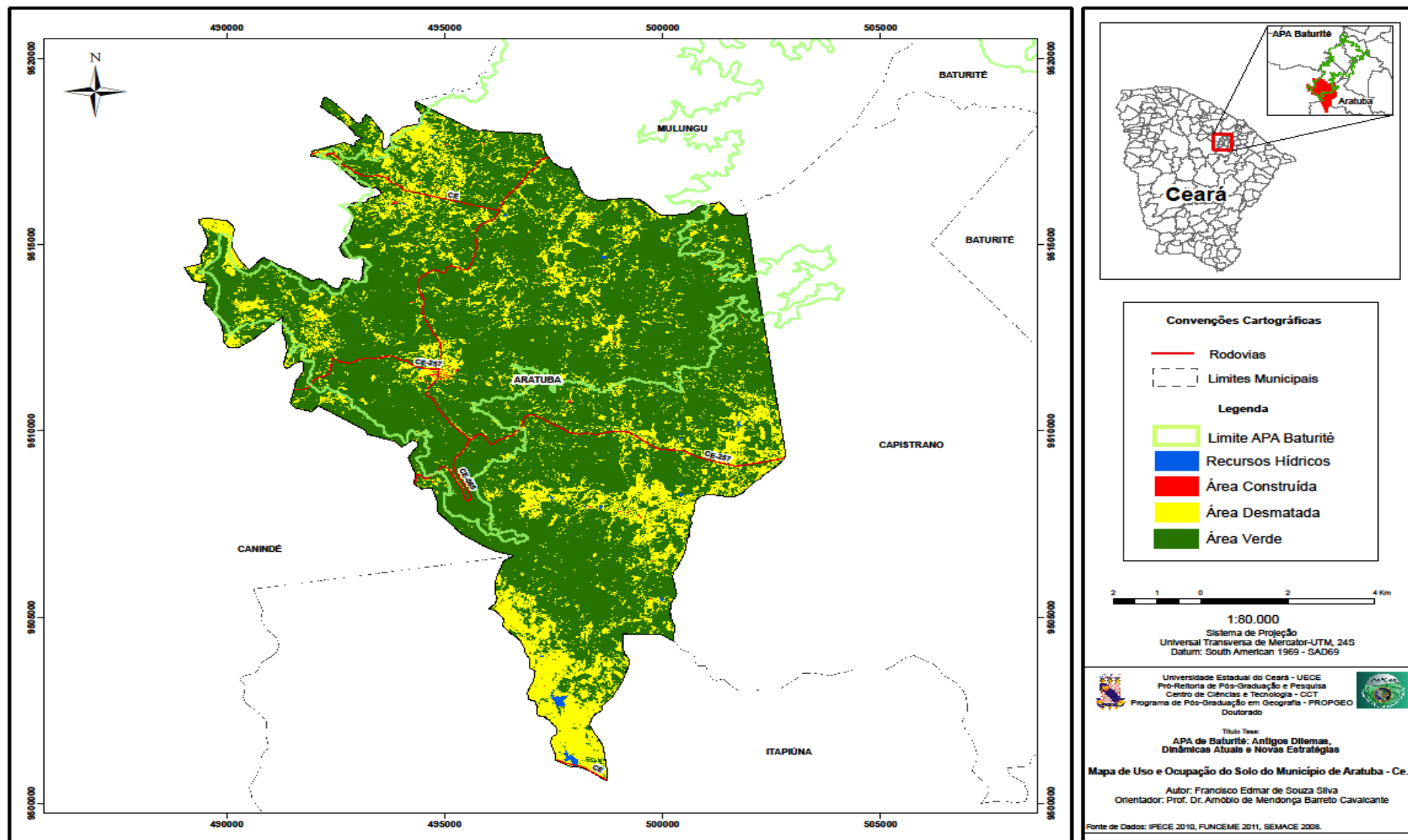
A distribuição de usos e ocupação do solo está disposta no gráfico 5 e mapa 4. É possível perceber uma participação significativa das áreas verdes (91,34 km²), seguido pelas áreas desmatadas (22,90 km²), pelas áreas ocupadas por recursos hídricos (0,25 km²) e por fim pelas áreas construídas (0,15 km²).

Gráfico 5 – Uso e ocupação de Aratuba (em km²)



Fonte: Elaborado pelo Autor

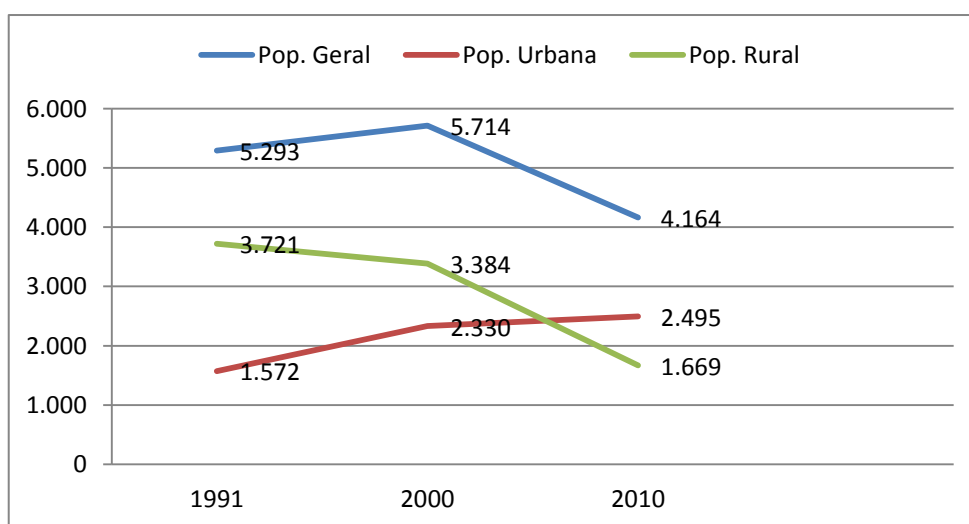
Mapa 4 – Uso e Ocupação do Município de Aratuba



Os dados demográficos de Guaramiranga foram os que mais variaram nas duas últimas décadas quando comparados com os demais municípios analisados. Esse fato se deve ao novo modelo de recenseamento, baseado em dados precisos de GPS. Em outras pesquisas realizadas pelo IBGE algumas áreas rurais eram consideradas partes integrantes de Guaramiranga, embora pertencessem a outros municípios, como Mulungu e Pacoti. Com a adoção de dados mais precisos essas áreas passaram a ser contabilizadas para os seus municípios de origem.

Deste modo, a população total, em números absolutos, experimentou uma queda, passando de 5.293 habitantes em 1991 para 4.164 habitantes em 2010, representando um decréscimo de 21,3%. A população rural foi a que mais sofreu impacto quando da utilização de novas técnicas de contagem de população. Em 1991 apresentava números de 3.721 e em 2010 caiu para 1.669, perfazendo uma redução significativa de 55,1%. No que se refere aos níveis de população urbana é possível verificar que houve um sensível incremento. Em 1991 um total de 1.572 pessoas estava habitando o espaço urbano. Já em 2010 esse número chegou a 2.495 habitantes, representando uma elevação de 58,7%, conforme gráfico 6.

Gráfico 6 – Aspectos demográficos de Guaramiranga (1991-2010)

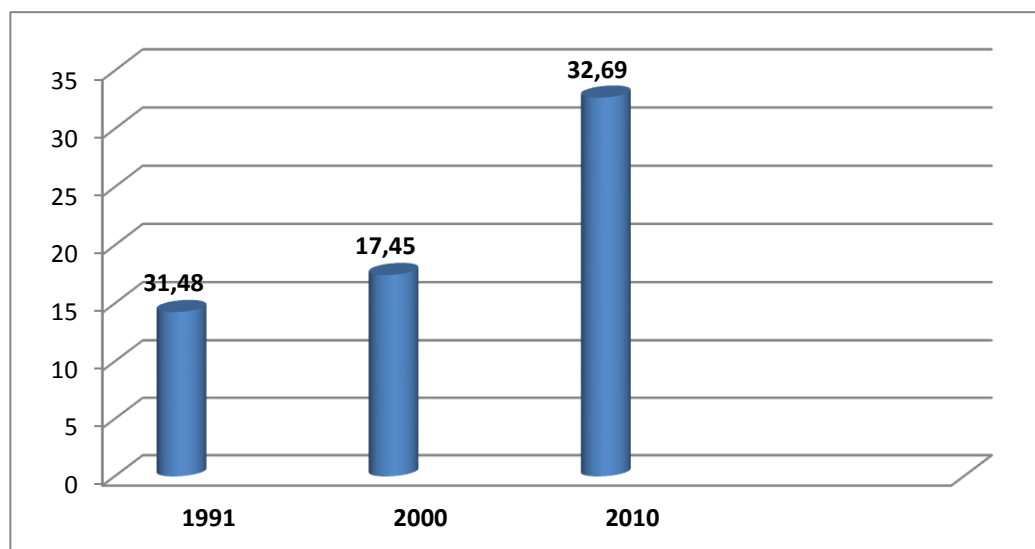


Fonte: CEARÁ (2015)

Assim como ocorreu com a maior parte dos municípios analisados, com exceção apenas de Mulungu, a taxa de urbanização do município de Guaramiranga

apresentou um sensível acréscimo. Em 1991 era de 29,70% passando para 59,92% em 2010, conforme gráfico 7.

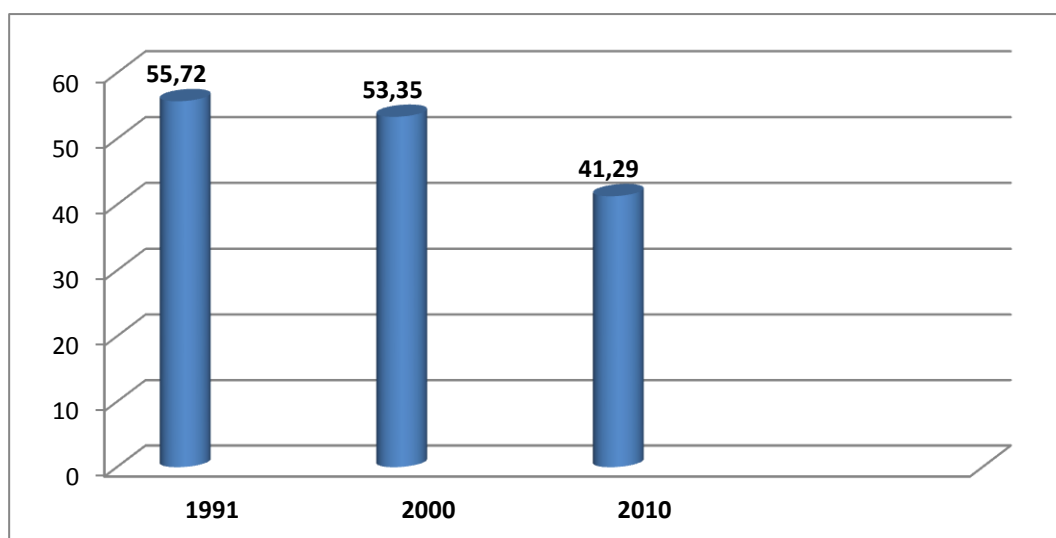
Gráfico 7 – Taxa de urbanização de Guaramiranga (1991-2010) - (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

A densidade demográfica municipal, entretanto, sofreu um decréscimo já que em 1991 era de 55,72 hab/km² e em 2010 apenas de 41,29, representando uma redução de 25,8%, conforme gráfico 8.

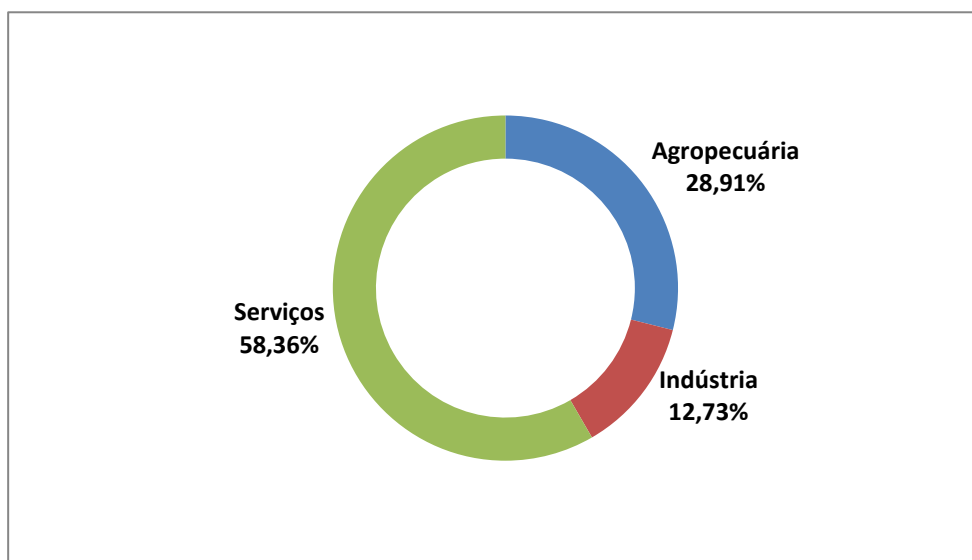
Gráfico 8 – Densidade demográfica de Guaramiranga (1991-2010) - Hab/Km²



Fonte: CEARÁ (2015)

No que diz respeito a composição do PIB existe uma preponderância do setor de serviços. Os serviços são responsáveis por 58,36% da composição do PIB. Já a agropecuária e a indústria são responsáveis, respectivamente, por 28,91% e 12,73% do PIB de Guaramiranga (gráfico 9).

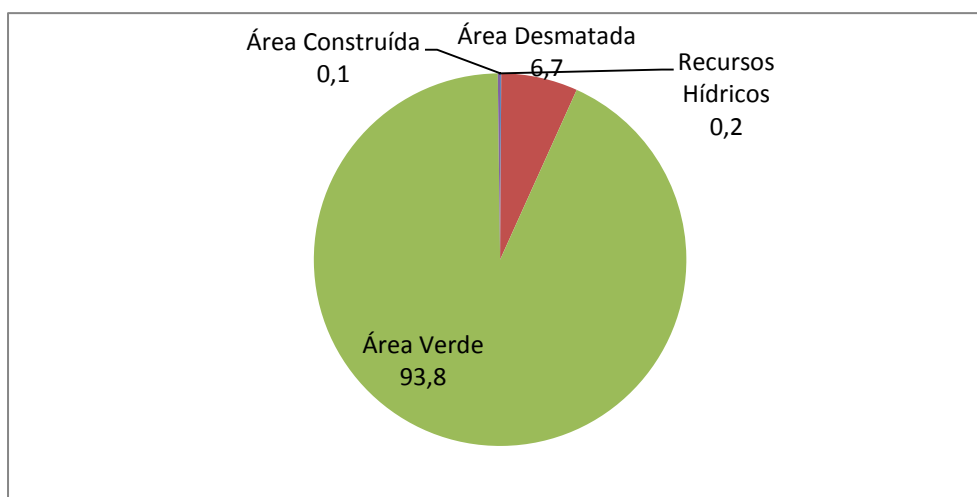
Gráfico 9 – Produto Interno Bruto por setor em Guaramiranga (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

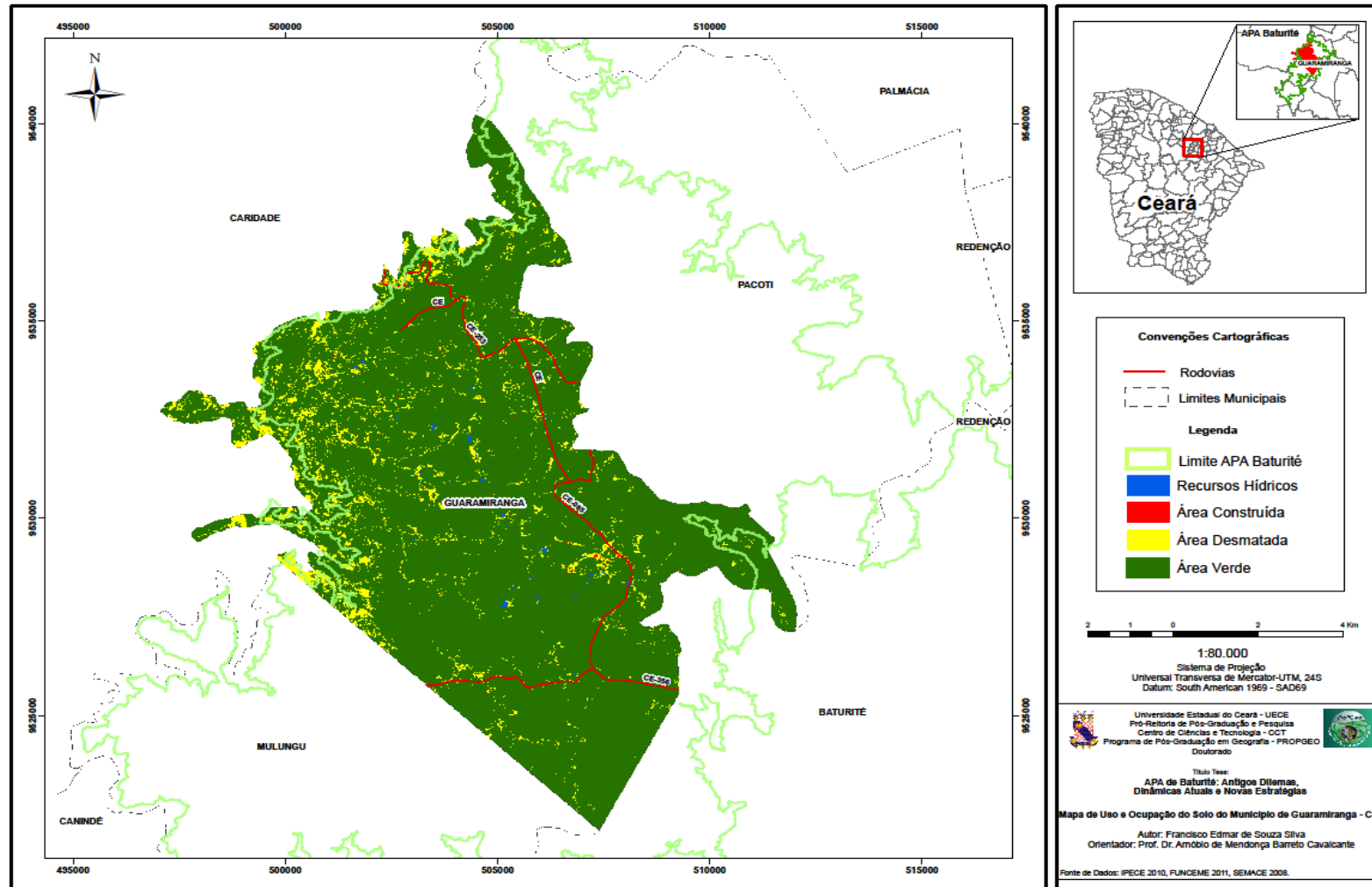
O uso e ocupação realizados no território de Guaramiranga podem ser visualizados no gráfico 10 e mapa 5. Existe uma predominância da área verde (93,8 km²), seguido pela área desmatada (6,7 km²), pela área ocupada por recursos hídricos (0,2 km²) e por último pela área construída (0,1 km²).

Gráfico 10 – Uso e ocupação de Guaramiranga (em km²)



Fonte: Elaborado pelo Autor

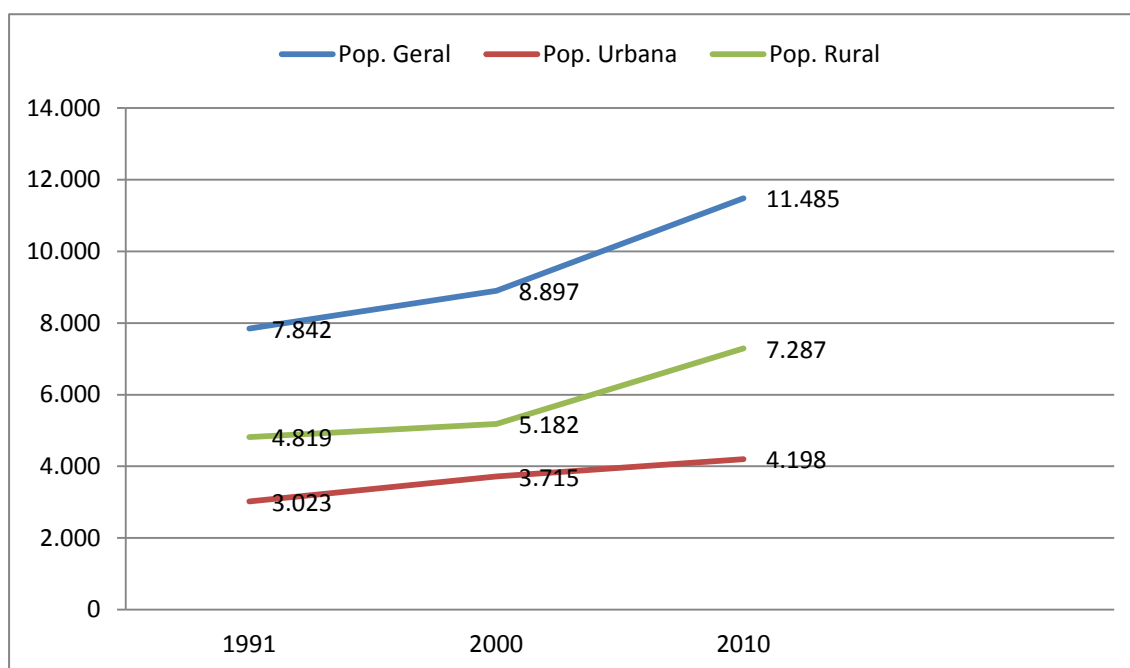
Mapa 5 – Uso e Ocupação do Município de Guaramiranga



A população total de Mulungu sai de 7.842 habitantes em 1991 para 11.485 em 2010, sofrendo um acréscimo de 46,4%.

Com relação à população urbana, Mulungu acompanhou a tendência dos outros municípios analisados, apresentando um importante crescimento nas duas últimas décadas, saindo de 3.023 para 4.198, representando um incremento de 38,8%. Entretanto, o município apresentou uma peculiaridade quando comparado com os demais municípios serranos, pois a sua população rural cresceu de modo bastante significativo, saindo de 4.819 habitantes em 1991 para 7.287 em 2010, confirmando um crescimento percentual de 51,2%, superando o crescimento experimentado pela população urbana, conforme gráfico 11.

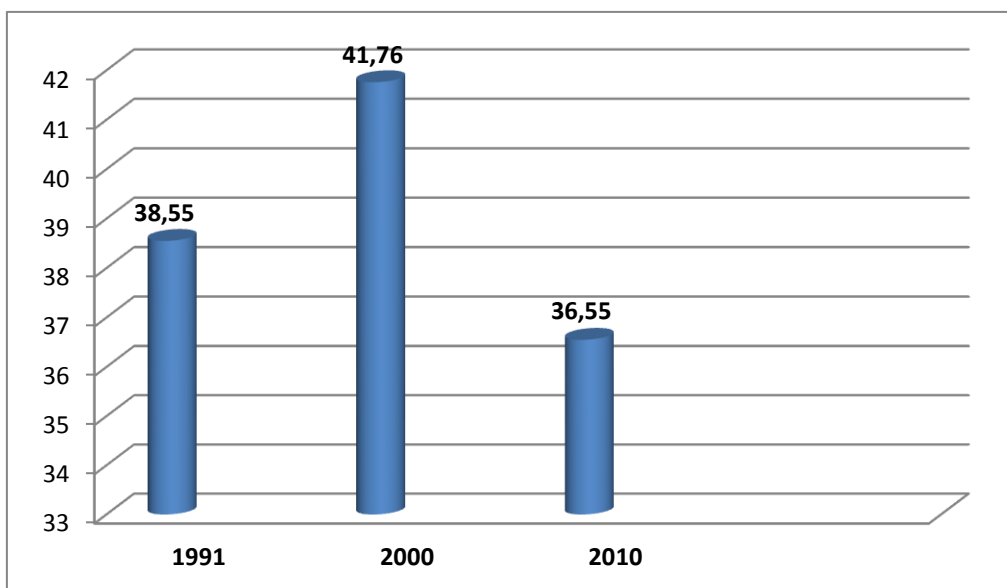
Gráfico 11 – Aspectos demográficos de Mulungu (1991-2010)



Fonte: CEARÁ (2015)

Outro aspecto que diferencia Mulungu de outros municípios é que ele apresentou também uma queda na taxa de urbanização que em 1991 era de 38,55 %, passando para 36,55, representando um decréscimo de 1,8%, conforme o gráfico 12.

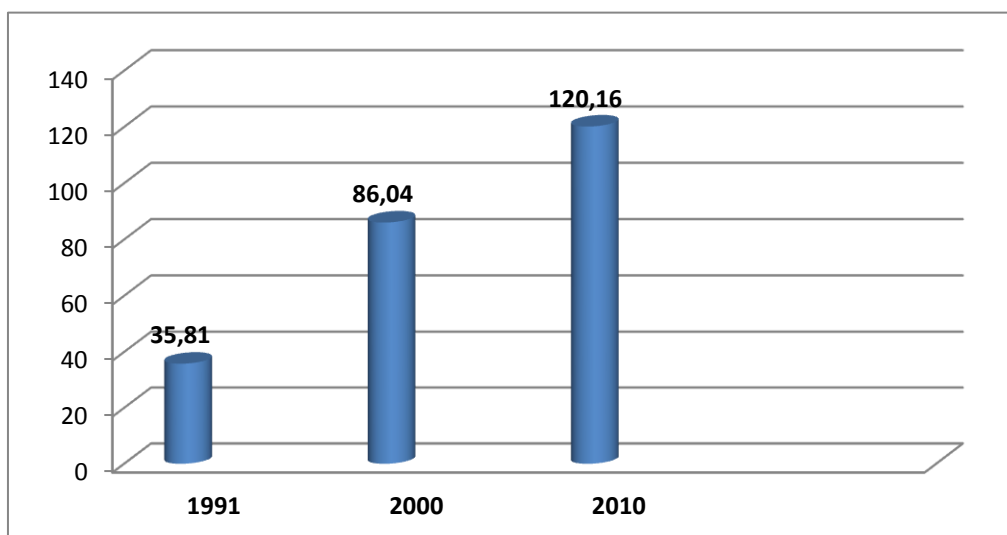
Gráfico 12 – Taxa de urbanização de Mulungu (1991-2010) - (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

No que se refere à densidade demográfica Mulungu experimentou um sensível crescimento, passando de 35,81 (hab/km²) para 120,16 (hab/km²), representando um crescimento de 235%, conforme gráfico 13.

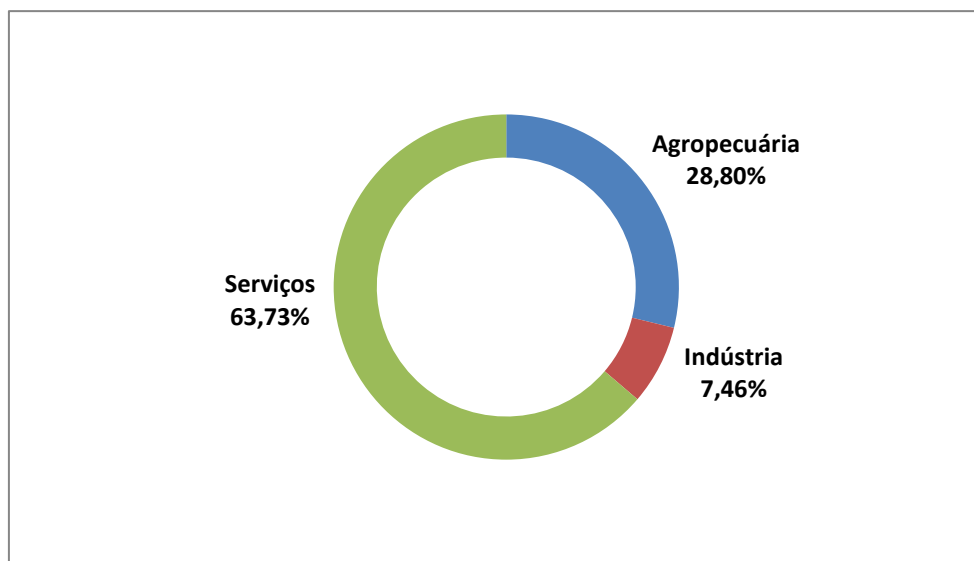
Gráfico 13 – Densidade demográfica de Mulungu (1991-2010) - Hab/Km²



Fonte: CEARÁ (2015)

Com relação à economia do município, a maior parte da formação do PIB é realizada pelo setor de serviços (63,73%), acompanhado do setor agropecuário (28,80%) e pelo setor industrial (7,46%), conforme descrito no gráfico 14.

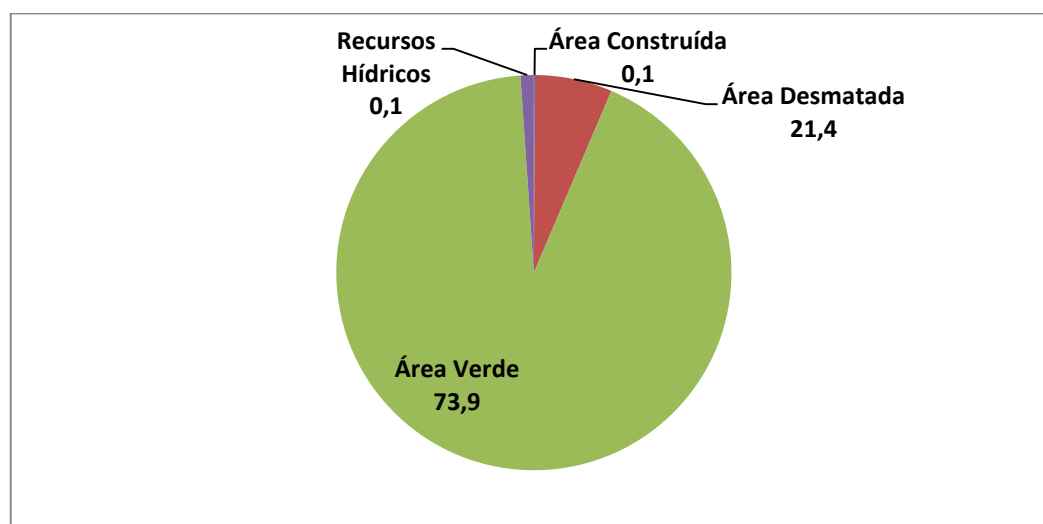
Gráfico 14 – Produto Interno Bruto por setor em Mulungu (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

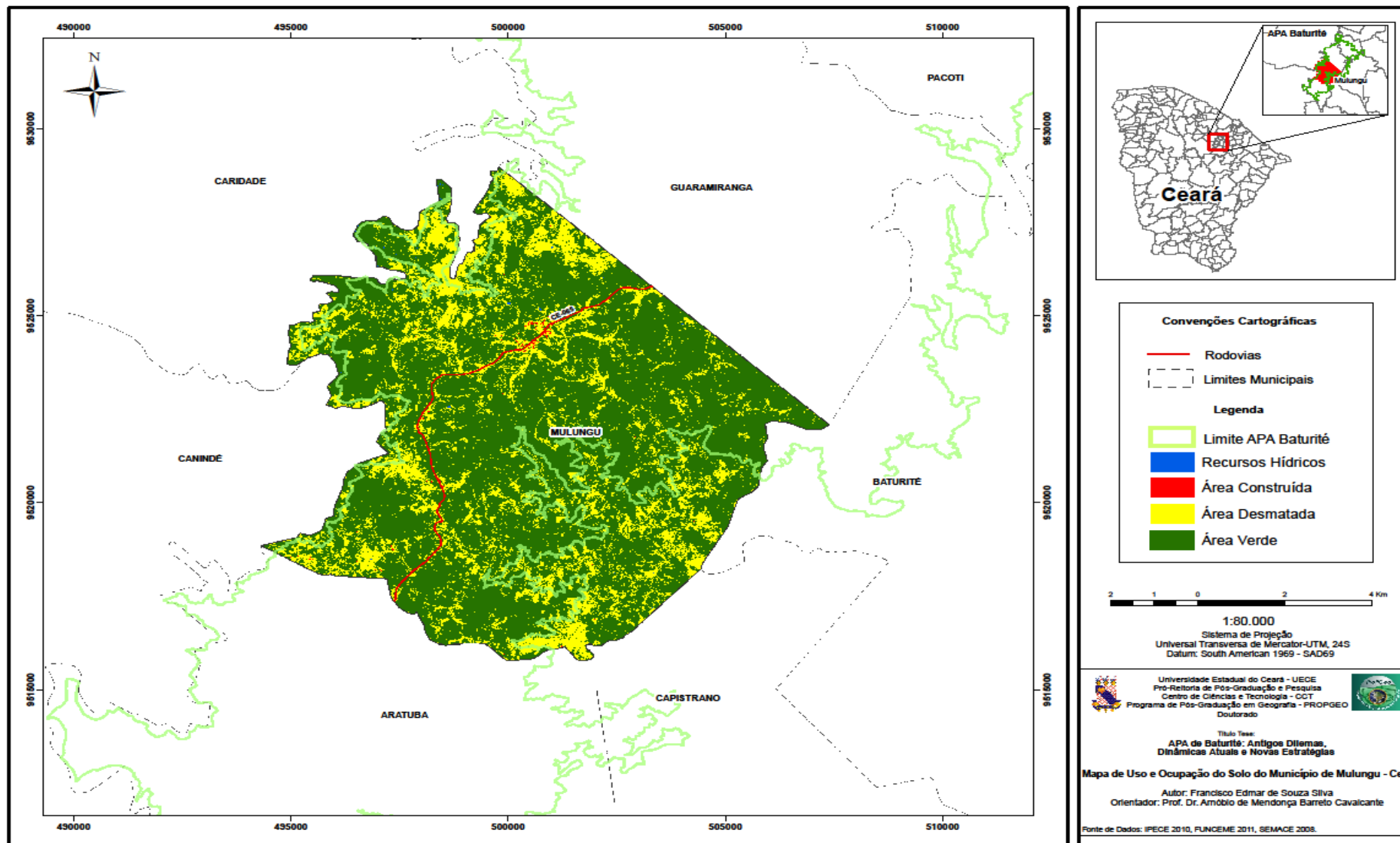
Quanto ao uso e ocupação do município existe uma predominância de área verde, incluindo espaços cobertos por vegetação nativa chegando a recobrir 73,9 km². A área desmatada é de 21,4 km². As áreas construídas e de recursos hídricos chegam a representar apenas 0,1 km² da área total (gráfico 15 e mapa 6).

Gráfico 15 – Uso e ocupação de Mulungu (em km²)



Fonte: Elaborado pelo Autor

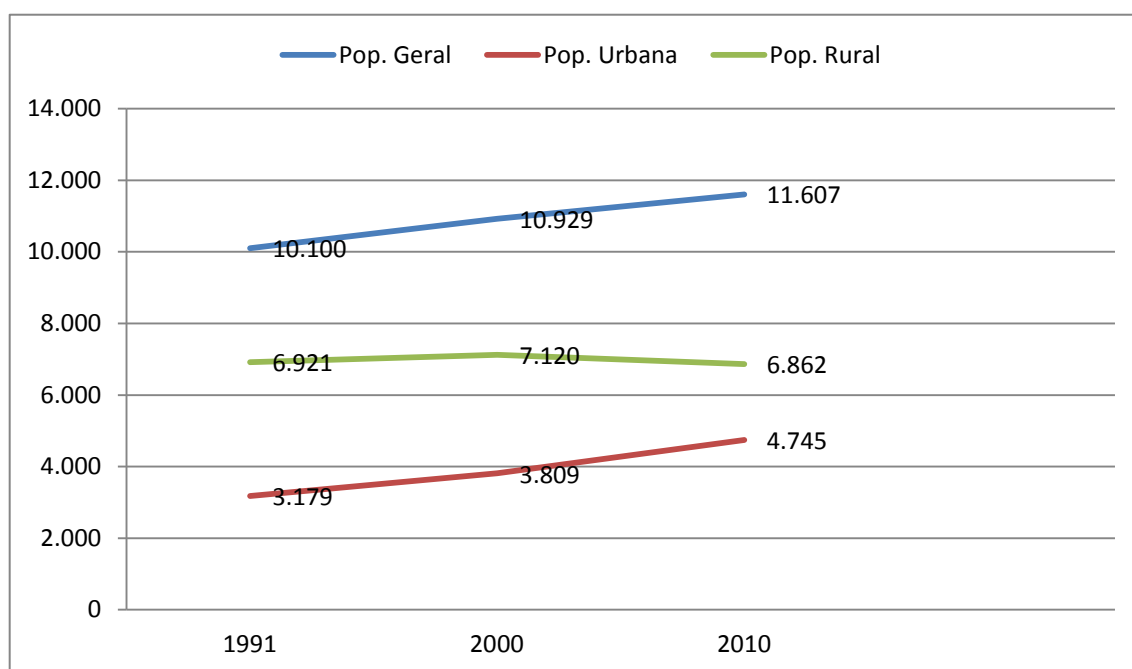
Mapa 6 – Uso e Ocupação do Município de Mulungu



Com relação ao município de Pacoti, em termos absolutos, a população total passou de 10.100 habitantes em 1991 para 11.607 habitantes em 2010, representando um de incremento populacional em torno de 14,9%. Seguindo a tendência dos demais municípios serranos Pacoti apresentou crescimento da população urbana superior a população rural.

A população urbana experimentou um crescimento relativamente elevado passando de 3.179 habitantes em 1991 para 4.745 em 2010, representando um ganho de aproximadamente 49,2%. A população rural, por seu turno, se manteve praticamente inalterada, pois em 1991 apresentava números de 6.921 e em 2010 caiu apenas para 6.862 habitantes, que em termos percentuais representa um acréscimo de apenas 0,8%, conforme descrito no gráfico 16.

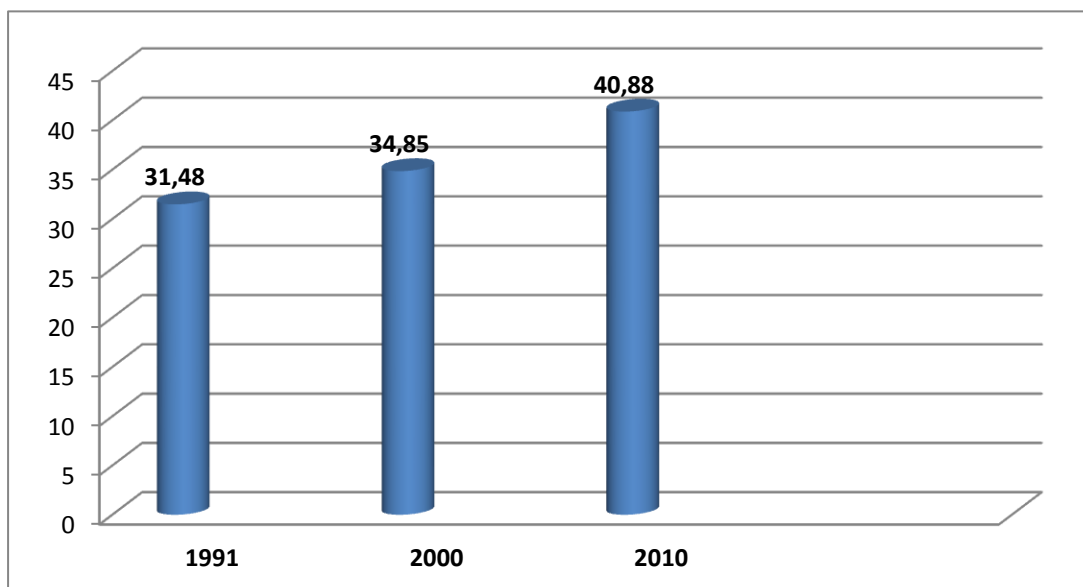
Gráfico 16 – Aspectos demográficos de Pacoti (1991-2010)



Fonte: CEARÁ (2015)

O município de Pacoti experimentou uma elevação na sua taxa de urbanização. Em 1991 esse percentual era de 31,48% e em 2010 passou para 40,88% (gráfico 17).

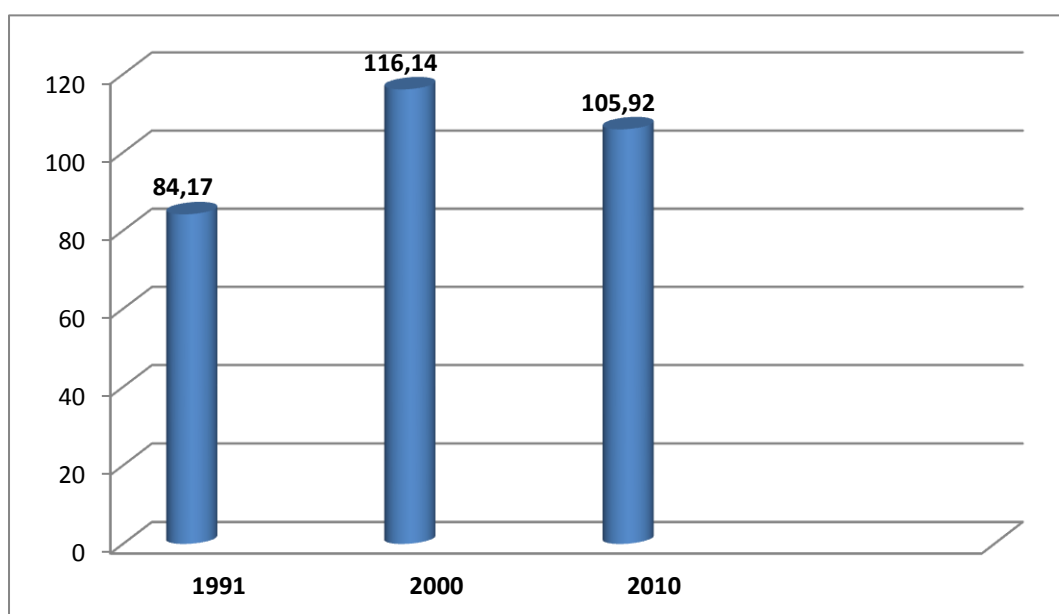
Gráfico 17 – Taxa de urbanização de Pacoti (1991-2010) - (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

No que concerne a densidade demográfica o município de Pacoti também experimentou um crescimento significativo (que foi maior ainda no ano 2000). Passou de 84,17 hab/km² em 1991 para 105,92 hab/km² em 2010, representando um crescimento percentual de 25,8%, conforme gráfico 18.

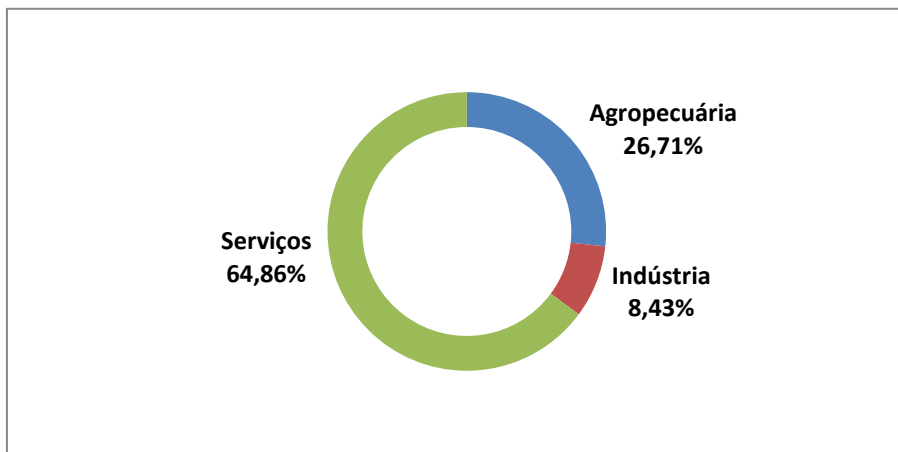
Gráfico 18 – Densidade demográfica de Pacoti (1991-2010) - Hab/Km²



Fonte: CEARÁ (2015)

O PIB de Pacoti, também seguindo a tendência dos demais municípios analisados, possui parcela preponderante de participação do setor de serviços (64,86%), seguindo a composição através do setor agropecuário (26,71%) e pelo setor industrial que apresenta índices muito baixos na composição do PIB (8,43%), conforme consolidado no gráfico 19.

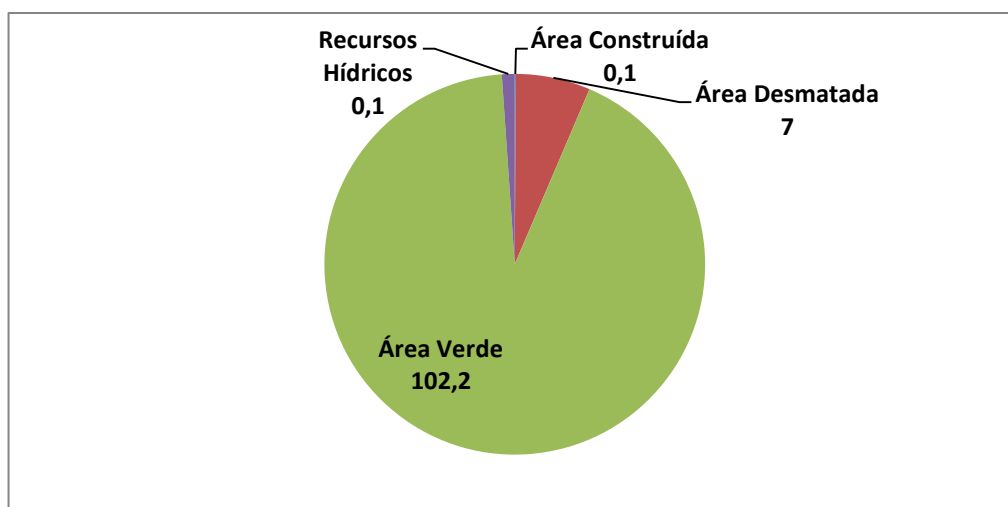
Gráfico 19 – Produto Interno Bruto por setor em Pacoti (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

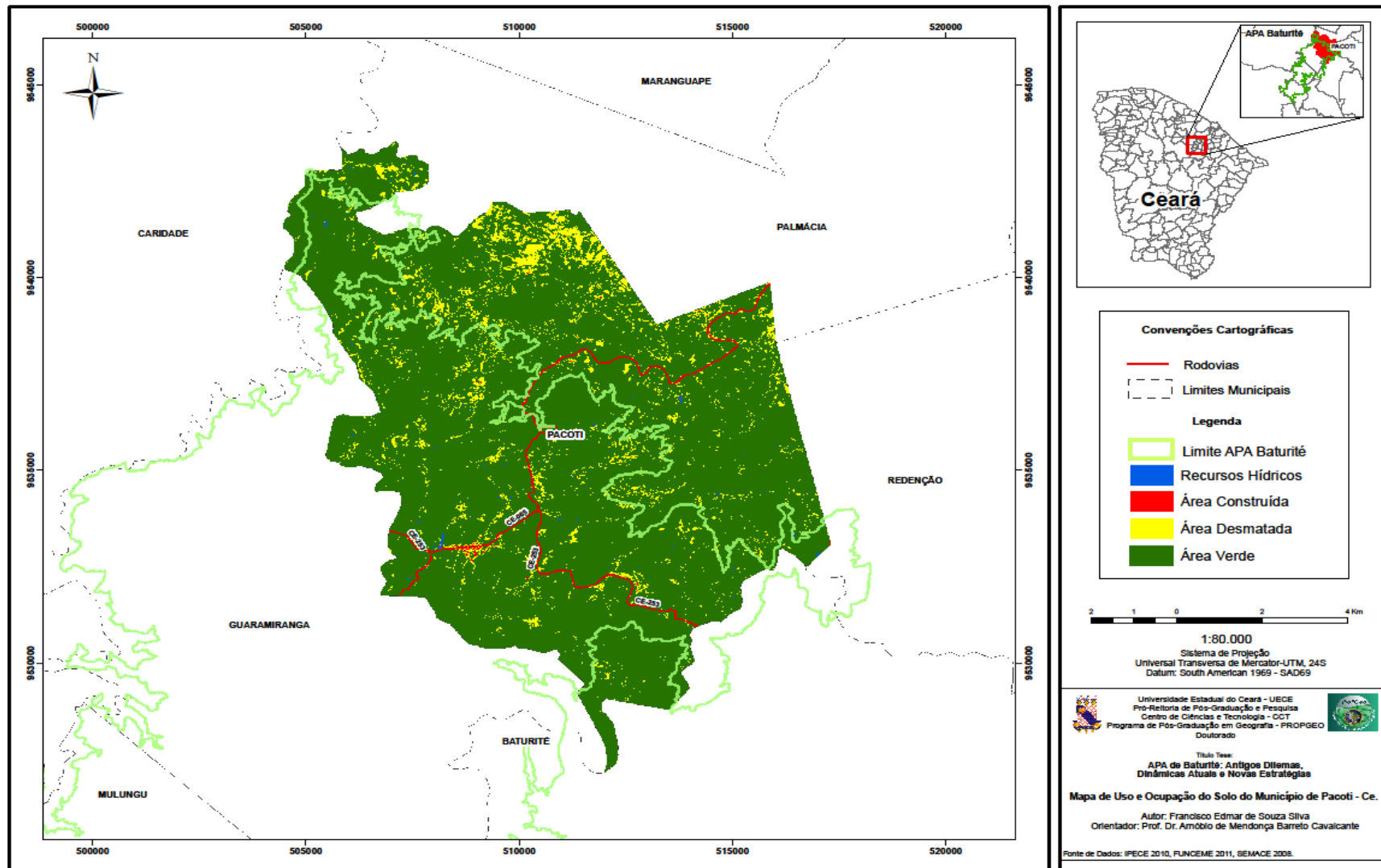
Quanto ao uso e ocupação do solo é possível verificar uma predominância das áreas verdes (102,2 km²), acompanhada da área desmatada (7 km²) e a área construída e a revestida por recursos hídricos chegando a 0,1 km², conforme disposto no gráfico 20 e mapa 7.

Gráfico 20 – Uso e ocupação de Pacoti (em km²)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Mapa 7 – Uso e Ocupação do Município de Pacoti

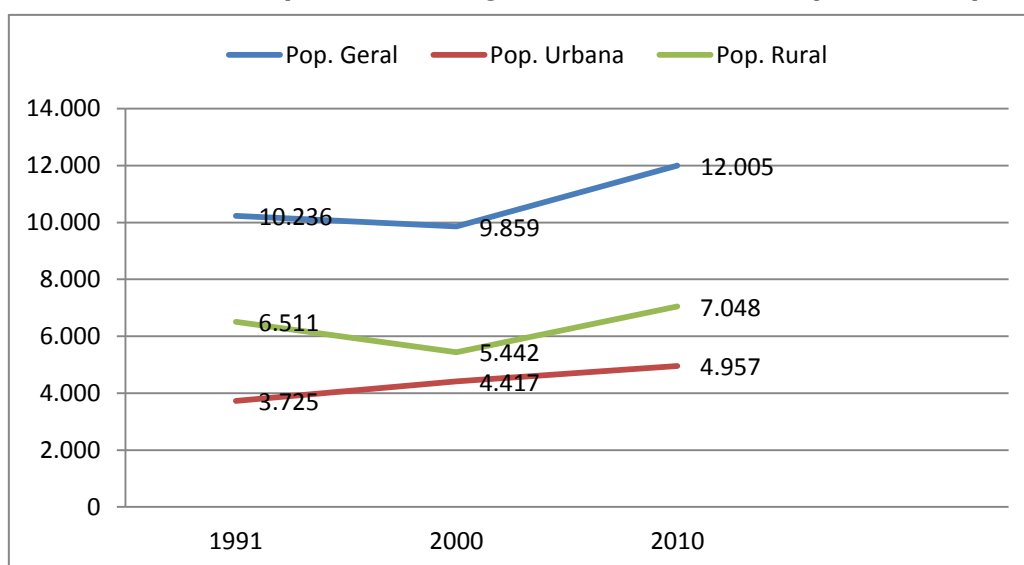


O município de Palmácia, em números absolutos, apresentou um total de 12.005 habitantes em 2010. Em 1991 esse número era de 10.236, apresentando um crescimento populacional de 17,2%.

Desse total 4.957 (41,3%) estão localizadas no espaço urbano e 7.048 (58,7%) no espaço rural, tornando Palmácia um dos municípios analisados onde existe uma grande diferença entre as populações residentes do campo e na cidade.

Em 1991 a população urbana era de 3.375, passando para 4.957 habitantes em 2010, perfazendo uma elevação de 46,9%. Já a população rural era de 6.511 em 1991 e em 2010 7.048, representando um crescimento de 8,2%. Os dados estão consolidados no gráfico 21.

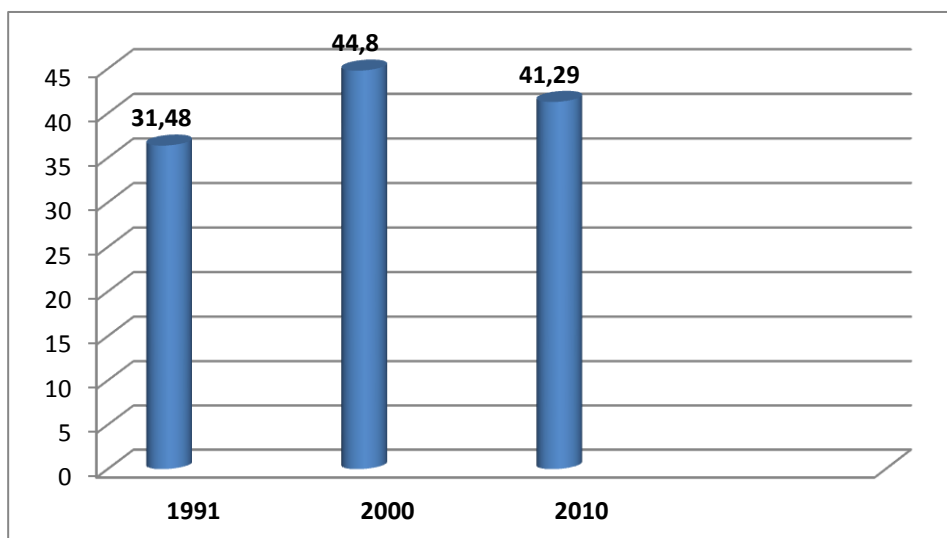
Gráfico 21 – Aspectos demográficos de Palmácia (1991-2010)



Fonte: CEARÁ (2015)

Acompanhando a elevação da população urbana a taxa de urbanização do município de Palmácia experimentou, mesmo que de maneira tênue, um crescimento. Em 1991 essa taxa era de 31,48% passando para 41,29% em 2010, sendo que o pico de crescimento se deu no ano de 2000, com números de 44,8%. Os dados referentes a taxa de urbanização estão consolidados no gráfico 22.

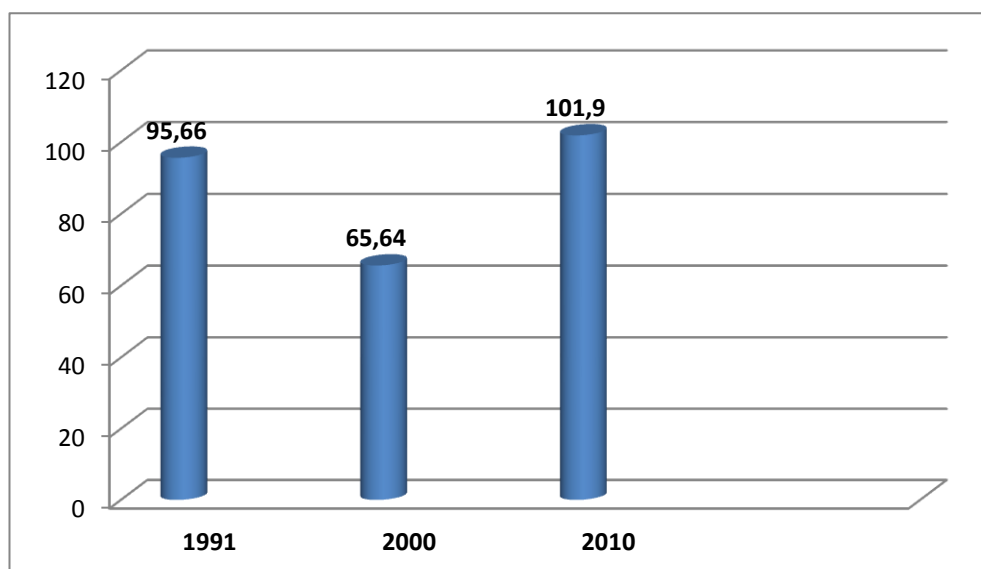
Gráfico 22 – Taxa de urbanização de Palmácia (1991-2010) - (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

Os dados referentes a densidade demográfica sinalizam para um incremento dos níveis de aglomeração no centro urbano. Em 1991 a densidade demográfica do município era de 95,66 hab/km², sendo reduzido a 65,64 hab/km² em 2000 e voltando a se elevar em 2010, passando para 101,9 hab/km², conforme gráfico 23.

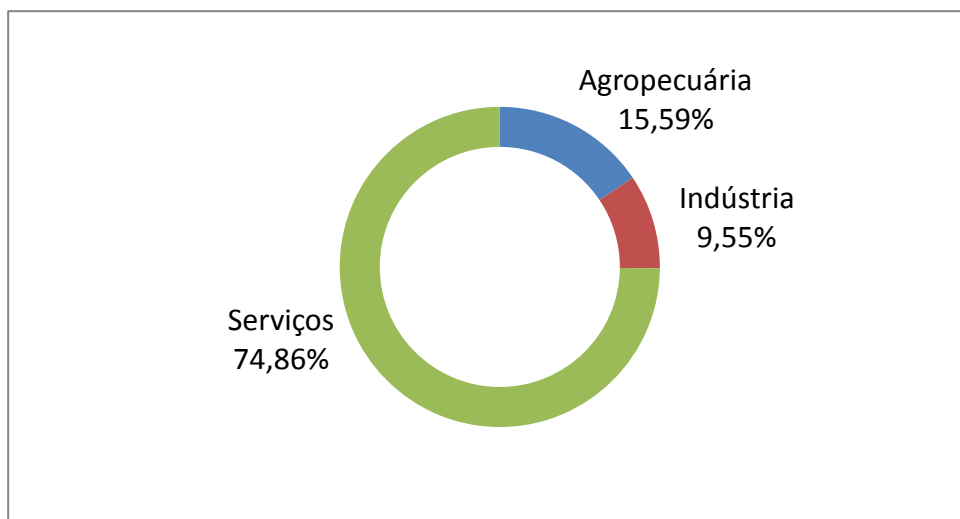
Gráfico 23 – Densidade demográfica de Palmácia (1991-2010) - Hab/Km²



Fonte: CEARÁ (2015)

Com relação ao PIB de Palmácia existe uma predominância do setor de serviços. Esse setor corresponde a 74,86% da composição da receita. O setor agropecuário possui pequena participação, sendo responsável por 15,59% e o setor industrial possui aproximadamente 9,55% (gráfico 24).

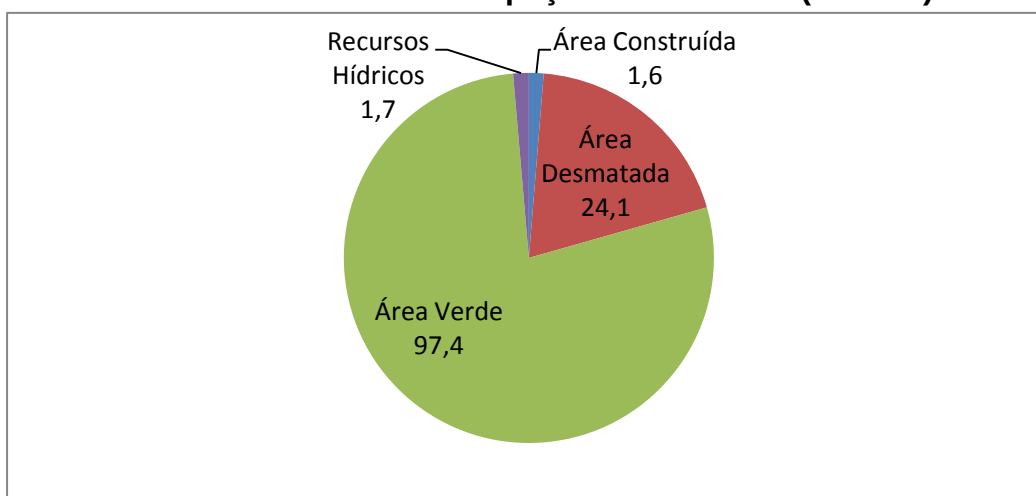
Gráfico 24 – Produto Interno Bruto por setor (%)



Fonte: CEARÁ (2015)

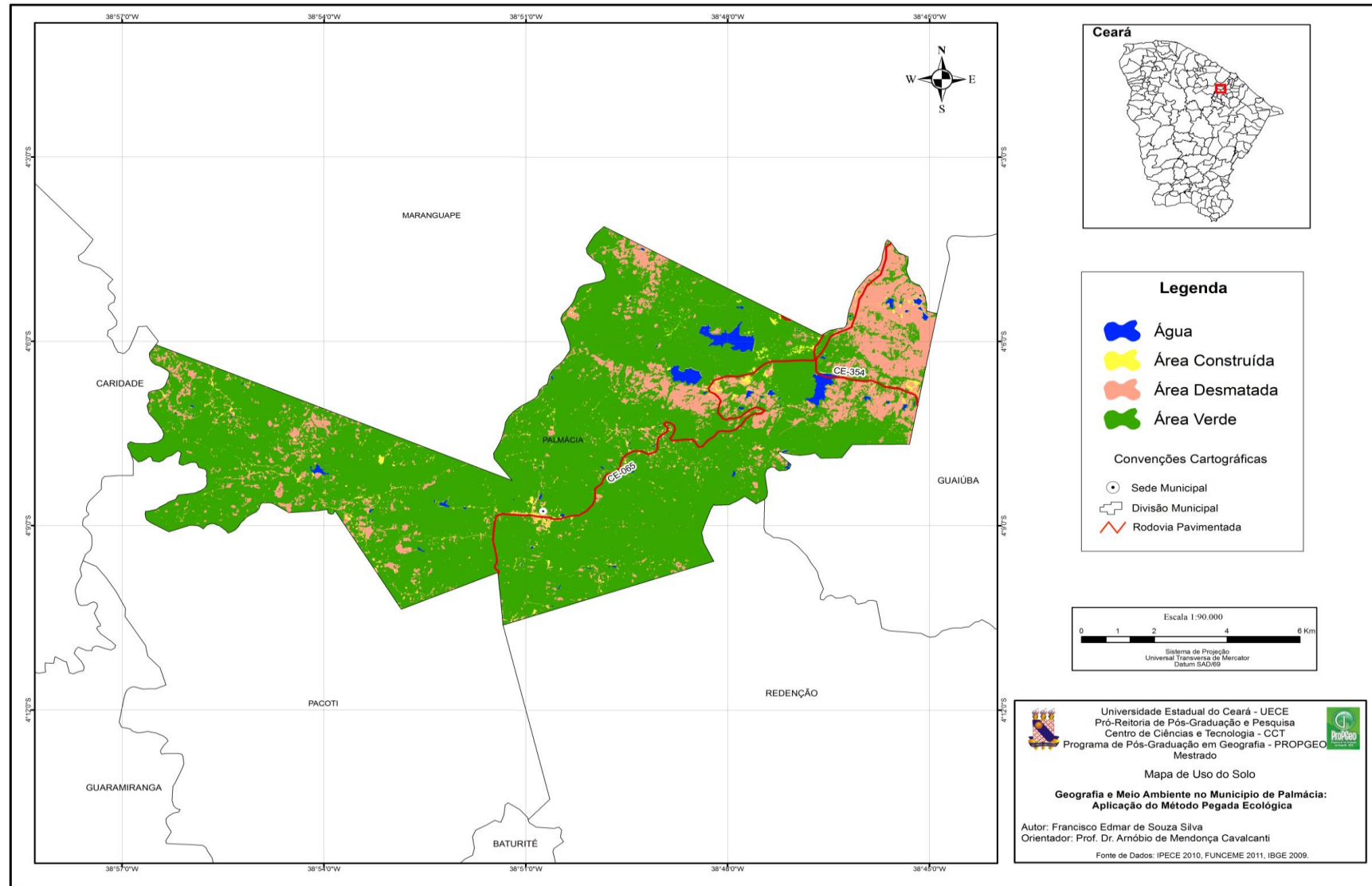
Cerca de 1% da área do município, estão recobertos por corpos hídricos superficiais. A área construída é de 1,6 km² (1%). A área desmatada corresponde a 24,1 km² ou cerca de 19% da área total do município que foi degradada. A maior parte da superfície do território está recoberta por áreas verdes que correspondem a 97,4 km², ou seja, 78% do total da área do município (gráfico 25 e mapa 8).

Gráfico 25 – Uso e ocupação de Palmácia (em km²)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Mapa 8 – Uso e Ocupação do Município de Palmácia



5 BIODIVERSIDADE DA SERRA DE BATURITÉ

Os enclaves de mata úmidas do Ceará, dentre elas a serra de Baturité, guardam resquícios da mata atlântica brasileira e ocupam uma área de 2.743km² o correspondente a 1,87% do Estado. Esse percentual coloca o Ceará em segundo lugar quando consideradas as áreas ocupadas por remanescentes de mata atlântica no Nordeste, atrás apenas da Bahia (QUINET; HITES; BISEAU, 2007).

Não existem estudos sobre a biodiversidade durante o período inicial de ocupação da serra de Baturité (BRASIL, 2002). Dessa forma, torna-se inviável qualquer tentativa que pretenda realizar uma análise comparativa entre o atual estado de conservação da biodiversidade com parâmetros pretéritos.

Entretanto, Cavalcante (2005) afirma que, provavelmente, a serra de Baturité seja o lugar de maior concentração de vida selvagem do Estado do Ceará. Porém, o conhecimento a cerca da extensão, estrutura e dinâmica da sua biodiversidade ainda é muito parco e disperso em vários trabalhos. A insuficiência do conhecimento científico em consonância com a intensa ocupação e exploração realizada pelo homem pode ter ocasionado a perda de espécies que nem sequer foram conhecidas e catalogadas pela ciência.

Com relação à flora, embora não contemplem a totalidade da serra, foram realizados bons levantamentos (CEARÁ, 1992; BRASIL, 1994; BRASIL, 2002). Trabalhos diretamente relacionados à fauna são incipientes. O trabalho mais robusto está contido num livro lançado em 2007 pela COELCE (Companhia Elétrica do Estado do Ceará). No referido livro estão descritos, sobretudo dados referentes à avifauna, herpetofauna, formigas e abelhas, além de dados relacionados à flora.

5.1 Fauna da serra de Baturité

A fauna da serra de Baturité faz parte da região neotropical e, especificamente, da sub-região Brasileira, que inclui a fauna de toda a área geográfica da América do Sul, a Oeste dos Andes, com exceção da Patagônia (BRASIL, 2002).

Para CEARÁ (1992) a serra de Baturité é considerada um refúgio ecológico marcado pela presença de animais de pequeno porte, com um grande número de espécies e pequeno número de indivíduos.

Dentro desse macrocontexto, a serra de Baturité possui espécies de mamíferos, reptéis, aves, peixes e de microfauna que promovem uma extensa e profunda dinâmica ecológica. Uma grande variedade de insetos garante um importante ciclo de polinização, predação ou controle de outros insetos considerados como pragas para as lavouras. A microfauna encontrada no solo serrano exerce a função de saprófita garantindo a decomposição e reciclagem da matéria orgânica e promovendo a fertilidade natural dos solos, fator importante para a manutenção da riqueza faunística e florística da área (CAVALCANTE, 2005).

Nos próximos tópicos serão descritas algumas informações acerca da fauna da serra de Baturité, contemplando a avifauna, herpetofauna, formigas, abelhas e flora. É importante destacar que não foi encontrada uma lista oficial de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas. Os dados estão dispostos de modo disperso em vários trabalhos acadêmicos.

5.1.1 Avifauna da serra de Baturité

A destruição dos habitats, a caça e tráfico de animais contribuíram significativamente para a redução de várias espécies da avifauna serrana (GIRÃO *et. al.*, 2007). Atualmente treze espécies de aves globalmente ameaçadas de extinção ocorrem na serra de Baturité (tabela 13). De modo especial, a caça tem colocado em risco de extinção duas espécies: *Penelope jacucaca* (Jacu-verdadeiro) e *Odontophorus capueira* (Uru). O tráfico de animais, por sua vez, tem pressionado negativamente quatro espécies: *Pyrrhura griseipectus* (Periquito cara-suja), *Procnias a. averano* (Ferreiro), *Tangara cyanocephala cearensis* (Pintor-da-serra-de-Baturité – figura 25) e o *Carduelis yarrellii* (Pintassilva).

No que diz respeito particularmente ao Periquito cara-suja (figura 26) essa espécie consta nas listas internacionais como o periquito mais ameaçado das Américas e possui um programa estruturado de conservação desenvolvido pela ONG Aquasis. No ano de 2003 foi declarada nacionalmente como Criticamente em Perigo de Extinção e em 2007 esse reconhecimento foi feito internacionalmente.

Figura 25 – *Tangara cyanocephala cearenses* (saíra-militar)



Foto: Fábio Nunes, arquivo pessoal (2013)

O Periquito cara-suja foi descrito no Ceará, no ano de 1910, no município de Ipu. Em 1913 foi relatada a sua ocorrência na serra de Baturité. É uma ave exclusivamente nordestina, sendo encontrada na serra de Baturité e com relatos de sua ocorrência também nos Monólitos de Quixadá (AQUASIS, 2014).

Figura 26 – *Pyrrhura griseipectus* (Periquito cara- suja)



Fonte: AQUASIS (2014)

Em 2012 a população de Periquito cara-suja no Ceará foi estimada em cerca de 50 a 249 indivíduos adultos, sendo que 90% dessa população ocorrem na serra de Baturité. Os outros 10% ocorrem, conforme mencionado, no município de Quixadá. É importante destacar que mesmo sendo capaz de gerar até 7 filhotes por período reprodutivo, a retirada de bandos inteiros dos ocos de árvores onde essa espécie se reproduz, aumenta a pressão sobre essa espécie. Essas aves são comercializadas, de forma ilegal, nas feiras de Baturité e Parangaba (AQUASIS, 2014).

Para Girão *et. al.* (2007) existem indícios que apesar de ter sido observado em outros sete locais do estado do Ceará, essa espécie já se encontre extinta nesses territórios, vindo a ocorrer somente na serra de Baturité e Quixadá.

Tabela 13 - Avifauna ameaçada de extinção na serra de Baturité de acordo com as categorias adotadas pelo MMA (2003) e pela BirdLife (2004)

Táxons ameaçados de extinção	MMA	BirdLife
<i>Carduelis yarrellii</i>	VU	VU
<i>Conopophaga lineata cearae</i>	VU	#
<i>Hemitriccus mirandae</i>	EN	VU
<i>Odontophorus capueira plumbeicollis</i>	EN	#
<i>Penelope jacucaca</i>	VU	VU
<i>Picumnus limae</i>	EN	VU
<i>Procnias averano averano</i>	VU	#
<i>Pyrrhura griseipectus</i>	CR	#
<i>Sclerurus scansor cearensis</i>	VU	#
<i>Tangara cyanocephala cearensis</i>	EN	#
<i>Thamnophilus caerulescens cearensis</i>	EN	#
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	VU	VU
<i>Xiphomyninus fuscus atlanticus</i>	VU	#

CR – Criticamente em perigo / EN – Em Perigo / VU - Vulnerável / # - sem avaliação

Fonte: Girão et al (2007)

Além dos táxons citados no quadro anterior, outros sofrem com a destruição dos seus habitats, tais como o *Thamnophilus caerulescens* (Choró-da-

mata), *Conopophaga lineata cearae* (Chupa-dente – figura 27), *Sclerurus scansor cearensis* (Cisca-folhas), *Xiphorhynchus fuscus atlanticus* (Arapaçu-rajado) e o *Hemitriccus mirandae* (Sibitinho-da-mata).

Embora essas espécies possam ser encontradas em quantidade razoável nos remanescentes florestais da serra de Baturité é necessário que sejam implementadas estratégias de conservação, sobretudo através da intervenção dos órgãos de fiscalização, para reduzir a pressão sobre os seus habitats, especialmente considerando que a Choró-da-mata e o Arapaçu-rajado foram encontrados, até o momento, na serra de Baturité tornando-os, pelo menos temporariamente, endêmicos (GIRÃO *et. al.*, 2007).

Por outro lado, com a degradação das áreas originalmente mais florestadas da serra de Baturité algumas espécies que são típicas da caatinga começaram a colonizar a área serrana, como o *Molothrus bonariensis* (Azulão). Outras espécies, como é o caso do *Paroaria dominicana* (Galo-de-campina) e *Gnorimopsar chopi* (Graúna) também são consideradas exóticas a serra de Baturité (*op. cit.*).

Figura 27 - *Conopophaga lineata cearae* (chupa-dente)



Foto: Fábio Nunes, arquivo pessoal (2013)

Toda essa realidade descrita demanda uma série de ações que possam servir de suporte para a conservação do ecossistema serrano. Nesse sentido, é imprescindível que sejam adotadas estratégias que promovam uma maior conservação das espécies, sobretudo para a manutenção de ambientes florestados que oferecem fontes de alimentos para as aves (figura 28).

Figura 28 – Sementes em ambiente florestado utilizadas pela ave *Pipra fasciicauda* (Guaramiranga)



Fonte: Próprio Autor (2014)

É salutar esclarecer ainda que a adoção de medidas de conservação, sobretudo as que consideram o papel desempenhado pelas unidades de conservação, são potencialmente capazes de aumentar a conservação das formações vegetacionais presentes na serra de Baturité e, desta forma, garantir a perenidade da biodiversidade no seu conjunto.

5.1.2 Anfíbios e répteis da serra de Baturité.

Para Borges-Nojosa (2007), os estudos paleoclimáticos, morfoclimáticos e geológicos realizados sobre os Brejos de Altitude (serras úmidas) durante o século

XX foram de suma importância para a compreensão da sua dinâmica e conduziram a estudos sobre a herpetofauna desses espaços. A partir desses estudos pioneiros, vários zoólogos e botânicos passaram a realizar levantamentos mais detalhados sobre a herpetofauna dos Brejos de Altitude.

Assim, ao longo das décadas de 1980 e 1990 os dados sobre a herpetofauna da serra de Baturité foram sendo consolidados. Essas pesquisas comprovaram a riqueza da área bem como as pressões sofridas por essas espécies, sobretudo as oriundas da perda de habitat mediante redução das áreas florestadas. Os referidos estudos têm contribuído para o entendimento de que o fator determinante para a manutenção de várias áreas conservadas é o fato de estas se localizarem em áreas de difícil acesso ou que apresentam algum grau de dificuldade para o desenvolvimento das atividades agrícolas.

Borges-Nojosa (2007) coletou mais de 440 exemplares de anfíbios. A partir dessas coletas foi possível identificar 30 espécies, distribuídas em 28 anuros (sapos, rãs, jias e pererecas) e 2 gimnofionas (cobras-cegas).

Dessas 30 espécies, seis podem ser encontradas apenas nas áreas de mata atlântica, correspondendo a 20% do número total encontrado. Uma das espécies pode ser encontrada apenas nas áreas de floresta amazônica (3%). Duas delas são comuns nas duas formações florestais, perfazendo 7%. Outras 6 espécies (20%) são consideradas endêmicas. Assim, esse total soma 50% da amostra. Os outros 50% da amostra ficam compostos por 5 espécies encontradas em áreas abertas (17%) e 10 (33%) com ampla distribuição, perfazendo um total de 100% das espécies (quadro 6).

Quadro 6 - Anfíbios da serra de Baturité

Família	Espécie	Nome popular
Ordem anura		
Bufonidae	<i>Bufo crucifer</i>	Sapo-cururu
	<i>Bufo granulosus</i>	Sapo-cururu
	<i>Bufo gr. Margaritifer</i>	Sapo-folha
	<i>Bufo schneideri</i>	Sapo-cururu
Hylidae	<i>Corythomantis greeningi</i>	Rã-de-pote
	<i>Dendropsophus aff. Decipiens</i>	Rãzinha
	<i>Dendropsophus gr. microcephalus</i>	Rãzinha
	<i>Dendropsophus minutus</i>	Rãzinha

	<i>Dendropsophus sp.</i>	-----
	<i>Hypsiboas raniceps</i>	Rã-de-bananeira
	<i>Phyllomedusa gr. hypochondrialis</i>	-----
	<i>Scinax aff. fuscovarius</i>	Perereca
	<i>Scinax x-signatus</i>	Perereca
	<i>Scinax SP</i>	Perereca
	<i>Trachycephalus venulosus</i>	Rã-de-bananeira
Leptodactylidae	<i>Adelophryne baturitensis</i>	-----
	<i>Eleutherodactylus gr. ramagii</i>	Perereca
	<i>Leptodactylus furnarius</i>	Rã
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Jia
	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Rã
	<i>Leptodactylus natalensis</i>	Rã
	<i>Leptodactylus gr. Ocellatus</i>	Rã
	<i>Leptodactylus aff. pustulatus</i>	-----
	<i>Leptodactylus syphax</i>	Rã
	<i>Odontophrynus carvalhoi</i>	-----
	<i>Physalaemus gr. Cuvieri</i>	Caçote
	<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Sapo-bezerro
Microhylidae	<i>Dermatonotus muelleri</i>	Sapo-boi
Família	Espécie	Nome popular
Ordem Gymnophiona		
Caeciliidae	<i>Siphonops aff. paulensis</i>	Cobra-cega
	<i>Chthonerpeton aff. arii</i>	Cobra-cega

Fonte: Borges-Nojosa (2007)

É importante ainda salientar que a herpetofauna de anfíbios é bastante diferente da encontrada nas áreas sertanejas. Ademais, apresenta casos de endemismos (*Adelophryne baturitensis*, *Eleutherodactylus gr. ramagii*, *Dendropsophus aff. Decipiens*, *Dendropsophus gr. microcephalus* e *Siphonops aff. paulensis*). A espécie *Adelophryne baturitensis* (figura 29) consta na lista de espécies ameaçadas de extinção elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008), necessitando, portanto, da adoção de medidas urgentes de conservação.

Figura 29 - *Adelophryne baturitensis*



Fonte: <http://www.arkive.org/adelophryne/adelophryne-baturitensis/>

Com relação aos répteis são encontradas 58 espécies, distribuídas em 23 espécies de lagartos, 2 de anfisbenídeo (cobras de duas cabeças) e 33 serpentes (quadro 7). A alteração na biota local, através de desmatamento e queimadas, modifica a distribuição das espécies entre as áreas florestadas ombrófilas (com sombra e úmidos) e áreas abertas (BORGES-NOJOSA, 2007).

Quadro 7 – Répteis da serra de Baturité

Família	Espécie	Nome popular
Amphisbaenia		
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-2-cabeças
	<i>Amphisbaena sp.n</i>	Cobra-de-2-cabeças
Sauria		
Anguidae	<i>Diploglossus lessonae</i>	Calango-de-vidro
Gekkonidae	<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Calanguinho

	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Briba, víbora
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Briba, víbora
	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	Briba, víbora
Gymnodactylidae	<i>Colobosauroides cearenses</i>	Calango
	<i>Leposoma baturitensis</i>	Calango
	<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Calango-do-rabo-azul
	<i>Placosoma sp.n</i>	Calango
	<i>Stenolepis ridleyi</i>	Calango
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Camaleão
Leiosauridae	<i>Enyalius bibronii</i>	Papa-vento
Polychrotidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Papa-vento
	<i>Polychrus acutirostris</i>	Calango-cego
	<i>Polychrus marmoratus</i>	Calango-cego
Scincidae	<i>Mabuya heathi</i>	Calango-liso
	<i>Mabuya nigropunctata</i>	Calango-liso
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Tijubina
	<i>Kentropyx calcarata</i>	Tijubina
	<i>Tupinambis merianae</i>	Tejo
Tropiduridae	<i>Strobilurus torquatus</i>	Calango-verde
	<i>Tropidurus hispidus</i>	Calango
	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Calango
Serpentes		
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia
	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta
Colubridae	<i>Apostolepis cearenses</i>	-----
	<i>Apostolepis gr. Pymi</i>	-----
	<i>Atractus gr. Maculatus</i>	-----
	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-verde
	<i>Drymarchon corais</i>	Papa-ova
	<i>Drymoluber dichrous</i>	Cobra-verde
	<i>Echianthera occipitalis</i>	-----
	<i>Imantodes cenchoa</i>	Malha-de-fogo
	<i>Leptodeira annulata</i>	Cobra-de-cipó
	<i>Leptophis aff. ahaetulla</i>	Cobra-verde
	<i>Liophis poecilogyrus</i>	-----
	<i>Liophis reginae</i>	Surucucu-do-brejo
	<i>Liophis viridis</i>	-----
	<i>Matigodryas boddaerti</i>	-----
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Cobra-de-cipó
	<i>Oxyrhopus aff. guibei</i>	Cobra-coral
	<i>Oxyrhopus trigemius</i>	Cobra-coral
	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde
	<i>Pseustes sulphureus</i>	-----

	<i>Sibon nebulata</i>	<i>Dormideira</i>
	<i>Spilotes pullatus</i>	<i>Caninana</i>
	<i>Tamnodynastes aff. Pallidus</i>	<i>Cobra-de-cipó</i>
	<i>Tantila melanocephala</i>	-----
	<i>Waglerophis merremii</i>	<i>Goipeba</i>
Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral-verdadeira
	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Coral-verdadeira
	<i>Micrurus aff. Corallinus</i>	Coral-verdadeira
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops albifrons</i>	Cobra-cega
Viperidae	<i>Bothrops erythromelas</i>	Jararaca
	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel
	<i>Lachesis muta</i>	Malha-de-fogo, Surucu, Pico-de-jaca

Fonte: Borges-Nojosa (2007)

De modo geral, embora possua fortes ligações com as formações abertas adjacentes, a herpetofauna da serra de Baturité possui características predominantes de ambientes umbrófilos. Corroborando esse argumento Borges-Nosoja & Caramaschi (2003) identificaram, de um total de 25 espécies, 11 espécies (ou 44% do montante) como estritamente dependentes do meio florestado umbrófilo. Em termos comparativos, de um total de 17 espécies pesquisadas na Chapada do Araripe, somente 3 espécies (18%) possuem essa dependência.

5.1.3 Formigas da serra de Baturité

Os seres invertebrados representam 99% da biota do planeta (DINGLE *et. al.*, 1997 *apud* QUINET; HITES; BISEAU, 2007). Desse montante 56% são artrópodes (invertebrados com patas articuladas), incluindo as formigas.

A diversidade e a densidade de espécies de formigas na serra de Baturité são bastante elevadas, podendo ser comparadas às encontradas em áreas da mata atlântica mais próximas ao litoral. No ecossistema serrano, essas formigas podem ser encontradas, sobretudo, no solo e na serapilheira.

Quinet, Hites e Biseau (2007) encontraram 128 espécies distribuídas em 36 gêneros e oito famílias. Dentre essas 128 espécies, três delas se constituíram em novas descobertas: *Monomorium* sp.n., *Procryptocerus* sp.n., *Heteroponera* sp.n. Existem grandes possibilidades que a espécie *Monomorium* sp.n. represente um novo gênero (tabela 14).

Tabela 14 – Número e porcentagem dos gêneros e das espécies coletados por subfamília

Subfamília	Gêneros		Espécies	
	Nº	%	Nº	%
Myrmicinae	19	52,8	75	58,6
Formicinae	5	13,9	26	20,3
Ponerinae	4	11,1	16	12,5
Ectatomminae	1	2,8	4	3,1
Dolichoderinae	3	8,3	3	2,3
Ecitoninae	2	5,5	2	1,6
Heteroponerinae	1	2,8	1	0,8
Pseudomyrmecinae	1	2,8	1	0,8
TOTAL	36	100	128	100

Fonte: Quinet, Hites e Biseau (2007)

Conforme é possível visualizar na tabela 15 a subfamília dos mirmicíneos é a mais comum, com 19 gêneros e 75 espécies. Logo após vem a subfamília dos formicídeos com 5 gêneros e 26 espécies.

Por fim cabe destacar que dada a sua ampla distribuição, riqueza de espécies e rapidez na resposta as mudanças ambientais, as formigas, estão sendo cada vez mais utilizadas como bioindicadores de avaliação e monitoramento dos mais diversos ecossistemas (QUINET; HITES; BISEAU, 2007). Desta forma, a manutenção de extratos vegetacionais conservados é de extrema importância para a manutenção da biodiversidade de formigas presentes na serra de Baturité.

5.1.4 Abelhas da serra de Baturité

Existem, aproximadamente, 90 espécies de abelhas na serra de Baturité. Por conta do aumento nos índices de umidade e da intensidade e velocidade dos ventos, essas espécies tendem a se localizar no rebordo ocidental da serra, em uma área de sombra de chuvas. Como ocupam o rebordo ocidental da serra de Baturité, justamente na área de transição com a depressão sertaneja, essas abelhas ocupam áreas de mata seca e de caatinga arbórea alta, em cotas altimétricas inferiores a 600 m. Aquelas que permanecem em áreas mais úmidas adquiriram hábitos

diferenciados em relação às que colonizaram as regiões sertanejas: aparecem de forma tardia ao longo do dia e voam até horários mais tardios do que as espécies sertanejas (WESTERKAMP *et. al.*, 2007).

Considerando o importante papel ecológico desempenhado pelas abelhas, sobretudo com relação à polinização, é vital que essas áreas possam ser gerenciadas, do ponto de vista da conservação ambiental, com olhar diferenciado. A manutenção de áreas florestadas, por exemplo, é de suma importância para a manutenção do ciclo vital das abelhas.

Nesse sentido, os desmatamentos e queimadas acabam por desequilibrar a ecologia desempenhada pelas abelhas, na medida em que destroem as árvores que são fontes onde esses insetos buscam sua fonte de alimento como o néctar, pólen e óleos. Ademais, a destruição das áreas florestadas dificulta ou inviabiliza a disponibilidade de material (folhas e resinas) para que as abelhas possam construir os seus ninhos.

Por fim, as queimadas podem levar à morte populações de abelhas inteiras que não conseguem fugir dos incêndios ocasionados pelo homem para o cultivo da lavoura. Assim, a contenção dos desmatamentos e queimadas, sobretudo nas áreas recobertas por matas secas, é medida eficaz para a conservação das espécies de abelhas presentes na serra de Baturité.

Cabe destacar que Adolpho Ducke, famoso entomólogo do antigo império austro-húngaro e que trabalhou no Museu Paraense, visitou o Ceará por três vezes, entre 1906 e 1909, a fim de fazer coletas de espécies de abelha no Estado. Naquela época o referido autor já relatava a elevada destruição da vegetação nativa, mediante a existência de grandes desmatamentos e queimadas, para o cultivo do café, cana e flores, além da retirada de madeira (*op. cit.*).

5.2 Flora da serra de Baturité

A flora da serra de Baturité, especialmente na vertente úmida e no platô serranos, espaços contemplados pelo Decreto de Criação da APA da Serra de Baturité, constituem resquícios da imponente mata atlântica brasileira, bem como abriga espécimes que podem ser encontrados na floresta amazônica. Sua riqueza biológica e beleza cênica destoam de forma contundente dos padrões vegetacionais

verificados nos sertões subjacentes e se apresentam como importante área a ser conservada no Estado do Ceará (CAVALCANTE, 2005).

A adoção de práticas agropecuárias rudimentares e pouco adaptadas à realidade ambiental desse ecossistema provocou sérios danos à flora serrana. A introdução de variadas culturas provocou uma devastação bastante significativa.

A tipologia da vegetação adotada nesse trabalho segue a classificação adotada no Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité realizado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE). No referido documento a serra de Baturité é dividida em quatro tipologias básicas: floresta úmida perenifólia (mata úmida), floresta úmida semiperenifólia (mata úmida), floresta úmida semicaducifólia (mata seca) e floresta caducifólia (caatinga). As principais características de cada tipologia, no que se refere à sua localização no ambiente serrano e os seus processos de uso e ocupação, estão descritas no quadro 8.

Quadro 8 - Tipologia vegetal da APA da serra de Baturité

Tipologia	Localização	Uso e ocupação
Floresta úmida perenifólia	Localiza-se na vertente a barlavento e no platô. Pode ser encontrada em altitudes superiores a 800m.	Pouco alterada devido a presença de relevo bastante acidentado, mas com indícios claros de devastação. É ocupado pelo cultivo de bananeiras e café.
Floresta úmida semiperenifólia	Cotas altimétricas que variam entre 600m e 800m.	É utilizada para a plantação de banana, café, milho e feijão.
Floresta úmida semicaducifólia	Vertentes oriental e barlavento, em cotas que variam entre 200m e 600m.	Utilizada pela cultura de subsistência, basicamente arroz, milho e feijão.
Floresta caducifólia	Vertente ocidental (barlavento), em cotas inferiores a 600m.	Agricultura de subsistência e extração de madeiras.

Fonte: CEARÁ (1992)

As principais espécies vegetais presentes na APA da Serra de Baturité estão descritas no quadro 9. Foi adotada a seguinte tipologia: mata úmida (aglutinação da floresta úmida perenifólia e semiperenifólia), mata seca (floresta úmida semicaducifólia) e floresta caducifólia (caatinga).

Quadro 9 – Espécies vegetais presentes na APA da serra de Baturité

Tipologia	Principais espécies vegetais encontradas
Floresta úmida perenifólia e Floresta úmida semiperenifólia (mata úmida)	Mororó (<i>Bauhinia forticata</i>), Murici vermelho mudo (<i>Byrsonima sericea</i>), Murici Branco (<i>Byrsonima lancifolia</i>), Pau Ferro (<i>Caesalpinia leiostachya</i>), Gargaúba (<i>Cecropia pachystachya</i>), Orelha de burro (<i>Clusia nemorosa</i>), Gameleira (<i>Ficus calyptroceras</i>), Gameleira branca (<i>Ficus doliaria</i>), Ingá (<i>Inga fagifolia</i>), Jatobá (<i>Hymenaea courbaril</i>), Maçaranduba (<i>Manilkara rufula</i>), Maçaranduba vermelha (<i>Pouteria gardnerii</i>), Camunzé (<i>Pthececelobium acutilifolium</i>), Pau D' arco rosa (<i>Tabebuia avellaneda</i> sp), Pau D'arco Amarelo (<i>Tabebuia serratifolia</i>), Língua de Vaca (<i>Miconia albicans</i>), Goiabinha (<i>Myrcia prunifolia</i>), Limãozinho (<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>), Pinheiro-da-serra (<i>Podocarpus sellovii</i>), Almesca (<i>Protium heptaphyllum</i>), Embiriba (<i>Xylopia sericea</i>), Favinha (<i>Stryphnodendron purpureum</i>) e Paraíba (<i>Simarouba amara</i>)
Floresta úmida semicaducifólia (mata seca)	Espinheiro (<i>Acacia glomerosa</i>), Angico (<i>Anadenanthera macrocarpa</i>), Gonçalves-alves (<i>Astronium fraxinifolium</i>), Aroeira (<i>Astronium urundeuva</i>), Barriguda (<i>Ceiba glaziovii</i>), Mulungú (<i>Erythrina velutina</i>), Genipapo (<i>Genipa americana</i>) Pitomba (<i>Talisia esculenta</i>), Pajeú (<i>Triplaris gardneriana</i>), Mutamba (<i>Guazuma ulmifolia</i>) e Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia</i>).
Floresta caducifólia (caatinga)	Macambira (<i>Bromelia laciniosa</i>), Imburana (<i>Brasera leptophlocos</i>), Mandacaru (<i>Cereus jamacaru</i>), Catingueira (<i>Caesalpinia bracteosa</i>), Marmeleiro (<i>Croton sonderianus</i>), Jurema preta (<i>Mimosa tenuiflora</i>), Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia</i>), Jucá (<i>Caesalpinia ferrea</i>), Iburana (<i>Torresia cearense</i>), Mororó-de-boi (<i>Bauhinia cheilanta</i>), Mororó-de-bode (<i>Bauhinia pulchella</i>), Anil bravo (<i>Indigofera suffruticosa</i>), Mofumbo (<i>Combretum leprosum</i>) e Xique-xique (<i>Piloceurus gounelli</i>).

Fonte: CEARÁ (2007)

É importante ainda salientar que a existência de muitas pteridófitas (samambaias, avencas e etc.) é muito expressivo nas serras úmidas cearenses, a exemplo do que ocorre em outras áreas análogas em outros estados da região Nordeste. Essa riqueza é particularmente observada na serra de Baturité. Ela é um dos principais centros dispersores desses vegetais (PAULA-ZÁRATE *et. al.*, 2007). Esse é um fator importante porque as pteridófitas funcionam como bom indicador de poluição, além de ostentar aplicações medicinais, ornamentais, alimentícia e conservação do solo.

A serra de Baturité, em um último levantamento realizado, possui 94 espécies e sete variedades de pteridófitas distribuídas em 43 gêneros e 17 famílias. A maior parte dessas plantas (45%) ocorrem no interior da floresta, em micro-habitats e, desta forma, necessitam de ambientes preservados (*op. cit.*). Por dependerem de ambientes mais úmidos, as variações de altitude (média e alta) e de precipitação são essenciais para a manutenção da sua diversidade. Qualquer alteração em algum desses componentes poderá ocasionar desequilíbrios que podem comprometer o ciclo natural das plantas.

O referido trabalho também comprova a existência de várias espécies que também ocorrem nas formações florestais atlânticas e amazônicas. Tal fato corrobora com as premissas da Teoria dos Refúgios que preconiza uma ligação pretérita, em condições climáticas favoráveis à sua expansão, entre essas duas formações vegetacionais.

Ademais, mesmo que ainda não configurando a existência de endemismo, algumas espécies, como por exemplo a *Ananthacorus angustifolius* e *Anemia nervosa*, somente foram encontradas na serra de Baturité. Entretanto, os autores alertam que novos levantamentos precisam ser realizados para a comprovação ou não dessas ocorrências.

Toda essa descrição corrobora para a incorporação e aperfeiçoamento de estratégias de conservação mais eficazes, uma vez que o ambiente da serra de Baturité, dadas as suas condições ecológicas particulares, configura-se em um refúgio ecológico para as pteridófitas e um grande número de outras espécies da flora.

A retirada indiscriminada de plantas com valor ornamental, sobretudo de Bromeliáceas, Orquidáceas e Pteridófitas, é bastante preocupante. Aliado a fragmentação de habitats esse cenário pode contribuir para a intensificação da degradação genética através da elevação dos índices de biopirataria e redução no fluxo genético entre as referidas populações. Essa prática pode levar a extinção espécies de alto valor ornamental (LIMA-VERDE e GOMES, 2007).

Do ponto de vista econômico as plantas de valor ornamental possuem grande potencial. Caso sejam adotadas técnicas de manejo adequadas essa atividade pode beneficiar a população local, uma vez que existe um mercado consumidor (local e turistas) consolidado e, se bem trabalhado, poderia apresentar

crescimento o que poderia gerar uma quantidade significativa de empregos, reduzindo a mão de obra ociosa na serra de Baturité. Além disso, a utilização racional desse patrimônio genético e paisagístico poderia contribuir, desde que a população local se organize em associações e cooperativas, para a elevação do financiamento por parte das entidades financeiras. O financiamento e a qualificação técnica e científica poderiam colaborar para a implantação de sistemas integrados de produção eficientes.

Para tanto, como a serra de Baturité guarda um dos últimos remanescentes de mata atlântica no estado do Ceará será necessário, um estudo sobre os fragmentos ecologicamente viáveis para o desenvolvimento dessa atividade além do levantamento ecológico, em termos florísticos e fitossociológico, desses fragmentos. Essas informações auxiliarão na definição das premissas do manejo da atividade, bem como no conhecimento de endemismos e demais atributos ecológicos importantes.

Assim, para o crescimento sustentado da atividade será necessária a redução dos desmatamentos e queimadas e, conseqüentemente, da fragmentação de habitats. A elevação do conhecimento biológico e técnico dessa atividade poderia colaborar para o cultivo de mudas que, potencialmente, poderiam ser utilizados para a recomposição de áreas degradadas dentro da serra (*op. cit.*).

Destaca-se que a implantação da rede elétrica na serra de Baturité trouxe muitos benefícios sociais para as populações residentes. Entretanto, essa expansão se deu à custa de muito desmatamento e degradação ambiental. Como conseqüências podem ocorrer, nessas áreas, uma disseminação dos efeitos de borda (maior insolação, elevação dos padrões de ventos, alteração nos gradientes de turbidez da água, modificação do microclima da floresta e etc.) e a elevação dos processos erosivos do solo, sobretudo em áreas que apresentam maior gradiente altimétrico. Ademais, ocasionou a queda de árvores de grande porte, redução da velocidade da sucessão natural, introdução de espécies invasoras e tornou mais complicado o trânsito de animais de pequeno porte nas áreas abertas para ceder lugar às linhas de transmissão. Uma das soluções apresentadas é a supressão seletiva da vegetação. Essa técnica consiste na retirada apenas das árvores e ramos que podem oferecer risco para o fornecimento ininterrupto da energia elétrica (XAVIER *et al.*, 2007).

O Governo do Estado do Ceará, através da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) realizou um mapeamento da cobertura vegetal da APA da Serra de Baturité com foco nas formas de uso e ocupação. A partir desse levantamento o órgão fez algumas constatações:

1. A ação conjunta de condições ambientais limitantes (relevo) e de técnicas de manejo inadequadas tem produzido instabilidade ambiental;
2. Os desmatamentos têm promovido o incremento dos índices de erosão o que compromete a qualidade dos solos e dos recursos hídricos;
3. O cultivo de banana vem sendo realizado à custa de incorporações de novas terras, com sensíveis alterações da paisagem e importantes gradientes de degradação;
4. Aumentaram as áreas de escorregamentos, através de movimentos de massa, devido aos deslizamentos de terra em anos de excepcionalidade pluviométrica;
5. A estrutura fundiária, marcada pela presença de fragmentação de propriedades, através do desmembramento de sítios, tem contribuído, em todos os recantos da APA, para uma superexploração dos recursos naturais;
6. Redução das áreas com florestas primárias na APA.

Essas conclusões embasam ainda mais a percepção de que é necessária a adoção de medidas de conservação que auxiliem na contenção dos impactos ambientais causados pela ação antrópica.

6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ

Tendo como objetivo o melhor entendimento do esforço de conservação da biodiversidade presente no Estado do Ceará, e em particular da serra de Baturité, foi realizada uma consulta ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC).

Os objetivos específicos da referida consulta foram: verificar o número absoluto de unidades de conservação; saber a qual grupo (Uso Sustentável e Proteção Integral) a UC pertence; calcular a área total protegida; verificar quantas UCs com sua respectiva área protegida se destinam à conservação da mata atlântica; fazer o levantamento de quantas unidades de conservação foram criadas na serra de Baturité e sua área de conservação; realizar uma análise temporal da criação de unidades de conservação, destacando os períodos de maior ou reduzida transformação de áreas do estado em unidades de conservação.

É importante ressaltar que o Ceará possui um Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). O SEUC foi criado pela Lei Estadual nº 14.950, de 27/07/2011. O SEUC basicamente reproduz o disposto no SNUC. Dentre outros, preconiza o estabelecimento de um Cadastro Estadual de Unidades de Conservação a ser disponibilizado pela Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), órgão central da gestão do SEUC. O referido cadastro ainda não foi criado. Ademais, o SEUC também dispõe sobre a elaboração do Plano do Sistema de Unidades de Conservação que, tendo sido recomendado pela SEMA, deveria ser submetido à análise do Poder Legislativo Estadual. O referido plano ainda não foi elaborado. Por fim, a elaboração e execução de programas de educação ambiental se encontram contemplados no SEUC, mas não são adotados com a sistematicidade e integração necessárias (SILVA, 2011).

No que diz respeito à quantidade de unidades de conservação presentes no Estado do Ceará é importante salientar que os dados obtidos no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente, diferem, em alguns pontos, dos dados encontrados no site da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE).

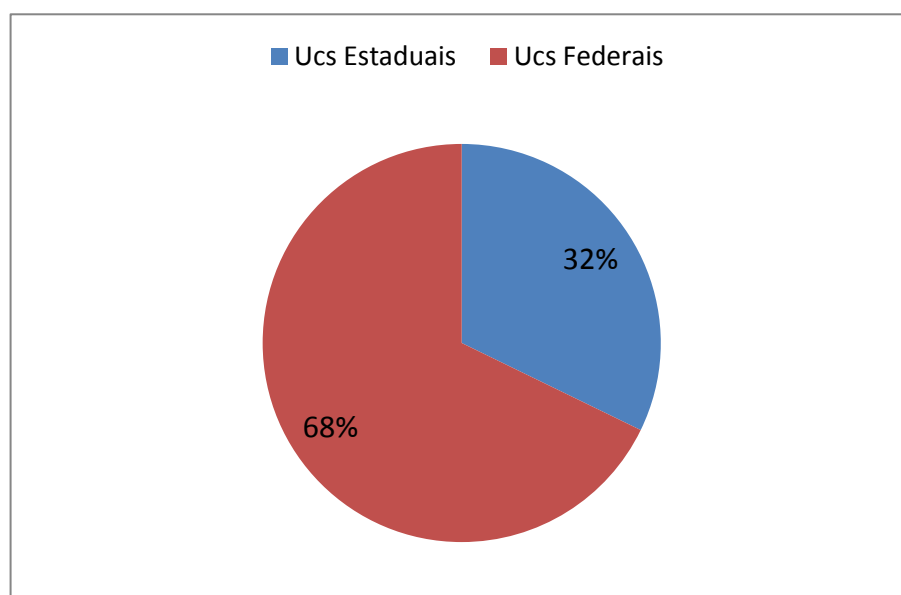
A divergência foi encontrada em três pontos. O primeiro foi em relação à quantidade de unidades de conservação. A SEMACE informa um número de

unidades maior do que o visualizado no CNUC, pois acaba incluindo categorias que não estão previstas no SNUC. A segunda constatação é a de que no CNUC não existe nenhuma UC municipal. Entretanto, a SEMACE confirma a existência de algumas unidades de conservação municipais. A terceira diz respeito à esfera de pertencimento da UC. No site do CNUC muitas unidades de conservação constam como pertencentes a esfera federal, fato não visualizado no site da SEMACE. Desta forma, optou-se pela análise individualizada das duas fontes.

6.1 Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)

A partir dos dados consolidados no CNUC é possível realizar algumas apreciações. A primeira delas é o total de área protegida. Em termos absolutos são protegidos 2.870.651 ha. Considerando que o Ceará possui uma área territorial de aproximadamente 14.900,000 ha (149.000 km²) o total de área ocupada por unidades de conservação representa 19% do território estadual. A segunda diz respeito à esfera administrativa a qual pertence a UC (União, Estados e Municípios). Do total de 59 unidades de conservação encontradas no CNUC 40 delas são federais o que corresponde a 68% e 19 são estaduais o que, em termos percentuais, representa 32%. Nenhuma UC foi criada por município (gráfico 26). Porém, conforme mencionado, constam algumas no site da SEMACE.

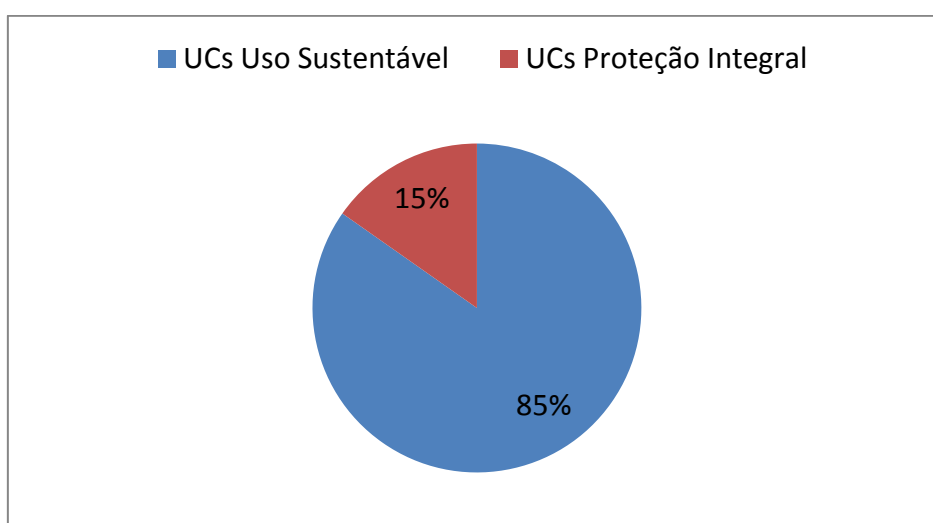
Gráfico 26 – Distribuição das UCs por esfera administrativa no Ceará



Fonte: CNUC (2014)

É possível também analisar quantas unidades de conservação pertence ao grupo das unidades de conservação de Uso Sustentável e quantas pertencem ao de Proteção Integral. Do total de 59 unidades de conservação presentes no Estado, 50 são classificadas como de Uso Sustentável o que corresponde a 85% do total de unidades e apenas 9 (15%) como de Proteção Integral (gráfico 27). Essa disposição de unidades de conservação tem impacto direto na quantidade e qualidade da conservação da biodiversidade no Estado.

Gráfico 27 – Unidades de conservação divididas por Grupos

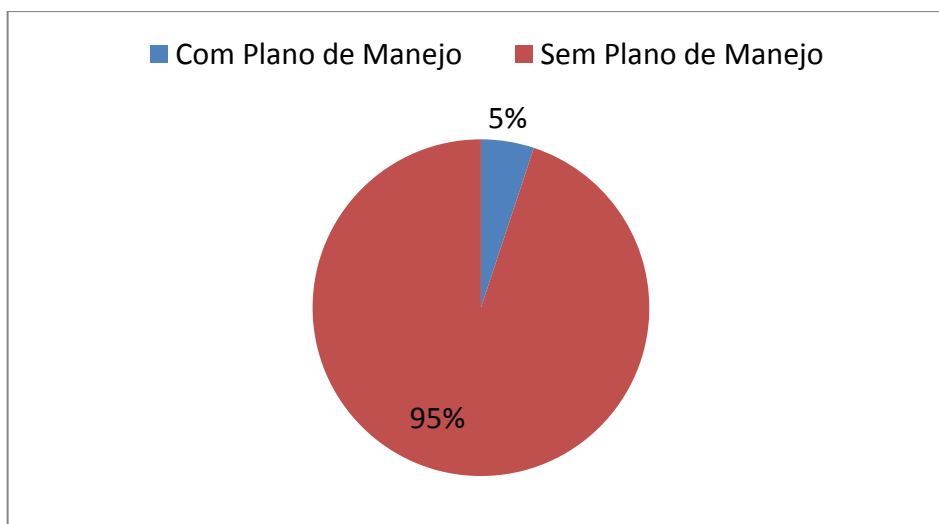


Fonte: CNUC (2014)

Na ocasião da aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação ficou preconizado que, no prazo máximo de 5 anos após a aprovação da referida Lei (artigo 27), todas as unidades de conservação deveriam elaborar os seus Planos de Manejo. Esses Planos de Manejo, elaborados a partir dos objetivos da unidade de conservação e tendo como fundamento critérios técnicos e científicos, deveriam fomentar o zoneamento e as normas de uso e ocupação da área.

Entretanto, nem todas as unidades de conservação conseguiram estabelecer formalmente os seus Planos de Manejo. Do montante de 59 unidades de conservação apenas 3 delas (5%), todas federais (Floresta Nacional do Araripe-Apodi e Parques Nacionais de Jericoacara e Ubajara), conseguiram estabelecer os seus Planos de Manejo. As demais 56 unidades (95%), não conseguiram elaborá-lo (gráfico 28).

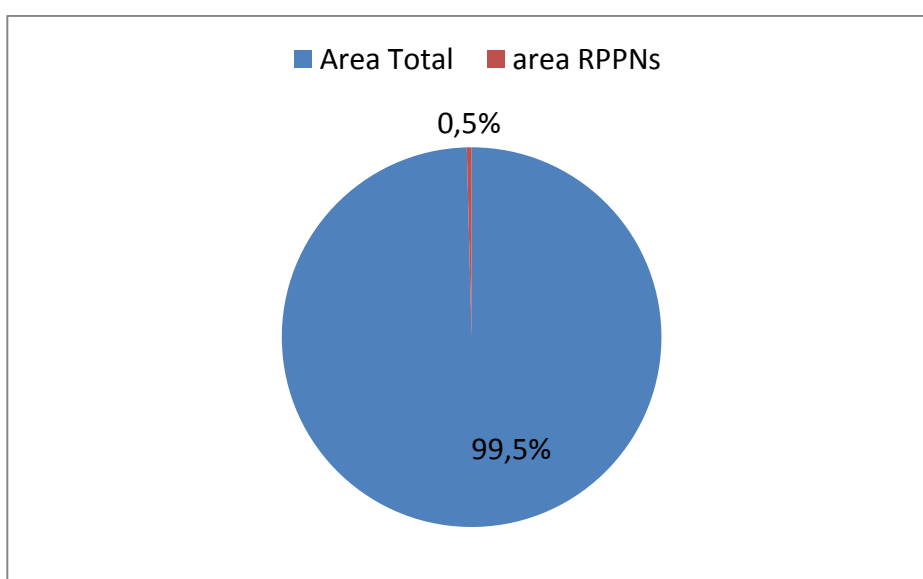
Gráfico 28 – Plano de Manejo das UCs



Fonte: CNUC (2014)

Em números absolutos a maior parte das unidades de conservação são Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), representando um total de 29 unidades de conservação. Em termos percentuais esse número representa quase metade das unidades do Estado (49,1%). No entanto, quando considerada a superfície protegida esses números são baixos. Do total de 2.870.651 ha protegidos, apenas 11.761 ha são protegidos pelas RPPNs o que representa apenas 0,5% do total da área total protegida (gráfico 29).

Gráfico 29 – Área protegidas por RPPNs



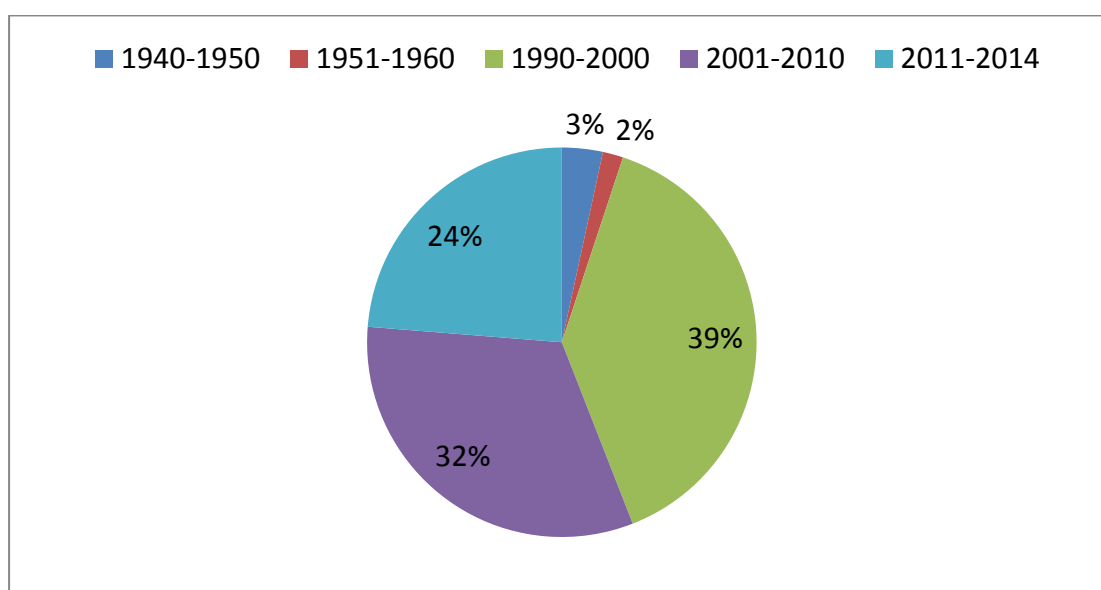
Fonte: CNUC (2014)

Ao todo são cinco Reservas Particulares do Patrimônio Natural que protegem o bioma mata atlântica, representando uma conservação de 622 ha. Em termos percentuais isso representa aproximadamente 0,022% do total das áreas das unidades de conservação presentes no Estado.

Esse cálculo fica subestimado na medida em que outros espaços que guardam resquícios de mata atlântica como a serra da Meruoca, Baturité, Aratanha, dentre outras, não constam no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação como áreas que de ocorrência de mata atlântica, não obstante apresentem, especialmente a serra de Baturité, importantes remanescentes dessa floresta (CAVALCANTE, 2005).

Quanto ao ano de criação pode ser realizada uma análise da evolução temporal da criação de unidades de conservação, com possibilidade de verificar avanços e retrocessos históricos, em termos de números absolutos. A distribuição é considerada da década de 1940 até a atualidade, sendo analisados cinco recortes temporais: 1940-1950; 1951-1960; 1990-2000; 2001-2010; 2011-2014. É possível destacar que a criação de unidades de conservação sofreu grande impulso no período de 1990-2000, correspondendo a 39% das unidades de conservação criadas no Estado. Os períodos de 2001-2010 também representaram importantes ganhos na criação de UCs representando, respectivamente, 32% e 24% (gráfico 30).

Gráfico 30 – Evolução temporal da criação de UCS no Ceará



Fonte: CNUC (2014)

A partir da análise dos dados contidos nos gráficos é necessário que sejam realizados dois importantes destaques. O primeiro deles diz respeito ao fato de que grande parte das unidades de conservação é pertencente ao grupo de UCs de Uso Sustentável e não possuem Planos de Manejo. A conjugação dessas duas realidades tende a agravar os conflitos oriundos dos processos de uso e ocupação além de comprometer seriamente a possibilidade de respostas as mais diversas pressões. Ademais, como segundo fator a ser destacado, é imprescindível que seja aumentada a área protegida por RPPNs, uma vez que elas ainda possuem baixa representatividade no conjunto das unidades de conservação cearenses. Como será demonstrado ao longo da pesquisa as RPPNs exercem papel importantíssimo na conservação da biodiversidade nacional.

6.2 Dados disponibilizados pela SEMACE

Tendo em vista a discordância dos dados oficiais, optou-se por realizar uma breve análise dos dados disponibilizados pela SEMACE. Nesse caso, por exemplo, são contabilizadas tipologias de áreas protegidas que não estão contempladas no SNUC, como os Parques Ecológicos e os Jardins Botânicos.

A gestão das unidades de conservação federais presentes no Estado do Ceará (quadro 10) é realizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Dentre as atribuições do ICMBio está o imperativo legal de definir e aplicar estratégias que favoreçam a recuperação de espécies ameaçadas de extinção. Essa recuperação deve ser realizada através da instalação de Centros Especializados de Pesquisa e Conservação (CEARÁ, 2015).

Quadro 10 – Unidades de conservação federais

Nome da UC	Grupo da UC	Área (ha)	Município
Estação ecológica de Aiuaba	Proteção Integral	117,5537	Aiuaba
Estação Ecológica do Castanhão	Proteção Integral	125,7968	Alto Santo / Iracema / Jaguaribara
Parque Nacional de Jericoacara	Proteção Integral	83,7959	Cruz / Jijoca de Jericoacara
Parque Nacional de Ubajara	Proteção Integral	Informação indisponível	Informação indisponível
APA da Chapada	Proteção Integral	9.342,5969	Abaiara e outros

do Araripe			
APA Delta do Parnaíba	Uso Sustentável	2.806,2616	Barroquinha e outros
APA serra da Ibiapaba	Uso Sustentável	16.178,7184	Carnaubal e outros
APA serra da Meruoca	Uso Sustentável	293,6127	Alcântaras / Massapê / Mecuoca e Sobral
Floresta Nacional de Sobral	Uso Sustentável	Informação indisponível	Informação indisponível
Floresta Nacional do Araripe/Apodi	Uso Sustentável	383,3052	Barbalha / Crato / Jardim / Missão Velha / Nova Olinda / Santana do Cariri
Reserva Extrativista do Batoque	Uso Sustentável	6,0144	Aquiraz / Cascavel
Reserva Extrativista Prainha do Canto Verde	Uso Sustentável	298,0679	Beberibe
TOTAL			

Fonte: CEARÁ (2015)

É salutar destacar que o ICMBio deverá apoiar a criação, manejo e gestão das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), auxiliando os proprietários especialmente no que diz respeito às questões técnicas e dados científicos que promovam uma maior conservação dessas UCs.

As unidades de conservação estaduais (quadro 11) são gerenciadas pela nova Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) criada através da Lei nº 15.773 de 10/03/15. O referido órgão também realiza a gestão do Corredor Ecológico do Rio Pacoti que possui uma área de 19.405,00 ha, abrangendo parte do território dos municípios de Aquiraz, Itaitinga, Pacatuba, Horizonte, Pacajus, Acarape e Redenção e ligando a APA do Rio Pacoti à APA da Serra de Baturité (CEARÁ, 2015).

Quadro 11 – Unidades de conservação estaduais

Nome da UC	Grupo da UC	Área (ha)	Município
Estação Ecológica do Pecém	Proteção integral	973,09	São Gonçalo do Amarante / Caucaia
Monumento Natural das Falésias de Beberibe	Proteção integral	31,29	Beberibe

Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá	Proteção integral	1.6635,59	Quixadá
Parque Botânico do Ceará	Não prevista no SNUC	190	Caucaia
Parque Ecológico do Rio Cocó	Não prevista no SNUC	1.155,2	Fortaleza
Parque Estadual das Carnaúbas	Proteção integral	10005	Granja / Viçosa do Ceará
Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio	Proteção integral	3.320	Fortaleza
Parque Estadual Sítio Fundão	Proteção integral	93,52	Crato / Juazeiro do Norte
APA da Bica do Ipú	Uso sustentável	3.485,66	Ipú
APA das Dunas da Lagoinha	Uso sustentável	523,49	Paraipaba
APA das Dunas do Paracuru	Uso sustentável	3.909,6	Paracuru
APA da Lagoa de Jijoca	Uso sustentável	3.995,61	Jijoca de Jericoacara / Cruz
APA da Lagoa do Uruaú	Uso sustentável	2.672,58	Beberibe
APA da Serra da Aratanha	Uso sustentável	6.448,29	Guaiúba / Maranguape / Pacatuba
APA da Serra de Baturité	Uso sustentável	32.690	Baturité / Pacoti / Guaramiranga / Mulungu / Redenção / Palmácia / Aratuba / Capistrano
APA do Estuário do Rio Ceará	Uso sustentável	2.744,89	Fortaleza / Caucaia
APA do Estuário do Rio Curu	Uso sustentável	881,94	Paracuru / Paraipaba
APA do Estuário do Rio Mundaú	Uso sustentável	1.596,37	Itapipoca / Trairi
APA do Lagamar do Cauípe	Uso sustentável	1.884,46	Caucaia
APA do Pecém	Uso sustentável	122,79	São Gonçalo do Amarante / Caucaia
APA do Rio Pacoti	Uso sustentável	2.914,93	Fortaleza / Eusébio / Aquiraz
ARIE do Sítio Curió	Uso sustentável	57,35	Fortaleza
TOTAL			

Fonte: CEARÁ (2015)

É importante salientar que quatro unidades de conservação estaduais são gerenciadas pela Universidade Regional do Cariri (URCA): Monumento Natural Ponta da Santa Cruz; Monumento Natural Sítio Cana Brava; Monumento Natural Riacho do Meio e Monumento Natural Cachoeira do Rio Batateira.

Para CEARÁ (2015) as unidades de conservação municipais (quadro 12) visam adequar os objetivos de conservação com as particularidades encontradas nos níveis local e regional. Não obstante em alguns casos apresentem dimensões menores do que as observadas em outras esferas, elas são importantes na medida em que podem propiciar o desenvolvimento local, a manutenção dos bens e serviços oferecidos pelos ecossistemas e a conservação da biodiversidade.

Quadro 12 – Unidades de conservação municipais

Nome da UC	Grupo da UC	Área (ha)	Município
APA da Lagoa da Bastiana	Uso sustentável	Informação indisponível	Iguatu
APA da Praia de Maceió	Uso sustentável	1.374,1	Camocim
APA da Praia de Ponta Grossa	Uso sustentável	558,67	Icapuí
APA de Balbino	Uso sustentável	250,0	Cascavel
APA DE Canoa Quebrada	Uso sustentável	4.000,0	Aracati
APA de Maranguape	Uso sustentável	5.521,52	Maranguape
APA de Tatajuba	Uso sustentável	3.775	Camocim
APA do Manguezal da Barra Grande	Uso sustentável	1.260,31	Icapuí
Jardim Botânico de São Gonçalo	Não prevista no SNUC	19,80	São Gonçalo do Amarante
Parque Ecológico da Lagoa da Fazenda	Não prevista no SNUC	19,00	Sobral
Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga	Não prevista no SNUC	31,00	Fortaleza
Parque Ecológico das Timbaúbas	Não prevista no SNUC	634,50	Juazeiro do Norte
Parque Ecológico do Acaraú	Não prevista no SNUC	Informação indisponível	Araraú
TOTAL			

Fonte: CEARÁ (2015)

Ao todo são 13 unidades protegidas por Leis Municipais. Cinco delas, 1 Jardim Botânico e 4 Parques Ecológicos, não estão previstas no SNUC. As demais unidades totalizam 8 unidades de conservação, sendo que todas estão classificadas como Área de Proteção Ambiental sendo, portanto, pertencentes ao grupo de unidades de uso sustentável, incluindo a APA da Serra de Maranguape.

O cálculo da área total que as unidades de conservação protegem no Estado do Ceará foi realizado de maneira a reduzir os equívocos. Para tanto, foram calculados, de forma separada, as áreas protegidas que são categorizadas pelo o SNUC e que não estão contempladas. Ademais, é salutar destacar que os dados sobre as áreas territoriais de algumas unidades de conservação não foram disponibilizadas pelos órgãos públicos, como é o caso dos monumentos naturais que são gerenciados pela Universidade Regional do Cariri.

As unidades particulares presentes no estado estão divididas em duas categorias: Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e Reserva Ecológica Particular (REP). Essas duas categorias possuem papel fundamental na conservação de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural, conforme mencionado anteriormente, são áreas privadas gravadas com perpetuidade e que possuem como função principal conservar a biodiversidade. Existem atualmente 16 RPPNs no estado protegendo uma área de 10.931,22 ha (quadro 13).

Quadro 13 – Unidades de conservação particulares

Nome da UC	Grupo da UC	Área (ha)	Município
Rio Bonito	Uso sustentável	441	Quixeramobim
RPPN Monte Alegre	Uso sustentável	263,17	Pacatuba
RPPN paulino Veloso Camêlo	Uso sustentável	120,19	Tianguá
Sítio Ameixas	Uso sustentável	464,33	Itapipoca
Serra das Almas II	Uso sustentável	494,5	Crateús
RPPN Chanceler Edson Queiroz	Uso sustentável	129,61	Guaiúba
RPPN Arajara Park	Uso sustentável	27,81	Barbalha
RPPN Mãe de Lua	Uso sustentável	764,08	Itapagé
RPPN Serra da Pacavira	Uso sustentável	33,56	Pacoti
RPPN Sítio Palmeiras	Uso sustentável	75,47	Baturité
Não Me Deixes	Uso sustentável	300	Quixadá
Ambientalista Francy Nunes	Uso sustentável	200	General Sampaio
Fazenda Olho D'água do	Uso sustentável	2.610	Parambu

Urucu			
RPPN Elias Andrade	Uso sustentável	207,92	General Sampaio
Reserva Serra das Almas	Uso sustentável	4749,58	Crateús
Mercês Sabiaquaba e Nazário	Uso sustentável	50	Amontada
TOTAL			

Fonte: CEARÁ (2015)

As Reservas Ecológicas Particulares não estão contempladas em nenhuma categoria do SNUC. Essas reservas foram criadas através do Decreto Estadual nº 24.220 de 12/09/1996. Precisam ser reconhecidas pelo Governo do Estado mediante portaria da SEMACE. Existem atualmente 6 REPs no estado protegendo uma área de 1.554,23 ha (quadro 14).

Quadro 14 – Reservas Particulares não previstas no SNUC (REPs)

Nome da UC	Grupo da UC	Área (ha)	Município
Reserva Ecológica Particular Lagoa da Sapiroanga	Não prevista no SNUC	58,76	Fortaleza
Reserva Ecológica Particular da Fazenda Santa Rosa	Não prevista no SNUC	280	Santa Quitéria
Reserva Ecológica Particular da Fazenda Cacimba Nova	Não prevista no SNUC	670	Santa Quitéria
Reserva Ecológica Particular do Sítio Olho D'água	Não prevista no SNUC	383,34	Baturité
Reserva Ecológica Particular Jandaíra	Não prevista no SNUC	54,23	Trairi
Reserva Ecológica Particular Mata Fresca	Não prevista no SNUC	107,9	Meruoca
TOTAL			

Fonte: CEARÁ (2015)

A divergência observada entre os dados encontrados no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) e na Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) acena para a necessidade de uma maior integração entre as bases de dados das três esferas de governo. Ademais, a desarmonia dos dados pode, eventualmente, induzir ao erro pesquisadores e demais interessados que buscam referenciar-se com os dados disponibilizados por esses órgãos.

6.3 Unidades de conservação na serra de Baturité

O objetivo desse tópico é apresentar as unidades de conservação presentes na serra de Baturité, destacando os principais aspectos da APA da serra de Baturité e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural. O entendimento das unidades de conservação presentes no território serrano auxilia na compreensão das estratégias de conservação oferecidas por essas UCs.

O referido levantamento foi realizado através do sítio eletrônico vinculado ao Ministério do Meio Ambiente que abriga, conforme mencionado, o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). Esse cadastro é mantido e atualizado em parceria com Estados e Municípios. São ao todo 7 Unidades de Conservação, sendo 1 Área de Proteção Ambiental e 6 Reservas Particulares do Patrimônio Natural totalizando uma área protegida de 32.883 ha (quadro 15).

Quadro 15 – Unidades de conservação presentes na serra de Baturité

Nome da UC	Área (ha)	Ano de criação	Municípios	Esfera administrativa	Bioma protegido
ÁPA da Serra de Baturité	32.690	1990	Aratuba (CE), Baturité (CE), Caridade (CE), Capistrano (CE), Guaramiranga (CE), Mulungu (CE), Pacoti (CE), Redenção (CE)	Estadual	Caatinga
RPPN Serra da Pacavira	33,56	2008	Pacoti	Federal	Mata atlântica
RPPN Sítio Palmeiras	75,47	2008	Baturité	Federal	Mata atlântica
RPPN Reserva Cultura Permanente	7,62	2012	Aratuba	Federal	Caatinga
RPPN Gália	55,98	2012	Guaramiranga	Federal	Caatinga
RPPN Belo Monte	15,70	2011	Mulungu	Federal	Caatinga
RPPN Passaredo	3,61	2012	Pacoti	Federal	Caatinga

Fonte: CNUC (2014)

A partir dos dados compilados no quadro 15 é possível verificar que o território das unidades de conservação presentes na serra de Baturité corresponde a 32.883 ha. Desse montante, 32.690 ha (99,5%), pertencem à APA da Serra de Baturité. Restam, portanto, 193 ha protegidos pelas Reservas Particulares do Patrimônio Natural o que corresponde a 0,5% do total de área protegida.

Ainda é importante salientar que existe uma sobreposição de áreas, uma vez que as Reservas Particulares do Patrimônio Natural, total ou parcialmente, encontram-se inseridas no território da APA da Serra de Baturité, não sendo possível o cálculo preciso da área sobreposta. Entretanto, essa constatação coaduna com a ideia da gestão em mosaico dessas unidades de conservação, conforme preconizado no artigo 26 do SNUC. Essa gestão, se bem realizada, poderá colaborar para a elevação dos índices de conservação da biodiversidade da serra de Baturité e manutenção dos ciclos econômicos encontrados na serra.

A partir dessas constatações serão descritas, de modo mais específico, as características dessas unidades de conservação e as estratégias que potencialmente poderão auxiliar na promoção de uma preservação mais eficaz da biodiversidade serrana.

7 ESTRATÉGIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA SERRA DE BATURITÉ

Quando se propõe a criação de uma unidade de conservação se faz uso do conhecimento científico produzido em um determinado momento histórico e do contexto socioeconômico e político vigente. Entretanto, a produção do conhecimento científico tende a evoluir e a aglutinar novos conceitos e novas metodologias, bem como o cenário político, econômico e social tende a sofrer alterações. Assim, é de suma importância que uma vez criadas, as unidades de conservação sejam sempre alvo de novos estudos, a fim de propiciar um melhor conhecimento acerca de sua dinâmica e propor alterações que coadunem com as novas dinâmicas e necessidades (MORSELLO, 2008).

Nesse tópico são propostas estratégias que potencialmente poderão promover uma maior conservação da biodiversidade presente na serra de Baturité. As referidas estratégias poderão, virtualmente, ser incorporadas às futuras políticas ambientais de conservação para o ecossistema serrano. Nesse sentido, sugere-se a redução da cota altimétrica (base SRTM) da APA da Serra de Baturité de 600 m para 300 m e um programa de incentivo a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

7.1 Redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité

A serra de Baturité é composta por 16 municípios. Dez desses municípios possuem parte de seus territórios inseridos na APA da Serra de Baturité (tabela 15). A APA da Serra de Baturité foi criada no ano de 1990, através da publicação do Decreto Estadual nº 20.956 de 18/09/1990.

A referida UC foi designada a partir da cota de 600 m com uma área territorial de 32.690 ha tendo como objetivo a conservação dos remanescentes de mata úmida localizados na serra de Baturité, excluindo do seu perímetro original as áreas de ocorrência de mata seca e de caatinga favorecendo, dessa forma, que as mesmas restrições legais impostas às áreas de ocorrência de mata úmida não fossem também estabelecidas nessas últimas.

Tabela 15 - Porcentagem de terras de cada município presentes no território da APA da serra de Baturité

Município	Porcentagem (%)
Aratuba	56,70
Baturité	6,99
Canindé	0,02
Capistrano	0,60
Caridade	0,06
Guaramiranga	93,43
Mulungu	79,89
Pacoti	56,20
Palmácia	0,76
Redenção	0,93

Fonte: CEARÁ (2007)

O estabelecimento da APA da Serra de Baturité possui como fundamento legislativo duas Leis Federais. A primeira é a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental. A segunda é a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. O referido Decreto foi elaborado tendo como objetivos gerais a “conservação e melhoria das condições ambientais”, bem como o bem-estar das populações locais residentes.

A APA da Serra de Baturité é a primeira e mais extensa APA criada pelo governo do Estado. Essa unidade de conservação abriga um rico, complexo e exuberante ecossistema com características da floresta atlântica presente no Ceará (CEARÁ, 2014), sendo responsável pela promoção de um importante processo de recomposição da fitomassa (FREITAS FILHO, 2011).

Contudo, com o passar do tempo (se passaram 25 anos) surgiram novas dinâmicas, como por exemplo, o crescimento das áreas urbanas e incremento da construção de uma infraestrutura voltada para o turismo. Assim, a dinâmica encontrada no seu ato de criação foi revigorada ao longo dessas duas últimas décadas exigindo uma nova compreensão científica e novas estratégias com repercussões econômicas, sociais, ambientais e legais.

Nesse contexto, a criação da APA, de maneira isolada e como meio unívoco de conservação dos atributos naturais, não tem sido suficiente para promover um amparo eficiente e eficaz para o conjunto dos processos naturais dinâmicos que existem na área da serra. A insuficiência de pessoal qualificado e de infraestrutura básica é uma das maiores dificuldades. A deficiência na formação de uma consciência ambiental, através de programas educativos específicos, também se constitui num grande entrave à implantação das premissas do Desenvolvimento Sustentável.

Com relação ao Plano de Manejo foi constatada a inexistência desse documento técnico. A ausência de um Plano de Manejo para a APA da Serra de Baturité, nos moldes preconizados pelo SNUC, compromete parcialmente os esforços de conservação da biodiversidade, uma vez que o Plano de Manejo se constitui em um documento técnico, que tendo como base os objetivos gerais que nortearam a criação da unidade de conservação e critérios técnicos e científicos, realiza o zoneamento e delinea as normas que irão disciplinar o uso da área bem como a utilização dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

No Plano de Manejo deverão ser explicitados os usos permitidos na área territorial da unidade de conservação e as estruturas que precisam ser construídas para auxiliarem na gestão da unidade. Nenhuma atividade pode ser realizada em desacordo com as normas definidas no Plano de Manejo. Todas as unidades de conservação precisam elaborar um Plano de Manejo. Aquelas que foram criadas antes da promulgação do SNUC tiveram o prazo de cinco anos para a elaboração desse documento técnico. O Plano de Manejo também deve contemplar, além da UC em si, o seu entorno imediato e os Corredores Ecológicos que eventualmente foram implantados. Ademais, deverá adotar medidas que visem a integração da unidade de conservação à vida socioeconômica das comunidades que a circundam (BRASIL, 2004).

As UCs que não elaboraram os seus Planos de Manejo no prazo estabelecido pelo SNUC estarão sujeitas apenas a usos que promovam o uso sustentável dos recursos naturais sendo os gestores obrigados a realizarem atividades de fiscalização que garantam a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Cabe destacar que para muitas unidades de conservação, especialmente as que possuem dificuldade de acesso, os Planos de Manejo

representam as únicas informações disponíveis sobre o meio físico, flora e fauna assumindo, portanto, importante função no aprofundamento a cerca da dinâmica dessas áreas (FERREIRA e VALDUJO, 2014).

Salienta-se, entretanto, que a Instrução Normativa (IN) nº 01/91, de 22/03/1991, expedida pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), normatiza para fins jurídicos, com base no Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité, o uso e ocupação permitidos para todos os setores da APA e divide a UC em 5 sistemas de terra, cada qual submetido a um tipo de uso e ocupação específico, de modo que topos de morros e áreas de nascentes e cursos d'água deveriam ser peremptoriamente protegidos. Versa sobre a necessidade de Licenciamento Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para os casos de expansão urbana, turística, malha viária, projetos agrícolas ou exploração vegetal ou mineral. As prefeituras, no ato de concessão de alvarás de obras de grande monta dentro do perímetro da APA, deveriam solicitar a anuência da SEMACE. A referida IN também veda a caça e captura de animais ameaçados de extinção, indicando a promoção de programas de educação ambiental, instalação de viveiros e estações experimentais de pesquisa como ações auxiliares na conservação da fauna e da flora UC (MAIA, 2007).

Tendo como objetivo principal o aprofundamento do conhecimento sobre algumas dinâmicas que ocorrem na APA da serra de Baturité e no seu entorno imediato, foi realizada uma entrevista com o gestor Adriano Sales. A partir dessa entrevista é possível destacar alguns pontos importantes.

Logo de início o então gestor foi indagado a cerca da periodicidade dos encontros do Conselho Gestor da APA. O Conselho Gestor desempenha papel imprescindível nos direcionamentos e ações tomadas pelo gestor da APA. Ele serve de fórum máximo para que as discussões sobre a gestão da APA sejam realizadas. A exposição de demandas e alternativas é fundamental para a concepção de ações eficientes e eficazes de conservação. O Conselho é composto por 23 membros, que são oriundos de órgãos governamentais e de entidades não governamentais, além de membros da sociedade civil organizada, sindicatos e associações.

Foi verificado que a participação dos Municípios nos encontros é insuficiente. Nas reuniões ordinárias, que são realizadas bimestralmente, o comparecimento de representantes dos municípios serranos é escasso e de forma

não sistemática. Ademais, a presença nos encontros extraordinários segue a mesma regra. Geralmente, os representantes das Secretarias Municipais participam apenas das reuniões onde as pautas são de seu interesse, como por exemplo, quando da implantação de um aterro sanitário no modelo de consórcio entre os municípios. A inexistência de secretarias específicas voltadas para o meio ambiente é um grande entrave para que os municípios participem de forma ativa das discussões que são realizadas. Além disso, a falta de corpo técnico capacitado torna ainda mais inviável a participação com qualidade desses municípios.

No que diz respeito ao número de funcionários, a APA da Serra de Baturité possui nos seus quadros 14 funcionários. Entretanto, nenhum deles é concursado. Todos são terceirizados ou passaram por seleção pública, a exemplo do próprio gestor, para que pudessem ocupar os respectivos cargos.

Em termos de veículos disponíveis para a fiscalização, não obstante o território da unidade de conservação seja de 32.690 ha, existe apenas um carro disponível para a fiscalização. O referido veículo não fica sempre na sede da APA, em Pacoti. O gestor passa dois dias em Fortaleza resolvendo questões administrativas. Geralmente na quarta-feira, quando ele regride à serra, é que o veículo também é disponibilizado para a fiscalização. Entretanto, dada a grande quantidade de demandas administrativas a serem encaminhados resta pouco tempo para realizar uma fiscalização mais ostensiva.

Quando necessário é colocado à disposição, ainda, sobrevoos de helicóptero. Essa ferramenta é de suma importância para elevar o nível de percepção dos problemas ocorridos no território da APA, pois proporciona uma visão mais sistêmica e ampla dos processos de desmatamento e queimadas que ocorrem na unidade de conservação. Nesses sobrevoos, por exemplo, foi possível constatar, visualmente, que existem áreas bastante degradadas nos municípios de Mulungu e Aratuba, por conta do avanço das atividades voltadas para a horticultura.

Os programas de Educação Ambiental são desenvolvidos em parceria com as Prefeituras e Governo do Estado. De modo geral elas ocorrem após a solicitação feita pelos referidos órgãos ou diretamente feita pela escola que deseja receber palestras. Ademais, são realizadas “semanas” específicas para alertar para a necessidade de conservação da serra de Baturité. A Semana da Água e a Semana do Meio ambiente são utilizadas para processos de educação ambiental. No que se

refere à biodiversidade, a temática sempre é abordada nas palestras. Porém, não se constitui numa temática exclusiva. Ela é desenvolvida em meio a solicitação de esclarecimento do que seja realmente a APA.

As instituições escolares solicitam palestras que versem sobre a existência da própria unidade de conservação, uma vez que grande parte dos alunos sequer sabe que habitam no território de uma unidade de conservação. Nesse mesmo sentido, existe um programa de Educação Ambiental mais consistente intitulado “Conhecer para proteger”. Esse programa é levado a cabo mediante parceria estabelecida com os municípios e visa atender as escolas da rede municipal. Ademais, foi realizada, em 2014, a Gincana Ecológica do Maciço de Baturité, em escolas da Rede Estadual. Entretanto, não foi contemplada a totalidade das escolas.

No que diz respeito à destinação dada aos animais que são apreendidos através de fiscalização, denúncias ou entrega na sede da APA, não existe nenhum lugar mais estruturado para abrigar esses animais. O animal apreendido ou entregue deveria ser levado para o Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do IBAMA. Entretanto, a estrutura do CETAS não comporta uma grande quantidade de animais e não funciona durante os feriados longos. Em algumas situações específicas, como no caso de dias de não funcionamento do CETAS, esses animais são destinados, provisoriamente, aos centros particulares, como é o caso do sítio Tibagi, localizado em Guaramiranga.

De acordo com reportagem publicada pelo Jornal Diário do Nordeste, o criadouro particular localizado no sítio Tibagi pode ser considerado uma minifloresta. O local possui autorização do IBAMA para funcionar e abriga vários exemplares da fauna nacional e internacional. O grande dilema é a existência de uma grande quantidade de animais exóticos. Conforme consta na reportagem, àquela época, o criadouro estava ocupado por mais cerca de 1.250 animais, distribuídos em 115 espécies, sendo que parte desses animais era composta por animais trazidos pelo próprio IBAMA e outra parte adquirida pelo próprio proprietário do sítio, que tem preferência pela aquisição de espécies exóticas (DIÁRIO DO NORDESTE, 2008).

Com relação à soltura de animais que são apreendidos, em alguns casos, eles são encaminhados às Reservas Particulares do Patrimônio Natural que existem na serra de Baturité. Após o contato com o proprietário, e a sua devida anuência, o

animal é solto na unidade de conservação a fim de que possa ser reintegrado ao ambiente natural. No que diz respeito à ocorrência de *blitz* para coibir a caça e tráfico de animais, elas são realizadas pela SEMACE em parceria com o IBAMA e com o apoio da Companhia de Polícia Militar Ambiental (PMA). Entretanto, essas ações não são realizadas de forma sistemática de modo a garantir uma maior conservação aos animais silvestres.

Ainda no tocante às ameaças a fauna local foi preocupante verificar que não existe um telefone específico para que sejam realizadas denúncias quando da constatação de alguma atividade ilícita. Como não existe um “Disk Denúncia” para onde possam ser direcionadas as ligações, o telefone institucional da sede da APA, em Pacoti, recebe ligações e solicitações de intervenções por parte da gestão da unidade de conservação.

No que diz respeito a projetos específicos para a conservação da biodiversidade foi relatada a possibilidade dos municípios serranos conseguirem financiamento uma vez que a serra de Baturité foi constituída como uma área prioritária para conservação pelo Ministério do Meio Ambiente. Entretanto, os municípios não dispõem de corpo técnico capacitado para que esses projetos sejam encaminhados ao MMA. Por isso, os recursos que poderiam ser direcionados para essa finalidade ficam contingenciados.

Com relação a derrubada de floresta nativa também não foi encontrado nenhum programa de intervenção a não ser a fiscalização que é realizada de forma muito parca, sem a infraestrutura e sistematicidade necessárias. A floresta nativa encontra-se ameaçada, ainda, pela inexistência de uma brigada de incêndios. Com relação às ações voltadas para o combate a possíveis focos de incêndios na APA, foi verificado que não existe uma brigada de incêndio constituída. No ano de 2014 quatro funcionários da APA receberam treinamento do Corpo de Bombeiros Militar, mas não foram adquiridos equipamentos para que as ações sejam concretizadas. Isso, na prática, inviabiliza qualquer ação por parte da gestão da APA com a finalidade de conter focos de incêndio. Nesse sentido, os gestores da APA ficam a depender da brigada do Corpo de Bombeiros Militar que fica instalada no município de Guaramiranga para o atendimento geral da população e sem a devida obrigação legal de atender de modo específico à APA.

Desta forma, no caso de um incêndio de maiores proporções é necessário que ocorra a atuação do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará, que possui sede em Guaramiranga. No mês de julho de 2014 foi constatado, a partir de relato de moradores, um incêndio de proporções significativas ocorrido na localidade de Germinal, localizada no município de Pacoti. Os moradores tiveram que aguardar a chegada dos bombeiros militares para a contenção do fogo, face à não existência de uma brigada de incêndios da própria Área de Proteção Ambiental. Esse fato é grave, uma vez que os incêndios florestais, em todo o planeta, são fonte constante de risco para a biodiversidade, sobretudo para as plantas e para os animais que possuem locomoção limitada.

O gestor fez um alerta com relação a retirada de água do subsolo. Essa retirada tanto é feita por empresas que engarrafam e comercializam essa água em Fortaleza e Região Metropolitana, como também a água retirada pelos diversos poços artesianos que são escavados em propriedades particulares. Em ambos os casos tem-se colocado em risco a disponibilidade, no longo prazo, dos recursos hídricos serranos. Ademais, a poluição de esgotos lançados *in natura* no solo tende a comprometer a qualidade e disponibilidade desse recurso natural.

Foi perguntado ao gestor da APA da Serra de Baturité sobre qual aspecto da biodiversidade ele considerava mais importante para ser conservado. A resposta foi a conservação da vegetação, sobretudo com fins de garantir a conservação dos recursos hídricos. O gestor foi questionado sobre a principal situação a ser melhorada para que a biodiversidade da APA fosse melhor conservada e apontou como medida mais urgente a melhoria na infraestrutura (carros, funcionários, brigada de incêndios e etc.) como meio eficiente para ampliar as ações voltadas para a conservação da biodiversidade.

Na entrevista também foi relatada a apreensão do gestor com relação ao conhecimento científico que é produzido a cerca da biodiversidade presente na APA. Na grande maioria dos casos, as teses e dissertações produzidas não chegam ao conhecimento do gestor. Ademais, é impossível a designação de um funcionário da própria UC para ficar monitorando a produção das pesquisas científicas.

Foi discutida a possibilidade de implantação de uma UC de Proteção Integral. Para o gestor, tendo em vista a raridade e importância da serra de Baturité, o ideal seria a existência de uma grande UC de Proteção Integral. Entretanto, ele

admite que poderia existir uma grande dificuldade política e orçamentária para sua implantação. Nesse sentido, a implementação de unidades de Proteção Integral de dimensões mais reduzidas, geridas em forma de mosaico dentro e fora da APA, poderia incrementar os mecanismos de conservação da biodiversidade.

Por fim, uma informação importante disponibilizada pelo gestor é de que, a partir das poligonais de criação da APA, fazem parte da unidade de conservação 10 municípios. Alguns com uma pequena parte, como é o caso de Canindé, mas que possuem terras dentro do perímetro da APA. Desta forma, nem mesmo o Decreto de Criação, está totalmente correto.

Dentro do contexto de debate a cerca da ampliação dos limites originais das unidades de conservação Bensusan (2006) assinala que muitas UCs foram criadas em gabinete e não atenderam, no ato de sua criação, a critérios ecológicos e sociais claros e objetivos. Por esse motivo, vários elementos essenciais ficaram fora das regras de manejo introduzidas pelas unidades de conservação.

Cabral e Souza (2005) esclarecem que o SNUC propõe que as Áreas de Proteção Ambiental e demais unidades de conservação precisam passar por revisões, inclusive no que tange ao seu perímetro. Nesse sentido, os autores citam o caso da APA de Corumbataí, no Estado de São Paulo, que foi criada em 1983 (Decreto Estadual/SP nº 20.960 de 08/06/1983), com uma área inicial de 35.205 ha.

Com o objetivo de proteger atributos ambientais que foram excluídos do Decreto de Criação da unidade de conservação, como mananciais de abastecimento público e remanescente florestais, foi realizada, ao longo da década de 1990, a proposição da alteração do perímetro da APA de Corumbataí. A proposta também incluía áreas urbanas nessa nova configuração territorial. Entretanto, ao longo da tramitação, essa sugestão não foi acatada, permanecendo as áreas urbanas fora do novo perímetro da APA de Corumbataí.

Considerando que o Decreto de Criação é o primeiro instrumento normativo que norteia o planejamento e as ações de gestão das unidades de conservação (CABRAL e SOUZA, 2005) e que a não incorporação de fatores ou atributos naturais importantes pode comprometer os esforços para a conservação, é de suma importância que eles possam, no momento oportuno, serem revistos.

Nesse sentido, dentre estas estratégias mais adequadas para a elevação dos índices de conservação, pode-se acenar para a redução da cota altimétrica da

APA da Serra de Baturité, fixada em 600 m (CEARÁ, 1992). Esse procedimento está preconizado na Lei Estadual nº 14.950, de 27 de junho de 2011, que instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC):

“§6º A ampliação dos limites de uma unidade de conservação, sem modificação dos seus limites originais, exceto pelo acréscimo proposto, pode ser feita por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos no §1º deste artigo”.

Cabral e Souza (2005) argumentam que a criação de Áreas de Proteção Ambiental deve seguir como princípios básicos que as justifique a presença de fatores ou atributos ambientais que ensejem algum grau de fragilidade e que necessitem, portanto, do estabelecimento de algumas diretrizes de conservação. No escopo dessa pesquisa a ampliação do perímetro da APA da Serra de Baturité seguiu o mesmo entendimento dos autores. Ademais, admite-se que a existência de áreas que não foram contempladas no diploma legal que criou a unidade de conservação, como por exemplo, um tipo vegetacional que não foi considerado para delimitar a sua área territorial (mata seca), também serve de fundamento para a ampliação do perímetro atual da referida APA.

Desta forma, a ampliação da área da APA da Serra de Baturité, mediante redução da cota altimétrica, poderia supostamente garantir, simultaneamente, uma melhor conservação de espécies da fauna e da flora, promover uma maior conservação mais efetiva dos recursos hídricos, a manutenção da beleza cênica e, virtualmente, propiciaria a adoção de práticas econômicas mais sustentáveis.

A proposição para a redução da cota altimétrica está ancorada na constatação de que as áreas localizadas no entorno imediato da APA da Serra de Baturité estão sendo fortemente devastadas. Desta forma, as áreas que se encontram em cotas altimétricas abaixo da preconizada pelo Decreto de Criação da APA da Serra de Baturité (600 m) apresentam consideráveis pontos de degradação. Os processos de uso e ocupação desordenados têm provocado um sensível desequilíbrio na distribuição fitogeográfica original da serra (figura 30 e 31).

Figura 30 – Área fortemente desmatada na vertente a sotavento no município de Aratuba (abaixo da cota de 600 m)



Fonte: Próprio Autor (2014)

Nesse sentido, nas áreas mais rebaixadas o bioma da caatinga já avançou significativamente atingindo espaços que eram recobertos por mata seca (CAVALCANTE, 2005). Nas áreas localizadas entre as cotas de 600 m e 800 m ocorre um significativo avanço da mata seca (FREITAS FILHO, 2011).

Figura 31 – Desmatamentos na localidade de Araticum, fronteira da APA, no município de Palmácia



Fonte: Próprio Autor (2011)

No caso constatado na figura 31, além dos desmatamentos no primeiro plano é possível verificar a plantação de bananeiras em relevos com classe de declives superiores a 30%. Esse fato se repete em grande parte dos municípios serranos, notadamente nas áreas de ocorrência de mata seca. Nessas áreas os processos de uso e ocupação condicionam a ocorrência de movimentos de massa que trazem sérios danos ao ambiente natural e riscos à vida (figura 32).

Figura 32 – Evidências de movimento de massa em área ocupada por bananeiras no município de Palmácia

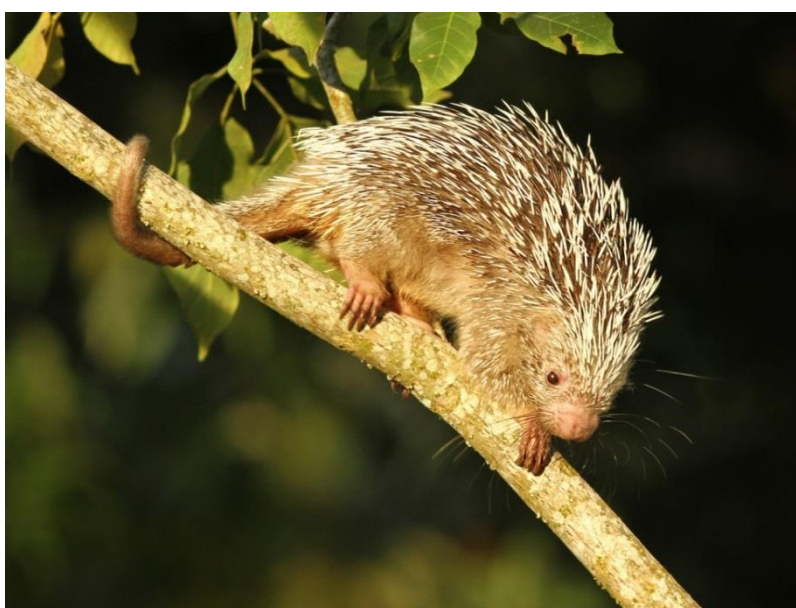


Fonte: Próprio Autor (2014)

É importante salientar que os efeitos da pressão antrópica em áreas altimetricamente mais rebaixadas são históricos e podem ser sentidos de maneira direta, também, na distribuição das espécies faunísticas. Para exemplificar é possível citar uma localidade do município de Pacoti foi que denominada de Caititu. Essa toponímia foi atribuída devido a existência maciça do mamífero *Pecari tajacu* (Porco Caititu). Atualmente ele encontra-se localmente extinto.

A redução da cota altimétrica pode ser justificada, ainda, pela presença, nas áreas de mata seca, de algumas espécies de mamíferos ameaçadas de extinção, como o *Coendou prehensilis* (Coandu – figura 33). A ocorrência do *Mazama gouazoubira* (Veado Catingueiro – figura 34) também é visualizada em cotas altimétricas rebaixadas. Essas duas espécies, a partir de relatos de moradores locais, podem ser encontradas na cota de 400 m, em áreas de fronteira da APA da Serra de Baturité. As referidas espécies ocorriam com certa regularidade e atualmente praticamente não são visualizadas devido a exacerbação da caça.

Figura 33 – *Coendou prehensilis* (Coandu)



Fonte: Fábio Nunes – arquivo pessoal (2013)

Figura 34 – *Mazama gouazoubira* (Veado Catingueiro)



Fonte: Brasil (2012)

Por outro lado, a redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité propiciaria a conservação de várias outras espécies da fauna presentes nesses ambientes mais rebaixados, além de auxiliar, por exemplo, na redução da possibilidade de avanço das Caatingas em áreas degradadas.

O caso mais emblemático é das abelhas. Conforme descrito no tópico que tratou da fauna e da flora serranas, é importante a constatação que elas procuram se estabelecer na área de sombra de chuvas da serra. Para se abrigarem da umidade mais elevada e dos fortes ventos predominantes na parte oriental, elas buscam abrigo em áreas mais rebaixadas altimetricamente. As abelhas exercem papel importantíssimo de polinização o que propicia a melhoria das condições de sobrevivência para um grande número de espécies da flora local. Ademais, a preservação de um número considerável de abelhas poderá se transformar em importante fonte de renda para a população local caso sejam implantadas técnicas adequadas de apicultura.

A avifauna serrana também seria beneficiada com a redução da cota altimétrica. Várias espécies foram encontradas em áreas de formação vegetal mais aberta ou que, sazonalmente, buscam essas áreas. Ademais, em visitas de campo e conversa com moradores locais foi constatado que houve uma sensível redução do número de espécies da avifauna em cotas altimétricas mais rebaixadas. A redução dos habitats mediante manutenção de desmatamentos e queimadas, bem como a caça predatória e o aprisionamento desses animais, tem causado a redução ao longo das últimas décadas.

Nesse sentido, a redução da cota altimétrica, e consequente limitação de uso, são potencialmente capazes de criar condições para a recomposição vegetacional dessa área permitindo, potencialmente, a recolonização de espécies da fauna que hoje possuem território restrito para locomoção e alimentação como, por exemplo, o *Sporophila albogularis* (golinha ou coleiro). A referida ave podia ser encontrada em cotas altimétricas de 300 m a 400 m e atualmente não é mais visualizado, segundo relato de moradores. Outra espécie endêmica que ocorre em altimetrias mais rebaixadas é a *Paroaria dominicana* (galo-de-campina). Essa ave é bastante visada pelos traficantes de avifauna. Restrições mais rígidas em áreas mais rebaixadas poderiam auxiliar na conservação dessa espécie.

No que diz respeito à herpetofauna a redução da cota altimétrica poderá colaborar para a preservação do nicho ecológico dessas espécies. Conforme mencionado anteriormente, as espécies encontradas em formações vegetais mais abertas também sofre grande pressão antrópica. Desta forma, a redução da cota altimétrica poderá contribuir para a conservação da herpetofauna presente nas áreas de altimetria mais rebaixadas.

Ademais, a redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité poderá, potencialmente, auxiliar no processo de restauração ecológica. A restauração ecológica, junto com o uso sustentável e recuperação, faz parte do processo de conservação da natureza e consiste, basicamente, em promover a restituição do ecossistema natural degradado garantindo, o seu retorno ao estado mais próximo possível das condições originais, conforme estabelecido no inciso XVI, do artigo 2 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Desta forma, tanto a fauna como a flora, em caso de um processo de restauração eficiente, poderiam voltar a apresentar índices importantes de recomposição. Considerando o processo histórico de degradação, bem como os vetores atuais de pressão sobre o ecossistema, essa é uma premissa que não pode ser descartada.

Outras ações importantes são a restauração e recomposição das áreas desmatadas para fins de pesquisas científicas. O redimensionamento dos mais diferentes órgãos governamentais, nas três esferas de governo, mediante a incorporação de uma ação integrada e coordenada, tende a garantir um melhor conhecimento e aproveitamento da biodiversidade da serra de Baturité.

As restrições que hoje são impostas ao atual território da APA de Baturité e que poderiam ser expandidas para cotas altimétricas mais baixas podem ser percebidas no Decreto Estadual nº 27.290 de 15/12/2003, que modificou o Decreto de Criação da APA (Decreto Estadual nº 20.956, de 18/09/1990), a saber:

- Utilização de áreas de preservação permanente;
- Supressão da vegetação nativa em áreas que se localizem entre 25 e 45 graus de inclinação;
- Caça de animais silvestres;
- Poluição dos recursos hídricos;

- Despejo de efluentes ou resíduos que possam causar danos ao meio ambiente;
- Retirada da flora nativa;
- Uso indiscriminado de agrotóxicos sem a devida atenção as normas técnicas;
- Exercício de qualquer atividade que seja potencialmente capaz de acelerar os índices de erosão;
- Destruição do patrimônio material, imaterial, cultural, histórico e arquitetônico bem como qualquer outra atividade que possa causar danos ao ecossistema natural.

É importante salientar que as restrições relacionadas aos processos de uso e ocupação não correlacionam, de forma direta, com a conservação da biodiversidade. Discorre apenas sobre derrubada das florestas, captura e extermínio de animais silvestres ou em alterações das condições ecológicas. Desta forma, a conservação das comunidades bióticas encontra uma série de dificuldades, conforme verificado nas visitas de campo e entrevistas realizadas com o gestor da unidade de conservação, população local e pesquisadores da área.

Nesse sentido, a segunda e terceira restrições abordam, respectivamente, o corte de floresta e a captura de animais silvestres. Entretanto, no tocante à captura e extermínio de animais silvestre não existe, conforme mencionado, um projeto consolidado por parte do Órgão Gestor para coibir essa prática. Verificou-se, apenas, uma tentativa bem estruturada de conservação do periquito cara-suja, através do projeto desenvolvido pela ONG Aquasis (AQUASIS, 2015).

Não obstante não tragam, em seu escopo, nenhuma referência à conservação da fauna, caso essas restrições sejam incorporadas a áreas altimetricamente mais rebaixadas da serra de Baturité os índices de recuperação da vegetação nativa poderiam ser melhorados, da mesma forma que foram quando da implantação da APA da Serra de Baturité desde o início da década de 1990 (FREITAS FILHO, 2011).

Cabe destacar, ainda, que aumentar a área protegida, mediante o acréscimo territorial, pode auxiliar na estratégia de contemplar um maior número de espécies. Desta forma, com a alteração do perímetro da APA, através da redução da

cota altimétrica, um maior número de espécies da fauna e da flora poderá, potencialmente, ser protegidas, uma vez que as mesmas restrições de uso e ocupação que ocorrem nas áreas mais elevadas da serra poderão ser implementadas em setores mais rebaixados. Ademais, espécies raras, ameaçadas de extinção, com distribuição restrita poderiam ser contempladas com o crescimento territorial da APA da Serra de Baturité.

O acréscimo da área territorial da APA poderia enfrentar sérios entraves para sua efetivação, pois os objetivos do Decreto de Criação da unidade de conservação precisam ser alterados. Entretanto, estabelecendo-se um cenário mais abrangente de conservação da biodiversidade da serra de Baturité tal instrumento não pode ser totalmente descartado, tendo em vista que esse caminho, em uma primeira análise, causaria menor impacto social, pois a redução da cota altimétrica não demanda desapropriações e indenizações e poderia incorporar uma vasta área à conservação do ecossistema serrano, notadamente os espaços recobertos por matas secas, já bastante devastadas.

A presumida ampliação da área territorial da referida unidade de conservação demandará, por parte do Poder Público, a elevação dos recursos financeiros disponíveis para a efetivação das ações de gestão da biodiversidade, incluindo a ampliação da infraestrutura física, a aquisição de veículos de fiscalização e, sobretudo da realização de concurso público e consequente contratação de profissionais que possam atuar na consecução dos objetivos de conservação propostos. Conforme constatado na entrevista com o gestor da APA da Serra de Baturité, os recursos financeiros destinados à gestão da atual configuração territorial da unidade de conservação não atende as necessidades existentes.

Nesse contexto, a ampliação exigirá do governo Estadual um esforço ainda mais concentrado com a finalidade de garantir recursos financeiros para o atendimento do aumento virtual da demanda. Parte desses recursos poderia ser ampliada com a cobrança escalonada de alguns serviços ecossistêmicos prestados pelo conjunto dos ecossistemas presentes na serra de Baturité como, por exemplo, a cobrança pela água oriunda do ecossistema serrano e que é utilizada para o abastecimento de Fortaleza e sua respectiva Região Metropolitana, uma vez que a ampliação da área territorial da APA da Serra de Baturité, com o consequente aumento da área florestada, poderá auxiliar na conservação dos recursos hídricos

superficiais e, no longo prazo, garantir a recarga hidrogeológica da área de estudo. Conforme verificado em visitas de campo, grande parte dos rios e córregos que drenam os recursos hídricos da serra de Baturité, notadamente nas áreas não contempladas pelo atual Decreto de Criação, encontram-se profundamente assoreados e, em grande parte dos casos, não conseguem manter uma vazão mínima ao longo do período de estiagem.

Ademais, a adoção de medidas de conservação para áreas mais rebaixadas, considerando o longo prazo, poderá propiciar uma recomposição florestal significativa e elevar as possibilidades de desenvolvimento do ecoturismo, turismo de aventura e turismo rural. Essas áreas, antes recobertas por matas, possuíam grande beleza cênica, mas encontra-se totalmente descaracterizadas. A recomposição da cobertura vegetal pode virtualmente tornar essas áreas atrativas para a prática dessas modalidades turísticas elevando, dessa forma, a possibilidade do desenvolvimento de atividades que gerem emprego e renda para a população local.

A redução da cota altimétrica coloca dentro do presumível novo perímetro da APA da Serra de Baturité as áreas urbanas dos cinco municípios que se localizam nas áreas mais elevadas da serra (Aratuba, Guaramiranga, Palmácia, Pacoti e Mulungu). A área urbana de Palmácia, por exemplo, não se encontra atualmente contemplada pelo Decreto de Criação da APA. Essa incorporação poderá engendrar a adoção de práticas mais sustentáveis para as áreas urbanas, sobretudo mediante a incorporação do conceito das Cidades Sustentáveis.

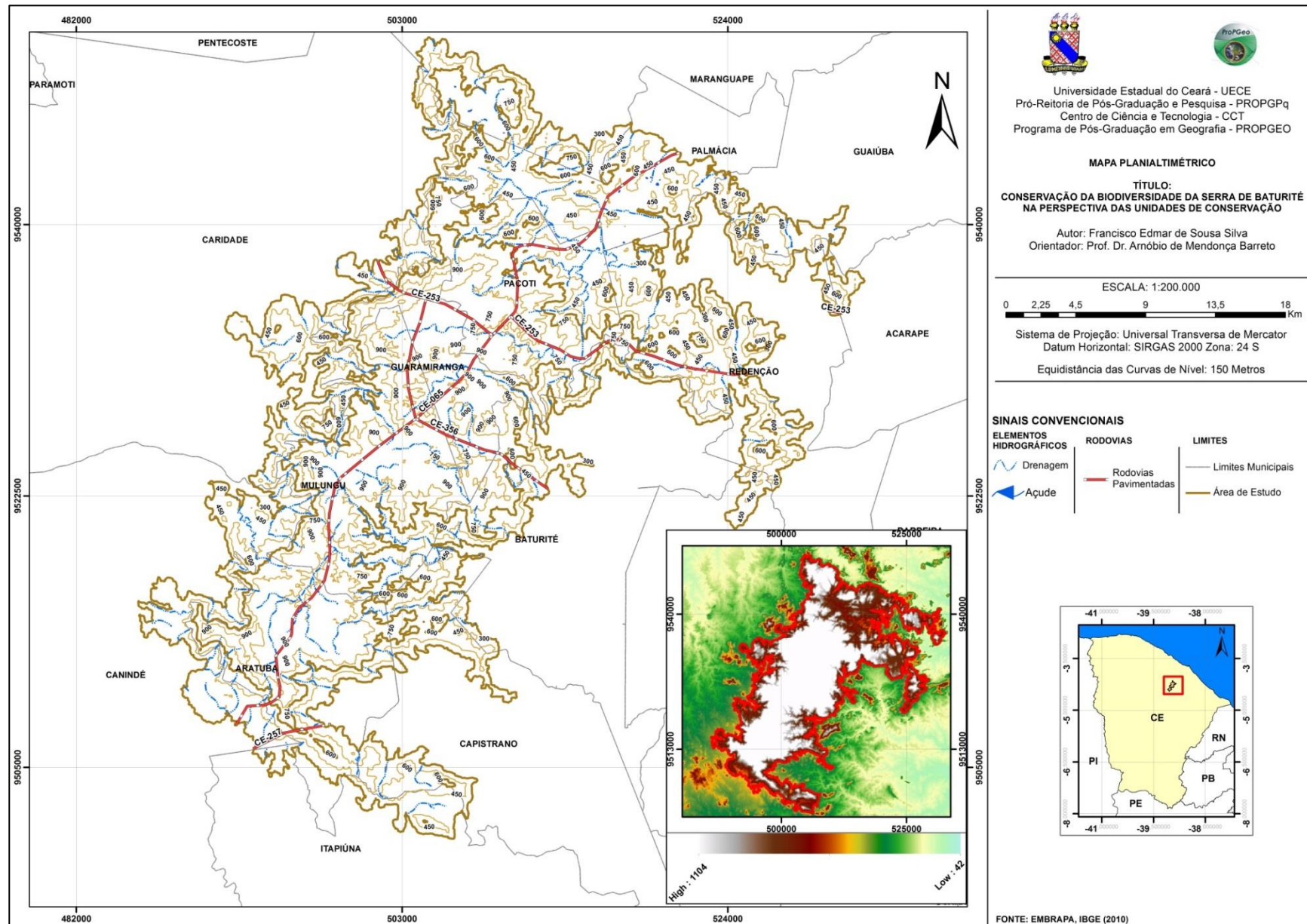
De acordo com o exposto, e tendo em vista uma melhor conservação da biodiversidade presente na serra de Baturité, propõe-se a alteração dos objetivos de conservação (conforme destacados no tópico 6.3.1.2 na página 187) da APA da serra de Baturité:

- a) Conservar, em todos os seus componentes (genético, espécie e ecossistema), a biodiversidade presente na serra de Baturité;
- b) Conservar, através de programas específicos, espécies-chave, ameaçadas de extinção, raras, e endêmicas;
- c) Fomentar a conservação, em conjunto e de forma integrada, os tipos vegetacionais remanescentes de mata úmida, mata seca e caatinga;

- d) Promover o uso sustentável dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos, especialmente através da proteção das nascentes e cursos d'água;
- e) Garantir a adoção de atividades econômicas compatíveis com as potencialidades e limitações naturais da área, de modo a reduzir os índices de desmatamento e queimadas e proteção do solo;
- f) Efetivar programas de educação ambiental, em parceria com os órgãos públicos, organizações não governamentais, sindicatos, associação e demais entidades da sociedade civil organizada, com a finalidade de fomentar a consciência ambiental;
- g) Propiciar a adoção de atividades econômicas que garantam, simultaneamente, geração de renda e conservação da biodiversidade, recursos naturais e serviços ecossistêmicos, de forma muito particular através do desenvolvimento e aprimoramento da prática do ecoturismo, turismo de aventura e turismo rural;

Por fim, destaca-se que a proposta de redução da cota altimétrica de 600 m para 300 m elevaria a área total da APA da serra de Baturité dos atuais 32.690 ha para 88.772,4, acrescentando 56.082,4 ha para a unidade de conservação, representando um acréscimo percentual de 171%, conforme consta no mapa 9.

Mapa 9 – Proposta de redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité



7.2 Criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural na serra de Baturité

Outra estratégia potencialmente capaz de elevar os índices de conservação da biodiversidade dentro e no entorno do território da APA da Serra de Baturité é a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

Cabe destacar que o Brasil foi o primeiro país da América Latina a reconhecer oficialmente as RPPNs com parte integrante do seu sistema legal de unidades de conservação. É importante esclarecer que as RPPNs foram as primeiras unidades de conservação a serem regulamentadas após a aprovação do SNUC. Por esse motivo, o país dispõe de um arcabouço jurídico e institucional bem consolidado sobre o tema, o que permite expandir, mesmo que ainda de maneira insuficiente, em quantidade e qualidade, as reservas particulares em território nacional (MESQUITA, 2004).

As referidas unidades de conservação foram criadas em 1990, através do Decreto Federal nº 98.914 (e modificadas pelo Decreto Federal nº 1.922 de 1996), e ratificadas pela Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Foram regulamentadas por meio do Decreto Federal nº 5.746, de 5 de abril de 2006. (SOUZA, 2012).

De acordo com o disposto no artigo 21 do SNUC as Reservas Particulares do Patrimônio Natural possuem como objetivo principal a conservação da biodiversidade. São de domínio privado e o proprietário, não obstante necessite gravar na matrícula do imóvel a perpetuidade o ato de criação da unidade de conservação, não perde a titularidade do imóvel. Podem ser criadas por pessoas físicas ou de natureza jurídica (empresas).

Alguns critérios são importantes para que uma área seja designada para a criação de uma RPPN: ostentar significativa biodiversidade; possuir grande beleza cênica; ser uma área que seja passível de recuperação ambiental; e abrigar remanescentes de ecossistemas frágeis ou ameaçadas de extinção.

Os benefícios para os proprietários quando da decisão de criar uma RPPNs no seu imóvel são: isenção do Imposto Territorial Rural (ITR); possibilidade de desenvolver ecoturismo e programas de educação ambiental; possibilidade de celebrar parceria com os poderes públicos ou entidades privadas; preferência na

concessão de crédito agrícola ou na análise de projetos pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente; possibilidade de receber eventuais recursos oriundos de compensação ambiental; o direito a propriedade privada é preservado. Destaca-se que o desejo de manter a propriedade em bom estado de conservação ou preservar o valor simbólico da mesma (geralmente o imóvel é propriedade da família por várias gerações) também se constituem em motivos para criação das RPPNs.

Vários proprietários de RPPNs assinalam que a maior parte dos benefícios previstos na legislação brasileira não é concedida ou sofre atraso. Além disso, a burocratização excessiva e a morosidade nos processos de criação e liberação dos recursos figuram como entraves a gestão das RPPNs e desmobilizam muitas ações que visam incrementar um conjunto dessas unidades. A criação de uma RPPN pode levar, em alguns casos, de um a dois anos, desde a declaração de vontade do proprietário até a publicação, em Diário Oficial, do Decreto de Criação. A isenção do Imposto Territorial Rural, por exemplo, é muito pequeno, face ao tamanho médio das RPPNs. Somente unidades com territórios maiores são beneficiadas com esse desconto. A preferência na concessão de crédito do Fundo Nacional do Meio Ambiente também nem sempre é cumprida e ainda sofre com morosidade excessiva (PELLIN e RANIERI, 2009).

Entretanto, cabe destacar que esses entraves podem ser solucionados, por parte dos órgãos públicos, através de ações que promovam uma maior celeridade dos processos de criação e gestão das RPPNs. Ademais, uma maior participação dos municípios, mediante utilização dos créditos advindos do ICMS Ecológico, poderia auxiliar na instalação de um número maior de RPPNs e elevar o índice de conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

As responsabilidades do proprietário da RPPN são: manter a integridade da biodiversidade e do ecossistema como um todo da unidade; garantir a sinalização adequada da área, de tal modo que fiquem bem claras à população circundante as proibições de caça, pesca, desmatamento, queimadas e todas as atividades que ofereçam risco à biota local; enviar periodicamente relatórios sobre a unidade; e submeter ao órgão ambiental competente o Plano de Manejo para análise e eventual aprovação.

Ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) cabe: prestar assistência técnica ao proprietário; realizar vistorias periódicas; auxiliar o proprietário

nos atos de fiscalização, proteção e repressão a crimes ambientais; apoiar o proprietário na elaboração do Plano de Manejo; aprovar o Plano de Manejo da RPPN; manter atualizado o Cadastro Nacional de RPPNs; auxiliar o proprietário na formação de brigada de incêndio para atuar na unidade de conservação ou mesmo agir diretamente na prevenção e contenção de incêndios. Em todos os casos, em especial nos atos de vistoria, o ICMBio poderá designar terceiros para realizar atos em seu nome.

O auxílio que os órgãos públicos, estaduais e federais (com ênfase no ICMBio) deveriam prestar aos proprietários de RPPNs também não é cumprido a contento. Em muitas situações essa participação da gestão da unidade de conservação é insuficiente ou inexistente. Entretanto, a atuação de associações de proprietários de RPPNs, organizados em forma de Organização Não-Governamental, tende a amenizar a dependência dos proprietários, tanto em termos de ajuda técnica como financeira, dos órgãos públicos (PELLIN e RANIERI, 2009).

Nesse sentido, foi possível verificar, através das visitas de campo e análise dos Planos de Manejos disponíveis para as RPPNs presentes na serra de Baturité a participação de várias ONGs e entidades que atuaram no sentido de diminuir a dependência dos proprietários em relação aos órgãos públicos. É possível citar a presença da Associação dos Proprietários de RPPN do Estado do Ceará Asa Branca, Conservação Internacional, SOS Mata Atlântica, The Nature Conservancy, Confederação Nacional de RPPN, Associação Caatinga e ONG Aquasis. Essas instituições prestam, dentro de certos limites, importante assessoria técnica e apoio financeiro aos proprietários das RPPNs.

Observando o crescimento do interesse cada vez maior de proprietários e de estudiosos, o ICMBio, que presta ajuda técnica aos proprietários e sentindo a necessidade de aprimoramento do ato de criação, implantação e gestão dessas unidades de conservação, tem atuado no sentido de melhorar as metodologias de criação e gestão das RPPNs. Assim, consolidou o Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo para RPPNs e o Roteiro para a criação de RPPN. Esses dois documentos trazem subsídios importantes no ato de criação das RPPNs. Ademais, foi consolidado um Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN).

O referido sistema disponibiliza um cadastro das RPPNs instadas no país, de forma a facilitar o acesso a informações a cerca da criação manejo e monitoria dessas unidades de conservação. No referido sistema os interessados podem preencher, de forma *on line*, o requerimento de criação de uma RPPN. Por fim, publicou também um livro intitulado “Perguntas e Respostas sobre Reserva Particular do Patrimônio Natural” com a finalidade de esclarecer as dúvidas mais frequentes a cerca das RPPNs (SOUZA, 2012).

As RPPNs, no projeto original aprovado pelo Congresso Nacional, foram inseridas dentro do grupo de unidades de conservação de uso direto, ou seja, as de Uso Sustentável. Entretanto, o veto presidencial do Inciso III, do parágrafo 2º, do artigo 21, a conferiu status de unidade de Proteção Integral (PÁDUA, 2011).

O veto, realizado após grande pressão realizada por parte de cientistas e ONGs, retirou a possibilidade de ser efetuada a retirada de recursos naturais da RPPNs. Muitos proprietários, em boa parte grileiros, viram no estabelecimento das RPPNs a possibilidade da isenção no pagamento de impostos e, sobretudo, evitar que suas terras fossem invadidas ou desapropriadas. Além do mais, percebiam nas RPPNs a porta aberta para explorar economicamente, sem nenhuma restrição, a sua propriedade. Desta forma, embora permanecendo na legislação como uma unidade de Uso Sustentável, na prática, as RPPNs são manejadas como unidades de Proteção Integral o que confere, certamente, uma maior conservação aos atributos naturais das áreas onde são instaladas (*op. cit.*).

Sendo assim, permaneceram autorizados somente os demais usos, quais sejam: pesquisa científica, ecoturismo e educação ambiental, sendo que todos precisam ser estabelecidos no Plano de Manejo. Estes usos poderiam ser transformados em importantes ferramentas para a promoção da conservação da biodiversidade da APA da Serra de Baturité.

As RPPNs são capazes de fomentar o esforço de conservação nacional mediante a incorporação do empenho do setor privado na conservação dos biomas brasileiros, especialmente daqueles que sofrem maior pressão demográfica e se encontram seriamente fragmentados, caso experimentado pela mata atlântica. Para Pádua (2011, p. 32) "o setor privado vem contribuindo forte e significativamente para a preservação em nosso país, somando os seus esforços aos governamentais".

Ademais, o fato de grande parte das terras brasileiras serem de origem e posse privadas, demanda a desapropriação no caso da instalação de uma unidade de conservação pública. No caso específico das RPPNs, por ser instaladas por ato voluntário do proprietário, não necessitam de desapropriação o que não onera em demasia os cofres públicos em função de supostas desapropriações (PELLIN e RANIERI, 2009).

As RPPNs presentes na serra de Baturité totalizam seis: Serra da Pacavira; Reserva Natural Sítio Palmeiras; Reserva Cultura Permanente; Gália; Belo Monte; e Passaredo (tabela 16).

Tabela 16 – RPPNs estabelecidas na Serra de Baturité

Nome da RPPN	Município	Área total do imóvel (ha)	Área da RPPN (ha)	% da RPPN em relação à área total do imóvel
Gália	Guaramiranga	70,00	55,98	80
Serra da Pacavira	Pacoti	34,60	33,56	97
RPPN Passaredo	Pacoti	8,21	3,61	44
Reserva da Cultura Permanente	Aratuba	42,40	7,62	18
RPPN Reserva Natural Sítio Palmeiras	Baturité	78,97	75,47	95,5
RPPN Belo Monte	Mulungu	18,07	15,70	87

Fonte: CEARÁ (2015)

Conforme verificado no quadro 31 as RPPNs presentes na serra Baturité protegem 193 ha, o que corresponde a 0,5% do total de área protegida. Diante do importante papel desempenhado pelas RPPNs na conservação da biodiversidade, conforme demonstrado nesse trabalho, é possível afirmar que é um número modesto.

Destaca-se que para as RPPNs Gália, Belo Monte, Passaredo e Cultura Permanente não foram encontrados os Planos de Manejo. Consultas realizadas aos sites da SEMA, SEMACE e ICMBio e SIMRPPN não encontraram nenhuma referência aos referidos documentos técnicos. Cabe destacar, ainda, que os municípios de Palmácia, Capistrano, Redenção, Caridade e Canindé não possuem, no SIMRPPN, nenhuma RPPN nos seus respectivos territórios.

Os dados expostos sobre as RPPNs Serra da Pacavira e Sítio Palmeiras foram retirados dos seus respectivos Planos de Manejo. Esses documentos foram

produzidos pela Associação dos Proprietários de RPPN do Estado do Ceará Asa Branca, com o Apoio das ONGs Conservação Internacional, SOS Mata Atlântica, The Nature Conservancy em Parceria com a Confederação Nacional de RPPN, Associação Caatinga e ONG Aquasis e disponibilizados por meio eletrônico.

A RPPN Sítio Palmeias foi instalada entre as cotas 530 m 820 m. Desta forma, parte de seu território encontra-se abaixo da cota de 600 m que delimita a APA da Serra de Baturité. A sua localização a barlavento, na vertente oriental da serra de Baturité, favorece um maior índice de precipitação e a ocorrência de temperaturas médias que ficam em torno de 19° C a 22° C. Do ponto de vista geológico encontra-se localizada na área de encontro de granitoides diversos e da Unidade Canindé, apresentando uma litologia variada. Os solos predominantes são da classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Com relação a hidrografia existe a presença do Riacho Putú, que faz parte da sub-bacia do Rio Choró, dentro dos limites da Bacia Metropolitana, com padrões dendríticos e modelo retangular.

Do ponto de vista fitogeográfico, nas vertentes com altitudes menores do que 650 m, é possível verificar a existência de uma área de transição, com a ocorrência da *Tabebuia impetiginosa* (Pau-d'arco-roxo), *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Croton argyrophyllodes* (Marmeleiro-branco), *Crataeva trapia* (Trapiá), *Guazuma ulmifolia* Lam. (Mutamba), *Xylopia sericea* (Imbiriba) e *Myrtaceae sp* (Folha-miúda). Nas áreas com cota altimétrica superior a 800 m destaca-se a ocorrência de vegetação de porte arbóreo típicas de mata úmida, como é o caso da *Byrsonima sericea* (Murici), *Zanthoxylum rhoifolium* (Limãozinho), *Thyrsodium schomburgkianum* (Cajazeira), *Stryphnodendron purpureum* (Favinha), *Apeiba tibourbou* (Jangada), *Caesalpinia férrea* (Pau-ferro), *Tabebuia serratifolia* (Pau-d'arco-amarelo) e *Orbignya martiana* (Babaçu). Ademais, nesse mesmo setor da RPPN, é importante destacar a alta concentração de epífitas e trepadeiras, caracterizando a formação de floresta ombrófila densa.

Com relação às espécies da flora consideradas exóticas pode-se destacar a existência da *Mangifera indica* (Mangueira), *Coffea arábica* (Café sombreado) e *Musa sp* (Bananeira), bem como do *Azadirachta indica* (Nim-indiano) e *Sansevieria trifasciata* (Espada-de-são-jorge), dentre outras. Por fim, no interior da RPPN foram inventariadas duas espécies que constam como ameaçadas de extinção: *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) e *Cedrela odorata* Linn. (Cedro).

Com relação à fauna presente na RPPN Sítio Palmeiras é possível destacar a existência de treze espécies de mamíferos não voadores (morcegos), pertencentes a seis famílias. Pode-se citar como exemplo, a partir de visualizações, rastros e entrevistas: *Cuniculus paca* (Paca), *Mazama gouazoubira* (Veado-catingueiro), *Euphractus sexcinctus* (Tatu-peba), *Coendou prehensilis* (Coandú), *Tamandua tetradactyla* (Tamanduá-mirim), *Mazama americana* (Veado-mateiro), *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato pequeno) e *Puma yagouaroundi* (Gato-mourisco).

É importante salientar que a ocorrência do veado-catingueiro, veado-mateiro, gato-do-mato pequeno e gato-mourisco demanda ações de conservação bastante significativas, uma vez que são espécies que dependem de uma grande área preservada para a satisfação da sua ecologia. Por fim, o veado-catingueiro e o veado-mateiro constam na lista de espécies que se encontram localmente ameaçadas de extinção. O gato-do-mato pequeno, por seu turno, é considerado como vulnerável, com população em decréscimo.

No que diz respeito à avifauna, das treze espécies consideradas ameaçadas de extinção, oito foram encontradas na RPPN Sítio Palmeiras: *Tangara cyanocephala cearensis* (Saíra-militar), *Thamnophilus caerulescens cearensis* (Choca-da-mata), *Conopophaga lineata cearae* (Chupa-dente), *Penelope jacucaca* (Jacú), *Picumnus limae* (Pica-pau-anão-da-caatinga), *Sclerurus scansor cearensis* (Vira-folha), *Hemitricus mirandae* (Maria-do-nordeste) e *Xiphorhynchus atlanticus* (Arapaçu-rajado).

Os dados referentes à herpetofauna (anfíbios e répteis) foram catalogados mediante pesquisa bibliográfica. Por fim, cabe destacar que foram encontrados vestígios de caça e tráfico de animais, mediante visualização de armadilhas e alçapões com pássaros.

A RPPN Serra da Pacavira foi instalada entre as cotas de 690 m e 870 m, no platô úmido serrano, no encontro das unidades geológicas Independência e Canindé. Os índices pluviométricos são elevados e bem distribuídos espacial e temporalmente com temperaturas que ficam entre 19° C e 22° C. Os solos possuem fertilidade média e alta, com predominância dos Argissolos Vermelho-Amarelo Distrófico e Vermelho- Amarelo Eutrófico. As principais feições geomorfológicas presentes na RPPN são lombadas, colinas e vales em forma de V e U. Do ponto de vista hidrológico drena águas da Bacia Metropolitana, através da sub-bacia do Rio

Choró e o padrão de drenagem predominante é o dendrítico associado ao modelo retangular, com elevada ramificação.

A tipologia florestal presente na RPPN Serra da Pacavira é a floresta úmida perenifólia. Essa tipologia apresenta menor deciduidade da folhagem, sobretudo em períodos de menor precipitação e conta com a presença significativa de epífitas, lianas, orquídeas, líquens e musgos. Apresenta, também, a coexistência de áreas mais degradadas e mais bem conservadas, com padrões vegetacionais em estágio intermediário de regeneração, ostentando espécies como *Cecropia palmata* Willd. (Embaúba), *Zanthoxylum rhoifolium* (Limãozinho), *Vismia guaramirangae* (Lacre-vermelho), *Clusia nemorosa* (Orelhas-de-burro), *Alseis floribunda* (Goiabinha).

Nos espaços mais conservados foi observada a presença de árvores com dossel médio superior a oito metros de altura. Como representantes desses vegetais de porte arbóreo é possível citar, dentre outros, a presença da *Tabebuia* ssp (Paud"arcos), *Albizia polycephala* (Camuzé), *Inga* sp. (Ingá), *Byrsonia sericea* (Murici), *Xylopia sericea* (Embiriba), *Ficus guianensis* (Gameleira), *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Apeiba tibourbou* (Jangada), *Hyeronima oblonga* (Sabiá-da-mata). Devido à baixa luminosidade, nesses espaços crescem espécies de lianas, briófitas, orquídeas e bromeliáceas.

Foi registrada também a ocorrência de algumas espécies consideradas exóticas à área como é o caso *Carapa guianensis* (Andiroba) e *Pachyra* sp (Munguba), ambas espécies de origem amazônica; *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), espécie da floresta Atlântica, o *Erythrina* sp (Mulungu), espécie comum o sertão nordestino e o *Eucalyptus* sp (Eucalipto), espécie de origem Australiana.

Com relação a espécies ameaçadas de extinção foi encontrada apenas a *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira). A observância da ocorrência dessa espécie indica a necessidade de serem conduzidos processos de conservação da vegetação natural a fim de favorecer o processo de recolonização.

No que diz respeito à fauna, a exemplo do observado na RPPN Sítio Palmeiras, foi possível encontrar mamíferos não voadores ameaçados de extinção, como é o caso *Mazama gouazoubira* (Veado-catingueiro), *Puma yagouaroundi* (Gato-mourisco) e do *Coendou prehensilis* (Coandú). Assim, continua urgente a

necessidade de manutenção de grandes áreas florestadas, uma vez que esses animais precisam de extensas áreas florestadas para garantir a sua ecologia.

Ainda considerando os mamíferos, foram inventariados também os mamíferos voadores (morcegos). Foram encontradas várias espécies dentro da RPPN, como por exemplo o *Glossophaga soricina* (Morcego nectarívoro), *Carollia perspicillata* (Morcego frugívoro), *Eptesicus furinalis* (Morcego insetívoro), dentre outros. Esses animais possuem importância ecológica ímpar, pois são responsáveis por dispersar sementes de muitas árvores auxiliando, assim, nos processos de regeneração e recolonização de muitas espécies da flora.

No tocante à avifauna, das treze espécies ameaçadas de extinção presentes na serra de Baturité, nove ocorrem na área da RPPN: *Picumnus limae* (Pica-pau-anão-da-caatinga), *Thamnophilus caerulescens* (Choca-da-mata), *Tangara cyanocephala* (Saíra-militar), *Sclerurus scansor* (Vira-folha), *Conopophaga lineata* (Chupa-dente), *Xiphorhynchus atlanticus* (Arapaçu-rajado), *Hemitriccus mirandae* (Maria-do-nordeste), *Odontophorus capueira* (Urú) e o *Penelope jacucaca* (Jacú). Todas essas espécies necessitam de ambientes florestados para a sua sobrevivência, sendo que seis delas possuem alta sensibilidade a perturbações ambientais: Vira-folha, Chupa-dente, Arapaçu-rajado, Maria-do-nordeste, Urú e o Jacú.

Com relação à herpetofauna (anfíbios e répteis) foram catalogados 20 anfíbios, 12 serpentes, e 9 lagartos na área da RPPN Serra da Pacavira. Dentre os anfíbios é possível destacar *Dendropsophus aff. decipiens* (Rãzinha), *Dendropsophus microcephalus* (Rãzinha), *Eleutherodactylus gr. Ramagii* (Perereca) *Adelophryne baturitensis* (Rãzinha-de-Baturité), todos esses representando casos de endemismos para a serra de Baturité. No caso específico do *Adelophryne baturitensis*, essa espécie é considerada ameaçada de extinção, na categoria vulnerável, pela IUCN. No tocante as serpentes é possível destacar a ocorrência da *Boa constrictor* (Jibóia), *Lachesis muta* (surucucu-pico-de-jaca). Por fim, é possível destacar a presença de alguns lagartos: *Tupinambis merianae* (Teju), *Ameiva ameiva* (Calango-verde), *Coleodactylus meridionalis* (Calanguinho), dentre outros. É importante salientar que todas essas espécies da herpetofauna citadas necessitam de ambientes ombrófilo para a sua sobrevivência. Nesse sentido, é necessário que esses ambientes sejam mantidos em excelente estado de conservação, de tal forma

que a sobrevivência dessas espécies seja garantida, especialmente para os casos de endemismo e para as espécies que constam como ameaçadas de extinção.

Destaca-se que como forma de se conhecer melhor a história da criação e o processo de manejo realizado na RPPN Serra da Pacavira, foi possível acessar uma entrevista realizada com o proprietário e disponibilizada por meio eletrônico (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013). Os principais trechos dessa entrevista serão expostos nos próximos parágrafos.

Quando questionado sobre a importância das RPPNs para a conservação dos ecossistemas o proprietário, senhor João Bosco Carbogim, afirma que elas são um importante instrumento na medida em que auxiliam na manutenção dos recursos naturais, destacando que as RPPNs são econômica e ambientalmente viáveis. Nesse sentido, destaca que elas só não oferecem serviços mais significativos face o desconhecimento de grande parte da população com relação a existência dessa unidade de conservação e a dificuldade de criação, sobretudo por conta da burocracia envolvida no processo.

O proprietário relata, ainda, a ausência do Poder Público nas ações de fiscalização. Os referidos órgãos, como é o caso do ICMBio e da SEMACE, deveriam auxiliar no processo de fiscalização. Entretanto, o proprietário realiza por conta própria todo o processo de vistoria a fim de evitar a ação de caçadores e a prática de desmatamento.

Por fim, cabe explicar alguns argumentos desenvolvidos a cerca das Reservas Particulares do Patrimônio Natural pelo pesquisador Fábio Nunes, membro da ONG Aquasis, que coordenou o processo de elaboração dos dois Planos de Manejo estudados. Os argumentos são de cunho pessoal e não representam, necessariamente, o entendimento do conjunto dos membros da ONG.

Para o pesquisador percebe-se atualmente um crescente interesse pela criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural. É possível, portanto, visualizar uma corrente nacional para a criação dessa categoria de unidade de conservação, que somada à outras unidades de conservação e aos esforços de adequação ambiental das propriedades rurais (Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, Servidão Floresta, Reservas Indígenas), tem contribuído de forma significativa para a conservação da biodiversidade nacional. Desta forma, tem sido

possível desenvolver a proposição de arranjos sustentáveis da paisagem, de acordo com os graus de restrição de forma consorciada com o uso e ocupação do solo.

O pesquisador destaca que as RPPNs possuem a vantagem de conservar, de forma pontual, recursos naturais importantes, tais como os olhos d'água, habitat de espécies ameaçadas. Ademais, essas unidades de conservação permitem o envolvimento da sociedade no esforço de conservação desonerando, desta forma, o Poder Público da manutenção destas áreas. Por possuir um grau de restrição maior do que de uma Área de Proteção Ambiental, a RPPN auxilia na criação de áreas com menor intervenção humana, sem a necessidade de desapropriação.

Por fim, ele salienta que a principal desvantagem das RPPNs é a falta de incentivo e a burocracia para se criar. Nesse sentido, afirma que esse cenário gera um significativo nível de desinteresse. Entretanto, como as RPPNs podem ser de reconhecido interesse público, principalmente quando protegem recursos naturais importantes, novos incentivos, como pagamentos por serviços ambientais, servidões florestais e apoio por meio do ICMS ecológico, têm surgido para que esta categoria de unidade de conservação se amplie e se some ao conjunto de mecanismos de preservação do país.

Nas RPPNs podem ser incentivadas atividades sustentáveis que não degradem a biodiversidade local como, por exemplo, o artesanato e a floricultura. O desenvolvimento dessas atividades poderá vir a ser fator importante para incrementar a renda dos pequenos e médios sítiantes dos municípios estudados que, na maioria dos casos passam por sérios problemas financeiros, uma vez que dependem da produção agrícola para a subsistência e para eventuais lucros com as plantações. Tal cenário poderia corroborar para o início de um processo de regeneração de áreas que foram muito castigadas pelas atividades agrícolas. O turismo e a educação ambiental também podem ser promovidos como formas de maximizar a renda do proprietário da RPPN. Ademais, a criação de animais com fins comerciais é permitida.

Nesse contexto, salienta-se que a serra de Baturité é um dos mais importantes locais para a prática do ecoturismo e do turismo de aventura no Estado do Ceará. A riqueza e a beleza de sua vegetação, padrões geomorfológicos com feições aguçadas, fauna exuberante, clima ameno, maior ocorrência de

precipitações, tem atraído um bom número de praticantes desse tipo de turismo. Essa já é uma realidade em muitos brejos de altitude, especialmente no Estado de Pernambuco (BARBOZA e SELVA, 2001). Entretanto, quando considerado todo o potencial da região serrana, haja vista a sua extensão, pode-se aludir a ideia de que essa modalidade turística ainda é subutilizada. A implantação de RPPNs, atuando em conjunto com a redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité, poderia representar, mediante a criação de uma infraestrutura voltada para a recepção desse público específico, uma importante fonte de geração de renda.

Para exemplificar melhor a análise destaca-se que Oliveira *et. al.* (2010) encontraram (de 127 RPPNs pesquisadas) um total de 26 (20%) que realizavam, concomitantemente, atividades de ecoturismo e educação ambiental e outras 17 (13%) realizavam exclusivamente atividades de educação ambiental. Somente 2 (1,5%) unidades praticavam atividades somente relacionadas ao ecoturismo. É importante ressaltar que geralmente os tipos de usos descritos na legislação pertinente as RPPNs possuem certo grau de correlação, pois "as RPPNs que conduzem essas atividades também são aquelas com maiores quantidades de pesquisas científicas e, conseqüentemente, com maiores números de espécies registradas" (OLIVEIRA *et. al.*, 2010, p. 41).

Além disso, a instalação dessa categoria de unidade de conservação poderia agregar, de forma mais integrada, velhos e novos parceiros através do fomento da atuação de ONGs, especialmente as existentes na serra de Baturité e as ONGs nacionais que se empenham na conservação dos remanescentes da mata atlântica brasileira, como é o caso da SOS Mata Atlântica.

Outro ponto importante a ser destacado é que as RPPNs podem ser criadas, inclusive, em áreas que já apresentem algum tipo de grau de depleção dos atributos naturais, uma vez que essas unidades de conservação revelam uma grande capacidade de conservação o que culmina na melhoria nos índices de restauração (MESQUITA, 2004).

O sistema de voluntariado no ato de criação das RPPNs é fator de diferenciação em relação a outras unidades de conservação e também caminho importante para a manutenção e melhoria dos acordos firmados no ato de criação. Em alguns casos as RPPNs, no ato de sua oficialização, são inscritas no nome de várias pessoas da família o que tende a criar desejos de preservação ainda mais

contundentes. Além disso, a criação de RPPNs atende uma demanda introduzida na promulgação do SNUC: a necessidade de garantir a união da sociedade civil e o poder público com vistas a conservação da biodiversidade no interior das unidades de conservação (BRASIL, 2000).

Ademais, no interior das RPPNs podem ser estabelecidos viveiros de mudas que posteriormente poderão ser utilizados para o processo de recuperação da flora nativa. O Plano de Manejo irá determinar a localização e extensão desses viveiros. Por outro lado a instalação de criadouros de animais, mesmo que domésticos, não é permitida. A instalação de criadouros só é admitida com fins científicos e as espécies deverão ser introduzidas para fomentar a recuperação de populações de animais nativos. Os criadouros também deverão constar no Plano de Manejo e receber autorização do órgão ambiental competente.

O incentivo à pesquisa científica desenvolvida dentro das RPPNs poderia se transformar num importante vetor de conservação. A composição física da APA da Serra de Baturité (substrato geológico, bacias hidrográficas, configuração geomorfológica) é relativamente bem estudada desde os primeiros anos de estabelecimento dessa unidade de conservação (CEARÁ, 1992; SOUZA, 2000). No entanto, no que concerne à pesquisa sobre a biodiversidade, o nível de conhecimento ainda apresenta índices muito baixos e muitas das espécies da fauna e flora ainda não foram sequer estudadas (CAVALCANTE, 2005). Esse cenário assume contornos preocupantes, pois o conhecimento a cerca dos componentes da biodiversidade de um ecossistema natural pode favorecer, ao mesmo tempo, o melhor aproveitamento e uma melhor conservação.

As RPPNs, conforme destacado ao longo do texto e verificado na análise dos Planos de Manejo da Serra da Pacavira e Sítio Palmeiras, possuem grande potencial para a conservação de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. RPPNs instaladas dentro e fora do perímetro da APA da Serra de Baturité, especialmente em áreas de transição, poderão atuar no sentido de reduzir a pressão sobre espécies da fauna e da flora e auxiliarem na conservação de espécies que transitam entre a vegetação de mata úmida, mata seca e caatinga.

De maneira peculiar poderiam ser beneficiadas a herpetofauna (repteis e anfíbios), a avifauna e os mamíferos de modo geral. Essas espécies necessitam de espaços bastante florestados para que possam satisfazer as suas necessidades

ecológicas, especialmente no que se refere a abrigo e alimento. A presumível conservação de importantes remanescentes florestais através da criação de conjunto de RPPNs, poderia se constituir numa ferramenta eficaz para a conservação dessas espécies.

Ademais, a instalação de RPPNs poderá auxiliar na conservação dos serviços ecossistêmicos prestados pelo ecossistema serrano, notadamente na conservação das nascentes e cursos d'água superficiais. Nesse sentido, poderiam, no médio e longo prazo, contribuir para a recomposição de vários corpos hídricos que se encontram assoreados ou com a vazão reduzida por conta dos desmatamentos e queimadas que ocorrem nas suas margens ou vertentes mais próximas. Face o cenário de escassez de água experimentado pela quase totalidade dos municípios serranos ou localizados no sopé da serra, essa medida potencialmente amenizaria essa situação. A própria cidade de Fortaleza e Região Metropolitana poderiam ser beneficiadas, na medida em que parte da água consumida nesses espaços é oriunda da serra de Baturité.

Destaca-se que não existe um tamanho pré-estabelecido para a criação de RPPNs (REPAMS, 2006). Existem registros da criação, pelo ICMBio, de RPPNs com o tamanho de 1 hectare e de RPPN de mais de 80 mil hectares. Após a proposição da área a ser protegida ocorre uma vistoria técnica e o laudo técnico proveniente dessa visita é que irá determinar se a área realmente possui atributos que precisam ser protegidos bem como a extensão territorial da unidade de conservação. Nesse mesmo sentido, será de extrema importância a proposição feita pelo proprietário da área que ele deseja de fato conservar (SOUZA, 2012).

Entretanto, de forma geral não é aconselhável a criação de unidades de conservação que possuam menos de 3 hectares de área. Assim, a criação dessas Reservas Particulares do Patrimônio Natural poderá seguir esse princípio básico e serem criadas em áreas comprovadamente ricas em espécies, especialmente endêmicas, ou em outras áreas como nascentes de rios ou córregos. Entretanto, os estudos prévios é que irão determinar quais áreas podem ser contempladas com RPPNs (AGUIAR-SILVA *et al.*, 2011).

Por fim, de modo peculiar, essas RPPNs poderiam funcionar como vetores de crescimento dos índices de conservação das áreas de transição da APA da Serra de Baturité, a exemplo do que ocorre em outras APAs (REPAMS, 2006).

essas áreas de transição ainda não se encontram contempladas pelas restrições impostas ao conjunto da APA da Serra de Baturité. O entorno da APA possui sérios impactos ambientais, notadamente desmatamento, queimadas e erosão, que poderiam ser melhor enfrentados com a implantação de RPPN em conjunto com a redução da cota altimétrica.

Esses argumentos são fortalecidos por Oliveira *et. al.* (2010, p. 38) quando asseveram que:

"a criação de RPPNs em APAs é de extrema importância, visto que, embora ambas as categorias sejam de "uso sustentável", as RPPNs representam na prática, áreas de "proteção integral", acrescentando considerável proteção dos habitats naturais na primeira categoria. Isso demonstra a capacidade destas reservas em fortalecer uma rede de áreas protegidas, como, por exemplo, os mosaicos de unidades de conservação".

Desta forma, o caráter mais restritivo imposto pelas RPPNs podem auxiliar na conservação de espaços bem específicos dentro de unidades de conservação públicas de Uso Sustentável maiores, como é o caso da APA da Serra de Baturité. Nesse sentido, funcionam como instrumentos complementares de conservação. Áreas-chaves poderiam ser contempladas com a criação de uma RPPN, com a finalidade de garantir uma melhor conservação de espécies-chaves ou raras a serem protegidas (MENDONÇA, 2004).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité de 600 m para 300 m e da implantação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural foram elencadas como possíveis caminhos para elevar os índices de conservação da biodiversidade presente na serra de Baturité. Essas estratégias contemplam praticamente todo o ecossistema presente na serra de Baturité, uma vez que incorpora uma área significativa do ecossistema natural e construído. Destaca-se, em princípio, que a consolidação de uma área geograficamente mais ampla tende a melhorar a conectividade entre as diversas unidades de conservação presentes na serra de Baturité, bem como entre outras unidades de conservação, através da ampliação da área de contato com o Corredor Ecológico do Rio Pacoti que liga a APA da Serra de Baturité à APA do Rio Pacoti.

As características da biodiversidade da serra de Baturité justificam a adoção dessas estratégias de conservação. A ocorrência de diversas espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção (notadamente pertencentes à herpetofauna, mamíferos e avifauna) justifica a hipótese de criação de novas unidades de conservação, melhoria no manejo das que possuem uma boa gestão da biodiversidade e ampliação da APA da Serra de Baturité.

No que se refere à gestão da biodiversidade presente nas unidades de conservação, a serra de Baturité possui grandes desafios. A referida unidade geográfica possui uma forte presença da atividade agrícola, desde épocas muito remotas, passando por sucessivos ciclos que foram se desenvolvendo ao longo do tempo. Esses ciclos agrícolas desencadearam sérios danos ao ambiente natural. Mais recentemente, a atividade turística também tem contribuído para o crescimento dos processos de uso e ocupação. Tem sido verificado, ao longo das duas últimas décadas, o crescimento de áreas construídas nas áreas urbanas e rurais. Esse cenário tem contribuído para a elevação da pressão sobre o ambiente natural, em especial ameaçando a biodiversidade local. Destaca-se, ainda, que o fato da serra de Baturité ser um ambiente geograficamente isolado, ostentando condições ambientais bem diferentes dos sertões adjacentes, tende a tornar a necessidade de conservação ainda mais premente.

A instalação de unidades de conservação, onde os processos de uso e ocupação do solo e a utilização dos recursos naturais sofrem restrições específicas, é uma importante ferramenta no controle da biodiversidade. Quando uma unidade de Uso Sustentável é instalada será permitido o uso direto do solo e da biodiversidade. Nas unidades de Proteção Integral o uso de ambos é realizado de forma indireta. Desta forma, a consolidação de um conjunto de unidades de conservação que contemple UCs de Uso Sustentável e UCs de Proteção Integral é imprescindível para o atendimento das premissas do desenvolvimento sustentável, especialmente em áreas com ocupação humana consolidada, como é o caso da serra de Baturité. A gestão em mosaico, contemplada no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, auxilia na tomada de decisões em conjunto, com consequências importantes para a conservação da biodiversidade.

A vegetação é uma resposta aos demais condicionantes ambientais, especialmente às condições edáficas e hidroclimáticas. Algumas espécies disjuntas são encontradas na serra de Baturité. Outras são endêmicas à serra. Ademais, algumas possuem o status de ameaçadas de extinção. A existência de espécies disjuntas, endêmicas ou ameaçadas de extinção, indica a necessidade de proteção da fauna e da flora local. Nesse contexto, é salutar esclarecer que a adoção de medidas de conservação, sobretudo as que consideram o papel desempenhado pelas unidades de conservação, são potencialmente capazes de aumentar a conservação das formações vegetacionais presentes na serra de Baturité e, desta forma, garantir a perenidade da biodiversidade no seu conjunto.

Salienta-se que a serra de Baturité tem o predomínio de vegetação secundária em diversos estágios de sucessão, desde a vegetação pioneira até a floresta secundária tardia. As atividades agrícolas pretéritas, notadamente a cafeicultura, e as práticas atuais, como a bananicultura e a olericultura, são as responsáveis diretas pela degradação ambiental que o ecossistema serrano vem sofrendo. Em contrapartida, em áreas de solos mais profundos, com maior gradiente altimétrico e melhores condições hidroclimáticas, a floresta se encontra bem preservada com um dossel que se apresenta com uma altura de 15 a 20 m e árvores emergentes que podem atingir 40 m de altura. Ademais, nessas áreas mais conservadas é comum perceber a existência de epífitas, lianas e trepadeiras.

A implantação da APA da Serra de Baturité contribuiu para a recomposição de parte considerável da vegetação. Entretanto, as restrições de uso e ocupação introduzidas pelo Decreto de Criação dessa unidade de conservação somente podem ser compreendidas através da percepção da reorganização do sistema de produção agrícola e da mudança na concepção de ocupação da serra. Vários novos sitiantes passaram, por iniciativa voluntária e sem maiores explicações teóricas, a propiciar uma maior conservação ao ambiente serrano evitando desmatamento e queimadas nas suas propriedades.

É salutar evidenciar que não existe nenhum programa consolidado de conservação da flora. A fiscalização dos desmatamentos ocorre de forma não sistemática e dependente de denúncias esporádicas. A equipe técnica disponível para realizar a gestão da APA é muito reduzida e não dispõe de uma infraestrutura básica mínima para realizar o seu trabalho a contento. As demandas administrativas, como por exemplo, os processos de licenciamento ambiental, tendem a contribuir para a redução do tempo disponível para a fiscalização mais diligente dos focos de desmatamento e queimadas. Ademais, a não existência de uma brigada de incêndios da própria unidade de conservação tende a dificultar o combate a incêndios maiores, como os verificados, ao longo do tempo, sobretudo em áreas com cotas altimétricas mais rebaixadas.

Desta forma, o aumento nos índices de fitomassa não foi acompanhado, na mesma velocidade, da conservação de espécies da fauna. Ainda é mantido, ao longo do tempo, um grande índice de caça predatória, de tal forma que muitas espécies da fauna (aves, répteis, anfíbios e mamíferos) sofreram grande pressão antrópica. Assim, o grande espaço temporal de exploração associado a um pequeno espaço de recomposição (25 anos de criação da APA) não foram capazes de manter um ambiente propício para a elevação da conservação da fauna. O maior indicador dessa realidade é a manutenção de um importante número de espécies ameaçadas de extinção.

As espécies da fauna dependem de ambientes florestados bem conservados para a sua sobrevivência. Perturbações, por intermédio de desmatamento e queimadas, podem causar sérios desequilíbrios na distribuição e abundância dessas espécies podendo levar algumas a redução ou extinção. Ademais, como muitas espécies foram encontradas em formações mais abertas, em

áreas não contempladas pelo Decreto de Criação da APA da Serra de Baturité, as alterações praticadas nessas áreas poderão contribuir para a elevação dos índices de pressão sobre toda a biodiversidade. A conservação das áreas inferiores a 600 m de altitude se constituirá em um auxílio importante na conservação do conjunto da biodiversidade da serra de Baturité.

Nesse contexto, a proteção da fauna, por meio de programas especiais, é de suma importância para a conservação da biodiversidade. No que se refere à fauna, a apreensão e soltura adequada de animais silvestre que vivem em cativeiros clandestinos são uma importante ferramenta de combate a perda da biodiversidade.

Entretanto, não foi possível verificar nenhuma política mais específica de conservação das espécies ameaçadas de extinção ou endêmicas no âmbito da gestão da APA da Serra de Baturité. Em visitas de campo e conversas com moradores locais e estudiosos do ecossistema serrano, é presumível que os avanços na recomposição da vegetação foram mais significativos em alguns setores serranos. Entretanto, praticamente não houve avanço na conservação de espécies da fauna endêmicas ou ameaçadas de extinção, a não ser de modo indireto, através da própria criação da Área de Proteção Ambiental. Desta forma, as espécies que permaneceram no ambiente natural foram permanecendo de maneira aleatória e dependendo da boa vontade de alguns sitiantes e, por isso, a conservação não foi fruto de um trabalho sistemático e integrado.

O fato mais emblemático para retratar essa realidade é a carência da definição oficial das espécies ameaçadas de extinção que ocorrem da APA da Serra de Baturité. Não foram encontrados dados mais robustos e consolidados acerca da biodiversidade local. Não foi possível, por exemplo, encontrar disponível no escritório da gestão da APA da Serra de Baturité, uma lista oficial consolidada das espécies da fauna e da flora presente na serra Baturité. A não existência do Plano de Manejo dessa unidade de conservação inviabiliza, temporariamente, a disponibilização dos dados oficiais referentes ao número total de espécies conhecidas, bem como as ameaçadas de extinção ou endêmicas.

Os dados levantados nessa pesquisa a cerca da biodiversidade foram encontrados, de maneira dispersa, em vários trabalhos acadêmicos individuais. Esse cenário é preocupante tendo em vista a riqueza biológica da área e a continuidade da pressão antrópica sobre esse ecossistema. O não conhecimento aprofundado da

biodiversidade tende a minar os efeitos das ações de conservação da diversidade natural e dos serviços ecossistêmicos a eles vinculados.

Destaca-se que a proposta de redução da cota altimétrica da APA da Serra de Baturité e a criação de RPPNs poderá incrementar a conservação de uma parte mais considerável do ecossistema serrano e de espécies associadas. Desta forma, poderão ser contempladas com medidas de conservação mais objetivas espécies da flora e da fauna que ocupam áreas mais rebaixadas da serra de Baturité e que não foram contempladas no Decreto de Criação da unidade de conservação.

De forma particular poderão ser alcançadas, com medidas de conservação mais claras, espécies da fauna, notadamente mamíferos, aves e abelhas, que transitam entre as áreas de mata úmida, mata seca e caatinga. Por fim, com o aumento da área territorial da APA uma grande parcela da mata seca, precisamente a mais degradada do ecossistema presente na serra de Baturité, poderá receber uma atenção mais detida das medidas de conservação.

No que diz respeito ao papel desempenhado pelas Reservas Particulares do Patrimônio Natural presentes na serra de Baturité não foi possível verificar, com maior profundidade, o estado atual de conservação da biodiversidade presente no local. O principal motivo foi a dificuldade de acesso, além da inexistência de pesquisas que disponibilizassem esses dados.

Entretanto, tendo em vista os dados levantados com relação ao papel desempenhado por RPPNs na mata atlântica, conforme destacado ao longo do trabalho, bem como a análise dos Planos de Manejo de duas RPPNs instaladas na serra de Baturité, é possível destacar que a ocorrência, nessas áreas, de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção, é fator preponderante para que sejam mantidas e melhor geridas as atuais unidades e seja incentivada a criação de outras, pois o fato de serem criadas por atos voluntários e possuírem seu manejo diretamente ligados aos seus proprietários eleva a possibilidade de sucesso de conservação da biodiversidade que ocorre nessas unidades de conservação.

Por outro lado, destaca-se que os órgãos públicos ambientais, tanto na esfera estadual como federal, devem atuar de maneira auxiliar na gestão da biodiversidade desses espaços. Desta forma, a atuação mais direta da SEMACE e do ICMBio, atuando como parceiros dos proprietários das RPPNs, poderá propiciar uma gestão mais eficaz da biodiversidade e de todo o ecossistema.

Ademais, a partir das análises realizadas é possível destacar alguns pontos importantes no tocante à dinâmica socioeconômica da área de estudo.

A atividade agrícola, a ação dos especuladores imobiliários e o turismo realizado sem o devido cumprimento das premissas do desenvolvimento sustentável têm colaborado para a elevação da pressão antrópica sobre esse ecossistema natural. Diante desse cenário tanto a fauna como a flora tem sofrido, de maneira reiterada, com as pressões exercidas.

Do ponto de vista econômico percebe-se, de modo geral, que existe uma forte tendência para o incremento do setor de serviços. Os municípios pesquisados já são grandes dependentes do setor de comércio e serviços para a consolidação do seu PIB. Esse cenário se configura por conta de que parte da produção agrícola é voltada, ainda hoje, para a satisfação das necessidades básicas. A impossibilidade de mecanização, ocasionada pelas limitações topográficas, faz com que a produtividade agrícola encontre sérios entraves e não possa desenvolver todo o seu potencial. A atividade industrial possui participação ainda mais discreta na distribuição das riquezas municipais. A distância e a dificuldade de acesso, aliado às limitações naturais, falta de investimento público e inexistência da mão de obra qualificada, tendem a tornar a indústria, pelo menos nos patamares de investimento atuais, uma atividade pouco exequível.

O turismo passou a ser atividade importante para os municípios analisados, em especial para Guaramiranga e Pacoti, logo após a derrocada da cultura cafeeira e canavieira. A atividade turística vem assumindo papel central no dinamismo da economia local e servindo de parâmetro, mesmo com suas devidas ressalvas, para os demais municípios serranos. Entretanto, o turismo rural ou o ecoturismo ainda são pouco desenvolvidos, face o potencial que possuem.

Com relação à questão urbana pode-se citar a elevação, cada vez mais significativa, das taxas de urbanização. Por isso, as cidades serranas, por não se encontrarem obrigadas a elaborar o Plano Diretor, precisam começar a planejar o seu processo de expansão de maneira que seja possível, ao mesmo tempo, gerar crescimento econômico, promover a conservação do ambiente natural e permitir o acesso de todas as camadas sociais, sobretudo as mais pobres, aos benefícios produzidos pela cidade e pela relação cidade-campo.

Neste mesmo sentido é importante definir a zona de expansão da malha urbana de forma que se evite, a todo custo, o espraiamento horizontal das construções. O crescimento horizontal das cidades, geralmente, ocorre a expensas do meio natural e causa sérios danos ao ecossistema natural, mediante o desmatamento, as queimadas, poluição e assoreamento dos cursos d'água. Cabe destacar que a alteração da cota altimétrica colocaria mais áreas urbanas dentro da APA da Serra de Baturité o que poderia ampliar, em consonância com as ações adotadas pelos governos municipais, a adoção de estratégias sustentáveis para áreas urbanas.

Por fim, cabe fazer, de forma sucinta, três considerações. A primeira diz respeito a inexistência de um Plano de Manejo. A ausência de um Plano de Manejo, mesmo após um quarto de século, tende a dificultar a consecução dos objetivos de conservação propostos para a APA da Serra de Baturité. A segunda é a constatação que nem todos os municípios que compõem a serra de Baturité possuem Secretarias de Meio Ambiente. Esse fato tende a dificultar a integração entre os órgãos governamentais. A terceira é a percepção de que vários municípios poderiam ter sua conservação melhorada se fossem atendidas as premissas da legislação vigente, especialmente no que refere ao novo código florestal, sobretudo no que tange às reservas legais e as Áreas de Preservação Permanente.

Conclui-se que a redução da cota altimétrica e a consolidação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural poderão ser decisivas na conservação de toda a biodiversidade e beleza cênica presentes na serra de Baturité, além de serem potencialmente capazes de incrementar a economia dos municípios serranos e auxiliarem na adoção de políticas públicas de conservação mais eficientes.

REFERÊNCIAS

AB´SÁBER, A. N. **Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos do Brasil**. São Paulo: Instituto de Geografia. 1970. Geomorfologia: 20.

_____. **Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida**. Dossiê Nordeste Seco, Revista Estudos Avançados 13 (35). São Paulo, SP: USP, 1999, pp. 60-68.

_____. **Floram: Nordeste Seco**. *Estud. av.* [online]. 1990, vol.4, n.9, pp. 149-174. São Paulo May/Aug. 1990. ISSN 0103-4014. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141990000200007. Acesso em 10/05/2014.

AGENDA 21. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap15.pdf. Acesso em 20/08/2014.

AGUIAR-SILVA, F. H.; BONILLA, O. H.; NASCIMENTO, C. A. **Avaliação da viabilidade e efetividade das unidades de conservação de proteção integral do Ceará, Brasil**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 48-56, jan-mar., 2011.

ALCÂNTARA, S. M. P. **Sol e sombra: o café do maciço de Baturité numa perspectiva ecológica e socioeconômica**. Dissertação de mestrado, UFC, 2009. Fortaleza, CE.

ALMEIDA, R E M. **Origem e Evolução da Plataforma Brasileira**. Rio de Janeiro, 1967, DNPM/DGM.96 p. (Boletim 241)

AQUASIS, 2014. **Programa de Conservação de Aves Ameaçadas – Periquito cara-suja**. Disponível em: http://www.aquasis.org/subprograma.php?id_oquefazemos=2. Acesso em 10/11/2014.

ARAÚJO, M. A. R. A biodiversidade e sua importância. In: NEXUCS (Org.). **Unidades de Conservação no Brasil: O caminho da Gestão Para Resultados**. São Carlos, SP: RIMA, 2012. 536 p.

ARAÚJO, F. S.; FIGUEIREDO, M. A.; OLIVEIRA, T. S. de . Recomendações para a conservação da diversidade biológica da serra de Baturité, Ceará. In: Teógenes Senna de Oliveira; Francisca Soares de Araújo. (Org.). **Diversidade e conservação da biota da serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Seri&A Gráfica, 2007, v. , p. 353-359.

ARAÚJO, F. S.; GOMES, V. S. ; LIMA VERDE, L. W. ; FIGUEIREDO, M. A.; BRUNO, M. M. A.; NUNES, E. P.; OTUTUMI, A. T. ; RIBEIRO, K. A. Efeito da variação topoclimática na composição e riqueza da flora fanerogâmica da serra de Baturité, Ceará. In: Teógenes Senna de Oliveira; Francisca Soares de Araújo. (Org.). **Diversidade e conservação da biota da serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Seri&A Gráfica, 2007, v., p. 137-162.

ARAÚJO, F. S.; GOMES, V. S.; SILVEIRA, A. P.; FIGUEIREDO, M. A.; OLIVEIRA, R. F.; ARCANJO BRUNO, M. M.; LIMA-VERDE, L. W.; SILVA, E. F.; OTUTUMI, A. T.; RIBEIRO, K. A. Efeito da variação topoclimática na fisionomia e estrutura da vegetação da serra de Baturité, Ceará. in: : Teógenes Senna de Oliveira; Francisca

Soares de Araújo. (Org.). **Diversidade e conservação da biota da serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Seri&A Gráfica, 2007, v., p. 75-136.

BARBOSA, A. D.; SELVA, V. S. F. **A redefinição do ambiente de brejo no estado de Pernambuco**. In: IX Simpósio Brasileiro de Geografia Física, 2001, Recife. Construindo a Geografia para o Século XXI. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2001. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal6/Procesosambientales/Usode recursos/113.pdf>. Acesso em 24/02/2015.

BASTOS, F. H. **Guaramiranga: proposta de zoneamento e manejo ambiental**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA. Universidade Federal do Ceará, 2005. 175 pp.

BASTOS, F. H. **Movimentos de massa no Maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental**, UFC, 2012. 257pp. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia). Universidade Federal do Ceará, 2012.

BENSUSAN, N. **Conservação da Biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro. Editora FGV, 2006.

BÉTARD F.; PEULVAST J-P; CLAUDINO-SALES, V. **Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no Semi-árido do Nordeste brasileiro : o caso do maciço de Baturité-CE**. Mercator, 2007, 12: 107-125.

BORGES-NOJOSA, D.M.; CARAMASCHI, U. **Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos Brejos Nordestinos**. In: Ecologia e conservação da Caatinga. UFPE, Recife: Leal, I.R.; Tabarelli, M. & Silva, J.M.C.(Orgs.), 2003,p. 489-540.

BORGES-NOSOJA, D. M. Diversidade de anfíbios e répteis da serra de Baturité, Ceará. in: T. S. Oliveira e F. S. Araújo (eds.). **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Edições UFC, Coelce. PP 227-247.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – FNMA/FCPC. **Geossistemas e Potencialidades dos Recursos Naturais, Serra de Baturité e Áreas Sertanejas Periféricas (Ceará)**. Fortaleza, FUNCEME, 1994.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC**, lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. 5. ed. Brasília: MMA/SBF, 2000. 56p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité (CE)**. IBAMA, Universidade Estadual do Ceará. – Fortaleza: Banco do Nordeste, 2002.179p.

BRASIL. **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará. Mapa na escala de 1:500.000**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Ministério das Minas e Energia. Fortaleza, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução normativa nº 3, de 27 de maio de 2003**. Diário Oficial da União. 2003. Brasília – Seção 1 101:88- 97.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Lewinsohn, T., Coordenador. 2006. **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira, Volumes I e II**. Série Biodiversidade nº 15.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Final do Seminário para Definir as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2010**, apresentado à 20a Reunião Ordinária da Comissão Nacional de Biodiversidade, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. Editor: Júlio Cesar Roma. 2007, 16pp.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira: avaliação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília. Atualização – Portaria MMA nº 09/2007. 2 ed, 2007. 327 p.

BRASIL. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia (editores) - 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008. 2v. (1420 p.) : il. - (Biodiversidade ; 19)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)**.
<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio>. Acesso em 22/09/2014, às 10:00h.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria do Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade - DCBio. **Quarto Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010.

dBrito NEVES, B.B., VAN SCHMUS, W.R., SANTOS, E.J., CAMPOS NETO, M.C., KOZUCH, M. 1995. **O Evento Cariris Velhos na Província Borborema. Integração de dados, implicações e perspectivas**. Rev. Bras. Geoc., 25:279-296.

CABRAL, N. R .A.; SOUZA, M. P. Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas. 2ed. São Carlos: RiMa, 2005. 158p.

CAMPOS, J. A. **Aspectos Histórico-Econômicos, Geoambientais e Ecológicos do Maciço de Baturité**. Fortaleza, CE: CEPEMA, 2000.

CAVALCANTE, A. M. B ; GIRAO, J. B. C. **História da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité**. In: Pinheiro, D.R.C.. (Org.). Desenvolvimento Sustentável: desafios e discussões. Fortaleza: ABC, 2006, v. , p. 367-384.

CAVALCANTE, A.M.B. **A Serra de Baturité**. Fortaleza: Edições Livro técnico, 2005. 84p.

CEARÁ. APA da serra de Baturité. <http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/apa-da-serra-de-baturite/>. 2014. Acesso em 12/01/2015.

CEARÁ. FNMA/FCPC. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Geossistemas e potencialidades dos recursos naturais de Baturité e áreas sertanejas periféricas (Ceará)**. Fortaleza: FUNCEME, 1994. 102 p.

CEARÁ. **Mapeamento da cobertura vegetal e do uso/ocupação do solo da APA da serra de Baturité – Ceará**. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). FUNCEME. Fortaleza, 2007.

CEARÁ. **Perfil Básico Municipal** 2014. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Disponível no site

http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/perfil-basico-municipal-2014.html. Acesso em 20 de fevereiro de 2015.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente - **Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité**. Diagnósticos e diretrizes. Fortaleza:, 1992. 136p.

CI 2014. Prioridade de Conservação: hotspot. Disponível em <http://www.conservation.org.br/como/index.php?id=8>. Acesso em 06/02/2015.

CLAUDINO SALES, V.; PEULVAST, J-P. **Evolução morfoestrutura do relevo da margem continental do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil**. Caminhos de Geografia, Vol 7, Nº 2. Uberlândia, 2007.

COIMBRA-FILHO, A. F. & CÂMARA, I. de G. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil**. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, 1996. Rio de Janeiro.

CONTI, J. B. **A Geografia física e as relações sociedade/natureza no mundo tropical** /José Bueno Conti. 2. ed. – São Paulo, Humanitas Publicações – FFLCH/USP, 2002. 36p.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA - CDB. ONU,1992. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf. Acesso em 24/12/2014.

CÔRTE, D.A.A. **Planejamento e gestão de APAs: enfoque institucional**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1997.

COSTA, F. G. R. Geotecnologias aplicadas ao monitoramento da cobertura vegetal do Maciço de Baturité – CE. Dissertação de mestrado, UFC, 2009. Fortaleza, CE.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira** / Warren Dean; tradução Cid Knipel Moreira ; revisão técnica José Augusto Drummond.- São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Animais são preservados em criadouro serrano**. 2008. Disponível em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/animais-sao-preservedos-em-criadouro-serrano-1.306565>. Acesso em 15/12/2014.

DIOS, C. B; MARÇAL, M. S. Legislação ambiental e a gestão de Unidades de conservação: o caso do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba – RJ. In: **Unidades de Conservação abordagens e características geográficas**/Antônio José Teixeira Guerra, Maria Célia Nunes Coelho (organizadores). – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 296p

DRUMMOND, J.A.; FRANCO, J.L.A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Roseli Senna Ganem (org.). Brasília. Câmara dos Deputados. Edições Câmara, 2010. 437p – Série memória e análise de leis; nº.2.

EHRlich, P. R. A Perda da Diversidade: causas e consequências. In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 27-35.

FALEIRO, F. G. **Preservação da variabilidade genética de plantas: um grande desafio**. 2005. Disponível em: < <http://www.boletimpecuario.com.br/artigos/showartigo.php?arquivo=artigo350.txt&tudo=sim>> Acesso em: 15/01/2015.

FARIAS, F. M. A. **Nossa historia de Conceição à Guaramiranga**. Gráfica e Editora Fortaleza. Fortaleza. 2001.

FERNANDES, A. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990.

FERNANDES, A; VICENTE DA SILVA, E.; PEREIRA, R. C. M. Fitogeografia do maciço de Baturité: uma visão sistêmica e ecológica. In: BASTOS, F. H. (org) **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Expressão gráfica e editora. Fortaleza, 2011.

FERREIRA, L. V. **Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade através da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da Amazônica brasileira**. Workshop para Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Macapá. 1999. 53 p.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. **Principais Sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influencia dos Oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região**. Revista Brasileira de Climatologia, vol. 1, nº. 1, 2005.

FERREIRA, M. N.; VALDUJO, P.H. (Coord.). **Biodiversidade em unidades de conservação**. Observatório de UC's. - Brasília: WWF-Brasil, 2014.

FONSECA, G. A.B. (Org.). **Estratégia Nacional de Diversidade Biológica. Contribuição para a estratégia de conservação in situ no Brasil**. Grupo de Trabalho Temático: Contribuição para a estratégia de conservação in situ. Ministério do Meio Ambiente. 1999. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/arquivos/Conservacao%20in%20situ.pdf, acesso em 19/12/2014.

FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.S.; RYLANDS, A.B. **Biodiversidade e unidades de conservação**. Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Vol. I - Conferências e Palestras. pp. 189-209. Curitiba, 15 a 23 de novembro de 1997. Universidade Livre do Meio Ambiente, Rede Pró-Unidades de Conservação & Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba.

FREIRE, L. M. **Paisagens de Exceção: Problemas Ambientais no Município de Mulungu, Serra de Baturité-Ceará**. - Dissertação de Mestrado, UECE, 2007. Fortaleza, CE.

FREITAS FILHO, M. R., **Dinâmica espaço-temporal da paisagem de um enclave úmido no semiárido cearense como subsídio ao zoneamento ambiental: as marcas do passado na APA da serra de Baturité-CE** – Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, SC.

GIRÃO, W.; ALBANO, C.; PINTO, T. E.; SILVEIRA, L. F. Avifauna da Serra de Baturité: dos naturalistas à atualidade. Em: T. S. Oliveira e F. S. Araújo (eds.). **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Edições UFC, Coelce. 2007. PP-189-224.

IUCN. **Guidelines for Protected Area Management Categories**. IUCN, 1994. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

KAGEYAMA, P.Y. **Conservação "in situ" de recursos genéticos de plantas**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), n.35, p.7-37, abr.1987.

Piracicaba. São Paulo. Disponível em <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr35/cap01.pdf>. Acesso 10/01/2015.

LEAL, V. B. **História de Baturité: Época colonial**. Secretaria de Cultura do Estado do Ceará. Fortaleza. 1981.

LIMA, P.C.A.; FRANCO, J.L.A. **As RPPNs como estratégia para a conservação da biodiversidade: o caso da chapada dos veadeiros**. Revista sociedade & Natureza, Uberlândia, 26 (1): 113-125, janeiro/abril/2014.

LIMA, V. T. F. **No contorno da serra: campesinato, cultura e turismo em Guaramiranga-CE**. Tese de doutorado, UNESP, 2010. Rio Claro, SP.

LIMA-VERDE, L. W. & GOMES, V. S. Plantas nativas da serra de Baturité, Ceará, com potencial ornamental. In: Oliveira, T. S. & Araújo, F. S. (eds.). **Diversidade e conservação da biota da serra de Baturité, Ceará**. Seri & A Gráfica, Fortaleza. 2007. p. 295-315.

MAIA, A. A. **Legislação ambiental do estado do Ceará**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2007. 504 p.

MABESSONE, J. M. **História Geológica da Província Borborema (NE, Brasil)**. Revista de Geologia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v.15, p. 119-129, 2002.

MANTOVANI, W. Conservação de biodiversidade: importância das serras úmidas no nordeste semiárido brasileiro. In: OLIVEIRA, T. S. & ARAÚJO, F.S. (Org.). **Diversidade e Conservação da Biota na Serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Edições UFC, COELCE, 2007. p. 3-15.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The Theory of Island Biogeography**. Princenton: Princenton University Press, 1967. 110 p.

MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final** / Rodrigo Medeiros & Carlos Eduardo Frickmann Young (Editores). – Brasília: UNEP-WCMC, 2011.

MELLO, R., SOAVINSKY, R., E MARINI FILHO, O. **Estado da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: apresentação de Powerpoint no Seminário do MMA 2006 para definir as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2010.

MENDONÇA, E. S. **A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN): o Caso da Reserva Natural Menino Deus – Ilha de Santa Catarina**. 179 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2004.

MESQUITA, C. A. B. & VIEIRA, M.C.W (orgs.) 2004. **RPPN – Reservas Particulares do Patrimônio Natural da Mata Atlântica**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 56p.

MESQUITA, C. A. B. **RPPN da Mata Atlântica: um olhar sobre as reservas particulares dos Corredores de biodiversidade Central e da Serra do Mar**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2004. 48p.

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. 2ª edição – São Paulo: Annablume, 2008. 344 p.

MYERS, N. Florestas tropicais e suas espécies: sumindo, sumindo...?. In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 36-45.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C. G. et al. **Biodiversity hotspot for conservation priorities**. Nature, 403:853-858, 2000.

NASCIMENTO, A. S. **A (re)produção do espaço do Maciço de Baturité: análise das políticas de desenvolvimento urbano-regional**. Dissertação de mestrado (Centro de Ciência – Departamento de Geografia), UFC, 2008. 240f.

OLIVEIRA, T. S.; FIGUEIREDO, M. A.; NOGUEIRA, R. S.; NOGUEIRA, S. C. S.; SOUZA, S. S. G.; ROMERO, R. E.; TAVARES, R. C. Histórico dos impactos antrópicos e aspectos geoambientais da serra de Baturité, Ceará. in: T. S. Oliveira e F. S. Araújo (eds.). **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Edições UFC, Coelce. PP 19-68.

OLIVEIRA, V. B. **RPPN e biodiversidade: o papel das reservas particulares na proteção da biodiversidade da Mata Atlântica** / Valeska Buchemi de Oliveira. – Belo Horizonte: Conservação Internacional – São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Curitiba: The Nature Conservancy, 2010. 48 p.

PÁDUA, M. T. J. Do sistema nacional de unidades de conservação. In: **Dez anos do sistema nacional de unidades de conservação da natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro** / Rodrigo Medeiros, Fábio França Silva de Araújo; organizadores. – Brasília: MMA, 2011. 220 p.

PAGLIUCA, D. **Avaliação do Marco Legal da Política Pública de Uso e Ocupação do Solo: implementação de condomínios e/ou loteamentos fechados na zona rural de Guaramiranga (CE)**. Dissertação de Mestrado, UFC, 2009. Fortaleza, CE.

PAULA-ZÁRATE, E. L.; FIGUEIREDO, M. A.; BARROS, I. C. L.; ANDRADE, L. H. C. Diversidade de pteridófitas da serra do Baturité, Ceará. In: OLIVEIRA, T. S. O.; ARAÚJO, F. S. (Org.). **Diversidade e conservação da biota na serra do Baturité**. Fortaleza: Edições UFC, 2007. p. 163-183.

PELLIN, A.; RANIERI, V.E.L. **Motivações para o estabelecimento de RPPNs e análise dos incentivos para a sua criação e gestão no Mato Grosso do Sul**. Natureza & Conservação. Vol. 7. N.2. p. 72-81. 2009.

PEREIRA, R. C. M.; VICENTE DA SILVA, E.; RABELO, F. D. B. Aspectos pedológicos e suas relações com processos morfodinâmicos na serra de Baturité. In: BASTOS, F. H. (org) **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Expressão gráfica e editora. Fortaleza, 2011.

PEULVAST, J-P.; BÉTARD, F. Evolução morfopedológica do maciço de Baturité e de seu *piemont*. In: BASTOS, F. H. (org) **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Expressão gráfica e editora. Fortaleza, 2011.

QUINET, Y.; HITES, N.; BISEAU, J. C. Formigas (Hymenoptera Formicidae) da serra de Baturité, Ceará. in: T. S. Oliveira e F. S. Araújo (eds.). **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Edições UFC, Coelce. PP 251-271.

RAUP, D. M. **Crises da Diversidade no passado geológico**. In: WILSON, O. E. (ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 63-71.

REIS, A . C. S. O fator climático. In: **Áreas de exceção da Paraíba e dos sertões de Pernambuco**. Recife. Série Estudos Regionais n.19. 1988.

REPAMS. Associação de Proprietários de Reservas Particulares do Patrimônio Natural de Mato Grosso do Sul – REPAMS. **Guia para criar e implementar Reservas Particulares do Patrimônio Natural**. campo Grande – MS: Editora Gibim, 2006.

SCHOBENHAUS C., CAMPOS D. A., DERZE, G. R., ASMUS, H. E. 1984. **Geologia do Brasil**. Brasília, DNPM. 435p.

SILVA, F. E. S. **Geografia e meio ambiente no município de Palmácia: aplicação do método pegada ecológica**. Dissertação de mestrado, UECE, 2011. Fortaleza, CE.

SILVA, J.; VIEIRA, M. G.; VERAS, G. **Gestão de Unidades de Conservação: um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité-CE**. Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent. [online]. 2014, vol. 1, n. 1, p. 23-33. ISSN 2359-1412. Disponível em <http://revista.ecogestaobrasil.net/v1n1/3543-4377-01-04.html>. Acesso em 26/01/2015.

SOS MATA ATLÂNTICA, **Entrevista com o proprietário da RPPN Serra da Pacavira (Pacoti-CE)**. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/blog/rppn-serra-da-pacavira/>. 2013. Acesso em 15/02/2014.

SOUZA, J.L.; CORTÊ, D.A.A.; FERREIRA, L.M. (Orgs.) **Perguntas e respostas sobre Reserva Particular do Patrimônio Natural**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2012. 75p.

SOUZA, M.J.N. & OLIVEIRA, V.P.V. **Os Enclaves úmidos e subúmidos do semiárido do nordeste brasileiro**. Mercator - Revista de Geografia da UFC. 2006, (05)09: 85-102.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará in: LIMA, L. C., SOUZA, M. J. N., MORAES, J. O. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000. 268p.

SOUZA, S. S. G. **Efeito da ação antrópica na cobertura vegetal da serra de Baturité: estudo de caso na área do município de Guaramiranga, Ceará**. Dissertação de mestrado, 2005, UFC, Fortaleza, CE.

TABARELLI, M.; MELO, M. D. V. C. & LIRA, O. C. de in **Mata Atlântica – uma rede pela floresta**. Organizadores: Maura Campanili e Miriam Prochnow. Brasília: RMA, 2006. 332p.

TEXEIRA, A. L. G. F. **Mudanças no perfil socioeconômico e ambiental provocadas pela atividade turística no município de Guaramiranga-CE**. Dissertação de mestrado, UFC (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA), 2005, 93f.

VIEIRA, M. C. W. (Org.). **RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural em destaque na conservação da biodiversidade da Mata Atlântica**. Série Conservação e Áreas Protegidas, 35. São Paulo, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2008, 81p.

WESTERKAMP, C.; RIBEIRO, M. F.; LIMA-VERDE, L. W.; DELPRETE, P. G.; ZANELLA, F. & FREITAS, B. M. 2006. Adolpho Ducke e as abelhas (Hymenoptera:

Apoidea) da Serra de Baturité, Ceará. in: T. S. Oliveira e F. S. Araújo (eds.). **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Edições UFC, Coelce. PP 275-292.

WILSON, E. O (Organizador). **Biodiversidade**. Tradução de Marcos Santos e Ricardo Silveira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

XAVIER, F. A. S.; OTUTUMI, A. T.; RIBEIRO, K. A.; SILVA, E. F.; GOMES, V. S.; OLIVEIRA, T. S.; ARAÚJO, F. S.; FIGUEIREDO, M. A.; PONTES, A. E. L. Manejo da vegetação sob linhas de transmissão de energia elétrica na serra de Baturité, Ceará. in: T. S. Oliveira e F. S. Araújo (eds.). **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará**. Fortaleza: Edições UFC, Coelce. PP 319-348.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, W. C. (Orgs.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. 480p.

ZANELLA, M. E.; SALES, M. C. L. Considerações sobre o clima e a hidrografia do maciço de Baturité. In: BASTOS, F. H. (org) **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Expressão gráfica e editora. Fortaleza, 2011.