



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E  
MEIO AMBIENTE  
DOUTORADO EM ASSOCIAÇÃO PLENA EM DESENVOLVIMENTO E  
MEIO AMBIENTE**



**HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE SOUZA**

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO  
DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO SEMIÁRIDO SERGIPANO**

**SÃO CRISTÓVÃO / SE  
2016**

**HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE SOUZA**

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO  
DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO SEMIÁRIDO SERGIPANO**

Tese apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título em Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.Rosemeri Melo e Souza

SÃO CRISTÓVÃO / SE

2016

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S729a Souza, Heloísa Thaís Rodrigues de.  
Análise geoambiental em unidades de conservação de proteção integral no semiárido sergipano / Heloísa Thaís Rodrigues de Souza ; orientadora Rosimeri Melo e Souza . – São Cristóvão, 2016.  
295 f.

Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

1. Conservação da natureza. 2. Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável. 3. Diversidade biológica. 4. Caatinga. I. Souza, Rosemeri Melo e, orient. II. Título.

CDU 911.2

HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE SOUZA

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE  
PROTEÇÃO INTEGRAL NO SEMIÁRIDO SERGIPANO.**

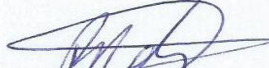
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, como requisito final para obtenção do título em Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe.

Aprovado em 16 de Dezembro de 2016

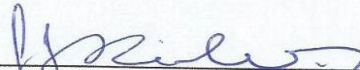
**BANCA EXAMINADORA**



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosemeri Melo e Souza  
Universidade Federal de Sergipe  
Orientador



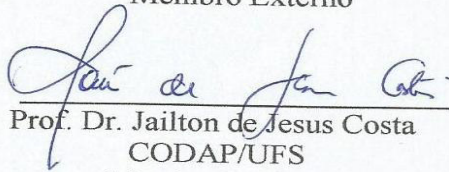
Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza  
Universidade Federal de Sergipe  
Membro Interno



Prof. Dr. Genésio Tamara Ribeiro  
Universidade Federal de Sergipe  
Membro Externo



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cleâne Oliveira dos Santos  
CODAP/UFS  
Membro Externo



Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa  
CODAP/UFS  
Membro Externo

Este exemplar corresponde à versão da Tese de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).



---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosemeri Melo e Souza  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe.

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Curso de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Tese e emprestar ou vender tais cópias.



Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe.



Prof.ª Dr.ª Rosemeri Melo e Souza

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe.

Este exemplar corresponde à versão final da Tese de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) Universidade Federal de Sergipe (UFS).



---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosemeri Melo e Souza

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA  
Universidade Federal de Sergipe.

*Dedico esta tese ao meu querido e eterno pai, Moisés Rodrigues de Souza (in memoriam), no qual me criou com todo amor e carinho e fez-me o que sou hoje. Exemplo de pai, amigo, honestidade e hombridade. Homem forte e lutador no qual sempre admirei. Ao senhor paiinho que sempre me acompanhou inclusive em quase todos os trabalhos de campo desta pesquisa, sempre parceiro e incentivador dos meus estudos, meus mais profundos agradecimentos. A ti dedico esta conquista que não seria possível se não tivesse o seu apoio, pois este sonho de ser doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente também foi seu. Pois, um sonho que se sonha só é apenas um sonho, mas sonho que se sonha junto é realidade.*



## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades que a vida me proporcionou nesses intermináveis quatro anos de pesquisa. Ao Deus todo poderoso criador dos Céus e da Terra, agradeço por ter me abençoado todos os dias da minha vida, por iluminar meu caminho e me dar forças para seguir sempre em frente.

A minha querida mãe Maria Helena de Souza e ao meu amado irmão Helder Túlio Rodrigues de Souza, que muitas vezes se doaram e renunciaram aos seus sonhos, para que eu pudesse realizar os meus. Quero dizer que essa conquista não é só minha, mas nossa. Tudo que consegui só foi possível graças ao amor, apoio, cuidado e dedicação que vocês sempre tiveram por mim. Sempre me ensinaram a agir com respeito, simplicidade, dignidade, honestidade e amor ao próximo, me dando a força que eu precisava para continuar na busca desse sonho. E graças à nossa união, os obstáculos foram ultrapassados, vitórias foram conquistadas e alegrias divididas. Agradeço por toda a paciência e compreensão comigo durante essa longa jornada. Muitíssimo obrigado!! Amo vocês meus tesouros.

A toda minha família que mesmo distante fisicamente sempre estiveram torcendo por mim. Meus sinceros agradecimentos a toda família Rodrigues.

A minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosemeri Melo e Souza, a oportunidade de tê-la como orientadora desde a minha graduação com a Iniciação Científica, Mestrado e Doutorado, cuidando do meu crescimento nesses 12 anos de orientação e amizade. Tenho muito orgulho de citá-la como uma das responsáveis pela minha formação profissional. Agradeço pela confiança, pela amizade, conselhos e paciência. Todos que tem a honra de trabalhar com a senhora admiram sua dedicação e amor ao trabalho, à pesquisa com os alunos e orientados. Enfim, vai muito além do que o dever impõe. Preocupada não só com a realização do trabalho, mas principalmente com o ser humano.

A todos do PRODEMA: aos professores, as secretárias, estagiários da secretaria, ao pessoal da limpeza, e principalmente a coordenadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria José Nascimento Soares (minha querida “Mazé”) no qual tenho o mais profundo respeito e admiração pelo ser humano incrível que és. Coração nobre e único, sempre preocupada com todos os alunos e o crescimento do Programa. Exemplo de profissional e amiga

querida, a ti meus sinceros agradecimentos por todos os ensinamentos e conselhos a mim prestados desde a minha graduação, sempre ao meu lado, me orientando e dando apoio e carinho. Saiba que sem a senhora em minha vida esta tese também não sairia.

Aos professores Dr Roberto Rodrigues de Souza e Dr Genésio Tamara Ribeiro ambos da UFS, que me acompanham desde a graduação, meu muito obrigado.

Ao GEOPLAN, Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial /UFS/CNPq, na qual faço parte desde 2004 iniciando na pesquisa científica. Aprendemos a trabalhar em grupo, a respeitar o próximo e, principalmente, que é muito mais fácil multiplicar quando sabemos dividir. Em especial a equipe FLORACAT composta por Douglas Vieira Gois (irmão de consideração que Deus colocou em minha vida pessoal e também acadêmica), Wanderson, e ao saudoso Levison que também contribuíram para a realização desta pesquisa nos trabalhos de campo no generoso sol da caatinga.

Aos companheiros(as) do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e ao Centro de Formação em Agropecuária Dom José Brandão de Castro (CFAC) principalmente ao setor administrativo e ao Núcleo Operacional de Nossa Senhora da Glória, pelo estímulo, conhecimentos adquiridos e pela oportunidade de divulgar parte desta tese a 22 assentamentos de Reforma Agrária no semiárido sergipano.

Aos que me apresentaram as Unidades de Conservação de minha pesquisa, meus mateiros “Betinho” pela MONA Grota do Angico, e a Fabiana pela Lagoa do Frio.

A Raimundo Nonato e toda sua família (esposa Jennyffer e os filhos: Icaro e Erick), a Erica e a sua mãe Valnice, a Isabel e seu filho Albert, a Douglas e sua irmã Elaine, por todo carinho e força nos momentos difíceis que enfrentei no decorrer desta pesquisa. Cada um de vocês e suas famílias também fazem parte da minha. Tornamos-nos um só. Pois Deus em sua palavra diz que: Há amigos mais chegados que irmãos. Provérbios 18:24.

A todos aqueles que contribuíram com seus saberes populares através das entrevistas que foram fundamentais para o desenvolvimento desta tese.

A todos os amigos e colegas que a vida me presenteou: como meus eternos vizinhos (a família Landim), Acácia Maria (mulher da Nasa), Daniela (minha assistente social querida), Breno Guimarães, Rossevelt Christian, Henrique Lemos, Karine Belchior e Nane Sampaio. E para não cometer a injustiça de não mais citar alguém,

sintam-se todos abraçados e contemplados nos meus agradecimentos. E que eu possa sempre contar com o privilégio da amizade de cada um de vocês.

Enfim, é impossível agradecer a todas as pessoas que contribuíram de uma maneira ou de outra, para a realização dessa pesquisa. Assim, a vocês que contribuíram de alguma forma (direta ou indiretamente), recebam meus sinceros agradecimentos.

Chegando o tempo do inverno,  
Tudo é amoroso e terno,  
Sentindo o Pai Eterno  
Sua bondade sem fim.  
O nosso sertão amado,  
Estrumicado e pelado,  
Fica logo transformado  
No mais bonito jardim.

Neste quadro de beleza  
A gente vê com certeza  
Que a musga da natureza  
Tem riqueza de incantá.  
Do campo até na floresta  
As aves se manifesta  
Compondo a sagrada orquestra  
Desta festa naturá [...]

A Festa da Natureza  
Patativa do Assaré

## RESUMO

Historicamente, a atividade florestal nordestina tem se caracterizado por um modelo de exploração predatório dos ecorecursos naturais, notadamente oriundos da caatinga (ecossistema rico em biodiversidade), pela desorganização da produção e pela baixa valorização e diversificação dos produtos florestais do semiárido, limitados principalmente a lenha e ao carvão. Apesar disso, essa atividade contribuiu significativamente para o desenvolvimento regional. Para que haja a proteção da biodiversidade no semiárido sergipano, é necessária a criação de mecanismos de planejamento e gestão, com o envolvimento de toda a sociedade. Dentre esses mecanismos existe como política pública a conservação *in situ*, no Brasil, uma das principais estratégias consiste na criação de Unidades de Conservação (UC's). Neste contexto, a presente tese resulta nas avaliações das dinâmicas dos fragmentos florestais em UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano, promovendo recomendações concretas para fins de gestão e conseqüentemente subsídios para efetivação e/ou elaboração do plano de manejo das mesmas, tendo por premissa básica a sustentabilidade ambiental desses remanescentes, verificados através de indicadores ambientais (bióticos e abióticos). Nesse sentido, essa pesquisa objetivou analisar os efeitos das implantações referentes às Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de Sergipe, a conservação dos fragmentos florestais no Semiárido, avaliando os aspectos socioambientais dos mesmos através de indicadores de sustentabilidade.

. Assim, esta pesquisa viabilizou elementos necessários para caracterizar a situação biótica e abiótica dos remanescentes florestais da Caatinga ainda existentes no Estado, por conta da criação das UC's, vislumbrando os problemas ambientais decorrentes de processos de degradação e manejo inadequado que contribuíram para o atual quadro, apontando possibilidades de ações para a sua melhor conservação e sustentabilidade. Os resultados das análises dos indicadores (bióticos e abióticos) indicam diferentes níveis de antropização da caatinga, que resultam em geoambientes que possuem distintas capacidades de regeneração, mesmo estando dentro do macro complexo vegetacional. Assim, o monitoramento fez-se importante para criar subsídios para que o manejo da caatinga seja realizado de acordo com as fragilidades de cada micro ambiente. Ademais, destaca-se o manejo florestal sustentável da floresta a partir da utilização do potencial fitoterápico das espécies vegetais da caatinga sergipana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise Geoambiental, Fragmentação Florestal, Unidades de Conservação, Semiárido, indicadores de sustentabilidade.

## ABSTRACT

Historically, the northeastern forest activity has been characterized by a predatory exploitation model of natural ecorecursos, notably from the caatinga (ecosystem rich in biodiversity), by the disorganization of production and by the low valorization and diversification of the forest products of the semiarid, limited mainly to firewood And coal. Nonetheless, this activity contributes significantly to regional development. In order to protect biodiversity in the semi-arid region of Sergipe, it is necessary to create planning and management mechanisms, with the involvement of the entire society. Among these mechanisms exists as a public policy in situ conservation, in Brazil, one of the main strategies is the creation of Conservation Units (CUs). In this context, the present thesis results in the evaluations of the dynamics of the forest fragments in Conservation Integrated Units in the Semi-Arid Sergipano, promoting concrete recommendations for management purposes and consequently subsidies for effective and / or elaboration of the management plan of the same, Basic assumption of the environmental sustainability of these remnants, verified through environmental indicators (biotic and abiotic). In this sense, the objective of this research was to analyze the effects of the implantations of the Conservation Units of Integral Protection of the State of Sergipe, the conservation of the forest fragments in the Semi - arid, evaluating the socio - environmental aspects of the same through sustainability indicators. Thus, this research made possible the necessary elements to characterize the biotic and abiotic situation of the remaining Caatinga forest remnants in the State, due to the creation of the CUs, looking at the environmental problems resulting from degradation processes and inadequate management that contributed to the current Framework, pointing out possibilities of actions for their better conservation and sustainability. The results of the analysis of the indicators (biotic and abiotic) indicate different levels of anthropization of the caatinga, which result in geoenvironments that have different regeneration capacities, even being within the macro vegetative complex. Thus, monitoring has become important to create subsidies for the management of the caatinga to be carried out according to the fragilities of each micro-environment. In addition, the sustainable forest management of the forest stands out from the use of the phytotherapeutic potential of the vegetal species of the sergipana caatinga.

**KEYWORDS:** Geoenvironmental Analysis, Forest Fragmentation, Conservation Units, Semiarid, sustainability indicators.

## RESUMEN

Históricamente, la actividad forestal nordestina se ha caracterizado por un modelo de explotación predatoria de los ecorecursos naturales, principalmente provenientes de la caatinga (ecosistema rico en biodiversidad), por la desorganización de la producción y por la baja valorización y diversificación de los productos forestales del semiárido, limitados principalmente a leña Y el carbón. A pesar de ello, esta actividad contribuye significativamente al desarrollo regional. Para que haya protección de la biodiversidad en el semiárido sergipano, es necesaria la creación de mecanismos de planificación y gestión, con la participación de toda la sociedad. Entre estos mecanismos existe como política pública la conservación in situ, en Brasil, una de las principales estrategias consiste en la creación de Unidades de Conservación (UC's). En este contexto, la presente tesis resulta en las evaluaciones de las dinámicas de los fragmentos forestales en UC's de Protección Integral en el Semiárido Sergipano, promoviendo recomendaciones concretas para fines de gestión y consecuentemente subsidios para efectivización y / o elaboración del plan de manejo de las mismas, teniendo por Premisa básica la sostenibilidad ambiental de estos remanentes, verificados a través de indicadores ambientales (bióticos y abióticos). En ese sentido, esa investigación objetivó analizar los efectos de las implantaciones referentes a las Unidades de Conservación de Protección Integral del Estado de Sergipe, la conservación de los fragmentos forestales en el Semiárido, evaluando los aspectos socioambientales de los mismos a través de indicadores de sustentabilidad.

. Así, esta investigación viabilizó elementos necesarios para caracterizar la situación biótica y abiótica de los remanentes forestales de la Caatinga aún existentes en el Estado, por cuenta de la creación de las UC's, vislumbrando los problemas ambientales resultantes de procesos de degradación y manejo inadecuado que contribuyeron al actual , Que apunta a posibilidades de acciones para su mejor conservación y sostenibilidad. Los resultados de los análisis de los indicadores (bióticos y abióticos) indican diferentes niveles de antropización de la caatinga, que resultan en geoambientes que poseen distintas capacidades de regeneración, aun estando dentro del macro complejo vegetacional. Así, el monitoreo se hizo importante para crear subsidios para que el manejo de la caatinga sea realizado de acuerdo con las fragilidades de cada micro ambiente. Además, se destaca el manejo forestal sustentable del bosque a partir de la utilización del potencial fitoterápico de las especies vegetales de la caatinga sergipana.

**PALABRAS CLAVE:**análisisgeoambiental, Bosque de fragmentación, las unidades de conservación, semiáridas, indicadores de sostenibilidad.

## LISTA DE ABREVIACOES

<b>ABREVIACO</b>	<b>NOME</b>
ANA	Agència Nacional de guas
ANEEL	Agència Nacional de Energia Elétrica
ANVISA	Agència Nacional de Vigilncia Sanitria
APA	rea de Proteção Ambiental
APP	rea de Preservação Permanente
ARIE	rea de Relevante Interesse Ecológico
ASD	reas Susceptíveis a Desertificação
BB	Banco do Brasil
BN	Banco Nacional
BSF	Baixo São Francisco
CAP	Circunferência a Altura do Peito
CFAC	Centro Comunitário de Formação em Agropecuária Dom José Brandão de Castro
CHESF	Companhis Hidrelétrica do São Francisco
cm	Centímetro
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento do Vale São Francisco
COHIDRO	Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
DAAD	Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
ESEC	Estação Ecológica
EUA	Estados Unidos da América
FLONA	Floresta Nacional
GEOPLAN	Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial
GF	Grupo Focal
GPCD	Grupo Interinstitucional de Combate a Desertificação
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IQA	ndice de Qualidade das guas
ITP	Instituto de Tecnologia e Pesquisa
ITPS	Instituto Tecnológico de Pesquisa de Sergipe
km	Quilmetro
km/h	Quilmetro por hora



LEA	Laboratório de Estudos Ambientais
m	Metro
mg	Miligrama
MG	Minas Gerais
mg/L	Miligrama por Litro
mm	Milímetro
MO	Matéria Orgânica
MONA	Monumento Natural
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NPGeo	Programa de Pós-Graduação em Geografia
°C	Grau Celsius
OD	Oxigênio Dissolvido
PA	Pará
PA	Projeto de Assentamento
PAE	Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PARNA	Parque Nacional
pH	Potencial de Hidrogênio
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PRODEMA	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
RESEX	Reserva Extrativista
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SE	Sergipe
SEMARH	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIG	Sistema Geográfico de Informações
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SRTM	Missão Topográfica Radar Shuttle
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TOG	Teor de Óleos e Graxas
UC	Unidades de Conservação
UFS	Universidade Federal de Sergipe
USA	United States of America
ZA	Zonas de Amortecimento

## LISTA DE FIGURAS

NÚMERO	NOME	PÁGINA
<b>Figura 01:</b>	Mapa de localização das áreas de estudo.	14
<b>Figura 02:</b>	Lápide que simboliza a morte de Lampião e de seu bando na MONA Grota do Angico.	16
<b>Figura 03:</b>	Mosaico representativo da infraestrutura logística da UC MONA Grota do Angico ( <b>foto A</b> - Entrada principal da UC; <b>foto B</b> - Alojamentos da UC; <b>foto C</b> - Reconstrução de antiga casa sertaneja; <b>foto D</b> - sede administrativa da UC).	17
<b>Figura 04:</b>	Visão Panorâmica do Parque Natural Municipal Lagoa do Frio	18
<b>Figura 05:</b>	Isoietas das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.	19
<b>Figura 06:</b>	Aspectos geológicos das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.	20
<b>Figura 07:</b>	Aspectos geomorfológicas das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.	22
<b>Figura 08:</b>	Mapa das Classes de solos das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.	23
<b>Figura 09:</b>	Mapa Hidrográfico das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.	25
<b>Figura 10:</b>	Esquema sistêmico	28
<b>Figura 11:</b>	Fluxograma	33
<b>Figura 12:</b>	Estabelecimento dos transectos. Medição e Demarcação dos pontos.	35
<b>Figura 13:</b>	Mensuração das espécies.	39
<b>Figura 14:</b>	Coleta de solo.	41
<b>Figura 15:</b>	Mosaico das Coletas de água. A e B – Coleta de água na nascente existente na UC Lagoa do Frio. C – Coleta de água na Barragem da Lagoa do Frio. D – Coleta de água no Rio São Francisco no interior da UC MONA. 2015.	42
<b>Figura 16:</b>	Levantamentos Climáticos.	43
<b>Figura 17:</b>	Levantamentos de geoprocessamento.	45
<b>Figura 18:</b>	Aplicação de entrevistas e assinatura do termo de autorização de utilização dos dados coletados e informações. 2015.	50
<b>Figura 19:</b>	Reunião com o Grupo focal de plantas medicinais da Caatinga. 2015.	50
<b>Figura 20:</b>	A – Oficina ministrada no Assentamento Raimundo Monteiro (Monte Alegre de Sergipe); B – Oficina ministrada no Assentamento José Ribamar (Nossa Senhora da Glória); C- Oficina ministrada no Assentamento Maria Vitória (Gararu) e D- Farmacoteca para amostra e prática nas 22 oficinas realizadas. 2015.	55
<b>Figura 21 -</b>	Sergipe: território do Alto Sertão Sergipano, 2010.	89
<b>Figura 22:</b>	Unidades de Conservação em Sergipe. 2016.	96
<b>Figura 23:</b>	Mosaico representativo da relação entre os aspectos litológicos e fitogeográficos na MONA Grota do Angico ( <b>foto A</b> - Leito de um rio intermitente com presença de seixos; <b>foto B</b> -leito de um rio intermitente com presença de matacões; <b>foto C</b> - rocha fraturada, dando ênfase à desagregação mecânica; <b>foto D</b> - área com grande presença de afloramentos de rochas, denotando a pouca profundidade do solo).	107
<b>Figura 24:</b>	Estratos da Vegetação da MONA Grota do Angico, 2012.	108

	Mosaico representativo da vegetação da MONA Grota do Angico ( <b>foto A</b> - vista aérea da vegetação em período seco; <b>foto B</b> -vista aérea da vegetação após evento pluvial; <b>foto C</b> - fisionomia da vegetação em regeneração após incidência da chuva; <b>foto D</b> - fisionomia da vegetação em período de longa estiagem (mata branca); <b>foto E</b> - espécie cactáceas localizadas próximas à fonte de umidade (rio São Francisco); <b>foto F</b> - espécie cactácea localizada distante de fontes de umidade, no entorno da sede da UC.	110
<b>Figura 26:</b>	Mosaico representativo das condições ambientais nas fácies úmidas das vertentes próximas à fontes de umidade ( <b>foto A</b> - rocha habitada por líquens); ( <b>foto B</b> -bromeliáceas presentes próximo às fontes de umidade); ( <b>foto C</b> -tronco de árvore da caatinga habitada por líquens); ( <b>foto D</b> - espécie da caatinga em fase de floração e frutificação).	112
<b>Figura 27:</b>	Vista Panorâmica da área úmida MONA Grota do Angico.	115
<b>Figura 28:</b>	Área árida (transecto 02) MONA Grota do Angico.	117
<b>Figura 29:</b>	Temperatura média horária, dos anos 2012, 2013 e 2014.	119
<b>Figura 30:</b>	Umidade Relativa do Ar média horária, dos anos 2012, 2013 e 2014.	120
<b>Figura 31:</b>	Velocidade do vento média horária, dos anos 2012, 2013 e 2014.	121
<b>Figura 32:</b>	Aspectos edáficos da MONA Grota do Angico.	126
<b>Figura 33:</b>	Aspecto Hídrico da UC MONA Lagoa do Frio.	127
<b>Figura 34:</b>	Rio São Francisco que banha a UC MONA Lagoa do Frio.	132
<b>Figura 35:</b>	Estratos da Vegetação na Caatinga do Alto Sertão Sergipano.	133
<b>Figura 36:</b>	Cactácea na UC Lagoa do Frio.	134
<b>Figura 37:</b>	Solos pedregosos no Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio	135
<b>Figura 38:</b>	Reservatório de água seco, localizada no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, Dezembro de 2012.	135
<b>Figura 39:</b>	Caatinga subarbustiva no Monumento Natural Municipal Lagoa do Frio	136
<b>Figura 40:</b>	Reservatório após precipitação, UC Lagoa do Frio.	137
<b>Figura 41:</b>	Agricultura no Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio	138
<b>Figura 42:</b>	Encanações para transporte insustentável da água no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.	139
<b>Figura 43:</b>	A- Presença de mulheres lavando roupa. B – Resíduos Sólidos na UC. C- Ovinocultura na UC. D – Avicultura presente na UC.	140
<b>Figura 44:</b>	Presença de epífitos, lianas e bromélias.	141
<b>Figura 45:</b>	Aspectos florísticos geral da UC Lagoa do Frio – Área úmida.	144
<b>Figura 46:</b>	Aspectos florísticos geral da UC Lagoa do Frio – Área árida.	147
<b>Figura 47:</b>	Gráfico da Temperatura do ar, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos anos de 2012, 2013 e 2014.	148
<b>Figura 48:</b>	Gráfico da Umidade Relativa do Ar, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos anos de 2012, 2013 e 2014.	149
<b>Figura 49:</b>	Gráfico da velocidade do vento, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos anos de 2012, 2013 e 2014.	150
<b>Figura 50:</b>	Aspecto Edáfico da UC Lagoa do Frio.	154
<b>Figura 51:</b>	Nascente da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.	156
<b>Figura 52:</b>	Recurso Hídrico na UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio – Lagoa (Barragem).	156
<b>Figura 53:</b>	Tela de Proteção colocada na nascente pela comunidade.	165
<b>Figura 54:</b>	Espécie <i>PistiaStratiotes</i> encontrada em toda extensão da lagoa.	167
<b>Figura 55:</b>	Esquema representativo dos principais grupos de macrófitas.	168
<b>Figura 56:</b>	Mapa de Uso do Solo mediante o Atlas Digital de Recursos Hídricos da SEMARH anterior aos trabalhos de campo in loco.	172
<b>Figura 57:</b>	Mapa de Uso do Solo da UC MONA Grota do Angico	173

<b>Figura 58:</b>	Mapa de Uso do Solo da UC Parque Natural Municipal da Lagoa do Frio	174
<b>Figura 59:</b>	Estrato Vegetacional Arbóreo na UC MONA Grota do Angico. 2014 e 2015.	178
<b>Figura 60:</b>	Estrato Vegetacional Arbóreo na UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.	179
<b>Figura 61:</b>	A- Mata Ciliar da UC MONA Grota do Angico; B - UC Lagoa do Frio. 2014.	181
<b>Figura 62:</b>	A e B - Estrato vegetacional arbóreo arbustivo da UC MONA Grota do Angico; C e D - Estrato vegetacional arbóreo arbustivo da UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.	184
<b>Figura 63:</b>	Estrato vegetacional Herbáceo A e B – UC MONA Grota do Angico; C e D – UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.	189
<b>Figura 64:</b>	Fragmentos com solos expostos e em processo de regeneração. A e B - MONA Grota do Angico, C e D – UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.	191
<b>Figura 65:</b>	A - Assentamento Jacaré Curitiba; B – Assentamento MonteSanto.	193
<b>Figura 66:</b>	Área de Reserva Legal. A – Reserva Legal do PA Jacaré Curitiba. B – Reserva Legal do PA Monte Santo.	194
<b>Figura 67:</b>	A – Cerca delimitando lote de área irrigada (PA Monte Santo); B – Cerca delimitando lote de área não irrigada (PA Jacaré Curitiba IV); C – Estrada de acesso as Reservas Legais. D – Delimitação mediante cerca da área de Reserva no interior da UC. 2014 – 2015.	194
<b>Figura 68:</b>	A – lote irrigado; B – lote cerqueiro; C – Adutora da CEHOP; D – Canal de irrigação aos lotes. 2014.	196
<b>Figura 69:</b>	Embarcações para passeios turísticos no entorno da UC MONA Grota do Angico. 2015.	200
<b>Figura 70:</b>	Corpo D'Água no entorno da UC MONA Grota do Angico. 2015.	200
<b>Figura 71:</b>	Recursos Hídricos da UC Lagoa do Frio. A e B – Lagoa (com ausência de mata ciliar e focos de degradação). C e D – Local da nascente encontrada na UC.	201
<b>Figura 72:</b>	Mapa de Delimitação de Zonas de Proteção e Uso Restrito da UC MONA Grota do Angico	210
<b>Figura 73:</b>	Mapa de Delimitação de Zonas de Proteção e Uso Restrito da UC Parque Natural Lagoa do Frio	211
<b>Figura 74:</b>	Zona de APP da UC MONA Grota do Angico	213
<b>Figura 75:</b>	Zona de Amortecimento da UC MONA Grota do Angico.	214
<b>Figura 76:</b>	Zona de Vegetação Nativa da UC MONA Grota do Angico.	215
<b>Figura 77:</b>	Área com presença de <i>Aloe vera</i> na UC MONA Grota do Angico.	216
<b>Figura 78:</b>	Zona de Potencial Turístico – Área 1 (sede com alojamento para pesquisadores, mirante, laboratório, centro para visitantes).	217
<b>Figura 79:</b>	Zona de Potencial Turístico – Área 1 (trilhas – incluindo a casa sertaneja e a trilha oficial para o local da morte de lampião, Maria Bonita e seus cangaceiros).	218
<b>Figura 80:</b>	Zona de Potencial Turístico – Área 2 (Área de lazer e passeios turísticos)	219
<b>Figura 81:</b>	Placa indicativa ás áreas turísticas, e lixeiras espalhadas pela Zona de Potencial Turístico.	220
<b>Figura 82:</b>	Mudança na paisagem da UCMONA Grota do Angico no decorrer dos quatro (04) anos de pesquisa in loco.	220
<b>Figura 83:</b>	Belezas da UC MONA Grota do Angico.	221

<b>Figura 84:</b>	A- Nascente da UC; B – Zona de APP da Nascente (APP conservada); C- Zona de APP da lagoa (Ausência de Mata Ciliar no entorno).	223
<b>Figura 85:</b>	Diferentes Aspectos da Zona de Vegetação Nativa da UC Lagoa do Frio.	225
<b>Figura 86:</b>	Zona de Amortecimento UC Lagoa do Frio.	226
<b>Figura 87:</b>	Aspecto da Zona de Potencial Turístico.	227
<b>Figura 88:</b>	Oficinas Participativa ministradas teórica e prática em campo.	235
<b>Figura 89:</b>	Comercialização de plantas medicinais em Feiras da Reforma Agrária depois das oficinas ministradas fruto da pesquisa.	237

## LISTA DE QUADROS

NÚMERO	NOME	PÁGINA
<b>Quadro 01:</b>	Unidades de Conservação de Proteção Integral no Estado de Sergipe	13
<b>Quadro 02:</b>	Indicadores de sustentabilidade utilizados na pesquisa	36
<b>Quadro 03:</b>	Delineamento, Instrumentos, Técnicas e Resultados Alcançados mediante a pesquisa.	38
<b>Quadro 04:</b>	Parâmetros Fitofisionômicos.	40
<b>Quadro 05:</b>	Locais de realização das oficinas ministradas sobre plantas medicinais da Caatinga fruto da tese. 2015.	52
<b>Quadro 06:</b>	Unidades de Conservação do Estado de Sergipe	95
<b>Quadro 07:</b>	Levantamento Florístico: Espécies Vegetais Monumento Natural Grota do Angico Transecto 01 - Área Úmida	114
<b>Quadro 08:</b>	Levantamento Florístico: Espécies Vegetais Monumento Natural Grota do Angico Transecto 02 - Área Árida	116
<b>Quadro 09:</b>	Levantamento do solo – Área Úmida	123
<b>Quadro 10:</b>	Levantamento do solo - Área Árida	124
<b>Quadro 11:</b>	Resultado da Amostra de Água. 2015.	128
<b>Quadro 12:</b>	Qualidade da Água do Rio São Francisco – Área turística na UC MONA Grota do Angico.	131
<b>Quadro 13:</b>	LEVANTAMENTO FLORÍSTICO: ESPÉCIES VEGETAIS Parque Natural Municipal da Lagoa do Frio TRANSECTO 01 - Próximo ao corpo hídrico	142
<b>Quadro 14:</b>	LEVANTAMENTO FLORÍSTICO: ESPÉCIES VEGETAIS - GERAL Parque Nacional Municipal da Lagoa do Frio TRANSECTO 02 - Lado árido da vertente	145
<b>Quadro 15:</b>	Valores Edáficos do Transecto 01 (área úmida - próximo a nascente)	152
<b>Quadro 16:</b>	Valores Edáficos do transecto 02 – área árida	153
<b>Quadro 17:</b>	Análise físico-química da água da Nascente da UC Parque Municipal Lagoas do Frio.	157
<b>Quadro 18:</b>	Análise físico-química da água da Barragem da UC Parque Municipal Lagoas do Frio.	157
<b>Quadro 19:</b>	Qualidade da Água da Nascente da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.	161
<b>Quadro 20:</b>	Qualidade da Água da Barragem (Lagoa) da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.	163
<b>Quadro 21:</b>	Categorias de Uso do Solo na UC MONA Grota do Angico e suas extensões. 2015.	175
<b>Quadro 22:</b>	Categorias de Uso do Solo na UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio e suas extensões. 2015.	177
<b>Quadro 23:</b>	Espécies verificadas in locu aleatoriamente nos fragmentos arbóreos das UC's.	179
<b>Quadro 24:</b>	Espécies verificadas in locu aleatoriamente nos fragmentos arbóreos - arbustivos das UC's.	185
<b>Quadro 25:</b>	Espécies verificadas in locu aleatoriamente nos fragmentos Herbáceos das UC's.	187
<b>Quadro 26:</b>	Potencial das espécies encontradas em ambas as UC's estudadas.	229
<b>Quadro 27:</b>	Listagem das principais plantas medicinais verificadas no Ecossistema Caatinga.	233

## SUMÁRIO

NOME	PÁGINA
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – O CAMINHAR DA PESQUISA: PROCEDIMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS	12
1.1. Delimitação e Caracterização da Área de Estudo	13
1.1.1. Monumento Natural Grota do Angico	15
1.1.2. Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio	17
1.2. Caracterização Geoambiental das UC's	18
1.3. Materiais e Métodos	26
1.3.1. Método sistêmico para a análise geoambiental: a complexidade na dinâmica de fragmentos florestais	26
1.3.1.1 – Pesquisa Ambiental: Geossistemas em questão	29
1.3.2. Etapa Procedimental	31
1.3.2.1. Revisão Bibliográfica	34
1.3.2.2. Trabalhos de Campo com visita <i>in loco</i> às áreas de pesquisa	34
1.3.2.3. Métodos de Estudos para riqueza florística, epífitos, serrapilheira e lianas:	39
1.3.2.4. Método de estudo dos solos (minerais, matéria orgânica e granulometria):	40
1.3.2.5. Método de estudo da qualidade da água:	41
1.3.2.6. Aspectos Climáticos (temperatura, pressão, umidade, luz):	42
1.3.2.7. Procedimentos de Geoprocessamento:	44
1.3.2.8. Método de estudo para ação antrópica do meio:	45
1.3.2.9. Método para verificação da Potencialidade local - Etnobotânico (Plantas Medicinais):	48
CAPÍTULO II – RESSIGNIFICAÇÕES NA RELAÇÃO SOCIEDADE / NATUREZA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO	56
2.1. A Sociedade na Natureza: em busca da sustentabilidade	60
2.2. Reapropriação da natureza no Semiárido Nordeste	63
2.3. As dimensões cultural e ambiental na convivência do homem com a Caatinga: possibilidades e conflitos face à política de Unidades de Conservação no semiárido sergipano.	70
CAPÍTULO III - A CAATINGA DO ALTO SERTÃO SERGIPANO: ASPECTOS FLORÍSTICOS E ESTRUTURAIIS	77
3.1. Fragmentação e a importância dos estudos florísticos e fitossociológicos para a conservação do semiárido.	81
3.2. Composição Florística no Semiárido Sergipano	86
CAPÍTULO IV - ESTRATÉGIA PARA A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE SERGIPANA: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM QUESTÃO	93
4.1. Ecologia e Conservação da Caatinga	98
4.2. Política Florestal do estado de Sergipe	103
CAPÍTULO V: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E MANEJO PARTICIPATIVO NAS UC'S DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO SEMIÁRIDO SERGIPANO	105
5.1. MONUMENTO NATURAL GROTA DO ANGICO	106
5.1.1. Características Edafoclimáticas e Florísticas da UC MONA Grota do Angico:	106
5.1.2. Características Climáticas da UC MONA Grota do Angico:	117
5.1.3. Características Edáficas da UC MONA Grota do Angico:	122
5.1.4. Análise da Qualidade da Água da UC Monumento Natural Grota do Angico	126
	22

5.2. PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE LAGOA DO FRIO	133
5.2.1. Características Edafoclimáticas e Florísticas da UC Lagoa do Frio	133
5.2.2. Características Climáticas (temperatura, vento e umidade) da UC Lagoa do Frio.	147
5.2.3. Características Edáficas na UC Lagoa do Frio:	150
5.2.4. Análise da Qualidade da Água da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio	155
5.3. Uso do Solo nas UC's Monumento Natural Grota do Angico e Parque Municipal Lagoa do Frio	170
5.4. Delimitação de Zonas de Proteção e Uso Restrito das UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano: Monumento Natural Grota do Angico e Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.	203
5.4.1 Zoneamento de Proteção e Uso Restrito da UC MONA Grota do Angico	212
5.4.2. Zoneamento Geoambiental da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio	222
5.5. Levantamento das Espécies Vegetais encontradas nas UC's com Potencialidades	228
5.5.1. Potencialidades Gerais	228
5.5.2. Espécies Vegetais da Caatinga com potencialidades medicinais:	231
CONSIDERAÇÕES FINAIS	238
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	244
APÊNDICES	260



# INTRODUÇÃO



## INTRODUÇÃO

Historicamente, a atividade florestal nordestina tem se caracterizado por um modelo de exploração predatório dos ecorecursos naturais, notadamente oriundos da caatinga (ecossistema rico em biodiversidade), pela desorganização da produção e pela baixa valorização e diversificação dos produtos florestais do semiárido, limitados principalmente a lenha e ao carvão. Apesar disso, essa atividade contribuiu significativamente para o desenvolvimento regional.

O manejo sustentável da caatinga é uma alternativa viável para apoiar esse desenvolvimento. Os recursos florestais podem, de forma eficiente e equilibrada, garantir a conservação ambiental desse ecossistema tão fragmentado, constituído de inúmeras riquezas, como a produção de madeira, forragem, frutos, fibras, óleos, produtos medicinais, apicultura, além da lenha e do carvão, gerando emprego e renda para a população nordestina.

Para que haja a proteção da biodiversidade no semiárido sergipano, é necessária a criação de mecanismos de planejamento e gestão, com o envolvimento de toda a sociedade. Dentre esses mecanismos existe como política pública a conservação *in situ*, no Brasil, uma das principais estratégias consiste na criação de Unidades de Conservação (UC's).

Neste contexto, a necessidade desse projeto que resultam nas avaliações das dinâmicas dos fragmentos florestais em Unidades de Conservação de Proteção Integral no Semiárido do Estado de Sergipe, promovendo recomendações concretas para fins de gestão e conseqüentemente subsídios para efetivação e/ou elaboração do plano de manejo das mesmas, tendo por premissa básica a sustentabilidade ambiental desses remanescentes, verificados através de indicadores ambientais (bióticos e abióticos).

Este estudo parte da hipótese de que a Dinâmica dos Fragmentos Florestais é imprescindível no seu atual estado para a criação/efetivação das Unidades de Proteção Integral no Semiárido Sergipano.

Esta pesquisa tem como objetivo geral: Analisar os efeitos das implantações referentes às Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de Sergipe, a conservação dos fragmentos florestais no Semiárido, avaliando os aspectos socioambientais dos mesmos através de indicadores de sustentabilidade.

E como objetivos específicos: Avaliar os indicadores biofísicos de sustentabilidade dos fragmentos florestais, assim como o efeito de borda nas UC's;

Verificar as formas de uso e ocupação do solo, bem como a pressão antrópica exercidas nos fragmentos florestais; Estabelecer os aspectos florísticos, estruturais e socioambientais, componentes na dinâmica dos fragmentos florestais localizados nas UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano; Propor medidas efetivadoras do Plano de Manejo das UC'S de Proteção Integral, mediante a comparação de métodos remotos de monitoramento ao monitoramento *in situ*; Analisar a contribuição da dinâmica dos fragmentos florestais, como subsídios para a elaboração e/ou implantação das UC's de Proteção Integral no Semiárido sergipano.

A referente pesquisa busca responder as seguintes questões:

1 - Em que medida a implementação / efetivação das Unidades de Conservação de Proteção Integral, são importantes para avaliação da dinâmica florestal no Semiárido Sergipano?

2 - Como analisar a sustentabilidade das UCs a partir do seu grau de fragmentação florestal?

Portanto, pretende-se avaliar os aspectos florísticos, estruturais e socioambientais das Unidades de Conservação de Proteção Integral no Semiárido do estado de Sergipe através de indicadores de sustentabilidade e uso de Sistema Geográfico de Informações (SIG). Uma vez que, criada uma Unidade de Conservação, tem-se um período de cinco anos para elaboração do Plano de Manejo local, sendo assim, este trabalho gera subsídios para a criação e/ou efetivação do Plano de Manejo dos remanescentes florestais na caatinga do Estado, e uma análise crítica das Políticas Públicas no tocante as questões ambientais.

Com isso, esta pesquisa viabilizará elementos necessários para caracterizar a situação biótica e abiótica dos remanescentes florestais ainda existentes no Estado, por conta da criação das UC's, vislumbrando os problemas ambientais decorrentes de processos de degradação e manejo inadequado que contribuíram para o atual quadro, apontando possibilidades de ações para a sua melhor conservação e sustentabilidade.

No estado de Sergipe, até o momento, poucas são as UC's que possuem plano de manejo, portanto, a formulação de indicadores ambientais para as UC's de Proteção Integral e a utilização de um Sistema Geográfico de Informações (SIG), fazem-se necessário de orientação ao planejamento territorial participativo.

Ressaltam-se que, apenas uma Unidade de Conservação do Semiárido no Estado de Sergipe possui o Plano de Manejo (Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Grotta do Angico), daí a importância desse projeto que, com a

utilização de indicadores ambientais e técnicas que permitam processar todos os dados com rapidez e boa margem de precisão, possibilitar de maneira eficaz, um trabalho de monitoramento contínuo dos fragmentos florestais locais, e com isso gerar subsídios para a efetivação do Plano de Manejo existente (MONA), e a elaboração do plano de manejo até o prezado momento inexistente do Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.

Contudo, a compreensão e respeito á dinâmica ambiental é de extrema importância para a implantação e desenvolvimento de UC's, tendo em vista a necessidade de se estabelecer um planejamento ambiental que considere a interação entre os elementos naturais e as necessidades da população.

Portanto é de extrema importância essa pesquisa, haja vista que são poucas as investigações feitas com esse caráter (que interligue variáveis biofísicas e socioambientais), sobretudo nesse domínio que por mais rico que seja, tem sido pouco estudado e ainda pouco utilizado de maneira sustentável.

#### **DELINEANDO O PERCURSO:**

Desde os primórdios da minha formação básica eu era uma pessoa curiosa, a fim de saber os porquês e explorar o mundo.

Quando passei no vestibular em 2003 para o curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Sergipe (UFS), essa sensação foi apenas aflorando cada dia mais ao decorrer das disciplinas que fui cursando e através da vivência acadêmica por integrar na militância estudantil fazendo parte do Centro Acadêmico do meu curso.

Devido possuir características voltadas para pesquisas, conheci a Pós Dra Rosemeri Melo e Souza professora do Departamento de Geografia da UFS, que estava querendo formar um grupo de pesquisa voltada para a Geografia Física englobando ambientes costeiros, questões socioambientais como, por exemplo, arborização urbana e fitogeografia. Fui então convidada em 2004 a integrar o Grupo de Pesquisa até aquele momento composto por dois integrantes: Anízia Assunção e Mario Jorge Silva Santos, com a colaboração de Everaldo Marques e Jailton de Jesus Santos. Daí iniciou minha vida como pesquisadora, onde naquele ano comecei com leituras e elaborando meu primeiro projeto PIBIC á concorrer no ano de 2005.

Ainda no ano de 2004 iniciamos uma pesquisa sobre arborização urbana em Aracaju, realizando campos em todas as praças e alguns canteiros do referente município, aguçando ainda mais o desejo por trabalhos de campo com visitas in loco.

Também em 2004 em uma reunião do Grupo batizamos então o GEOPLAN – Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial UFS/CNPq, e orientada pela professora Rosemeri Melo e Souza e coorientação do prof Mario Jorge Silva Santos, sai das pesquisas sobre arborização urbana e iniciamos pesquisas na Mata do Junco localizado no município de Capela – SE, até então “inexplorada” (sem nenhuma pesquisa no local), tornei-me então bolsista PIBIC/CNPq por três anos consecutivos, e realizando pesquisas neste remanescente de Mata Atlântica do Estado de Sergipe, concluindo assim toda a minha graduação com pesquisas voltadas a tal Bioma.

Pesquisadora apaixonada e cativada pela conservação ambiental, iniciei minha luta e pesquisa na graduação em 2005 na região de Mata Atlântica, em prol da Mata do Junco, no qual tive a honra de participar da equipe técnica que elaborou o Relatório Técnico para transformação da área em uma Unidade de Conservação (UC), e assim a nossa querida Mata do Junco tornou-se através de nossas pesquisas, lutas e amor à conservação da biodiversidade local a primeira UC de Proteção Integral Refúgio de Vida Silvestre do Estado de Sergipe. Além de ter sido contemplada como Membro do Conselho Gestor da UC Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (2005/2012).

Com as pesquisas desenvolvidas na Mata do Junco, fui agraciada com o prêmio de melhor bolsista, jovem pesquisadora da Universidade Federal de Sergipe, indo representar em Belém/PA o estado sergipano no Congresso da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Em 2008 quando estava terminando a graduação, fui vitoriosa e passei na seleção do mestrado do ano seguinte (2009), e devido às pesquisas na graduação ser tão expressiva, dei continuidade em meus estudos para o mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFS no Bioma Mata Atlântica no qual fui agraciada com a bolsa de Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico –DAAD que é um programa parceiro do Ciência sem Fronteiras, realizando com isso um trabalho de biomonitoramento local, no qual fechei um ciclo de seis (06) anos em 2012 de estudos e contribuições para a Mata Atlântica Sergipana, gerando inclusive subsídios para a elaboração do Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco.

Tive a oportunidade de estruturar mais ainda a dissertação que posteriormente virou um livro intitulado “Conservação Ambiental em Remanescentes Florestais: Mata do Junco em Questão”, que foi publicado pela editora da UFS em 2014 munido de numerosos dados de campo e estatísticos traçando perspectivas amplas do tema

pesquisado (Zoneamento Geoambiental da Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco).

Quando pensei em tentar a seleção para o doutorado do PRODEMA/UFS, continuando no GEOPLAN sob a coordenação da profa. Rosemeri, senti que o meu ciclo havia se fechado em relação à Mata Atlântica, e como estava morando e trabalhando pelo sertão sergipano no município de Canindé de São Francisco, vislumbrei um grande potencial e me apaixonei pela oportunidade de pesquisar em uma área tão sofrida naturalmente, que apesar de toda sua riqueza, beleza e encantos em todos os aspectos (sejam eles relacionados à flora, fauna, recursos hídricos, social, cultural dentre outros), não havia muitas pesquisas neste tão belo e misterioso Bioma tipicamente do Nordeste Brasileiro.

Foi então que construí esse meu projeto de seleção para o doutorado, no qual passei em primeiro lugar na seleção do PRODEMA/UFS em 2012, a fim de contribuir neste momento com a Conservação do Bioma Caatinga, uma vez que, até o prezado momento, não havia pesquisas em nosso grupo GEOPLAN neste bioma, sendo desta forma a pioneira, e que abriu caminhos para outros pesquisadores do grupo de pesquisa e demais estudiosos a trabalhar nesta região.

Foram anos de luta, trabalho e pesquisas com exaustivos campos no sol generoso da Caatinga, mas também de muitas alegrias com esse projeto, que geraram diversos frutos, como por exemplo, a cartilha de plantas medicinais encontradas no próprio bioma da caatinga, integrando e resgatando a cultura local ao uso de chás e banhos com plantas de potencial medicinal na comunidade, externalizando a pesquisa para além dos concretos da Universidade, colaborando não somente com a comunidade acadêmica (por uma das áreas pesquisadas não se ter antes nenhum estudo – o caso da UC Lagoa do Frio localizada em Canindé de São Francisco – SE), como também contribuindo para as comunidades do entorno das minhas áreas de pesquisas, inclusive ampliando a divulgação de tal pesquisa para outras comunidades do campo incluindo Assentamentos de Reforma Agrária em todo o semiárido Sergipano, contribuindo também para a efetivação do único Plano de Manejo existente na Caatinga de Sergipe e gerando subsídios para a elaboração de demais Planos de Manejo para uma gestão Sustentável e conservação desse Bioma tão esplêndido.

Engajada e apaixonada pelo Semiárido, tornei-me “amiga e defensora” da Caatinga área tão castigada pelos fatores edafoclimáticos, mas também muito rica e com grande potencial ambiental, social, econômico, turístico, florístico e faunístico, e dos

Sertanejos, povo lutador, dotado de uma vasta cultura popular, fé e de tamanha pertença e identidade territorial que me fascinou. E com isso, desde 2015 faço parte do Grupo Interinstitucional de Combate a Desertificação (GCPD) do Estado de Sergipe, instituído pelo Decreto nº 28.628, de 06 de julho de 2012 para dar continuidade às bases para o estabelecimento do modelo e da estrutura de Gestão do Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAE/Sergipe), que tem como uma das finalidades coordenar as ações de combate à desertificação no Estado de Sergipe de forma a assegurar o cumprimento dos compromissos definidos pelo PAE/SE de uma forma sinérgica e integrada entre os diversos atores que atuam com a temática no âmbito das Áreas Susceptíveis a Desertificação (ASD).

Assim como aceitei o desafio proposto pela minha orientadora de pesquisar em uma área até então sem nenhum estudo sobre a mesma (Mata do Junco no ano de 2005), e que gerou tantos frutos, no doutorado este espírito “explorador” voltou a fluir e foi então que decidi pesquisar as UC’s de Proteção Integral do Semiárido Sergipano uma vez que, este é o primeiro estudo a cerca da UC Lagoa do Frio em Canindé de São Francisco e um dos poucos estudos principalmente com um enfoque geoambiental dotado de diferentes indicadores de sustentabilidade, sobre a UC Grota do Angico localizada em Poço Redondo e Canindé do São Francisco. Este fascínio por pesquisar até então o inexplorado e pouco divulgado, faz com que esta pesquisa sirva como referencias bibliográficas para demais estudos e pesquisas nas áreas, tentando buscar o despertar da comunidade científica cada vez mais em prol desse Bioma Sergipano – a Caatinga.

Pois a educação popular freiriana acredita que o ser humano é inquieto, tem espírito inquieto, sempre querendo ser mais, ir além de nós mesmos, das circunstâncias que a vida traz, dos problemas, opressões, lutas e desafios, e foi com esse espírito inquieto, mais amplo como a verdadeira “fé dos revolucionários” durante esses quatros (04) anos de estudo e trabalhos de campo no semiárido sergipano que permitiu atingir os objetivos propostos desta pesquisa.

Sendo assim, o presente estudo encontra-se estruturado em 5 capítulos, além da Introdução e das Considerações Finais com os Apêndices.

No Capítulo I intitulado O Caminhar da Pesquisa: Procedimentos Teóricos- Metodológicos, apresentamos a Delimitação e Caracterização da Área de Estudo, bem como a Caracterização Geoambiental das UC’s pesquisadas, os paradigmas, Materiais e Métodos evidenciando o Método Sistêmico para a Análise Geoambiental. Apresenta

também a Etapa Procedimental, Revisão Bibliográfica, Trabalhos de Campo com visita *in loco* às áreas de pesquisa, indicadores de sustentabilidade sejam eles bióticos e abióticos (sociais, ambientais e econômicos), Métodos de Estudos para riqueza florística, epífitos, serapilheira e lianas, bem como o Método de estudo dos solos (minerais, matéria orgânica e granulometria), Método de estudo da qualidade da água e Aspectos Climáticos (temperatura, pressão, umidade, luz). Os Procedimentos de Geoprocessamento, Método de estudo para ação antrópica do meio, Método para verificação da Potencialidade local - Etnobotânico (Plantas Medicinais), além de técnicas que foram utilizados na construção desta pesquisa também encontram-se neste capítulo. Assim, empregaram-se diversas correntes teórico-metodológicas de forma harmoniosa e integralizada. Valem ressaltar que, todo o percurso metodológico foi aplicado em ambas as UC's pesquisadas. Com isso, por ser duas áreas de pesquisas diferentes: UC de Proteção Integral Monumento Natural Grota do Angico e a UC de Proteção Integral Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio, as duas únicas UC de Proteção Integral no semiárido sergipano, foram então aplicados todos os métodos em ambas UC's. Importante frisar que, cada UC ainda foi subdividida em duas áreas: área árida e área úmida, nos quais todos os indicadores com seus respectivos métodos foram aplicados em cada área em ambas as UC's. Foram aplicados então todos os métodos acima descritos: levantamentos florísticos incluindo as potencialidades como, por exemplo, as plantas medicinais, verificação das qualidades dos solos, análises das qualidades dos recursos hídricos existentes, climatologia *in loco* por uso de miniestação meteorológica portátil, elaboração de mapas, e demais aspectos socioambientais verificadas nos trabalhos de campo.

O Capítulo II remete a uma fundamentação teórica, no tocante a relação sociedade / natureza; discutindo questões de foco teórico-empírico acerca das dimensões cultural e ambiental da convivência humana com a Caatinga, contextualizando o processo histórico de dominação e reapropriação do homem na natureza, a relação de dominação e de externalidade com o meio natural, destacando possibilidades e conflitos face à política de estabelecimento de Unidades de Conservação no semiárido sergipano, e os impactos ocorridos pela insustentabilidade ambiental no semiárido nordestino, através da grande mudança na configuração espacial da Caatinga.

O Capítulo III aborda sobre o Bioma Caatinga do alto sertão sergipano e seus aspectos florísticos e estruturais, evidenciando as alterações na Caatinga desde o



processo de colonização do Brasil até os dias atuais. Apresenta fitogeograficamente tal bioma e o processo de Fragmentação Florestal, além de expor a importância dos estudos florísticos e fitossociológicos para a conservação do semiárido. O Capítulo também apresenta a Composição Florística no Semiárido Sergipano, com seus diferentes estágios vegetacionais.

O Capítulo IV aborda sobre uma das principais Estratégias para a Proteção da Biodiversidade Sergipana, que são as Unidades de Conservação, e da importância do uso de Indicadores de sustentabilidade para o monitoramento local ao longo do tempo. Todo este capítulo foi construído baseado nas legislações ambientais vigentes, evidenciando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000), descrevendo desde a implantação de uma UC, a sua efetivação e acuidade do Plano de Manejo para o gerenciamento socioambiental local. Neste Capítulo também foi abordado sobre a Ecologia e Conservação da Caatinga, bem como a Política Florestal de Sergipe.

No Capítulo V, encontramos os resultados referentes desta pesquisa, nos quais foram contextualizadas todas as análises dos dados pesquisados durante o caminho da tese, assegurando-se em dados primários, secundários e em indicadores de sustentabilidade. Tal Capítulo intitula-se Indicadores de Sustentabilidade e Manejo Participativo nas UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano. Dividiu-se este Capítulo em duas partes uma vez que, como citado anteriormente toda a metodologia foi aplicada em cada uma das UC's e em cada área (área árida e área úmida). Com isso, obtivemos resultados diferenciados em cada uma das UC's e em cada área, demonstradas neste capítulo. Sendo assim, apresentam-se neste referente Capítulo as espécies vegetais encontradas, sua circunferência, estrato vegetacional, altura das espécies e seu grau de dominância, além de apresentar os epífitos, lianas e serapilheira das áreas. Apresenta também os resultados das análises de solo de cada UC, bem como os resultados das qualidades de água dos recursos hídricos existentes. Neste capítulo também são exibidos alguns dos mapas elaborados nesta tese, como por exemplo: o mapa de uso do solo e o mapa do Zoneamento Geoambiental das UC's. Segue nos resultados também a análise socioambiental local e as potencialidades das espécies vegetais encontradas in loco, bem como uma junção de todos os indicadores levantados em cada UC para obtermos assim, uma situação real e concreta dos níveis de regeneração natural das UC's de Proteção Integral do semiárido sergipano, adquirindo assim, uma verdadeira análise Geoambiental no alto sertão de Sergipe. Outra questão

importante foi à elaboração de uma cartilha sobre as plantas medicinais do Semiárido Sergipano, construído de forma participativa com moradores-chaves das comunidades do entorno das UC's. Tal cartilha foi impressa e patrocinada por órgãos (INCRA), entidades e movimento social (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST, cujo foi e está sendo divulgada através de cursos, palestras e oficinas sobre a temática ministrada pela autora da tese que aqui vos escreve para comunidades rurais e assentamentos de reforma agrária de todo sertão sergipano, expandindo além fronteiras dos municípios em estudo.

Nas Considerações Finais, em que procuramos proferir e conectar os elos e as finalidades da tese por meio da Análise Geoambiental das UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano embasado nos: fundamentos teóricos, estudo de caso (através dos trabalhos de campo *in loco* em cada UC), indicadores de sustentabilidade sejam eles sociais, econômicos ou ambientais (bióticos e abióticos), foi que esta tese se fortaleceu e se assegurou como uma nova pesquisa interdisciplinar por levar em conta uma análise dos diferentes níveis de regeneração natural no semiárido sergipano, apontando alternativas viáveis para a proteção dos remanescentes florestais no alto sertão de Sergipe, demonstrando as potencialidades locais, favorecendo a efetivação do Plano de Manejo existente no MONA Grota do Angico e gerando subsídios para elaboração do Plano de Manejo inexistente no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, auxiliando posteriormente para a obtenção de uma gestão ambiental local sustentável. Vale ressaltar que não há nenhuma outra pesquisa na Lagoa do Frio até o prezado momento, e com isso, esta tese é a pioneira em relação à pesquisa nesta UC, antes “inexplorada”. Sendo assim por ser o primeiro e único estudo no local a tese tem na sua essência um foco com vistas inovadoras, principalmente no tocante a proteção dos recursos florestais existentes no semiárido sergipano. Além de ser a primeira pesquisa que verifica a análise geoambiental por diferentes indicadores de sustentabilidade, mostrando assim os estágios sucessionais através de uma visão sistêmica, apresentando a real situação de conservação das UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano, sendo ponto de partida e referência para demais estudos e pesquisas locais, e através da divulgação da cartilha intitulada: Fitoterápicos – Plantas Medicinais da Caatinga, e das ações como palestra, cursos e oficinas frutos da tese, tem havido uma relevância científica também na questão social, no qual, vem a contribuir para o resgate cultural através do uso de plantas medicinais como fitoterapia.

Encerrando assim esta pesquisa com as Referencias Bibliográficas utilizadas neste trabalho e os Apêndices.

**CAPÍTULO I:**  
**O CAMINHAR DA PESQUISA:**  
**PROCEDIMENTOS**  
**TEÓRICO-METODOLÓGICOS**



## CAPÍTULO I – O CAMINHAR DA PESQUISA: PROCEDIMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

### 1.1. Delimitação e Caracterização da Área de Estudo

A presente pesquisa realiza-se nas Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de Sergipe no semiárido.

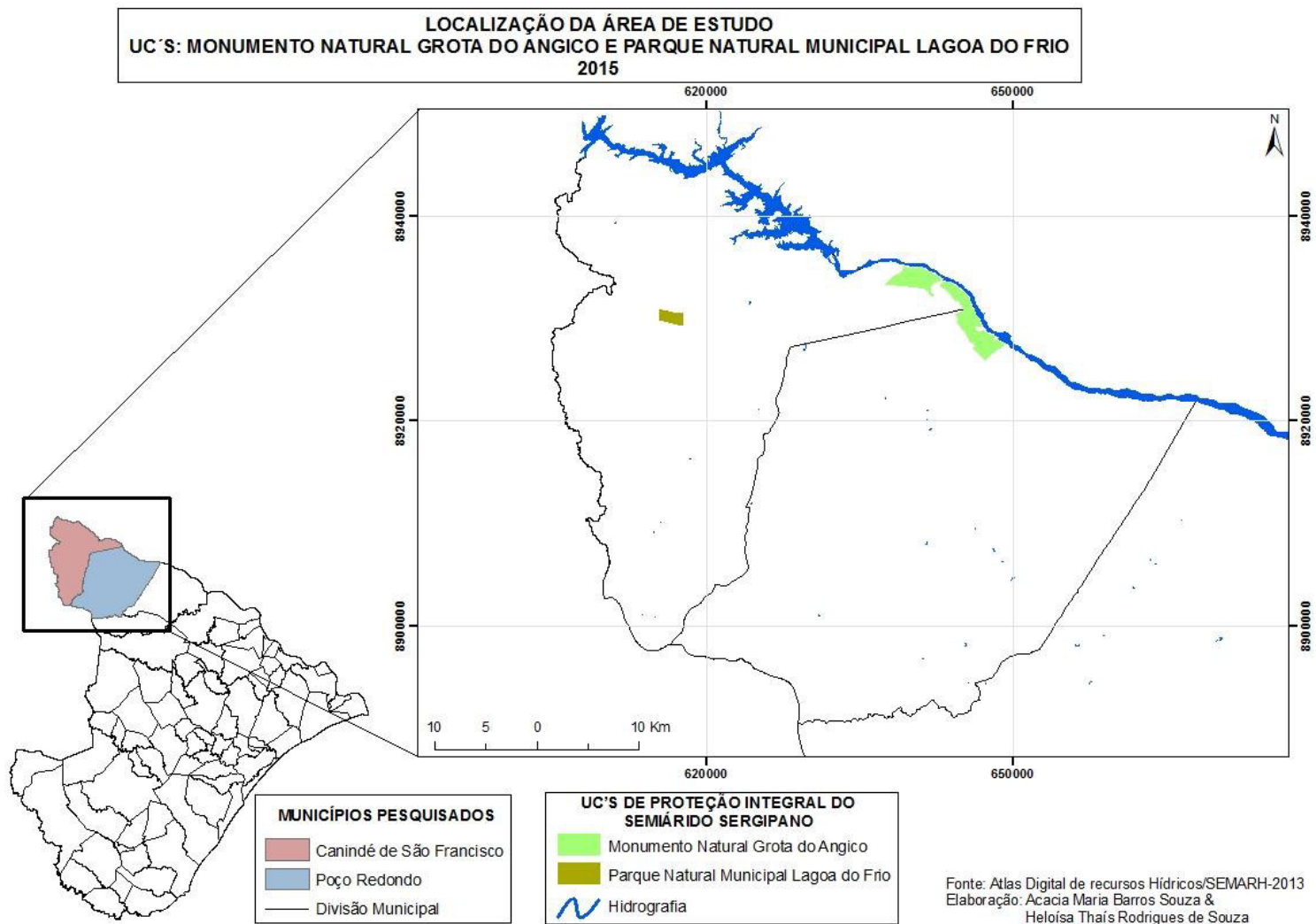
Compreende assim, duas (02) UC's demonstradas no quadro 01 e figura 01.

**Quadro 01:** Unidades de Conservação de Proteção Integral no Estado de Sergipe

NOME	ATO DE CRIAÇÃO	GESTÃO	ÁREA (KM2)	ÁREA (ha)	LOCALIZAÇÃO	MOTIVO DE CRIAÇÃO
Monumento Natural Grotas do Angico	Decreto n. 24.922 de 21 de Dezembro de 2007	Estadual	21,38	2103,06	Poço Redondo, Canindé do São Francisco.	Aspectos florísticos e culturais (morte do cangaceiro Lampião)
Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio	Decreto 041 de 23 de Outubro de 2001	Municipal	2,77	277,21	Canindé do São Francisco	Aspectos florísticos (preservação do bioma caatinga)

**Fonte:** adaptado de GOMES *et.al*, 2010.

**Figura 01:** Mapa de localização das áreas de estudo.



Valem ressaltar que, as Unidades de Conservação do Semiárido Sergipano apresentadas no quadro 01, mesmo localizadas no mesmo ecossistema a Caatinga, possuem características peculiares tanto em relação à paisagem, aspectos fisionômicos, vegetacionais, políticos, sociais e estruturais no tocante ao recurso hídrico existente em ambas.

Outra questão a ser tratada diz respeito à gestão diferenciada que cada UC possui. Uma vez que, a UC Monumento Natural Grotas do Angico possui plano de manejo, sendo a mesma gerenciada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), enquanto o Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio, ainda não possui o seu respectivo Plano de Manejo e o seu gerenciamento se realiza através do município de Canindé de São Francisco.

### **1.1.1. Monumento Natural Grotas do Angico**

O Monumento Natural (MONA) da Grotas do Angico está localizado no extremo oeste do Estado de Sergipe, pertence à Mesorregião do Sertão Sergipano e Microrregião do Sertão do São Francisco, abrangendo partes dos municípios de Poço Redondo e Canindé do São Francisco e sendo margeado ao norte pelo rio São Francisco (SEMARH, 2011). (ver figura 01).

A Unidade de Conservação objeto do presente estudo, o MONA Grotas do Angico foi criada pelo Governo Estadual de Sergipe, pela SEMARH, tendo o objetivo de preservar o sítio natural da Grotas do Angico e elementos culturais associados, mantendo a integridade dos ecossistemas naturais da Caatinga. De acordo com o Plano de Manejo da UC, é permitido, quando cumpridas às normas previstas, o desenvolvimento de pesquisa científica, educação ambiental, ecoturismo e visitação pública.

De acordo com a SEMARH (2011), a criação do MONA Grotas do Angico está vinculada à necessidade de conservação de áreas naturais significativas da Caatinga, preservando os serviços ecossistêmicos existentes na região, além de suas características históricas relacionadas à Grotas do Angico, local onde foi morto o famoso cangaceiro, Virgulino Ferreira, o Lampião (ver figura 02). Sendo, portanto um patrimônio cultural não somente da região, mas também do país.

**Figura 02.** Lápide que simboliza a morte de Lampião e de seu bando na MONA Grotta do Angico.



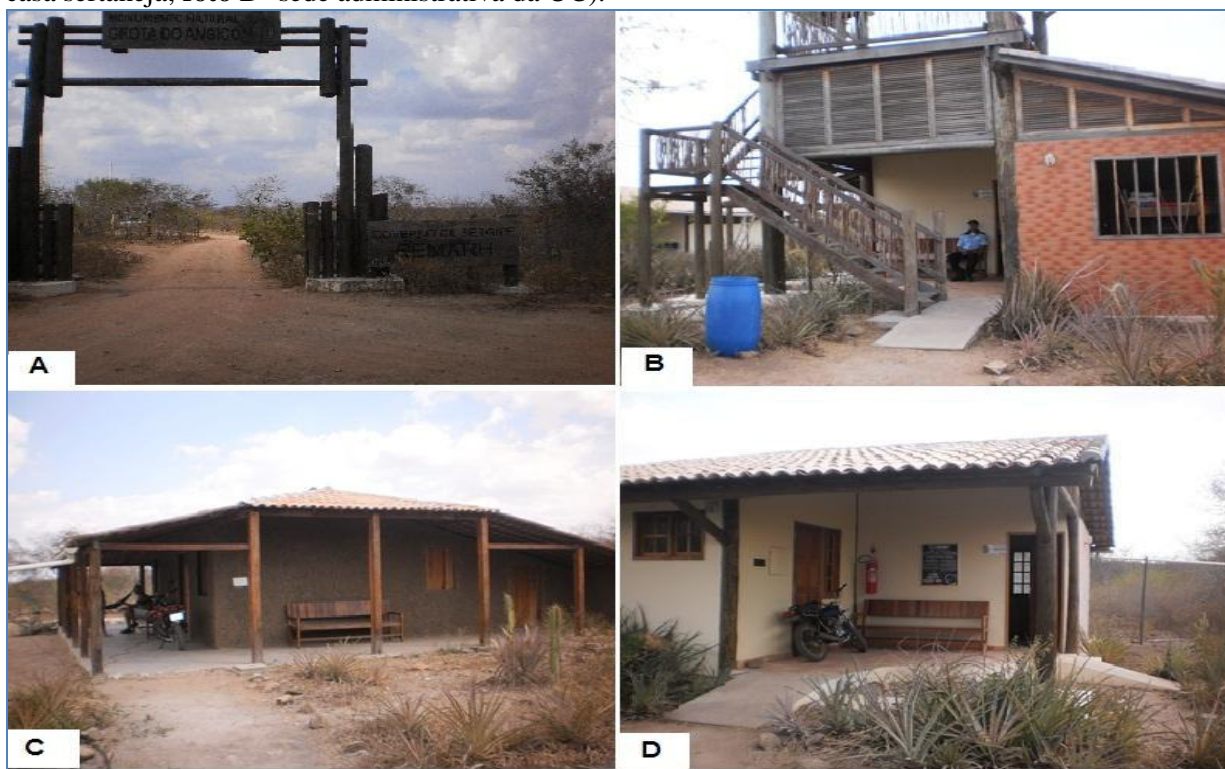
**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

No que diz respeito à população residente no entorno da UC, que depende diretamente dos recursos contidos, seja na UC, ou em sua Zona de Amortecimento, esta consiste basicamente de dois povoados e dois assentamentos, a saber, respectivamente: Povoado Jacaré, Povoado Cajueiro, Assentamento Monte Santo: Agrovilas Monte Santo I e II, Assentamento Jacaré Curitiba: Agrovila IV Quatro Casas (SEMARH, 2011).

Quanto à infraestrutura de logística, a UC conta com um alojamento, com suporte para pesquisadores, um mirante que proporciona uma visão privilegiada da MONA. Além disto, a UC possui uma sede da administração, com o escritório dos gestores da unidade. Conta-se também uma entrada oficial, com sinalização. (Ver Figura 03).



**Figura 03.** Mosaico representativo da infraestrutura logística da UC MONA Grota do Angico (**foto A**- Entrada principal da UC; **foto B**- Alojamentos da UC; **foto C**- Reconstrução de antiga casa sertaneja; **foto D**- sede administrativa da UC).



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

Portanto, pode-se salientar a qualidade da estrutura logística da UC, como espaço da administração, alojamento, mirante, laboratórios para pesquisa, dentre outros espaços de ordem cultural, como a casa de Lampião (reconstrução de uma antiga casa sertaneja), e a lápide onde este juntamente com seu bando fora morto, denotando assim um importante valor histórico a área da MONA. Assim, mesmo alguns problemas de ordem operacional, a UC apresenta-se bem estruturada, possibilitando assim o desenvolvimento de projetos com bases científicas que contemplem o a conservação da caatinga sergipana. (Ver figura 03).

### **1.1.2. Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio**

O Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, está localizado no município de Canindé de São Francisco, extremo Norte do estado de Sergipe é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral do semiárido, que compõe a ecorregião denominada Depressão sertaneja meridional. (Ver figuras 02 e 04).

**Figura 04:** Visão Panorâmica do Parque Natural Municipal Lagoa do Frio



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

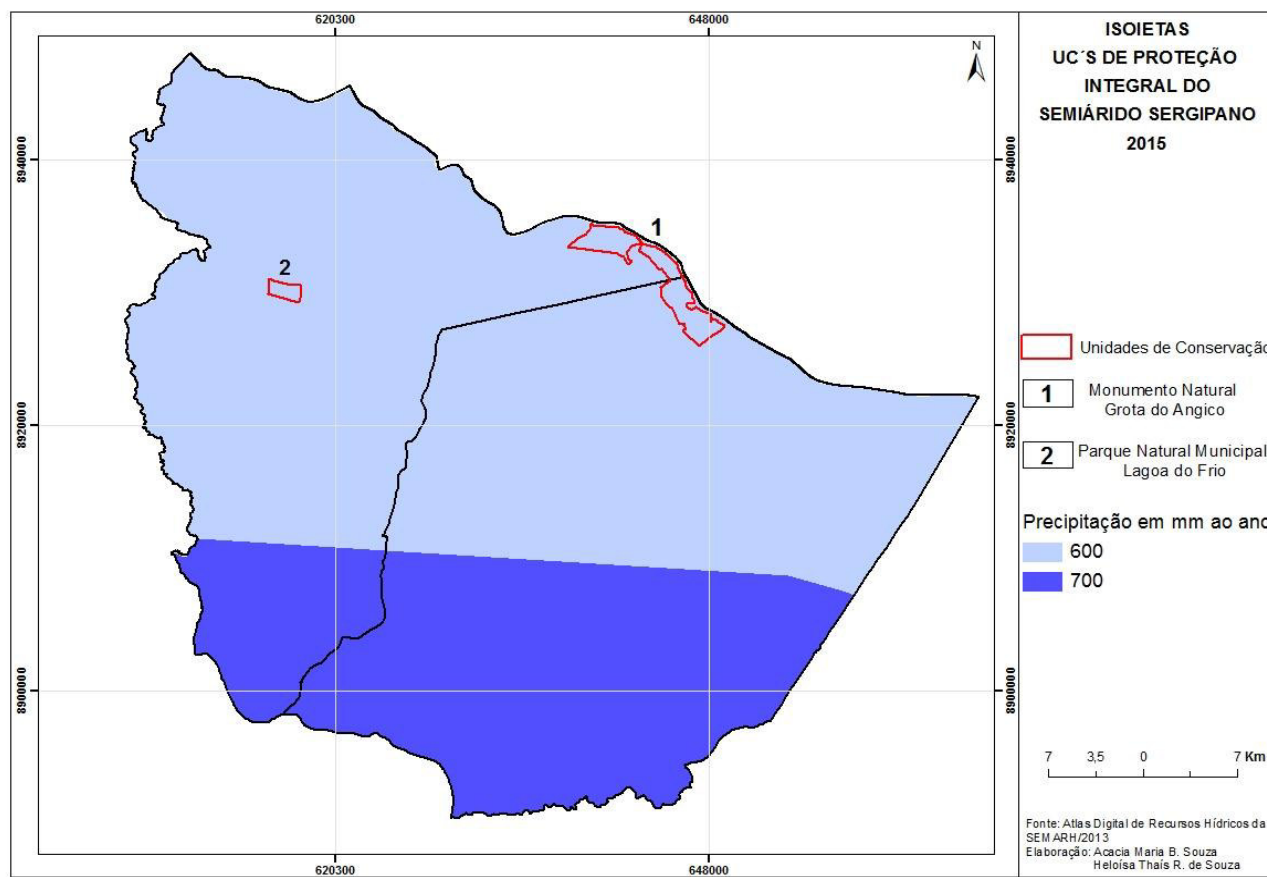
A UC Lagoa do Frio, não possui nenhuma infraestrutura e gerenciamento, diferentemente da UC Grota do Angico, isso em se tratando tanto de instalações (sede, guarita, alojamento dentre outros) quanto em relação à gestão.

A UC foi criada basicamente pela conservação da flora local e da Lagoa (recurso hídrico existente) que abastece todas as áreas circunvizinhas da Unidade, principalmente o Povoado Lagoa do Frio que fica no entorno da UC, e que através da existência de tal povoado originou-se o nome da Unidade de Conservação.

## **1.2. Caracterização Geoambiental das UC's**

A região em estudo apresenta o tipo climático semiárido quente e seco, com precipitação anual total média compreendida entre 600 e 700 mm, temperatura média anual do ar superior a 25,2°C e evapotranspiração potencial anual superior à precipitação anual, com balanço hídrico negativo (SEMARH, 2011). Deste modo, tendo em vista a influência do clima sobre os demais elementos do sistema natural (meio físico), faz-se importante salientar a controle da semiaridez, nos domínios da geologia, geomorfologia, flora e fauna das referidas UC's.

**Figura 05.** Isoietas das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.



**Elaboração:** SOUZA, A.M.B; SOUZA, H.T.R. 2015.

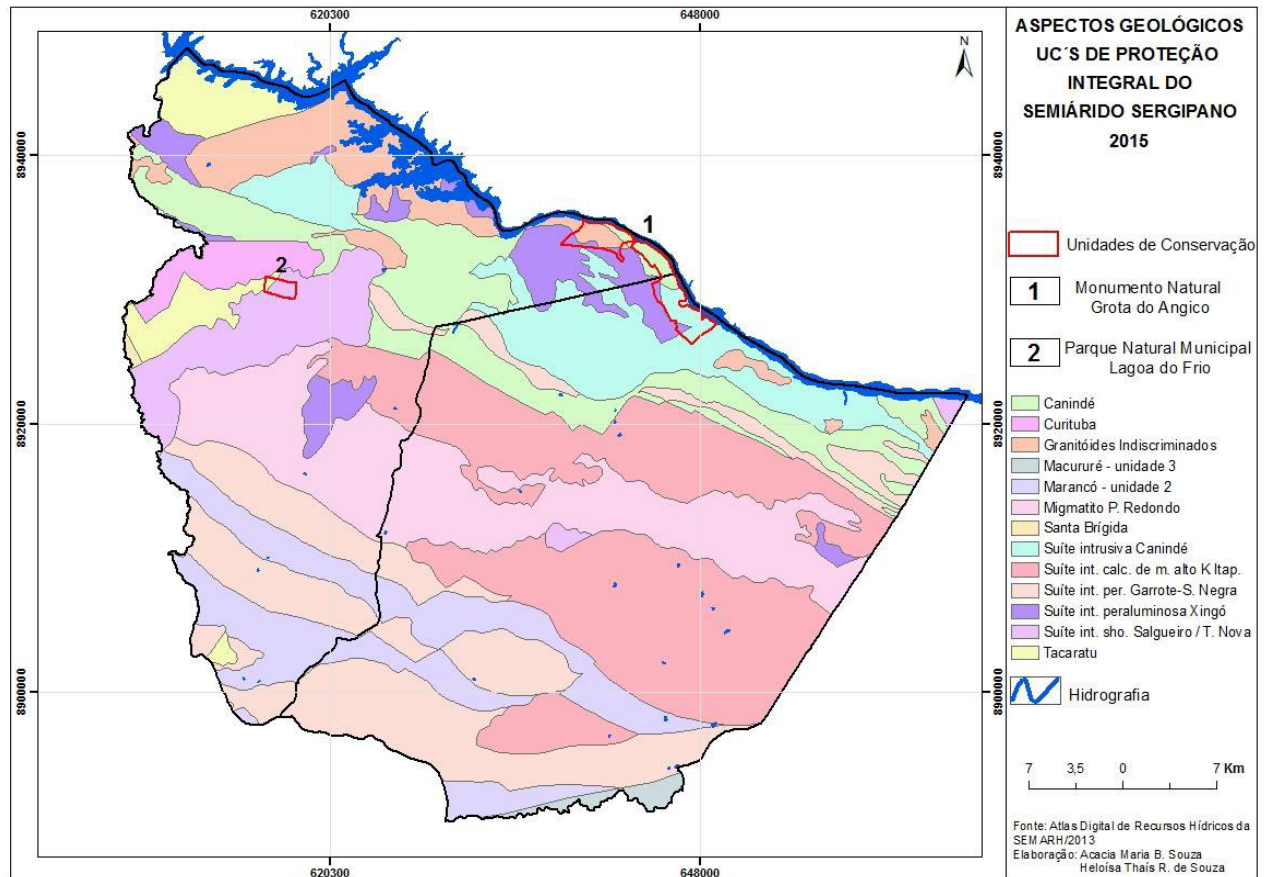
No que diz respeito à Geologia, de acordo com a SEMARH (2011), o MONA Grotto do Angico está situado na província da Borborema nas áreas das rochas granitoides e no Domínio Tectono - Estratigráfico do Canindé. Tal domínio é constituído por rochas meta-vulcano-sedimentares do Complexo Canindé, polideformadas, frequentemente transpostas e cisalhadas, intrudidas por expressivo corpo gabróico diferenciado (Suíte Intrusiva Canindé).

A unidade de conservação localiza-se na área de ocorrência de rochas que compõem o Domínio Canindé, na Faixa de Dobramento Sergipana, sendo constituída por 4 grupos de rochas: Granitoide Curralinho (22,92%), que ocorre no setor oeste da unidade; Complexo Canindé (25,06%), no setor leste; Suíte Intrusiva Xingó (15,02%), na parte sul; e Suíte Intrusiva Canindé (37%), no setor central da unidade (SEMARH, 2011).

Segundo o Plano de Manejo da MONA Grotto do Angico, a área da UC está inserida no Domínio Morfoestrutural de Embasamentos de Estilos Complexos, no

subdomínio morfológico dos Embasamentos do Nordeste. Localmente a Unidade de Conservação está inserida na Unidade de Relevo denominada Depressão Sertaneja. A área apresenta-se como um pediplano caracterizado por relevo monótono, suave-ondulado, com vales estreitos e vertentes dissecadas. As altitudes variam de 20 a 500m e com elevações residuais com altitudes de 500 a 800m (SEMARH, 2011).

**Figura 06:** Aspectos geológicos das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.



**Elaboração:** SOUZA, A.M.B; SOUZA, H.T.R. 2015.

O contexto geológico dos municípios está representado predominantemente por litótipos dos domínios neoproterozóico e mesoproterozóico da Faixa de Dobramentos Sergipana (CPRM, 2002).

Nesse sentido, tendo em vista a constituição litológica dos complexos geológicos presentes nas UC's, Santos (2001) disserta:

O Complexo Canindé congrega um conjunto de rochas metavulcânicas e metassedimentares, descritas inicialmente por Silva Filho et al. (1977), e interpretadas como a suíte ofiolítica da então denominada Geossinclinal Sergipana. Esta suíte

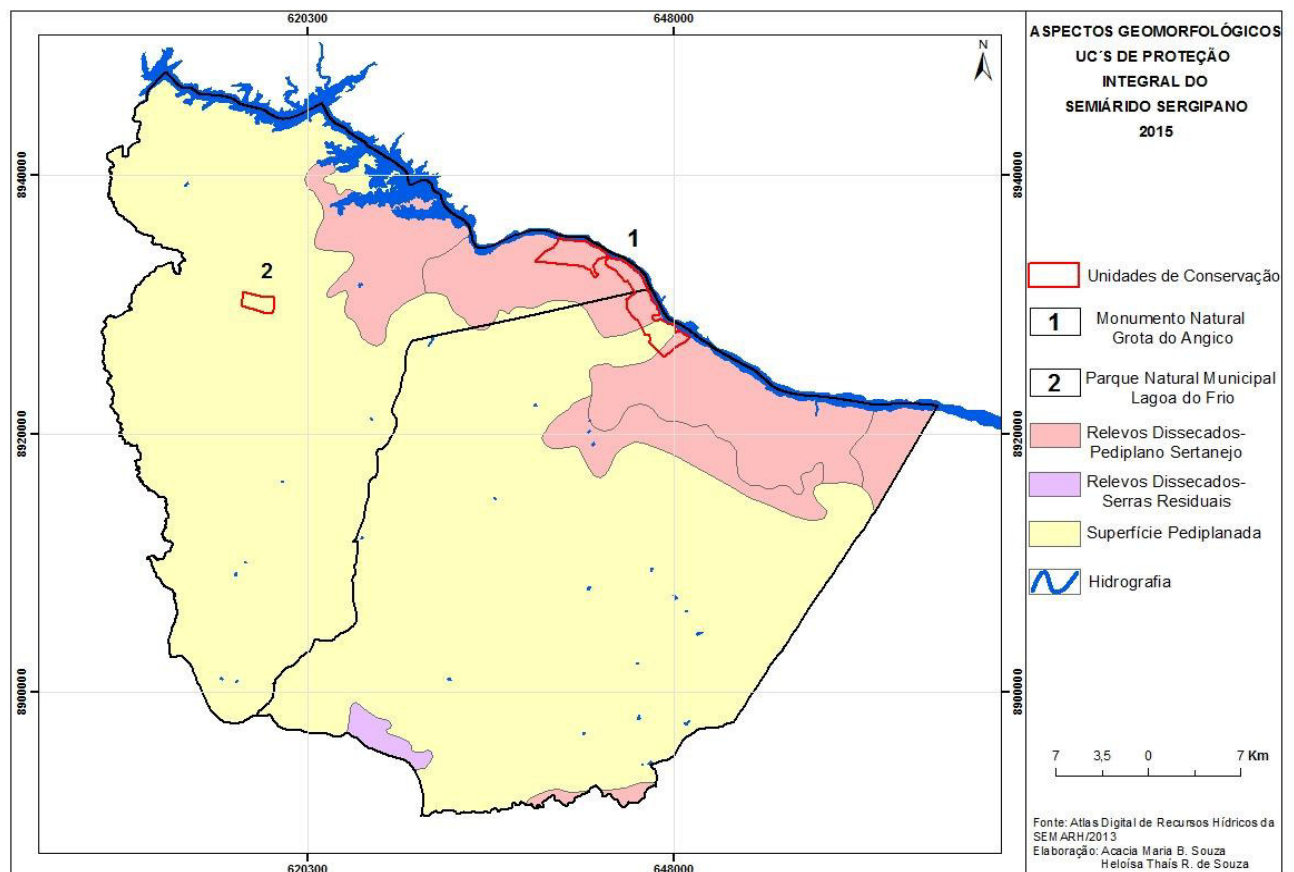
englobaria também o corpo gabróico de Canindé. A tentativa de agrupar essas rochas em unidades informais deve-se a Silva Filho *et al.* (1979), tomando como base suas relações espaciais e afinidades genéticas.

Desse modo, nas rochas supracrustais foram individualizadas as unidades Mulungu, Garrote, Novo Gosto e Gentileza, encaixantes do plutonismo gabróico denominado de Suíte Intrusiva Canindé.

A suíte Intrusiva Canindé, aflora em uma faixa com largura em torno de cinco quilômetros e extensão aproximada de quarenta quilômetros, paralelamente ao rio São Francisco, entre o povoado Niterói e a cidade de Canindé do São Francisco. Corpos menores ocorrem intrudindo rochas supracrustais do Complexo Canindé ou em megaxenólitos em granitóides tipo Xingó. Seus contatos são intrusivos ou através de zonas de cisalhamento dúctil, principalmente com litótipos do Complexo Canindé. Suas melhores exposições localizam-se ao longo das estradas Poço Redondo- Canindé do São Francisco e Poço Redondo- Curralinho, e ao longo do rio Jacaré e riacho Santa Maria. Exposições artificiais ocorrem próximas a Canindé do São Francisco, remanescentes das obras de irrigação do Projeto Califórnia.

A formação Tacaratu aflora no extremo-noroeste do Estado de Sergipe, a noroeste e sudoeste da cidade de Curituba. Está depositada em não conformidade sobre o Complexo Gnáissico-Migmatítico do embasamento e sotoposta às formações Inajá e Curituba. Seu contato com a primeira é gradacional e com a segunda é discordante.

**Figura 07:** Aspectos geomorfológicas das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.



**Elaboração:** SOUZA, A.M.B; SOUZA, H.T.R. 2015.

No que diz respeito à geomorfologia, a área de estudo está inserido na Depressão Sertaneja do São Francisco, com grandes superfícies de Pediplanos e relevos residuais. As UC's estão localizadas Superfície Pediplanada, assim como nas unidades com relevo dissecado dos tipos colina e tabular com aprofundamento de drenagem variando de muito fraca a fraca.

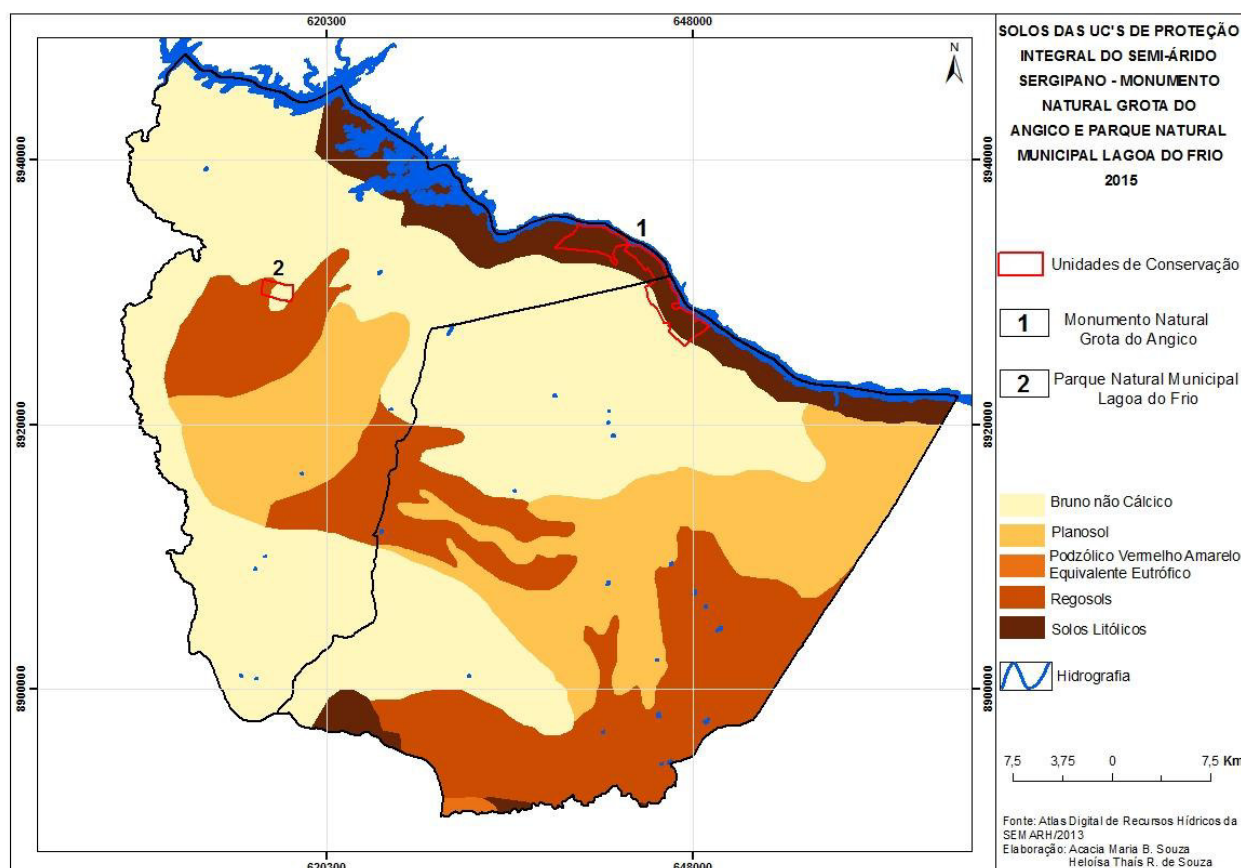
O Pediplano sertanejo, que é caracterizado pela predominância de modelados de dissecação homogênea, ou seja, pela erosão linear, com áreas restritas de dissecação diferencial marcada pelo controle estrutural (rocha e tectônica) que compõem a unidade (MACEDO, 2011).

Inserido em todo o território do Alto Sertão Sergipano, o Pediplano Sertanejo ocorre à retaguarda dos tabuleiros costeiros diferindo das demais unidades geomorfológicas pelo fato de apresentar um relevo com características planas, altitudes modestas e suaves elevações. Na paisagem sobressaem-se algumas elevações residuais tipo Inselbergs e outras representadas pelas serras Melância, Tabanga e Negra, esta

última com 750 metros de altitude, localizada na divisa entre os estados da Bahia e Sergipe, considerada a maior elevação do Estado (ARAÚJO et al., 2011).

De acordo com Nunes (2009), o Pediplano Sertanejo é uma superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão sem, no entanto, perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados e às vezes levemente côncavos.

**Figura 08:** Mapa das Classes de solos das UC's de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.



**Elaboração:** SOUZA, A.M.B; SOUZA, H.T.R. 2015.

Na área de estudo predominam as classes de solos litólicos e bruno não cálcicos.

Os solos litólicos compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução desses solos (MENDONÇA, 2006). Por conseguinte, são solos

constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte “B” diagnóstico. (MENDONÇA, 2006).

Conforme ressaltam Oliveira et al., (2008), os solos litólicos apresentam baixa tolerância à erosão, com valores entre 5,41 e 6,30 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. De acordo com os autores, esta característica pode ser explicada pela baixa profundidade efetiva, resultando em uma baixa infiltração e aumentando os riscos de erosão.

Os bruno não cálcicos compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural com argila de atividade alta e saturação de bases elevada, imediatamente abaixo do horizonte A ou horizonte E. Apresentam diversos horizontes superficiais, exceto A chernozêmico e horizonte hístico. Quando Luvisolos Crômicos: solos com caráter crômico na maior parte do horizonte B (JACOMINE, 2009).

Segundo Lepsch (2010), a pequena espessura do luvisolos crômico do semiárido é devida, principalmente, pelas condições de clima, com chuvas escassas e mal distribuídas. A escassez de umidade dificulta a decomposição das rochas e, assim originar o aprofundamento do solo. É comum a ocorrência, sobre a superfície de uma camada de fragmentos rochosos de tamanhos variados, deixada pela erosão, que remove as partículas menores e não consegue mover os cascalhos, devido ao seu tamanho.

Ademais, pode-se destacar que as classes de solos presentes na área de estudo predominam solos litólicos, com horizontes pouco desenvolvidos e consideráveis limitações quanto ao uso, alta suscetibilidade à erosão.

No que se referem aos recursos hídricos, os municípios estão inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, tendo como principais afluentes o Rio Jacaré e o Rio Marroquinho (Ver figura 09).

Um dos mais importantes rios brasileiros, e o principal no semiárido sergipano, o rio São Francisco tem uma extensão de aproximadamente 2.700 km, dividindo-se em quatro trechos: o Alto, o Médio, o Sub-médio e o Baixo São Francisco (BSF). No seu baixo curso, promove a divisa entre os Estados de Bahia e Pernambuco e de Alagoas e Sergipe, percorrendo um total de 274 km, com diminuição de altitude de 220 m em 40 km, para alcançar a baixa planície do litoral, quando flui para o oceano (CODEVASF, 2001).





Boqueirão, o Riacho da Guia, o Riacho São Clemente e o Riacho Craibeiro, com características fisiográficas semelhantes (BATISTA, 2011).

Na área de estudo, a irregularidade têmporo-espacial e a concentração de precipitação em curto período de tempo ocasiona a acelerada erosão dos solos, propiciando assim uma grande perda de horizontes superficiais dos solos.

### **1.3. Materiais e Métodos**

#### **1.3.1. Método sistêmico para a análise geoambiental: a complexidade na dinâmica de fragmentos florestais**

Entre os recursos que compõem o ecossistema, a vegetação exerce um papel fundamental na conservação do solo, da água e da fauna. Um dos processos de transformação mais importantes ocorridos nos ecossistema, como resultados das atividades antrópicas, foi à fragmentação de habitats. (VILANOVA, 2008).

Com isso, torna-se necessário um amplo conhecimento das espécies constituintes dos remanescentes e dos processos ecológicos que determinam a composição e a estrutura das comunidades vegetais, partindo da necessidade de um pensamento complexo no que se refere à dinâmica de um fragmento florestal.

De acordo com Schneider e Finger (2000), o levantamento florístico é um dos estudos iniciais para o conhecimento da flora de uma determinada área, indicando um conjunto de espécies que compõem a vegetação e compreendendo sua riqueza, número de espécies presentes em uma comunidade.

Já a análise estrutural da vegetação existente, permite detectar o estado em que a floresta se encontra e identificar suas alterações, de modo que possam ser observados os aspectos que envolvem as espécies quando consideradas isoladamente (aspectos autoecológicos) e as interações relativas aos indivíduos que compõem a comunidade florestal (aspectos sinecológicos).

Segundo Vilanova (2008), a interpretação da estrutura vegetal é uma importante ferramenta que possibilita avaliar a diversidade florística, definir a importância das espécies existentes na comunidade, auxiliando na definição de planos e estratégias de revegetação de áreas alteradas, bem como sugerir medidas de conservação dos recursos naturais em longo prazo.

Sendo assim, é fundamental uma análise geoambiental nos fragmentos florestais a partir de uma visão sistêmica que compreenda as inter-relações bióticas e abióticas no ecossistema como um todo, verificando a dinâmica de tais remanescentes no tocante aos aspectos florísticos, estruturais e socioambientais.

O método sistêmico permite não somente as análises estruturais, mas também, permitem deduções quanto ao dinamismo, composição e tendências futuras dos recursos florestais, bem como intervir sobre as relações existentes entre os grupos de espécies e seu habitat. (PINTO, 2007).

É um método capaz de detectar, e não de ocultar, as ligações, as articulações, as solidariedades, as implicações, as imbricações, as interdependências e as complexidades do ambiente natural. (MORIN, 1977).

O pensamento sistêmico empregado nos estudos ambientais tem em vista interpretar a complexidade que explica a organização de um sistema espacial segundo as interações que se processam entre os atributos formadores e que lhes confere caráter dinâmico e não-linear.

A dinâmica dos fragmentos florestais é um desafio porque só podemos conhecer como dizia Pascal, as partes se conhecermos o todo em que se situam, e só podemos conhecer o todo se conhecermos as partes que o compõem – visão sistêmica.

O conhecimento geoambiental em um remanescente florestal, não é possível se o mesmo for avaliado isoladamente. Segundo Morin (1977), não seríamos seres humanos, indivíduos humanos, se não tivéssemos crescido num ambiente cultural onde aprendemos a falar, e não seríamos seres humanos vivos, se não nos alimentássemos de elementos e alimentos provenientes do meio natural.

Ainda conforme Morin (1977), durante muito tempo, a ciência ocidental foi reducionista (tentou reduzir o conhecimento do conjunto ao conhecimento das partes que o constituem, pensando que podíamos conhecer o todo se conhecêssemos as partes); tal conhecimento ignora o fenômeno mais importante, que podemos qualificar de sistêmico, da palavra sistema, conjunto organizado de partes diferentes, produtor de qualidades que não existiriam se as partes estivessem isoladas umas as outras.

Diante do exposto, verifica-se a importância de estudos que avaliem a dinâmica florestal não somente através de indicadores bióticos, mas também os abióticos, para buscar entender a complexidade do geoambiente em questão.

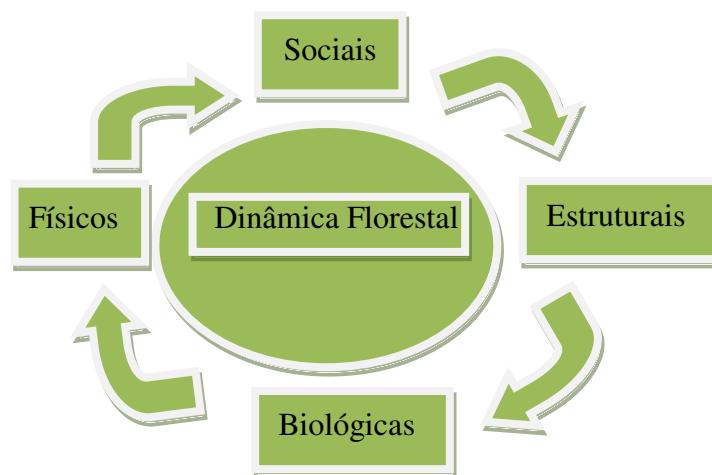
Não podemos compreender a natureza apenas através dos elementos que a constituem. Se observarmos um fragmento florestal, verificaremos que nele há

interações entre os indivíduos e os elementos, nos quais essas interações formam um conjunto que permitem o desenvolvimento destes. É necessário um modo de conhecimento que permita compreender como as organizações, os sistemas, produzem as qualidades fundamentais de tal remanescente.

Com isso, o pensamento complexo nos abre o caminho para compreender melhor a dinâmica de fragmentos florestais, e ter uma análise geoambiental pautada através do método sistêmico.

Para tal análise, faz-se necessário conhecer pelo menos os aspectos físicos e estruturais, os aspectos biológicos, bem como os aspectos sociais, nos quais os mesmos interagem entre si, promovendo assim o desenvolvimento e a dinâmica dos ecossistemas, nas suas diferentes inter – relações.

**Figura 10:** Esquema sistêmico



**Fonte:** adaptado de Morin, 1977.

O pensamento sistêmico objetiva enxergar o todo, detectar padrões e interrelacionamentos e aprender a reestruturar essas inter-relações de forma mais harmoniosa.

Os círculos de causalidade constituem a ferramenta principal do pensamento sistêmico. De acordo com esta visão, o mundo opera em circuitos de retroalimentação de reforço e balanceamento. O movimento desses ciclos em conjunto é considerado o comportamento geral do fenômeno ou evento sendo investigado.

De acordo com Griffith (2008), os círculos de causalidade consistem de variáveis (que podem aumentar ou diminuir no decorrer do tempo) interligadas por conectores (arcos com setas que indicam direção ou sentido de causalidade). Há duas possíveis relações entre as variáveis: na primeira, uma variável aumenta (ou diminui) enquanto a outra também aumenta (ou diminui). Alternativamente, na segunda situação, uma variável aumenta (ou diminui) enquanto a outra diminui (ou aumenta). No primeiro caso, o sinal é positivo (“+”); no segundo, negativo (“-“).

Sendo assim, a interpretação integrada da natureza exige visões mais abrangentes que escapam da óptica reducionista; o todo deve ser considerado como sendo algo mais que a simples soma das partes, e a fragmentação do objeto implica num obscurecimento das relações de interdependência entre as partes de um todo, e que constituem a realidade principal. (NETO, 2008).

### **1.3.1.1 – Pesquisa Ambiental: Geossistemas em questão**

O termo geossistema surgiu na escola russa, tendo como precursor Sotchava (1977) que em 1963 remete a discussão em torno deste método, sendo que sua análise geossistêmica esta associada aos sistemas territoriais naturais que se distinguem no contexto geográfico, constituídos de componentes naturais intercondicionados e inter-relacionados no tempo e no espaço, como parte de um todo, que possui sua estrutura influenciada pelos fatores social e econômico.

Na visão de Sotchava relatado por Dias e Santos (2007):

“O geossistema é o resultado da combinação de fatores geológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos associados a certo(s) tipo(s) de exploração biológica. Tal associação expressa a relação entre o potencial ecológico e a exploração biológica e o modo como esses variam no espaço e no tempo, conferindo uma dinâmica ao geossistema. Por sua dinâmica interna, o geossistema não apresenta necessariamente homogeneidade evidente. Na maior parte do tempo, ele é formado de paisagens diferentes, que representam os diversos estágios de sua evolução.” (DIAS; SANTOS, 2007).

Bertrand (1971), também propôs discussão conjunta para o geossistema e a paisagem enquanto categorias de análise integrada.

“A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”(BERTRAND, 1971, p. 02).

Estudar uma paisagem (fragmento florestal) é antes de tudo apresentar um problema de método e, tomando tal paisagem como unidade sistêmica, o melhor método de análise é o método sistêmico.

A abordagem sistêmica mostra, conforme exposto acima, uma tendência de sobreposição conceitual entre paisagem e geossistema, sendo comumente discutidos de forma associada e por vezes considerados a mesma categoria de análise. Oliveira (2003), estudando a problemática, conclui que o geossistema representa um conjunto orgânico e dinâmico composto por elementos bióticos, abióticos e antrópicos regido por relações variáveis no tempo e no espaço, ao passo que a paisagem seria a materialização de um estado do geossistema através de uma combinação particular e histórica de seus constituintes.

“A estrutura, as inter-relações e a dinâmica que ocorrem em determinada área formando um Geossistema, dão a feição, a fisionomia daquele espaço, que é a própria paisagem vista como sistema, como unidade real e integrada” (TROPPIAIR, 2004, p.09).

A ecodinâmica proposta por Tricart (1977), também representa uma importante possibilidade de aplicação do método sistêmico para o estudo da dinâmica das paisagens físicas. Para o autor:

“uma unidade ecodinâmica se caracteriza por certa dinâmica do meio ambiente que tem repercussões mais ou menos imperativas sobre as biocenoses”. Acrescenta ainda que “o conceito de unidades ecodinâmicas é integrado no conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria no meio ambiente”.

O geossistema, portanto é constituído pelos elementos geográficos e sistêmicos no qual são compostos por elementos abióticos, bióticos e antrópicos, em que abrange também os conceitos espacial, natural e antrópico.

A abordagem geossistêmica auxilia na produção do diagnóstico e na realização da análise ambiental do objeto de pesquisa, contribuindo também para o planejamento territorial e como instrumento de gestão ambiental.

Entender a complexidade dos sistemas ambientais é um desafio, no qual as metodologias propostas com a visão sistêmica e geossistêmica contribuem para um entendimento completo de todos os elementos e variáveis representadas na escala do geossistema. (ROSOLEM, 2010).

A metodologia geossistêmica proporciona uma visão global em que permite aplicá-la em diferentes escalas, buscando assim entender o funcionamento dos ambientes e suas interrelações.

A análise de sistemas vem contrapor à tradicional, trazendo a tona uma discussão referente à relação dialética entre sujeito-objeto, entrelaçando o trabalho realizado em gabinete e o trabalho de campo, para que o resultado da pesquisa incorpore tanto a questão natural, social e econômico de forma a envolver todo o seu complexo.

Contudo, a pesquisa ambiental objetiva a compreensão das relações entre sociedade e natureza, no qual pode ser analisada a partir do método sistêmico, por meio dos elementos que compõem a paisagem geográfica, em que resulta em uma unidade dinâmica e suas inter-relações dos elementos físico, biológico e antrópico.

### **1.3.2. Etapa Procedimental**

Uma vez determinado o tipo de pesquisa, o estudo apresenta os materiais e métodos onde são relatadas as abordagens teórico-metodológicas, como também os procedimentos adotados que se sustentam na abordagem qualitativa, com apoio em dados quantitativos.

Para um melhor detalhamento dos conceitos empregados e para que os questionamentos ficassem esclarecidos e este processo fosse objetivo na coleta de dados, a pesquisadora esteve inserida numa relação aprendiz-pesquisador. Quanto à hipótese, esta, aparece no contexto deste.

Após a elaboração da coleta de dados e das sequencias de informações, para conclusão deste o ciclo, a pesquisadora retomou a sua problemática para avaliar os dados. Foi necessária a interpretação correta para poder concretizar as reflexões finais. Distinguindo-se da análise quantitativa que procura a rigidez das estruturas e sua

sistematização, a análise qualitativa é uma abordagem extremamente empregada nas estratégias de compilação dos dados pelos pesquisadores.

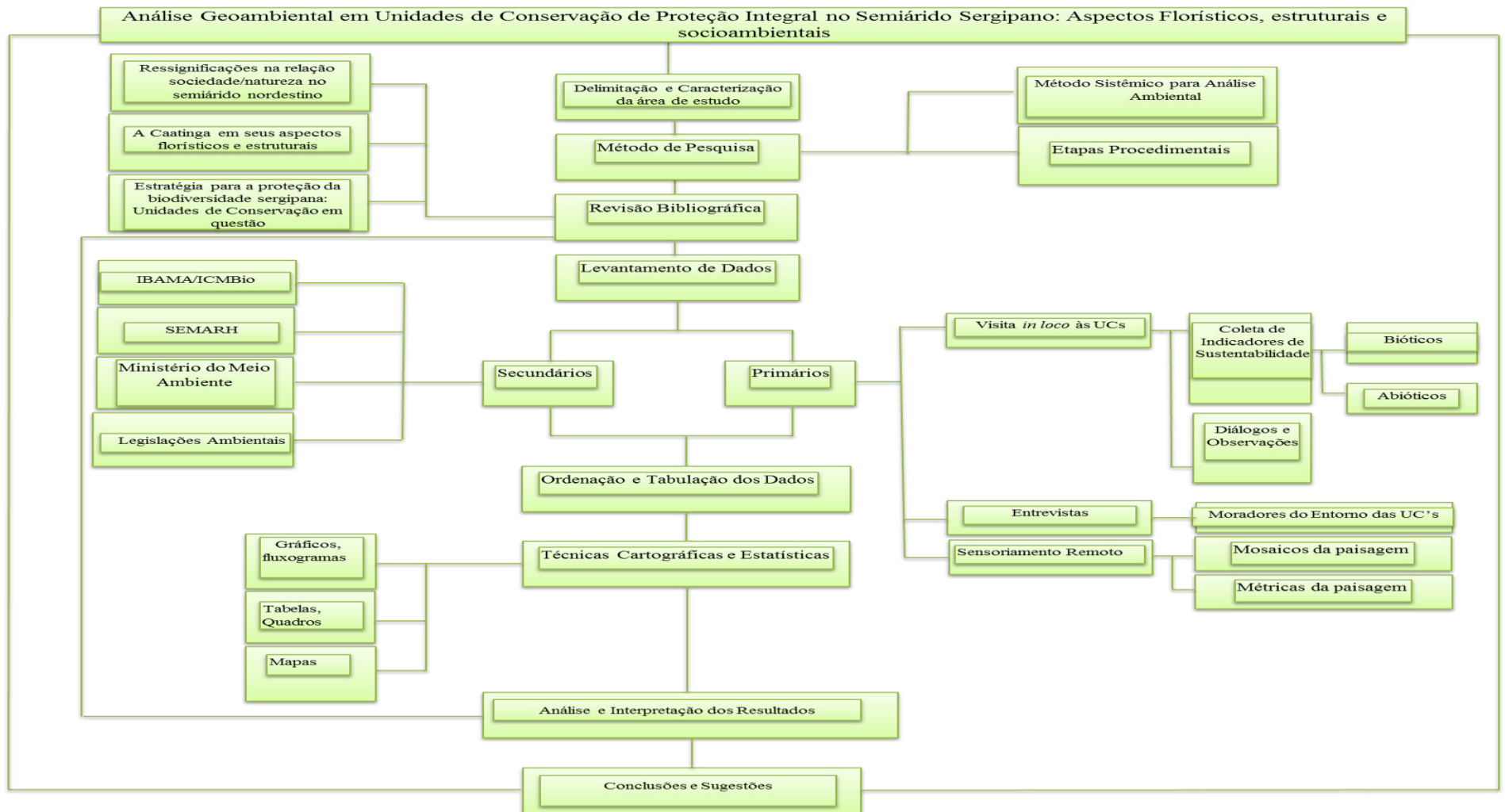
É essencial que todas as etapas da pesquisa, fossem operacionalizadas com sucesso, desta forma, o estudo acompanhou o cronograma das ações definidas em conjunto com a orientadora: cumprimento dos créditos obrigatórios e optativos, visitas de reconhecimento de campo, trabalhos de campo para obtenção dos indicadores de sustentabilidade bióticos e abióticos, além de campos para realização dos procedimentos de geoprocessamento a fim de construir os mapas essenciais a análise geoambiental das UC's em estudo, identificação de moradores chaves para a descoberta das potencialidades florísticas locais (plantas medicinais), reuniões com o grupo focal criado, ordenação e tabulação dos dados primários e secundários obtidos, seguidos das análises e interpretações dos resultados obtidos, com as devidas conclusões de sugestões para uma gestão sustentável das UC's.

Pressupondo que o procedimento científico deve ser calculado, a demonstração das variáveis, bem como o aprofundamento de conceitos e das categorias: fontes primárias e secundárias foram classificadas e serviram como um desenho para um melhor detalhamento da metodologia e dos seus princípios funcionais (instrumentos, medições e códigos).

Para a realização desta tese foi necessário seguir as etapas esquematizadas na Figura 11, que permitiram assim obter um resultado real e concreto sobre a conservação ambiental dos fragmentos de mata nativa da Caatinga Sergipana, demonstrando os diferentes níveis de regeneração natural em que as mesmas se encontram mediante uma análise geoambiental a partir do uso de diferentes indicadores de sustentabilidade.

Sendo assim, o desenvolvimento da pesquisa foi possível mediante a realização de vários procedimentos técnicos, tais como: a) levantamento bibliográfico e documental; b) Trabalhos de Campo com visita *in loco* às áreas de pesquisa; c) Métodos de Estudos para riqueza florística, epífitos, serapilheira e lianas; d) Método de estudo dos solos (minerais, matéria orgânica e granulometria); e) Método de estudo da qualidade da água; f) Aspectos Climáticos (temperatura, pressão, umidade, luz); g) Procedimentos de Geoprocessamento; h) Método de estudo para ação antrópica do meio; i) Método para verificação da Potencialidade local - Etnobotânico (Plantas Medicinais); j) ordenamento e tabulação dos dados obtidos; k) análise e interpretação das informações e l) conclusão e sugestões. Essas etapas serão comentadas a seguir.





### **1.3.2.1. Revisão Bibliográfica**

Para a concretização do presente estudo, inicialmente realizou-se revisão bibliográfica com leitura, fichamento, e análise de livros, teses, dissertações, monografias e artigos sobre temas como: indicadores ambientais, índices de regeneração natural, domínios morfoclimáticos brasileiros, Climatologia do Nordeste, Unidades de Conservação, Caatinga sergipana, Fitossociologia, Geomorfologia do semiárido, dentre outros assuntos que se fizeram necessários no transcurso da pesquisa.

A pesquisa bibliográfica foi realizada na Biblioteca Central da UFS, nos acervos bibliográficos do PRODEMA/UFS, NPGeo e GEOPLAN (Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial na Universidade Federal de Sergipe), além de artigos pesquisados em base de dados e em periódicos eletrônicos de caráter nacional e internacional.

### **1.3.2.2. Trabalhos de Campo com visita *in loco* às áreas de pesquisa**

Esta etapa da pesquisa objetivou o reconhecimento da área de estudo, a saber, a MONA Grota do Angico e Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio. Portanto, realizaram-se trabalhos de campo às referidas UC's.

Nas primeiras visitas, ocorrida em 2012 a UC MONA Grota do Angico, bem como ao Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio, foram verificadas a localização das UC's, bem como, analisadas às áreas representativas para amostragem na pesquisa, leia-se, áreas singulares do ponto de vista, florístico, pedológico, hidrológico e geomorfológico, que se consubstanciam na fisionomia da vegetação e, por conseguinte em seus estratos de regeneração natural.

O reconhecimento das áreas de estudo, e delimitação para a escolha das sub-áreas onde se realizaram e realizarão as coletas e análises. Essas áreas são definidas como as mais importantes segundo os seguintes parâmetros: - riqueza de espécies, - hotspots (área de alta diversidade biológica e sob alta pressão antrópica), - grau de conservação, e espécies de interesse econômico.

Realizou-se na UC MONA Grota do Angico, bem como na UC Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio, a demarcação dos transectos (parcelas em gradiente longitudinal das áreas representativas) (ver figura 12). Inicialmente, foram estabelecidas as parcelas, na dimensão de 50 X 50 metros para área de florestas decídua, demarcadas

com o uso da fita métrica e estacas, seguindo a metodologia de Schaffer adaptado por Melo e Souza (2007).

**Figura 12:** Estabelecimento dos transectos. Medição e Demarcação dos pontos.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

Deste modo, buscou-se representar os diferentes estratos da vegetação presentes nas duas áreas de estudos (UC MONA Grota do Angico e UC Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio), tendo em vista os diferentes níveis de derivações antropogênicas, e seus respectivos coeficientes de regeneração natural. Tais parcelas estão sendo monitoradas, tanto com indicadores abióticos (elementos climáticos), como bióticos (riqueza florística, epífitos, lianas, minerais do solo, matéria orgânica, granulometria dentre outros), a fim de analisar o potencial regenerativo da vegetação e, assim poder apontar os limiares de uso racional dos recursos da caatinga sergipana.

Em cada uma das parcelas (transectos já estabelecidos), serão analisados os indicadores ambientais propostos para esta pesquisa. Cada indicador ambiental será avaliado mediante matriz de interação, analisando tanto a intensidade quanto a frequência de cada indicador. (Ver quadro 02).

No quadro 03 apresenta-se o Delineamento, Instrumentos, Técnicas e Resultados Alcançados mediante a pesquisa.

**Quadro 02:** Indicadores de sustentabilidade utilizados na pesquisa

<b>CATEGORIAS /CONCEITOS/ VARIÁVEIS</b>	<b>DIMENSÕES ASPECTOS</b>	<b>INDICADORES QUALITATIVOS/ QUANTITATIVOS</b>	<b>MODO DE OBTENÇÃO</b>
<b>Temperatura</b>	Ambiental	Mensuração da temperatura e sua relação com o meio (°C)	Uso da mini-estação metereológica portátil (Weather Station – Oregon Scientific modelo WMR 918)
<b>Umidade Atmosférica</b>	Ambiental	Mensuração da umidade e sua relação com o meio (%)	Uso da mini-estação metereológica portátil (Weather Station – Oregon Scientific modelo WMR 918)
<b>Velocidade dos Ventos</b>	Ambiental	Mensuração da velocidade dos ventos e sua relação com o meio (atm)	Uso da mini-estação metereológica portátil (Weather Station – Oregon Scientific modelo WMR 918)
<b>Minerais no Solo</b>	Ecológica	Existência e/ou escassez de minerais no solo das UC's	Auxílio de um trado e anéis volumétricos. Posterior análise em laboratório
<b>Materia Orgânica</b>	Ecológica	Teor de matéria orgânica no solo da Mata do Junco (%)	Auxílio de um trado e anéis volumétricos. Posterior análise em laboratório
<b>Pressão exercida pelos diversos utilizadores (Comunidades do entorno das UCs, Turistas, Pesquisadores)</b>	Socioambiental / Cultural	Abertura de trilhas e estradas, Desmatamento, Queimadas, Caça animal Pressão dos visitantes (resíduos sólidos) Pisoteio nas Ucs (solo e espécies vegetais) Habitação e construção	Através da elaboração de mapas (uso do solo e zoneamento) Visitas de campo Acervo fotográfico
<b>Riqueza Florística</b>	Ecológico	Inventário de espécies vegetais (estratos vegetacionais, altura (m), diâmetro (cm), identificação e dominância)	Metodologia Schaffer (Apud Melo e Souza, 2007). Uso de fita métrica Estacas Clinômetro Ficha de campo Acervo fotográfico
<b>Epífitos</b>	Ecológico	Grau de dominância no meio 1-Raro (<10), 2-Abundante (10 até 50)	Trabalho de campo (contagem local em cada transecto). Acervo fotográfico

		e 3-Dominante (>50).	
<b>Lianas</b>	Ecológico	Grau de dominância no meio 1-Raro (<10), 2-Abundante (10 até 50) e 3-Dominante (>50).	Trabalho de campo (contagem local em cada transecto). Acervo fotográfico
<b>Serrapilheiras</b>	Ecológico	Grau de dominância no meio Análise de Observação	Trabalho de campo (visual). Acervo fotográfico
<b>Recurso Hídrico /Qualidade da água</b>	Ambiental	Distribuição dos recursos hídricos, estimativa de captura de água da rede de drenagem do município e suas relações e implicações com as Ucs.	Recolhimento de amostras de água em cada recurso hídrico acondicionados em recipientes próprios e posterior análise em laboratório.
<b>Potencialidades da flora local</b>	Socioambiental / Econômico	Levantamento das Plantas Medicinais e das potencialidades da vegetação local	Através de entrevistas com os atores sociais de interesse Visitas de campo
<b>Mapeamento</b>	Territorial	Numero de Transectos; construção de mapas; zoneamento das Ucs mediante dinâmica florestal	Sistema de Informações Geográficas (software SRING 5.0.2, SRTM, SPOT, SAD 69, CorelDraw x3). Visitas de campo (GPS)
<b>Legislação Compatível com o Desenvolvimento Sustentável das Ucs.</b>	Institucional	Legislação - normas estabelecidas pelo IBAMA; SEMARH; SNUC; Código Florestal	Coleta de dados correlatos a pesquisa; Verificação da Legislação Ambiental vigente.
<b>Georeferenciamento</b>	Territorial	Diagnóstico de conflitos; Distância e porte de empreendimentos e comunidades do entorno; Atividade turística	Visitas de campo e mapeamento das UC's.

**Elaboração:** Souza, H. T.R. 2012.

**Quadro 03:** Delineamento, Instrumentos, Técnicas e Resultados Alcançados mediante a pesquisa.

DELINEAMENTO/ PLANO DA PESQUISA	INSTRUMENTOS/ TÉCNICAS	RESULTADOS ALCANÇADOS
<p><b>1-Pesquisa:</b></p> <p><b>*Fundamental De Base Epistemológica;</b></p> <p><b>*Bibliográfica;</b></p> <p><b>*Exploratória;</b></p> <p><b>*Descritiva;</b></p> <p><b>2- Abordagem:</b></p> <p><b>*Quali-Quantitativa</b></p> <p><b>3-Universo (Amostra):</b></p> <p><b>Ucs de Proteção Integral do Semiárido Sergipano.</b></p> <p><b>(Monumento Natural Grota do Angico – Localizada no Município de Canindé do São Francisco e Poço Redondo – e Parque Natural Municipal Lagoa do Frio – Localizada no Município de Canindé do São Francisco.</b></p>	<p>*Coleta do Tipo Documental</p> <p>*Coleta de materiais in situ e ex situ</p> <p>*Comparar Conceitos</p> <p>* Técnica De Observação</p> <p>*Análise Sistemática Dos Dados</p> <p>*Métodos Diretos e Indiretos</p> <p>*Métodos de Geoprocessamento</p>	<p>* A partir de coletas dos materiais in loco (indicadores bióticos e abióticos), e aferindo a média das parcelas, obtém-se a situação geral e real das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Semiárido Sergipano como um todo.</p> <p>*Gera subsídios para a efetivação do Plano de Manejo dos Remanescentes Florestais na Caatinga do Estado de Sergipe.</p> <p>*Vislumbra os problemas ambientais decorrentes dos processos de degradação e manejo inadequado que contribuíram para o atual quadro, apontando possibilidades de ações para a sua melhor conservação e sustentabilidade.</p> <p>*Colabora com a Comunidade Acadêmica contribuindo nas Ciências Ambientais</p> <p>*Implementação de Políticas Públicas no tocante as questões ambientais.</p>

**Elaboração:** Souza, H. T.R. 2015.

### 1.3.2.3. Métodos de Estudos para riqueza florística, epífitos, serrapilheira e lianas:

A partir de coletas dos materiais *in loco* (indicadores bióticos e abióticos), e aferindo a média das parcelas, obteremos a situação geral e real de cada Unidade de Conservação estudada como um todo.

A riqueza florística das parcelas será verificada através da amostragem dos indivíduos, onde serão identificadas as espécies pelo nome popular através dos conhecimentos dendrológicos; depois cada indivíduo será mensurado a sua Circunferência a altura do peito (CAP) com o auxílio de uma fita métrica, e a sua altura (h) utilizando um clinômetro digital. (Ver Figura 13).

**Figura 13:** Mensuração das espécies.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

Vale ressaltar que nesta pesquisa foram mensuradas as espécies do estrato vegetacional arbóreo.

A dominância, bem como o estrato da vegetacional foi amostrada em cada transecto e devidamente anotados em um quadro para posterior obtenção dos respectivos nomes científicos obtidos através de identificação taxonômica apoiada em pesquisas bibliográficas. Poderá haver coletas de algumas espécies com o auxílio de um podão, onde serão devidamente prensados com utilização de prensa em gradil e levados

à Universidade Federal de Sergipe para maiores estudos, caso seja necessário na fase da descrição da fitossociologia local.

Os epífitos, bem como as lianas, foram analisados visivelmente, através do método de contagem das ocorrências (número de indivíduos por parcela) classificadas em uma escala com as seguintes proporções: 1-Raro (-10), 2-Abundante (10 até 50) e 3-Dominante (>50).

A Serapilheira das parcelas também foi classificada visivelmente de acordo com o grau de dominância do local e posteriormente anotadas no quadro.

Também foi verificada os estratos vegetacionais de cada transecto em ambas as UCs estudadas mediante quadro 04.

**Quadro 04:** Parâmetros Fitofisionômicos.

<b>ESTRATO ARBÓREO</b>	<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>	<b>ESTRATO HERBÁCEO</b>
Inclui as plantas com altura superior a 3 m	Inclui as plantas entre 50 cm e 3 m de altura.	Inclui as plantas com altura inferior a 50 cm.

**Fonte:** Adaptado de Pereira, 2000.

**1.3.2.4. Método de estudo dos solos (minerais, matéria orgânica e granulometria):**

As coletas dos solos foram feitas com o auxílio do uso do trado, enxada e pá, usando-se de recipientes apropriados para transportar as referentes amostras e posteriormente acondicionou-se em sacos plásticos para a realização da análise textural e granulométrica, no Instituto Tecnológico de Pesquisa de Sergipe (ITPS), verificando também o teor de umidade, minerais e matéria orgânica no solo e a respectiva granulometria. (Ver figura 14).



**Figura 14:** Coleta de solo.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

#### **1.3.2.5. Método de estudo da qualidade da água:**

Foram coletadas em 2014, duas amostras de água, uma na nascente existente na Unidade de Conservação de Proteção Integral Lagoa do Frio, a seunda na lagoa existente no local. Coletou-se também uma amostra de água do recurso hídrico (Rio São Francisco), existente na Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Grotta do Angico nas quais as amostras foram guardadas em recipientes apropriados para uma posterior análise da qualidade das águas (recursos hídricos existentes em ambas UCs) a ser realizada no Instituto Tecnológico de Pesquisa de Sergipe (ITPS).

Porém, ao entregarmos as referentes amostras de água no ITPS, o mesmo passava-se por uma manutenção no laboratório, e acarretou em um tempo muito extenso para realizar as análises, com isso a pesquisadora para evitar erros nos resultados, voltou as UC's e realizou novas coletas de água em 2015, levando as mesmas dessa vez para o Laboratório de Estudos Ambientais (LEA) do Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP), no qual assim, obtivemos os reais resultados. (Ver figura 15).

A fim de avaliar a qualidade dos recursos hídricos presentes nas áreas estudadas, para sua posterior correlação com outros indicadores ambientais, foram realizadas análises físicas e químicas das amostras d'água coletas. Os parâmetros estudados foram:

Óleos e graxas, DBO, DQO, Sólidos sedimentáveis, Nitrogênio amoniacal e PH (campo).

**Figura 15:** Mosaico das Coletas de água. A e B – Coleta de água na nascente existente na UC Lagoa do Frio. C – Coleta de água na Barragem da Lagoa do Frio. D – Coleta de água no Rio São Francisco no interior da UC MONA. 2015.



Fonte: Trabalho de campo, 2015.

#### 1.3.2.6. Aspectos Climáticos (temperatura, pressão, umidade, luz):

Verificou-se a bioclimatologia das UC's (Temperatura Ambiente, Temperatura do solo, Umidade, Pressão Atmosférica), com o auxílio da mini-estação Meteorológica Oregon Scientific modelo WMR 918 do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN) - UFS/CNPq.

Em cada uma das Unidades de Conservação pesquisadas (UC Grotta do Angico e UC Lagoa do Frio) foram analisados os indicadores ambientais abióticos propostos, no intervalo de 20 em 20 minutos das 10:00 horas às 14:00 horas, compreendendo assim, o

total de quatro (04) horas de coleta climática mensalmente, durante dois anos (2012, 2013 e 2014), pois estes indicadores são de suma importância para a avaliação dos estágios de regeneração fitogeográfica em que as Unidades de Conservação encontram-se a fim de termos os resultados da situação climatológica atual de cada área de estudo e que serão demonstrados através de gráficos.

Vale resaltar que, em ambas as UC's (Grota do Angico e Lagoa do Frio) foram coletadas dados climáticos em dois transectos (área úmida – 01(próximo ao recurso hídrico existente no local – Rio São Francisco no caso da Grota do Angico, e próximo da nascente no caso da Lagoa do Frio) e área árida – 02 (próximo à sede administrativa da UC, no caso da Grota do Angico, e área afastada da nascente no caso da Lagoa do Frio). (Figura 16).

**Figura 16:** Levantamentos Climáticos.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2013 e 2014.

### **1.3.2.7. Procedimentos de Geoprocessamento:**

Tão importante quanto manipular dados é gerar novas informações a partir destes. Neste sentido, a utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) constituiu-se em ferramenta poderosa capaz de não somente armazenar e manipular dados georreferenciados, mas principalmente de permitir a inclusão, exclusão, substituição e cruzamento de várias informações.

Para a construção de todos os mapas e identificação de cada subárea, foram realizados trabalhos de campo para a construção de um acervo fotográfico, bem como para a delimitação dos respectivos transectos. (Ver Figura 17) Essas delimitações dar-se-á por meio de fotointerpretação em gabinete através do uso em interface do software SRING 5.0.2 gerado de layouts para checagem de campo.

Para a obtenção dos dados de geoprocessamento, levantaremos dados: Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM) (“em extensão”. hgt”) da NASA/USA, que se constituem dados de sensoriamento remoto capazes de produzir cotas altimétricas confiáveis numa equidistância de 90 metros, disponibilizados gratuitamente na Internet e Imagem georreferenciada do Satélite SPOT (em extensão “.tif”), com composição colorida e resolução espacial de 5x5m.

A projeção cartográfica utilizada para a produção e edição dos dados será em UTM, *Datum South American* (SAD 69) de 1969.

Trabalharemos os dados SRTM para visualizar o relevo da área através do Modelo Numérico do Terreno e a imagem de satélite SPOT no Sistema de Informação Geográfico Global Mapper 8 para as análises e o zoneamento propostos.

Posteriormente, os acabamentos cartográficos dos dados produzidos foram realizados em CorelDraw x3.

**Figura 17:** Levantamentos de geoprocessamento.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2013, 2014 e 2015.

#### **1.3.2.8. Método de estudo para ação antrópica do meio:**

Para verificar o indicador ação antrópica no meio e os aspectos socioeconômicos dos fragmentos florestais, bem como sua importância local, foram realizados trabalhos de campo com visitas in loco nos quais possibilitaram a pesquisadora observar no decorrer dos anos 2012, 2013, 2014 e 2015 as atividades desenvolvidas nas Unidades de Conservação Monumento Natural Grotta do Angico e no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio como: práticas agrícolas, ocorrência de fogo, atividades turísticas, desmatamento, e utilização inadequada dos ecorecursos florestais locais.

Outro procedimento para análise de tal indicador foi à construção de mapas de uso do solo confeccionados separadamente para ambas UC's pesquisadas, a fim de confrontar tal indicador através de um banco de dados geográficos por meio de georeferenciamento, no qual foram percorridas as UC's com auxílio do uso de um GPS portátil, demarcando pontos em todo o perímetro das Unidades, e em pontos

estratégicos como restaurantes, trilhas, sede administrativa, barragem, lotes agrícolas, área de nascente e demais recursos hídricos.

Para a elaboração dos mapas de Uso do Solo, foram delimitados classes de uso mediante verificação in loco, que foram:

- 1) Caatinga Arborea
- 2) Caatinga Arbórea Arbustiva
- 3) Caatinga Herbácea
- 4) Área de Solo Exposto e/ou Regeneração
- 5) Reserva Legal (Reserva Legal do Assentamento Monte Santo e Reserva Legal do Assentamento Jacaré Curitiba). Esta classe de uso aplica-se apenas para MONA Grota do Angico, uma vez que as reservas legais dos assentamentos de reforma agrária foram incorporadas à UC. Diferentemente da UC Lagoa do Frio, que não possui assentamentos de reforma agrária inseridos na sua área.
- 6) Corpos d'água

A Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Natural Municipal Lagoa do Frio como já mencionado anteriormente até o fim da pesquisa por não possuir Plano de Manejo e nenhum outro estudo na UC até então publicado, é de extrema importância tal pesquisa que culmina em um dos seus resultados a elaboração de uma base cartográfica para pesquisas futuras e na elaboração de seu Plano de Manejo, no qual mediante a Legislação Ambiental toda UC tem o prazo de cinco anos para elaborar tal Plano, no qual o mesmo já expirou.

Já a Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Grota do Angico, por já possuir seu Plano de Manejo existem alguns mapas formalizados, porém, não possui o mapa de Uso do Solo extremamente importante para a conservação e gestão local.

Em ambas as Unidades de Conservação de Proteção Integral no semiárido Sergipano em foco nesta pesquisa, foram também realizadas a elaboração dos mapas de Delimitação de Zonas de Proteção e Uso Restrito das UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano que auxilia na verificação de tal indicador proposto (ação antrópica no meio), e compreende uma ferramenta de gestão ambiental imprescindível para a manutenção dos recursos florestais da caatinga, principalmente ao tocante da elaboração da Zona de Amortecimento das UC's bem como a delimitação das Áreas de

Preservação Permanente (APP) nas referentes Unidades, Área de Vegetação Nativa e Área com Potencial Turístico até o momento ainda não existente tais mapas com todas essas zonas, tornando também, mais dois mapas inéditos fruto da pesquisa.

Para a elaboração dos mapas de delimitação das UC's, foram delimitadas quatro zonas citadas abaixo:

- 1) Zona de Amortecimento
- 2) Zona da Área de APP
- 3) Zona da Vegetação Nativa
- 4) Zona de Potencial Turístico (Sede, restaurantes, trilhas etc)

Todas as zonas foram delimitadas pelos Procedimentos de Geoprocessamento já descritos acima no item 1.3.2.7.

Cada Zona foi delimitada mediante a legislação ambiental vigente, cumprindo todos os requisitos legais para a delimitação dos mesmos.

Nos quais as áreas de APP foram delimitadas através de buffers seguindo a largura dos riachos encontrados na UC MONA Grota do Angico, nos quais como todos os riachos estavam na faixa de cinquenta (50) a duzentos (200) metros de largura, foram realizados então os buffers no entorno dos riachos na extensão de 100 metros ao redor dos riachos verificados.

Em relação aos buffers de APP da UC Lagoa do Frio, assim como os demais, foi baseado perante a legislação ambiental vigente, onde diz que nascentes devem conter uma faixa de 50 m de largura coberta com vegetação, sendo assim, o buffer da nascente encontrada na UC Lagoa do Frio possui um raio de 50 m.

Já em relação à APP no entorno da lagoa foi realizado um buffer no raio de 50 m, uma vez que, a lagoa não ultrapassa 20 há. Sendo assim, as lagoas mesmo com extensão pequena (menor que 20 há) devem conter uma área de mata ciliar (APP) no entorno do curso hídrico a fim de assegurar tal recurso natural.

Já em relação às Zonas de Amortecimento de ambas as UC's, assim como as demais, foram delimitadas através de buffers no entorno da UC seguindo a legislação ambiental vigente para tal zona. Diante do exposto foram delimitadas tais buffers com raios na extensão de 3 km.

As Zonas de Potencial Turístico em ambas as Unidades de Conservação pesquisadas, foram delimitadas com o uso de uma circunferência indicando as áreas em cada UC que já possuem o turismo (caso da MONA Grota do Angico) ou aquelas áreas

que contém potencial para tal atividade (caso da Lagoa do Frio que ainda não possui turismo).

#### **1.3.2.9. Método para verificação da Potencialidade local - Etnobotânico (Plantas Medicinais):**

A metodologia para a verificação da potencialidade local mediante a etnobotânica de plantas medicinais foi baseada na abordagem de Investigação – ação, (descrição de um sistema de significados sociais de um determinado grupo), em que o pesquisador (observador participante) tem a sua identidade e seus objetivos do estudo revelado ao grupo pesquisado desde o início, atuando junto aos sujeitos e espaços ao longo da pesquisa. (SANTOS, 2012).

O aspecto inovador da pesquisa-ação se deve principalmente a três pontos: caráter participativo, impulso democrático e contribuição à mudança social.

A pesquisa-ação exige uma estrutura de relação entre os pesquisadores e pessoas envolvidas no estudo da realidade do tipo participativo/ coletivo, sendo assim, não se tratam de um simples levantamento de dados.

Por ser investigativa e participativa, a pesquisa-ação supõe uma coimplicação no trabalho dos pesquisadores e das pessoas envolvidas no projeto onde se faz intercâmbio, socialização das experiências e conhecimentos teóricos e metodológicos da pesquisa. A pesquisa neste sentido constitui-se em uma forma de democratização do saber, produzida pela transferência e partilha de conhecimentos e de tecnologias sociais, criando o “poder popular”, visto que os setores populares vão adquirindo domínio e compreensão dos processos e fenômenos sociais nos quais estão inseridos, e da significação dos problemas que enfrentam.

A referente pesquisa possui caráter qualitativo, já que os estudos etnobotânicos assumem papel fundamental no processo de resgate e valorização do conhecimento tradicional, funcionando como vetores de constantes debates para a formulação de estratégias de manejo a partir das percepções das populações locais, facilitando o entendimento sobre o ambiente natural.

A etnobotânica visa às questões relativas ao uso e manejo dos recursos vegetais quanto à sua percepção e classificação pelas populações locais, portanto é a ciência que analisa, estuda e interpreta a história e a relação das plantas nas sociedades antigas e atuais. Aborda a forma como diferentes grupos humanos interagem com a vegetação e



preservam sua cultura e o conhecimento tradicional, tendo uma importância crítica para as populações regionais, no que toca à exploração e manejo de recursos para a obtenção de remédios, alimentos e matérias primas para sua sobrevivência.

O conhecimento acumulado pelas comunidades sobre o ambiente em que vivem gera informações fundamentais para a formulação de estratégias de planos de manejo, voltadas para o uso sustentável e conservação do ecossistema, principalmente partindo das percepções das populações.

Foram realizados levantamentos bibliográficos de temas como: plantas medicinais, Fitoterápicos, etnobotânica, dentre outros. Assim como foram adotados instrumentos de coleta, como a observação e entrevistas semiestruturadas, com moradores chaves no entorno das Unidades de Conservação estudadas.

Os entrevistados (moradores) foram escolhidos mediante prévia consulta nas comunidades do entorno das UC's nos quais foram identificados como "moradores chaves" que são os que têm uma identificação com o uso de plantas medicinais, sejam eles curandeiros, rezadeiras, ou simplesmente aqueles que possuem um vasto conhecimento sobre a vegetação da Caatinga e quais as suas potencialidades para uso medicinal, de acordo com a sua vivência local e resgate de saberes pelos seus antepassados. (Ver Figura 18).

Com isso, foram entrevistados nove (09) moradores chaves das comunidades circunvizinhas as UC's pesquisadas, sendo 02 da UC Lagoa do Frio e 07 da UC Grota do Angico, formando assim um grupo focal que responderam as seguintes questões:

- 1) Espécie Vegetal da Caatinga (Planta)
- 2) Para que serve
- 3) Parte utilizada
- 4) Forma de preparo
- 5) Forma de Uso

**Figura 18:** Aplicação de entrevistas e assinatura do termo de autorização de utilização dos dados coletados e informações. 2015.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2015.

A análise de dados se baseou na transcrição das gravações das entrevistas e formulários, elaboração de quadros a partir do uso de software, dados no Excel, e a categorização dos dados das entrevistas em temas concernentes à tese.

Houve também, uma reunião com todos os moradores chaves, o Grupo Focal (GF), no qual foram socializadas as respostas dos questionários antes aplicados, havendo neste momento uma verdadeira troca de saberes sobre as plantas da caatinga com potencialidade medicinal, criando assim um quadro único das plantas medicinais da Caatinga. (Ver Figura19).

**Figura 19:** Reunião com o Grupo focal de plantas medicinais da Caatinga. 2015.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2015.

A metodologia do grupo focal foi escolhida pelo fato de que, o GF é um grupo de discussão informal e de tamanho reduzido, com o propósito de obter informações de caráter qualitativo em profundidade, que consiste em uma técnica rápida e de baixo custo para avaliação e obtenção de dados e informações qualitativas, fornecendo aos pesquisadores uma grande riqueza de informações qualitativas sobre o desempenho de atividades desenvolvidas.

Segundo Gomes (2009), o objetivo principal de um grupo focal é revelar as percepções dos participantes sobre os tópicos em discussão. O grupo deve ser composto de 7 a 12 pessoas. As pessoas são convidadas para participar da discussão sobre determinado assunto. Normalmente, os participantes possuem alguma característica em comum. Por exemplo: compartilham das mesmas características demográficas tais como nível de escolaridade, condição social, ou são todos funcionários do mesmo setor do serviço público.

Morgan (1997), define grupos focais como uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas grupais, que coleta informações por meio das interações grupais.

Para Kitzinger (2000), o grupo focal é uma forma de entrevistas com grupos, baseada na comunicação e na interação. Seu principal objetivo é reunir informações detalhadas sobre um tópico específico (sugerido por um pesquisador, coordenador ou moderador do grupo) a partir de um grupo de participantes selecionados. Ele busca colher informações que possam proporcionar a compreensão de percepções, crenças, atitudes sobre um tema, produto ou serviços.

Assim, a metodologia do grupo focal auxiliou no entendimento da utilização do potencial fitoterápico da vegetação da caatinga pelas comunidades do entorno das UC's estudadas, possibilitando a difusão dos conhecimentos tradicionais como fonte de renda e conservação dos recursos florestais.

Após a reunião com o grupo focal, nos quais houve a partilha da cartilha piloto levada pela pesquisadora para fins de complementar as informações adquiridas individualmente e com isso criar a cartilha oficial com as contribuições de todos, marcou-se então uma oficina de devolução do material (cartilha oficial) ao grupo focal e solicitado ao grupo para no dia da oficina (Agosto de 2015) convidassem também suas famílias e todos das suas respectivas comunidade que tivessem interesse, a fim de promover um curso sobre plantas medicinais da Caatinga a demais famílias integrantes

das comunidades e interessados na temática para divulgação dos dados obtidos e fortalecimento da cultura local sobre fitoterápicos e plantas medicinais.

Sendo assim, na oficina de socialização foram utilizados o data show para ministrar o curso teórico sobre a temática e entrega da cartilha a cada participante. Outra questão realizada foi à promoção de uma amostra das plantas medicinais da Caatinga através da farmacoteca de plantas medicinais do Bioma citado pertencentes à pesquisadora que aqui vos escreve, a fim de contribuir de forma didática com a apresentação em espécie aos 19 participantes da oficina.

Mediante a participação de lideranças do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) nesta oficina, uma vez que, as comunidades do entorno da MONA Grota do Angico são assentamentos de reforma agrária e pela divulgação que tomou uma proporção inesperada, fui convidada pelo Centro Comunitário de Formação em Agropecuária Dom José Brandão de Castro (CFAC), através do contrato com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária de Sergipe (INCRA), e o MST para poder promover a oficina sobre plantas medicinais da Caatinga em demais comunidades do alto sertão sergipano.

Com isso, em parceria com o órgão e entidades acima citados, foram ministrados mais vinte e duas (22) oficinas sobre plantas medicinais da Caatinga em seis municípios do sertão sergipano (Ver quadro 05), ampliando assim além das áreas de estudo a divulgação de parte da tese e trocando conhecimentos sobre plantas medicinais do Bioma Caatinga, auxiliando no resgate e fortalecimento da cultura local que é o uso de chás e banhos através de plantas típicas do semiárido sergipano para fins de poder medicinal.

**Quadro 05:** Locais de realização das oficinas ministradas sobre plantas medicinais da Caatinga fruto da tese. 2015.

MUNICÍPIO	ASSENTAMENTO	NÚMERO DE FAMÍLIAS
	1) José Ribamar	32
	2) Luiz Beltrano	20
	3) Nossa Senhora da Glória	28

<b>Nossa Senhora da Glória</b>	4) Nossa Senhora da Boa Hora	25
	5) Fortaleza	46
	6) João do Vale	19
	7) Nova Alegria	23
	<b>TOTAL = 07</b>	<b>TOTAL = 193</b>
<b>Monte Alegre de Sergipe</b>	1) Josenilton Alves	14
	2) Bom Jardim	28
	3) São Raimundo	9
	4) União dos Conselheiros	25
	5) Raimundo Monteiro	27
	6) Primeiro de Maio	24
	<b>TOTAL = 05</b>	<b>TOTAL = 127</b>
<b>Porto da Folha</b>	1) José Unaldo de Oliveira	15
	2) Paulo Freire	40
	3) Vitória do São Francisco	30
	<b>TOTAL = 03</b>	<b>TOTAL = 85</b>
<b>Gararu</b>	1) Maria Vitória	13
	2) Josenilton Alves II	16
	3) Flor da Índia	11
	4) Cachoeirinha	99
	<b>TOTAL = 03</b>	<b>TOTAL = 139</b>
<b>Itabi</b>	1) Seguidores de Canudos	10

	<b>TOTAL = 01</b>	<b>TOTAL = 10</b>
<b>São Miguel do Aleixo</b>	1) Paraíso de São Pedro	70
	<b>TOTAL = 01</b>	<b>TOTAL = 70</b>
<b>TOTAL = 06 Municípios</b>	<b>TOTAL=22 Assentamentos</b>	<b>TOTAL= 624 Famílias</b>

**Fonte:** INCRA, 2014.

Sendo assim, a pesquisadora elaborou novo material para a oficina a fim de ministrar na teoria e na prática quais são as plantas medicinais da caatinga, para que servem e as formas de uso das mesmas baseadas na cartilha criada, levando para todas as 22 oficinas a farmacoteca como outra forma de visualização (sem ser apenas pelo data show).

As oficinas ministradas tiveram duração de dois (02) dias em cada assentamento realizado com a parceria das entidades e órgão acima citados, nos quais um dia era de curso teórico e outro de cunho prático onde eram ensinadas as famílias assentadas do semiárido sergipano questões como: manejo sustentável da caatinga – reserva legal, como realizar os procedimentos de corte, retirada de cascas e demais partes das plantas sem que prejudiquem o desenvolvimento das mesmas mantendo-as vivas e robustas, formas de secar as partes das plantas para sua utilização como chás ou banhos, explanando também de como e onde poderiam estar comercializando as plantas medicinais, melhorando assim a qualidade de vida não apenas na questão da saúde ao fazer uso das plantas como também pelo aumento na renda que se pode ter com a venda/comercialização dos subprodutos oriundos da vegetação da Caatinga de forma sustentável.



**CAPÍTULO II –  
RESSIGNIFICAÇÕES NA  
RELAÇÃO SOCIEDADE /  
NATUREZA NO SEMIÁRIDO  
NORDESTINO**





## **CAPÍTULO II – RESSIGNIFICAÇÕES NA RELAÇÃO SOCIEDADE / NATUREZA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO**

A relação Sociedade / natureza, é uma questão antiga e tem assumido, ao longo da história, diferentes formas de racionalidade e de objetivação, que vão desde os recursos disponíveis na natureza, como suporte para a subsistência ou para o processo de desenvolvimento econômico, até a perspectiva dos entraves naturais a ambos. Porém, são as imagens construídas socialmente sobre eles que constituem a base fundamental do imaginário social e recurso para a retórica ou para a ação política.

O processo de formação histórico moderno-contemporâneo baseado na dominação ideológico-filosófica da separação natureza e cultura, sociedade e natureza está, desde as últimas décadas do século XX e início do século XXI, em contestação por diferentes atores sociais. Desse modo, compreendermos as bases que fundam essa dominação homem na natureza possibilita-nos compreender os atuais movimentos de contra-ordem e de reapropriação social da natureza, em várias, partes do mundo. (CARVALHO, 2010).

De acordo com Latour (2004), a contemporaneidade coloca um conjunto de conceitos e categorias em ressignificação, e, neste processo, o sentido moderno de natureza também perpassa por uma instabilidade cujo contexto crítico gera questionamentos sobre as representações de natureza e da racionalidade técnico-científica que tem lhe sustentado filosófico-ideologicamente.

A expressão da dominação da natureza e da produção do homem pelo homem tanto arrancou da natureza seus segredos, quanto a física desnaturou o universo através da redução e da simplificação. O princípio da simplificação passou a tratar as coisas como objetos isolados de seu ambiente e de seu observador (sujeito), privados ambos de toda existência. (MORIN, 2005, p.443).

A contemporaneidade apresenta um emergente processo de interrogação da sociedade capitalista e suas relações com a natureza, cujo movimento tem diferentes movimentos, que são processos de construção da *racionalidade ambiental* (LEFF, 2005), em superação à racionalidade economicista do projeto civilizatório da Modernidade.

Segundo Foladori (2001), a sociedade moderna capitalista é a que evidencia um uso e poder sobre a natureza sobrepondo-se às demais outras sociedades humanas

anteriores e concomitantes com ela.

Com isso, a relação externalizada com a natureza, uma das bases da concepção moderna vai consolidar-se com a emergência da sociedade capitalista, não por ser essa antropocêntrica exclusivamente, mas por estabelecer entre ela e a natureza um ritmo de velocidade de utilização e de utilidade dos recursos naturais jamais posto por outras sociedades.

Esse homem-centro-do-mundo que deve dominar a natureza“ não é um homem homogêneo, em que todos seriam socialmente iguais para agir sobre a natureza. Pois, „dominar a natureza“ pressupõe dominar outros homens pelo trabalho e, assim, junto com o homem burguês, temos aqueles expulsos da terra, constringidos a viver por meio de algo abstrato que é o salário (PORTO-GONÇALVES, 2007, p. 379).

A relação de dominação e de externalidade com a natureza estabeleceu um desequilíbrio entre uso e reposição dos recursos naturais existentes nas décadas atuais, a pôr limites na base material e na reprodução da vida humana sob essas condições de produção insustentável.

A história do homem sobre a Terra é a história de uma ruptura progressiva entre o homem e o entorno. Esse processo se acelera quando, praticamente ao mesmo tempo, o homem se descobre como indivíduo e inicia a mecanização do Planeta, armando-se de novos instrumentos para tentar dominá-lo. A Natureza artificializada marca uma grande mudança na história humana da Natureza. Agora, com a tecnociência, alcançamos o estágio supremo dessa evolução (SANTOS, 1994, p.17).

De acordo com Porto-Gonçalves (2007, p.379) os riscos ambientais são consequências da ideia-mestra da dominação e externalidade da natureza que direcionou a humanidade para a concepção de Progresso, Desenvolvimento e de Civilização e constituiu-se o magma de significações imaginárias da modernidade.

A enorme velocidade de crescimento tecnológico e econômico capitalista, alcançada pela sociedade no século XXI, vem acompanhada de uma contraditória série de crises mundiais, principalmente, nos níveis: ambiental, econômico e social.

O contexto estrutural desse sistema em crise abala as idéias que o comandam, portanto, se compreende que a economia política do meio ambiente, ao fechar a crise apenas na idéia de desenvolvimento, reconceituando-o sem ir às suas próprias raízes objetivas e históricas, não possibilita dimensionar a sociabilidade desse sistema, que dá

sinais de instabilidade, uma vez que já não há mais bases seguras que sustentam o projeto de desenvolvimento capitalista, calcado na geração da modernização, do progresso e do bem-estar para todos. (CARVALHO, 2010).

A natureza é à base da sobrevivência e da reprodução social humana, pois é na mesma que o homem desenvolve suas atividades e é nela que o mesmo produz e reproduz o espaço. Deste modo, com a hegemonia do sistema capitalista o homem se apropria da natureza e a observa enquanto, simplesmente, um recurso natural tanto para a possibilidade de subsistência, quanto para o lucro, a partir de sua exploração inadequada.

Observa-se que quando a natureza é pensada dentro de uma lógica de apropriação ou reserva de valor, denomina-se recurso natural. No entanto a mesma precisa ser retomada como sendo mais que um recurso, ou seja, mais que algo apropriado com uma finalidade potencial de uso para sobrevivência ou para o lucro.

Nas últimas décadas, têm sido implementados modelos de desenvolvimento, que buscam otimizar uma relação custo-benefício, favorável aos lucros a curto prazo em detrimento dos impactos socioambientais. O avanço do modo de produção capitalista acentuou a crise ambiental mundial.

A partir deste momento, a sensibilização por parte da sociedade com relação à necessidade de conservar e recuperar a natureza com modernismo tecnológico e adoção de políticas estratégicas está em processo de expansão em todo o globo. Sobre isso, é preciso observar que estas questões são fruto da relação entre a sociedade e a natureza e foram possíveis graças a uma construção histórica.

A partir da construção histórica da relação sociedade-natureza, dentro do sistema capitalista avançado, emerge a crise ambiental mundial. E, com o intuito de conter este avanço foram aprimoradas e difundidas algumas estratégias de conservação, tal como a criação e manutenção de espaços territorialmente protegidos (a exemplo das Unidades de Conservação, das Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente – nos quais nos dois últimos, são por lei obrigatória em Projeto de Assentamentos de Reforma Agrária), que visam garantir a biota, a cultura, o histórico e toda relação sociedade natureza.

Segundo Vianna (2008), a natureza vem se tornando um elemento social, quer seja no plano simbólico/sagrado ou estético, quer seja no plano da economia. Um processo de socialização que vem se gestando desde o aparecimento do homem (*homo sapiens*), e que, por sua vez, tornou-se um recurso utilizável e concebido pelos grupos

sociais de diferentes formas, dele se apropriado segundo a representação simbólica elaborada sobre a mesma.

Leff (2005), ressalta que vivemos um tempo de hibridação do mundo, ou seja, tem-se a tecnologização da vida e a economização da natureza, mestiçagem de culturas, de diálogos de saberes, de dispersão de subjetividades etc. Um tempo de desconstrução e de reconstrução do mundo, no qual estão se ressignificando identidades e sentidos existenciais na contracorrente do projeto unitário e homogeneizante da modernidade. Emergem, portanto, novos valores e racionalidades que reorientam a construção do mundo, e nele se atravessam estratégias de poder em torno da reapropriação (filosófica, epistemológica, econômica, tecnológica e cultural) da natureza.

## **2.1. A Sociedade na Natureza: em busca da sustentabilidade**

A natureza enquanto conjunto de simples elementos que subsidiam a vida e sua manutenção é algo factual. Entretanto, observar como a natureza é percebida ao longo da história humana e na sistematização da ciência é primordial para entender as demandas sociais e as formas de ocupação / relacionamento entre estes sistemas.

A sociedade vive na natureza, e dela depende diretamente, independente do modo de produção em que se encontre. Não há sociedade que sobreviva sem buscar uma relação harmoniosa com a sua condição de reprodução social.

Diante dessa problemática, a sociedade passa a demonstrar maior preocupação em relação à conservação da natureza. Com isso, faz-se necessário desenvolver estratégias que visem à sustentabilidade ambiental para fins da conservação do meio ambiente, a fim de manter a harmonia entre a sociedade e a natureza.

Cavalcanti (1996), destaca que um grande esforço se faz hoje para entender com rigor de que forma a questão ambiental deve ser incorporada á análise dos problemas sociais, tornando-os sujeitos a condicionamentos que tem sido persistentemente ignorados. Por ‘ questão ambiental’ aqui se entende não o discurso sobre o ‘verde’ - que salienta o caráter de amenidade do ecossistema – e sim o problema da base biofísica, de matéria e energia, em que se assentam a vida e a sociedade.

Sem sensibilidade estética, não se desenvolve uma ética ambiental. Sem crítica conseqüente da relação ser humano-sociedade, sobretudo na idade moderna, falta à ética um fundamento negativo: a negação da negação, ou seja, a negação de tudo o que danifica e até destrói a natureza. Sem estética, ética e crítica, planejamento e política ambientais não correspondem à natureza, não são capazes de conceituar e implantar qualquer desenvolvimento sustentável (THIELEN, 2001, p. 17).

Fica evidente, portanto, a necessidade de se estabelecer formas mais sustentáveis na relação homem-natureza, a fim de (re) apropriar-se da terra de forma a não comprometer os recursos naturais existentes.

Uma vez que, no atual modelo de desenvolvimento globalizado o homem é apenas mais um elemento, assim como também é a natureza, que devem ser preservados, úteis que são para a definição e reprodução de um modelo de exploração que se sustenta há séculos, desde que o homem passou a se julgar acima da natureza, desde que achou que a dominava e ela estava ao seu dispor.

Com isso, os desafios do desenvolvimento sustentável se fundamentam na necessidade de formar capacidades para orientar um desenvolvimento com bases ecológicas, de equidade social, diversidade cultural e democracia participativa. (LEFF, 2001).

Ainda conforme Leff (2001), a transição para um desenvolvimento sustentável não se fará por força da necessidade de sobrevivência da sociedade. Tais mudanças não serão alcançadas sem uma complexa estratégia política, orientada pelos princípios de uma gestão democrática do desenvolvimento sustentável, mobilizada pelas reformas do Estado e pelo fortalecimento das organizações da sociedade civil. Isto implica uma nova ética e numa nova cultura política que legitimariam os direitos culturais e ambientais dos povos, constituindo novos atores e gerando movimentos sociais pela reapropriação da natureza.

A conquista da alteridade, o respeito às diferenças e o fortalecimento de identidades culturais devem ser elementos essenciais a um processo legítimo de desenvolvimento sustentável.

A necessidade de reconceituar desenvolvimento em termos de apropriação efetiva, especialmente incorporando a geração de três dimensões de direitos humanos: os direitos políticos, civis e cívicos; os direitos econômicos, sociais e culturais e os direitos coletivos ao meio ambiente e ao desenvolvimento, fazem-se necessário para a sustentabilidade do uso da terra. (Sachs, 2004).

Para tanto, Sachs (2004), definiu cinco dimensões de sustentabilidade do desenvolvimento, a saber:

1) Sustentabilidade social, quando se refere às necessidades materiais e não-materiais das massas da população;

2) Sustentabilidade econômica, quando aloca uma gestão eficiente dos recursos e regula o investimento público e privado;

3) Sustentabilidade ecológica quando se amplia a capacidade da engenharia para a intensificação do uso dos recursos potenciais de vários ecossistemas e o aumento de proteção dos recursos;

4) Sustentabilidade espacial como a distribuição mais equilibrada da configuração rural-urbana, conforme as atividades econômicas;

5) Sustentabilidade cultural, quando considera a busca das raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas rurais integrados de produção, privilegiando processos de mudança na continuidade cultural.

Montibeller-Filho (2001, p. 48) aduz que desenvolvimento sustentável:

[...] é desenvolvimento porque não se reduz a um simples crescimento quantitativo; pelo contrário, faz intervir a qualidade das relações humanas com o ambiente natural, e a necessidade de conciliar a evolução dos valores sócio-culturais com rejeição de todo processo que leva à deculturação. É sustentável porque deve responder à equidade intrageracional e intergeracional.

O desenvolvimento sustentável mostrou-se uma alternativa de desenvolvimento nos moldes capitalistas mais conciliadores na relação sociedade e natureza. A ideia de interação do natural, do econômico e do cultural faz-se cada vez mais uma necessidade aberta dentro do debate ambiental contemporâneo, pois são possibilidades que se apresentam para gerar uma revolução no pensamento e nas políticas de ambiente. (CARVALHO, 2010).

A partir do momento em que nos dermos conta de que a natureza-artefato só pode existir porque existe uma natureza-processo, obteremos os meios de compreender as nossas relações com a natureza e de as recompor na situação atual (LARRÈRE, 1997, p. 20).

Considera-se que, para a consolidação de um novo naturalismo, baseado na sociedade em busca da sustentabilidade, exigir-se-ão novas instituições sociais, como ressalta Porto-Gonçalves (2007).

Segundo Carvalho (2010), histórico-geograficamente, as instituições que mantêm a separação natureza e cultura foram criadas para realizar tal objetivo; do mesmo modo, histórico-geograficamente será preciso inventar, com maior ou menor intensidade, nas suas múltiplas escalas, a nova idéia. Pois, a constituição de um novo naturalismo terá suas possibilidades se se atrelar a uma nova noção ética na relação homem e natureza, que vise à busca pela sustentabilidade ambiental.

A emergência do saber ambiental como forma de transformação só pode ocorrer com o fortalecimento das instâncias locais de poder, especialmente com a participação real de cada um, de forma consciente e comprometida, por meio de uma mobilização social e de mudanças institucionais.

O processo para se alcançar a sustentabilidade envolve elementos complexos e passa pelos detentores do poder. Questões políticas e econômicas devem ser contrapostas a valores culturais e éticos, resgatando saberes perdidos e reformulando conceitos para de fato transformar o mundo para melhor.

A racionalidade econômica deve dar espaço à racionalidade ambiental, que implicaria na formação de um novo saber e na integração interdisciplinar do conhecimento, o que possibilitaria a compreensão dos sistemas socioambientais em toda a sua complexidade.

## **2.2. Reapropriação da natureza no Semiárido Nordeste**

Diferentes concepções sobre a natureza sobrevivem até hoje, algumas de forma preservadas, muitas já moldadas pelas diferentes culturas, pelos vieses econômicos, especialmente a forma social capitalista e suas apropriações. Essa diversidade de significados da natureza aponta que não é nada simples o debate que hoje se trava especialmente no que tange a relação natureza, modernidade e desenvolvimento.

O contexto contemporâneo marca-se pela globalização regida pela racionalidade econômica e pelas leis do mercado, no entanto, emerge uma política do território, do ser e do tempo reafirmando identidades, mobilizando lutas por novos direitos culturais dos povos, pela legitimação de regras mais plurais, pela reafirmação da convivência social e de reapropriação da natureza.

Diante de tais processos, abrem-se questionamentos sobre os sentidos e as significações da natureza e do território da racionalidade instrumental. Anima-se um processo de ressignificação da natureza que, mesmo dentro de um campo conflituoso,

tenta se expressar como formação discursiva que busca nas raízes ontológicas, epistemológicas e éticas na relação homem e natureza a construção da racionalidade ambiental. (CARVALHO, 2004).

Diante dessas desconstruções e reconstruções, situa-se o Semiárido e a proposta da Convivência com o Semiárido Brasileiro, que compreende uma proposta que ganha evidência a partir de 1970, apoiando-se na contextualização do saber (produzir, viver e conceber) sobre a natureza e o território do Semiárido.

Toda a história do Sertão Semiárido do Nordeste do Brasil é marcada pela interferência do Estado, comumente pautada no tema que é a espinha dorsal das políticas públicas para a região: a seca.

A seca é, nesse sentido, estruturante da vida social e política regional. E, por conta disso, é suscetível de ser apropriada como vetor de uma nova forma de perpetuar e “regular” as relações na região e o seu meio natural. O fato novo é que a seca é um elemento cabível no discurso ambiental, no âmbito do conceito de desenvolvimento sustentável.

No momento que o conceito de desenvolvimento sustentável se fortifica e se insere cada vez mais no discurso político no Brasil, no que se refere ao Nordeste, a seca passa a ser tratada paulatinamente como um problema ecológico, mudando o enfoque secular das políticas públicas que viam a seca como uma calamidade natural sem solução.

E sobre essa forma de ver a relação do homem com seu meio no Sertão, a ideia de convivência com os fenômenos naturais significa um novo *status* que permite um tratamento mais adequado ao problema que marca toda a história do Semiárido no Nordeste Brasileiro.

As relações com o meio natural têm sido interrogadas pela sociedade contemporânea. Para Almeida (1996), quando presentemente a sociedade se interroga sobre suas relações com o meio natural está, também, colocando um debate sobre a instrumentalização da natureza e uma reconsideração da construção simbólica da mesma.

Nesta perspectiva, a crise ambiental teria este sentido da “violência”, e aparece como um momento importante da nossa história, uma vez que ela cria uma ocasião ímpar de efetuar um retorno à socialização da natureza e apreender as dissonâncias entre a legitimação e a produção de ordem social existentes na contemporaneidade. Abre-se um contexto de ressignificação das coisas naturais e de reafirmação destas como partes



e produtos da sociedade, surge uma ‘descoberta’ valorativa do natural. Essa corrente da “descoberta” valorativa do natural, pelas características históricas, configura-se como uma reinvenção (ALMEIDA, 1996).

E neste contexto, torna-se importante o papel desempenhado pela cultura, sua transversalidade nos processos de ressignificação e de ‘descoberta’ da natureza, como nos diz Almeida (1996), é considerar que elas possuem signos e mensagens e interpretar o valor social a elas agregadas.

A reapropriação social é um movimento das comunidades na apropriação e na transformação de seus recursos ambientais. Ela requer um princípio de “equidade na diversidade”, que implica a autonomia cultural de cada comunidade, a autodeterminação de suas necessidades e a autogestão do potencial ecológico de cada região em formas alternativas de desenvolvimento. Estes processos definem as condições de produção e as formas de vida de diversos grupos da população com relação ao manejo sustentável de seu ambiente. (CARVALHO, 2010).

Ainda conforme Carvalho (2010), os movimentos socioterritoriais trazem como bandeiras de luta a revalorização do lugar/território e reafirmações das identidades. Nesse propósito, mobilizam os povos para seus direitos socioculturais, territoriais e ambientais, num sentido de reivindicação por regras mais plurais e possibilidades de convivência entre homem e natureza.

De acordo com Alier (2007), os movimentos socioterritoriais mudaram nas últimas décadas sua ação e luta. Povos das florestas, das matas, de territórios tradicionais, de comunidades rurais, e tantos outros, atuam não somente pela manutenção dos recursos naturais como base de reprodução material, mas buscam resguardar seus territórios de vida, seu patrimônio ecológico-cultural, inserindo na reapropriação social da natureza a dimensão simbólica/sagrada.

No caso do semiárido nordestino, a perspectiva de que residem nas dificuldades impostas pela sua natureza a principal causa dos problemas da região tem sido um recurso discursivo que, partindo da elite intelectual e política, seduz e compromete toda a sociedade.

O semiárido do Nordeste é reconhecidamente a região onde se observam os menores índices pluviométricos do país. Se não bastasse, o problema é agravado pela irregularidade da estação chuvosa, que frequentemente assola essas populações. A experiência de quem convive com essas condições são emblemáticas para compreender seus modos de vida e o uso da terra.

Intelectuais oriundos das mais variadas áreas, e em diferentes momentos históricos propagaram as visões que ecoam acerca do sertão de seus habitantes, e estes com o uso da terra.

Os sertanejos são tidos na maioria das vezes, como um sobrevivente das condições subumanas de vida, resumindo sua existência á luta contra a seca, a terra infértil, as naturezas inóspitas e as dificuldades que as situações provenientes de uma região árida apresentam.

Apenas para exemplificar, Euclides da Cunha em “Os Sertões”<sup>1</sup>, introduz sua definição de sertanejo afirmando: “*o sertanejo é, antes de tudo, um forte*”. Vem resaltar que a sociedade que se “apropriou” do semiárido culturalmente conseguem utilizar a terra mesmo com as condições naturais muitas vezes adversas, principalmente no tocante as condições climáticas verificadas nessas regiões.

Nestes escritos prevalece sempre a visão do intelectual informado que utiliza todos os recursos de sua erudição para atestar a ignorância do incivilizado, do rústico. Aos personagens centrais, os sertanejos, dado o direito ou possibilidade de falar de si. Quando o faz é apenas para reforçar sua aspereza para enfrentar as adversidades do meio em vive, logo, iguala-se o homem a natureza por suas supostas incapacidades. Mas é exatamente nesse quesito que reside um dado em si relevante. A riqueza de saberes que foram capazes de desenvolver para conhecer com profundidade o ambiente do qual extraem seus meios de sobrevivência. Sua intimidade com o meio serviu de base para atestar sua incapacidade de distanciar-se da natureza. (SOUSA, 2008).

A questão, porém, pode ser tratada sob outro prisma. A profunda intimidade com a terra, o clima, as plantas e animais resultam de experiências e sensibilidades pertinentes a distintas formas de enfrentamento dos problemas específicos de suas realidades.

De acordo com Sousa (2008), reduzir modos de vida de sertanejos, histórico e socialmente construído à mera condição natural, não apenas desconsidera suas culturas próprias, como os distancia da condição de sujeito, da capacidade de se posicionar politicamente, ou seja, os reduz a seres estagnados. Por outro lado, ao atentarmos às percepções de sertanejos sobre si, percebemos argumentos reveladores de suas angustias frente às condições em que vivem e ao mesmo tempo carregados pela denúncia ao descaso a que foram submetidos sertanejos de regiões rurais empobrecidas.

---

<sup>1</sup>Cunha, Euclides. *Os Sertões*. São Paulo: Círculo do Livro, S/D. p.92.

Texto integrante dos Anais do XIX Encontro Regional de História: Poder, Violência e Exclusão. ANPUH/SP – USP. São Paulo, 08 a 12 de setembro de 2008. Cd-Rom.

Promover o entendimento da natureza de modo mais profundo é crucial para sensibilizar a necessidade de modificar a mentalidade principalmente no tocante ao semiárido nordestino, a fim de valorizar a natureza enquanto meio de conexão com a posteridade, a eternidade, o místico e o sobrenatural, e não como algo afastado da sociedade que podemos explorar livremente.

Entretanto, a mudança de visão precisa ser acompanhada de estratégias de mudança social para o estabelecimento de padrões verdadeiramente sustentáveis de modos de produção.

A natureza integrante de terras nordestinas precisa ser retomada como sendo mais que um recurso, ou seja, mais que algo a ser apropriado com uma determinada finalidade. Neste sentido, é crucial entender a natureza de modo mais profundo, não simplesmente como a base de nossa sobrevivência imediatista ou como um objeto a ser explorado para o lucro capitalista, mas também como nossa maior ligação com a posteridade, a eternidade, o místico e o sobrenatural.

Faz-se, portanto, necessário resgatar e fortalecer a relação entre o homem e a natureza na compreensão do espaço geográfico, buscando a valorização das identidades locais e a organização social para a compreensão da necessidade de mudança política, a fim de garantir a sobrevivência humana.

Os impactos ocorridos pela insustentabilidade ambiental no semiárido nordestino, têm se traduzido em grande mudança na configuração espacial da Caatinga, principalmente no que está relacionado ao uso do solo por pequenas, médias e grandes propriedades.

Segundo Brasileiro (2009), as populações mais vulneráveis a todo esse processo são geralmente as mais pobres, que praticam a agricultura de subsistência nas suas pequenas propriedades. Com a degradação por que vem passando a área da caatinga, a produtividade nas pequenas propriedades familiares está cada vez mais escassa.

Esses problemas não são exclusivamente consequência da escassez de recursos hídricos, mas da falta de políticas públicas mais eficientes e enérgicas que atendam à realidade do povo. Além dela, observa-se também a degradação social, porque várias pessoas vivem em condições de extrema pobreza.

A degradação ambiental e social do Semiárido não decorre unicamente das restrições hídrica, de um balanço oferta demanda de água desfavorável que tem como causas o regime intermitente dos rios, as chuvas irregulares, o predomínio de rochas cristalinas e clima megatérmico. Assim, o que mais falta ao Semiárido não é uma dotação exuberante de recursos naturais. Do que ele mais carece é de certo tipo de mentalidade, de determinado padrão cultural que agregue confiança, gere normas de convivência civilizadas, cria redes de associativismo e melhore a eficiência das organizações (BAIARDI; MENDES, 2007, p. 31).

Considera-se que o processo de reapropriação social da natureza fundamenta-se num sentido de natureza que contempla a base material da sobrevivência da vida (o território e seus recursos naturais) e a base imaterial, a preservação dos valores simbólico-culturais (a identidade). (CARVALHO, 2010).

A corrente do “ambientalismo dos pobres” expressa esse processo de reapropriação ao aglutinar camponeses, mineiros, indígenas, quilombolas, agricultores familiares, mulheres e jovens e outros, que assumem uma mudança de papel, como aponta Vianna (2008, p.17), “de invisíveis à protagonistas”, pois passam a ser atores sociais ativos em defesa de seus territórios de vida, de trabalho e de cultura.

De acordo com Carvalho (2010), as terras do Semiárido Nordeste se caracterizam pelo desequilíbrio entre oferta e demanda de recursos naturais, *vis-à-vis* às necessidades básicas das populações que nelas habitam. De forma específica, essas porções territoriais apresentam feições variadas, pois nessas as condições particulares de clima, solo, vegetação combinadas com relações sociais de produção e, em consequência, a distintos modos de vida, marcam as variações de paisagem, podendo ser mais ou menos acentuadas, acarretando assim em uma (re) apropriação da natureza árida.

Las regiones secas guardan una riqueza, basada no tanto en su densidad, como en su especialización biológica, donde la flora y la fauna son el producto de milênios de adaptación fisiológica para su sobrevivencia. Tal riqueza prospera en condiciones de equilibrio, lo cual significa bajos esquemas naturales o de una utilización adecuada; màs este equilibrio es frágil y cuando se presentan alteraciones a las condiciones naturales, o la explotación rebasa. La capacidad natural de recuperación del ecosistema, uno o vários componentes se deterioran, perdiéndose así el equilibrio en las tierras secas, a esto e refiere la desertificación (MEXICO, 2010).

Entre os sertanejos, aqueles que permanecem vivendo no mundo rural, desenvolvem estratégias próprias para lidar cotidianamente com animais domésticos e silvestres. Criam técnicas para o cultivo e criação, para produzir e alimentar-se. Adentrar neste universo possibilita desvendar instâncias de sabedorias fundadas em valores ancestralmente apreendidos por formas de sociabilidade ainda pouco conhecidas, pertinentes às dinâmicas culturais destes grupos sociais frequentemente considerados “ignorantes” e “atrasados”. (SOUSA, 2008).

Dentro do contexto de apropriação discursiva da sustentabilidade e contra a temporalidade do capital, um contemporâneo processo de reapropriação social da natureza e do território semiárido emerge numa intenção de relativizar a relação que cada povo e cada cultura estabelecem com o espaço, com o tempo, com a natureza em geral e com a manifestação em cada ser específico e com suas relações entre si (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Avalia-se que a convivência com o Semiárido nordestino incita e direciona os movimentos e organizações sociais e populares para a ressignificação e a reapropriação social da natureza.

É importante destacar a sustentabilidade como unissonante na (re) orientação da dinâmica territorial na convivência com a seca, considerando a economia ambiental, a inclusão social e a dinâmica econômica, discutindo dialógica e coletivamente o conceito dessa palavra-chave para o desenvolvimento do semiárido nordestino.

Nessa proposta, os recursos naturais do Semiárido, em especial, a água e a biodiversidade da Caatinga são redimensionados, seja para o sustento material seja como base imaterial da cultura e dos valores identitários associados aos territórios de vida e trabalho das populações rurais, tradicionais ou não. (TORRES, 2012).

Ainda conforme Torres (2012), na discussão sobre o uso da biodiversidade da Caatinga, compreendida como contexto de vida, trabalho e cultura, dá-se em um campo conflituoso: de um lado, os sertanejos e sertanejas estão em defesa de seus territórios e dos suportes para sua sobrevivência, material e simbólica no mundo pautando-se na justiça ambiental e no uso cocentrado dos recursos naturais. E, de outro, a capitalização da natureza, que avança sobre as reservas de Caatinga, em especial, nas áreas de fundo de pasto (áreas coletivas para pastoreio de caprinos), com a especulação das terras e na manutenção do modelo depredador e excludente do grande capital.

De acordo com Santana (2003), deve-se repensar em um modelo de intervenção do homem na região semiárida, oportunidade em que princípios básicos de ecologia,

como por exemplo, os de equilíbrio dinâmico, capacidade de sustentação, elasticidade e diversidade, não poderão deixar de ser enfrentados, posto que muito desses problemas, como o crescimento populacional na região, muitas vezes crescendo com a chegada de excluídos de outras regiões, que são assentados em terras de equilíbrio frágil que não suportam grande densidade de ocupação. Fato que é uma das causas da desordem ecológica ali implantada, com o uso desordenado dos recursos naturais da região, dentre estes a caatinga.

### **2.3. As dimensões cultural e ambiental na convivência do homem com a Caatinga: possibilidades e conflitos face à política de Unidades de Conservação no semiárido sergipano.**

As regiões semiáridas são caracterizadas de modo geral, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas e pela presença de solos pobres em matéria orgânica. O prolongado período seco anual eleva a temperatura local caracterizando a aridez sazonal. Na América do Sul, existem três espaços caracterizados pela semiaridez. A área de domínio do semiárido brasileiro é, segundo Ab'Sáber (2003), a mais homogênea delas do ponto de vista fisiográfico, ecológico e social. Trata-se da maior área de domínio de clima semiárido, em termos de extensão e de densidade demográfica.

Apesar dessas características gerais, o semiárido brasileiro é uma realidade complexa, tanto no que se refere aos aspectos geofísicos, quanto à ocupação humana e à exploração dos recursos naturais.

Em se tratando de questões sociais, desde o período colonial até hoje, os relatos e imagens sobre o semiárido brasileiro, em sua maioria, enfatizam paisagens naturais desoladoras e o flagelo social da população sertaneja nos períodos de seca. Os primeiros registros de ocorrência de secas no sertão, segundo o historiador Joaquim Alves (1982), datam de 1587, com o relato de Fernão Cardin sobre a fuga de índios do sertão para o litoral em busca de alimentos. Desde então, as secas no sertão nordestino apareciam como um elemento de desordem no projeto de colonização. Havia um contraste significativo entre uma perspectiva sedentária de ocupação e a fixação de povoados para exploração de riquezas, com as possibilidades de ocorrências de flagelos de fome e de sede decorrentes das grandes secas.

A introdução de práticas econômicas e tratos culturais nem sempre adequados aos ecossistemas locais é resultado do processo de ocupação do semiárido. As práticas não apropriadas àquela realidade, com a excessiva exploração dos recursos naturais e a ausência dos estudos de ecologia das regiões naturais, é que levaram os lavradores a insistir nos cultivos dos cereais em ambientes impróprios, desde o período de colonização.

O processo de formação histórico moderno-contemporâneo baseado na dominação ideológico-filosófica da separação natureza e cultura, sociedade e natureza está, desde as últimas décadas do século XX e início do século XXI, em contestação por diferentes atores sociais. Desse modo, compreendermos as bases que fundam essa dominação homem na natureza no sertão, possibilita-nos compreender os atuais movimentos de contra-ordem e de reapropriação social da natureza, em várias partes do mundo. (CARVALHO, 2010).

A sociedade sertaneja contemporânea tem produzido mudanças sem precedentes nos ecossistemas ao promover atividades fundadas num modelo econômico que, incompatível com as necessidades legítimas da maioria da população humana, é altamente consumidor de energia e matérias-primas, numa velocidade que desconsidera a capacidade dos ecossistemas de autoproduzirem, bem como de absorver os detritos produzidos pela sociedade industrial.

Porém, a preocupação ambiental por parte de governos e partidos políticos a partir da década de 70, inserindo diferentes atores sociais e institucionais com interesses diversos, tem resultado em diferentes posicionamentos no debate acerca da questão ambiental com repercussões no planejamento territorial.

Em 1965, com a criação do Código Florestal, a caatinga foi considerada como passiva de proteção, sendo uma das principais estratégias para a conservação da biodiversidade local a criação de Unidades de Conservação.

A partir de então, a convivência com o semiárido também vem sendo construída com base nas críticas ao atual padrão civilizatório de desenvolvimento e na formulação do pensamento do desenvolvimento sustentável. Ignacy Sachs (1986; 2000), chama a atenção para a necessidade e a possibilidade de convivência com os ecossistemas a partir de processos participativos de resgate e construção cultural de alternativas apropriadas. Esses processos requerem uma abordagem negociada e contratual de identificação de necessidades, de capacidades locais e do aproveitamento dos recursos potenciais para a melhoria das condições de vida das populações locais:

Estabelecimento de um aproveitamento racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações locais, levando-as a incorporar a preocupação com a conservação da biodiversidade aos seus próprios interesses, como um componente da estratégia de desenvolvimento (SACHS, 2000, p. 53).

Outra relação que deve ser estabelecida é entre o discurso da convivência com o semiárido e a valorização do local, da diversidade cultural, da recomposição e afirmação de identidades e territórios. Essa perspectiva é fundamental para compreensão da convivência, considerando que as questões e as soluções devam ser formuladas, antes de tudo, no próprio lugar, valorizando e resgatando os conhecimentos locais, como propõe Zaoual (2003, p. 95), com o conceito de sítio simbólico de pertencimento:

Um espaço de crenças e práticas ajustado às circunstâncias locais. Sua transversalidade articula a cultura dos atores da situação, com a sociedade e o meio ambiente. Contrariamente à exclusiva visão de mercado que subtrai o homem do seu ambiente social, o sítio o inclui e o vincula a suas raízes (ZAOUAL, 2003, p. 95).

A valorização do espaço territorial para convivência requer, portanto, novas formas de pensar, sentir e agir no ambiente no qual se está inserido. Nessa perspectiva cultural, a convivência é um reaprendizado da comunhão intrínseca entre os sujeitos e a realidade do semiárido através das experiências vividas. A mudança de percepção sobre a realidade local e a experimentação de alternativas de produção apropriada pela população sertaneja é a principal garantia da convivência.

Segundo Silva (2007), uma coexistência regida pelos princípios da reciprocidade, da aceitação e do cuidado com o outro reconhecido em sua legitimidade enquanto outro da partilha, aquele com quem cada uma das partes da convivência estabelece laços de complementaridade e interdependência.

Ainda conforme o autor acima citado considera-se que é essa a orientação de um novo paradigma civilizatório, articulando as diversas dimensões de intervenção na realidade no semiárido, inclusive no semiárido sergipano:

- **Social** – A base da superação da pobreza é o acesso a bens e serviços públicos fundamentais (educação, saúde, moradia, saneamento, assistência social e previdenciária, lazer etc), como direitos de cidadania. Significa também empreender mudanças nas atuais relações de dominação sociais, étnicas, de gênero e de geração.



- **Cultural** – a convivência cultural está relacionada à forma de conceber, compreender, difundir e inovar a realidade. Valoriza a reconstrução dos saberes locais como forma de convivência. O caminho é a educação contextualizada, ou seja, a contextualização dos processos de ensino-aprendizagem à realidade local.

- **Econômica** – prioridade à geração de trabalho e renda através de alternativas de produção apropriadas às condições edafoclimáticas do Semiárido. Além de sustentáveis, as iniciativas de produção e distribuição das riquezas devem ser incluídas, com a democratização do acesso aos meios necessários à produção.

- **Ambiental** – implica a recuperação e conservação dos ecossistemas presentes no semiárido. As tecnologias e práticas de manejo de recursos naturais devem ser apropriadas, considerando as potencialidades e fragilidades ambientais.

- **Política** – A convivência com o semiárido requer o fortalecimento da sociedade civil e a participação cidadã na formulação e conquista de políticas públicas apropriadas, rompendo com o clientelismo e a manipulação eleitoral da miséria.

Pode-se, portanto, definir a convivência com o semiárido como sendo uma perspectiva cultural orientadora da promoção do desenvolvimento sustentável no semiárido, cuja finalidade é a melhoria das condições de vida e a promoção da cidadania, por meio de iniciativas socioeconômicas e tecnológicas apropriadas, compatíveis com a preservação e renovação dos recursos naturais.

De acordo com Souza (2012), os sistemas de produção pertencentes às culturas tradicionais são mais apropriados ecologicamente do que os sistemas modernos, orientados para a produção e mercado. Ele afirma que os povos pertencentes às culturas tradicionais começam a ser considerados herdeiros do saber, das visões do mundo, das técnicas e estratégias de produção, que nos vão permitir encontrar modelos de produção rurais ecologicamente benéficos, dos quais necessitamos urgentemente.

Com isso, o saber local sem registro nem memória sistematizados e que remonta a tempos ancestrais, derivado de uma relação com o lugar de vida centrado no *ethos*, entendido enquanto morada humana é assim caracterizada por contribuir efetivamente para uma gestão ambiental, norteada pelo diálogo profundo propiciador da autêntica comunhão de saberes e de práticas. (SOUZA, 2007).

Os sujeitos, ao agirem com/sobre os meios onde vivem, recriam seu cotidiano e estabelecem territorialidades, na acepção de conferir à extensão do território apropriado e usado, por uma dada população, características de exclusividade. (SOUZA, 2012).

Segundo Costa (2012), a posição do sertanejo no mundo e em relação com ele mesmo, refere-se a uma condição geográfica, histórica, política, religiosa, econômica e da sua visão de mundo no mundo.

Diante do exposto, as populações sertanejas sergipanas, são incluídas no objetivo de proteção ambiental em função do seu caráter tradicional, implicando em um profundo conhecimento do meio natural e uma consequente sustentabilidade de seus modos de vida, e da sua visão de mundo.

Assim, para sobreviver e desenvolver suas atividades, homens e mulheres sertanejos(as) usam, delimitam, definem, se apropriam e dão significado a uma porção do espaço que pode ser denominado de território e ser considerado como um recorte geográfico. Os grupos sociais e, ou, os indivíduos convivem a partir das relações de poder que um grupo exerce sobre o outro na tentativa de dominar o território (SANTOS, 2013).

Ao estabelecer vínculos com o território os indivíduos passam a se identificar com o patrimônio material e imaterial e criam territorialidades ou identidades espaciais. Para Saquet (2009), a territorialidade nos indivíduos ou grupos sociais é influenciada por vários aspectos do próprio território, como por exemplo, a cultura, a política, a economia e o meio ambiente. As diversas territorialidades existentes no mesmo território são construídas por pessoas que concebem os recursos territoriais de maneiras distintas.

Com isso, a criação de Áreas Territorialmente Protegidas e/ou Unidades de Conservação (UC), trabalhos de educação ambiental com a comunidade, assistência técnica aos agricultores familiares, são apenas algumas estratégias imprescindíveis para a convivência do homem na caatinga.

Todavia, apesar desses espaços serem criados e implantados para serem usados pelas comunidades tradicionais, na prática são permeados por conflitos socioambientais que envolvem diversos atores sociais pela apropriação e uso dos recursos naturais. Entre os conflitos destacam-se a questão fundiária, uma vez que essa categoria precisa ser regulamentada via desapropriação de terras. Assim, desencadeiam-se outros conflitos de interesses diversos envolvendo: o poder público responsável pela regularização fundiária, gestão e implementação da UC; os proprietários de terras que nem sempre aceitam vender suas propriedades, e/ou estipulam valores bem acima do preço de mercado, além dos vários usos atribuídos a esses territórios que comumente geram impactos socioambientais. No seio deste jogo de disputas acirradas, estão as

comunidades tradicionais na perspectiva de usarem os recursos naturais de onde extraem sua base de sustento, além de outros atores e interesses a depender da localização e das características da UC. (SILVA et al, 2010).

A gestão das UCs envolve, além de problemas ambientais, dificuldades de ordem econômica, social, e principalmente política, o que em geral ocasiona graves conflitos entre as populações sertanejas e as ações dos responsáveis pela administração.

A criação e implementação de Unidades de Conservação no semiárido sergipano, é uma ótima iniciativa, desde que sejam cumpridas as finalidades estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), onde o Poder Público não seja omissivo, mas sim trabalhe na perspectiva de mediar os conflitos socioambientais, ouvindo todos os envolvidos e/ou representantes dos mesmos, para que se possa aproveitar de forma correta todos os benefícios que uma UC pode proporcionar para a Caatinga, seja ela uma UC de Proteção Integral, quanto de Uso Sustentável.

De acordo com Negreiros (2012), a criação de UCs no semiárido sergipano, sobretudo pelas UCs serem de Proteção Integral (Monumento Natural Grota do Angico e Parque Natural Lagoa di Frio) parece ter estabelecido uma série de conflitos fundiários e de ordem cultural, pela precedência da população local, em geral de agricultores familiares, no uso da terra e dos recursos naturais. No entanto, a gestão de tais unidades de conservação, uma fase em geral marcada pela ausência de investimento governamental, pode permitir, mesmo assim, uma transferência simbólica da questão ambiental para o ambiente da política, e deste modo, visualizar, de forma mais concreta, a construção social do campo ambiental, onde a organização e a mobilização de atores sociais, assim como os conflitos, vinculados ou não aos problemas comunitários podem emergir mais facilmente.

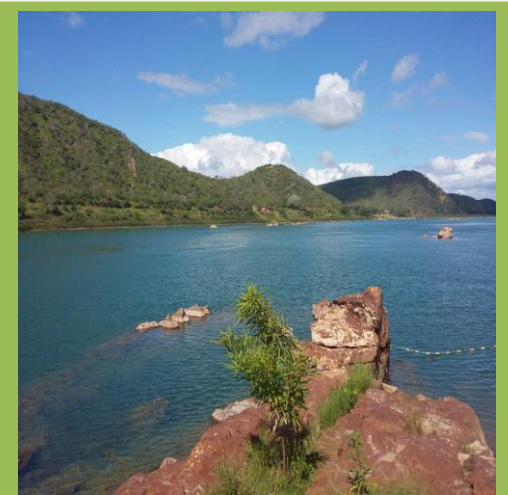
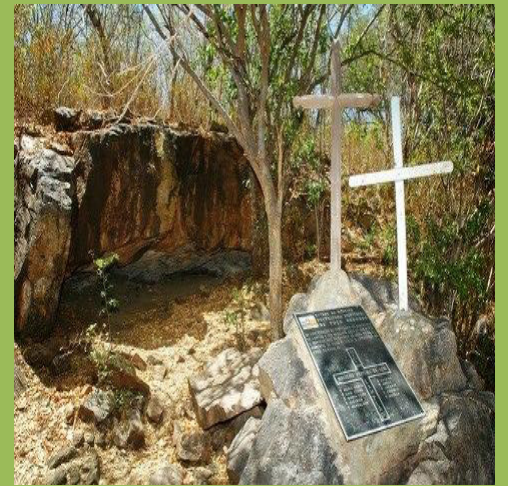
A prática da gestão ambiental em Unidades de Conservação no semiárido sergipano, não pode ser neutra. O Estado, ao assumir determinada postura diante de um problema ambiental, está de fato definindo quem ficará, na sociedade e no país, com os custos, e quem ficará com os benefícios advindos da ação antrópica sobre o meio, seja ele físico, natural ou construído. (GOMES, 2012).

Diante do exposto, a partir de uma gestão sustentável das UCs e gerenciamento de conflitos no semiárido sergipano, o homem do alto sertão de Sergipe, pode conviver melhor com a seca, conservando os recursos naturais e fortalecendo a cultura local.

É importante salientar, que os conflitos relacionados à disputa por recursos naturais, que envolvem atores sociais e comunidades, referem-se também a valores, símbolos e maneiras de agir de um grupo social específico (sertanejos sergipanos) na forma como estes interagem com o meio ambiente.

Com isso, a importância de gerenciar os conflitos do homem e as UCs no semiárido sergipano, uma vez que são necessários tais ações para que a sustentabilidade do sertanejo na caatinga seja evidenciada e para a conservação da biodiversidade local.

**CAPÍTULO III:**  
**A CAATINGA DO ALTO SERTÃO**  
**SERGIPANO: ASPECTOS**  
**FLORÍSTICOS E ESTRUTURAIS**



### **CAPÍTULO III - A CAATINGA DO ALTO SERTÃO SERGIPANO: ASPECTOS FLORÍSTICOS E ESTRUTURAIIS**

É crescente a degradação dos diferentes recursos naturais e conseqüentemente das inúmeras unidades geoambientais em todo o mundo, paralelamente à falta e/ou escassez de pesquisas, planejamento e manejo das diversas técnicas de exploração então disponíveis, que não tem levado em consideração as diferentes características de fragilidade e/ou potencialidade dos respectivos sistemas ambientais. De modo que, tornam-se, pois de fundamental importância os diferentes estudos integrados do meio que forneçam diferentes subsídios para a identificação de áreas prioritárias à conservação da biodiversidade e minimização de esforços econômicos e sociais. (NETO, 2012).

De acordo com Andrade (2005), as alterações na Caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina, associada às práticas agrícolas rudimentares. Ao longo do tempo, outras formas de uso da terra foram sendo adotadas, diversificação da agricultura e da pecuária, aumento da extração de lenha para produção de carvão e caça dentre outras. Devido ao caráter sistemático dessas atividades, associado ao recrudescimento nas últimas décadas, a caatinga tem sido destruída ou seriamente descaracterizada.

O sistema agropastoril apresenta-se como o fator que maior pressão exerce sobre a cobertura vegetal do semiárido nordestino e essa pressão varia de intensidade em função da localização, estrutura e tamanho dos remanescentes. Neste sentido, tratando de pressão antrópica sobre remanescentes florestais, destaca que quanto menor for à área florestada mais graves são os impactos da ação antrópica sobre os mesmos, muitas vezes tornando inviável a sua conservação. (ANDRADE, 2005).

O Bioma Caatinga fitogeograficamente, encontra-se na região semiárida dos estados do Nordeste do Brasil, excetuando o Maranhão, estendendo-se ao Sul até o Norte e o Nordeste do estado de Minas Gerais. Estima-se que a área total coberta por esse bioma esteja entre 800.000 e 935.000km<sup>2</sup> (RODAL & SAMPAIO, 2002; TABARELLI & SILVA, 2003).

De acordo com Benevides (2009), aproximadamente 50% das terras recobertas com a Caatinga são de origem sedimentar e rica em água subterrânea. Os rios, em sua maioria, são intermitentes e o volume de água em geral é limitado, sendo insuficiente para irrigação. A altitude da região varia de 0 a 600 m., a temperatura média anual

varia de 20 a 28°C e a precipitação total anual de varia 250 a 1000 mm, sendo elevado o déficit hídrico.

Segundo Guerda (2004), a Caatinga, é um bioma exclusivamente brasileiro, porém, apesar de sua dimensão e de sua relativa importância socioambiental para esta região, talvez seja este um dos biomas menos pesquisados e conhecidos do Brasil de modo a se caracterizar ainda por vezes – erroneamente – como um bioma marginal composto por uma fitofisionomia homogênea e de uma pobre variedade de espécies endêmicas, ainda de modo pouco alterado pelas ações antrópicas.

Entende-se assim, que as consequências dos impactos ambientais negativos das atividades humanas como fogo, a pecuária extensiva, o sistema agrícola e extrativismo vegetal estariam na origem dessas transformações florísticas e estruturais da caatinga.

Apesar de o desmatamento e as queimadas serem práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária na maior parte do bioma Caatinga (TABARELLI, 2004), existe ainda uma grande variedade de remanescentes de diferentes tipos vegetacionais e um número expressivo de *taxa* raros e/ou endêmicos (GIULIETTI *et al.*, 2002), o que pode incrementar significativamente o número de espécies conhecidas para o bioma (RODAL; SAMPAIO, 2002).

Porém segundo Alves (2009), a reconstituição da floresta primitiva raramente é possível por diversas razões: desaparecimento do ambiente microclimático do sub-bosque, que permitiria a vida e a regeneração das espécies florestais; extrema lentidão do crescimento das espécies lenhosas; degradação dos solos e das condições hídricas em consequência dos desmatamentos.

A retirada da cobertura vegetal e a extensiva criação do gado, por exemplo, tende ao longo dos anos a compactar o solo destruindo seus aspectos estruturais de modo a potencializar os diferentes processos erosivos, com exemplo ao aumento do fluxo hídrico superficial (*runoff*) e carreamento dos diferentes sedimentos.

Atualmente a região da caatinga tem sido considerada como um dos quatro núcleos de desertificação no Brasil reflexo, pois da excessiva exploração e pressão antrópica sobre os recursos naturais. Neste contexto, Vasconcelos Sobrinho (2005), define os núcleos de desertificação como:

"áreas onde a degradação da cobertura vegetal e do solo alcançou uma condição de irreversibilidade, apresentando-se como pequenos desertos já definitivamente implantados dentro do ecossistema primitivo".

A identificação correta das espécies que aliado ao estudo fitossociológico dessas comunidades, é uma maneira segura de identificar e quantificar sua diversidade. O conhecimento da densidade e composição florística na caatinga é um instrumento primordial para identificar a riqueza das espécies vegetais e sua regeneração no bioma, após o uso pela agricultura ou distúrbios antrópicos. (PARENTE, et al. 2011).

De modo geral, a caatinga estabelece-se em depressões interplanálticas, porém em certas áreas pode ser encontrada também nos planaltos.

Em casos excepcionais, a vegetação de caatinga encontra-se ocorrendo na faixa de 1000 m de altitude, como é caso das ‘caatingas de altitude’. (TAYLOR & ZAPPI, 2004).

De acordo com Zappi (2008), a caatinga apresenta solos resultantes da erosão do substrato, por conseguinte pedregosos e rasos, onde a rocha-mãe aparece escassamente decomposta e frequentemente aflorando na superfície.

A fisionomia da caatinga é muito variada, com um número elevado de comunidades vegetais. Encontramos desde áreas de vegetação arbustiva baixa e rala até florestas impenetráveis atingindo facilmente 8 m de altura. A presença de espécies microfilas e decíduas, além de adaptações como espinhos, acúleos, folhas e caules suculentos, e o predomínio de ervas anuais, caracterizam esta vegetação.

A flora nativa da caatinga apresenta espécies vegetais com caracteres anatômicos, morfológicos e funcionais especializados para a sobrevivência destas plantas às condições adversas de clima e solo, típicos desta fisionomia.

Neste contexto, é importante destacar que a diversidade de paisagens e tipos de caatingas encontra-se de maneira diretamente relacionada às diferentes variações climáticas, topográficas, pedológicas, assim como reflexo da própria degradação antrópica. Levantamentos florísticos sobre este domínio, ainda de maneira inacabada e subamostrada, revelam a riqueza de sua biodiversidade com a catalogação aproximada de 1000 espécies da flora, sendo 380 consideradas endêmicas (TABARELLI, 2004).

A proximidade geográfica e a geomorfológica, por exemplo, se apresentam como importantes aspectos para o entendimento das semelhanças e/ou diferenças florísticas presentes nesta região.

Conforme Porembski (2007), às diferentes unidades da paisagem, que apresentam níveis topográficos mais elevados, com exemplo aos diferentes maciços residuais, inselbergues e cristas, estes se apresentam como distintos ecossistemas em



relação à paisagem circundante, constituindo-se, pois em importantes refúgios da biodiversidade.

Deve-se destacar que as diferentes tipologias vegetacionais presentes no semiárido do Nordeste brasileiro ocorrem em função da maior ou menor aridez edafoclimática que, em geral, está associada a distância do litoral, à altitude, à geomorfologia, ao nível de dessecação do relevo, à declividade e posição da vertente em relação à direção dos ventos (barlavento e sotavento) e à profundidade e composição física e química do solo. (FERRAZ *et al.*, 2003).

Ainda conforme Ferraz (2003), considerando-se, portanto, a importância dos efeitos da topografia, da continentalidade e da morfopedologia na flora e vegetação, espera-se que a fisionomia e a composição florística do bioma Caatinga apresentem diferenças acentuadas, com as espécies organizadas em comunidades discretas.

A heterogeneidade de fatores climáticos, geomorfológicos e edáficos têm sido apontadas como fator gerador da grande variabilidade florística, fisionômica e fitossociológica no domínio da Caatinga. Entretanto, atividades humanas como pastoreio, agricultura e extrativismo têm dificultado a interpretação de tais variações. Apesar disso, abordagens tentando relacionar variações florísticas, fisionômicas e fitossociológica a fatores bióticos e abióticos e a diferentes níveis de uso não têm sido comuns no bioma Caatinga.

Contudo, faz-se necessário estudos a cerca da fragmentação florestal, a partir de indicadores ambientais, que visem a sustentabilidade de tais remanescentes importantes para conservação da biodiversidade no semiárido sergipano.

### **3.1. Fragmentação e a importância dos estudos florísticos e fitossociológicos para a conservação do semiárido.**

O crescimento urbano desordenado e geralmente ilegal tem reduzido ainda mais as áreas de cobertura florestal e causado intenso impacto ambiental, principalmente na forma de poluição dos rios e contaminação de lençóis freáticos, que implica não somente na diminuição desse recurso natural bem como dos demais ecorecursos florestais a exemplo do solo, clima, fauna e flora.

É notório que a degradação paisagística rural resulta, além do avanço da fronteira agropecuária para atender a crescente demanda populacional por mais

alimentos, também da exigência cada vez maior por habitação e energéticos florestais como carvão e lenha, esse último componente para atender a indústria (cerâmicas), o comércio (pizzarias, churrascarias e padarias) e o setor doméstico (residências, casas de farinha e olarias) (CAVALCANTE e LIMA, 2000).

O uso não planejado dos recursos oferecidos pelo Bioma Caatinga tem proporcionado à fragmentação da sua cobertura vegetal, restringindo sua distribuição a remanescentes que podem ser considerados refúgios para a biodiversidade local.

As áreas de florestas contínuas são cada vez menores, avaliar as consequências da fragmentação e a qualidade ecológica dos fragmentos é um dos objetivos mais urgentes em conservação. (TONHASCA, 2005).

A fragmentação florestal pode ter resultados mais sutis do que os efeitos de borda, mas com sérias consequências.

Para Tonhasca (2005), fragmentação tem outras consequências ecológicas importantes, resultado das modificações das condições micro-climáticas na zona de transição entre a floresta e a área desmatada.

Ao ocorrer um processo antrópico de fragmentação do habitat, e de ruptura da continuidade espacial da ou das unidades da paisagem que apresentam melhores qualidades de recursos para as populações, à estrutura da paisagem é modificada, resultando em mudanças na composição e diversidade das comunidades.

A fragmentação ocasiona ruptura dos fluxos gênicos entre populações presentes nos habitats, reduzindo e isolando as áreas propícias à sobrevivência das populações, dando origem a extinções, cujos riscos aumentam à medida que o tamanho da população é reduzido.

De acordo Shaffer (1995), fragmentos florestais podem ainda conectar ecossistemas isolados, atuando como pontos intermediários para a dispersão, migração e colonização de plantas e animais.

Por isso, criar espaços territorialmente protegidos a fim de assegurar os remanescentes florestais, e estudos sobre a riqueza florística e fitossociológica do semiárido é de fundamental importância para a manutenção da vida na terra.

O estudo dos remanescentes vegetacionais que ainda apresentam boas condições de conservação é fundamental ao seu planejamento de uso e a sua exploração sustentada. (PEREIRA, 2002).

Neste sentido, são substanciais estudos que incrementem o conhecimento acerca da situação atual, diversidade e potencialidades da cobertura vegetal.

Para Werneck et.al (2000), os estudos detalhados sobre composição florística e a ecologia das comunidades vegetais são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas de preservação e conservação de remanescentes florestais bem como para o desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas, para seleção de espécies para fins silviculturais e para a utilização racional dos recursos vegetais através do manejo adequado.

O conhecimento das espécies botânicas da caatinga pode contribuir para o manejo sustentável, bem como do turismo ecológico, inclusive da agricultura, e estimular e apoiar a criação e o cultivo de espécies animais e vegetais silvestres, para aumentar a receita e o emprego no semiárido e obter benefícios econômicos e sociais sem efeitos ecológicos daninhos (MIRANDA, 2003).

O Nordeste do Brasil tem a maior parte de seu território ocupado pela caatinga que se caracteriza por ser uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada (DRUMOND et al., 2000).

Em seu aspecto fisionômico apresenta uma cobertura vegetal arbustiva à arbórea, pouco densa e geralmente espinhosa. Sua variabilidade espacial e temporal na composição e no arranjo de seus componentes botânicos é resposta aos processos de sucessão e de diversos fatores ambientais, onde a densidade de plantas, a composição florística e o potencial do estrato herbáceo variam em função das características de solo, pluviosidade e altitude.

As áreas de caatingas apresentam tipologias diferentes, traduzidas em adaptações e mecanismos de resistência ou tolerância às adversidades climáticas. Pereira (2000), complementa que esses sistemas se caracterizam como formações xerófilas, lenhosas, decíduas, geralmente com ampla variação florística. Por ser um Bioma único e com suas especificidades, existe uma lacuna de um melhor aprofundamento no que se refere o conhecimento sobre o mesmo.

Apesar das especificidades dos diferentes índices vegetais, vários fatores podem interferir na resposta espectral da vegetação como o ângulo de visada, a heterogeneidade das folhas, a inclinação do terreno e o tipo de solo. (OLIVEIRA, 2009).

De acordo com Araújo (2003), a flora herbácea é mais diversa que a flora lenhosa, e a diversidade e cobertura que as ervas oferecem ao solo apresentam-se sensíveis às variações dos microhabitats no tempo e no espaço.

A umidade é um dos principais fatores limitantes para a vegetação do semiárido nordestino. Porém, a água em geral não é utilizada diretamente pelas plantas, sendo disponível apenas quando se encontra incorporada ao solo. Além da função de armazenamento e condução da umidade, o solo é o meio quimicamente ativo que retém e troca elementos minerais. Com isso, um fator determinante para a cobertura vegetal do semiárido e a diversidade que a mesma apresenta.

Esta diversidade ambiental se reflete na maior biodiversidade, na taxonomia complicada dos grupos e em padrões biogeográficos complexos em escalas relativamente pequenas. Essa diversidade de paisagens, vegetações e biodiversidade ocorrendo em mosaicos é um enorme desafio não apenas para estudos taxonômicos e ecológicos, mas especialmente para propostas de conservação.

O estudo detalhado da composição das espécies e da importância relativa de suas populações é elementar para a descrição de comunidades vegetais (ALVES, 2005), sendo uma excelente ferramenta para a elucidação de possíveis correlações entre variáveis físicas e vegetação.

A fitossociologia é um ramo da ecologia vegetal que envolve o estudo das relações entre as espécies componentes no espaço. Baseia-se na análise quantitativa da composição florística, da estrutura, do funcionamento, da distribuição e da dinâmica entre os táxons (ANDRADE, 2004).

Entre os pesquisadores da escola de Zurique-Montpellier surgiu o conceito de associação de Braun-Blanquet, que parte da premissa de que a composição florística total de uma porção vegetal é a que melhor expressa às relações entre as distintas espécies e entre estas e o ambiente (OLIVEIRA, 2009).

Estudos sobre a composição florística e fitossociológica do semiárido são requisitos indispensáveis para entender o comportamento, distribuição e estrutura dessa vegetação fornecendo subsídios para a elaboração de planos de manejo florestal sustentável e o estabelecimento de áreas prioritárias a conservação desse bioma. (FERRAZ, 2009).

A metodologia de estudos fitossociológicos nasceu na Europa, mas foram na América que se desenvolveram as técnicas de análise quantitativa, dando-se maior enfoque aos estudos do componente arbóreo das florestas (MOREIRA, 2007).

Ainda conforme Moreira (2007), no Brasil, os primeiros estudos fitossociológicos foram realizados com o objetivo de conhecer melhor a estrutura florestal, sendo realizados através do Instituto Oswaldo Cruz. Os estudos começaram a ter caráter acadêmico, com enfoques ecológicos, quando o pesquisador Stanley A. Cain, da Universidade de Michigan (EUA) veio ao Brasil com o intuito de aplicar os conceitos e métodos fitossociológicos, que foram desenvolvidos para florestas temperadas, nas florestas tropicais.

De acordo com Rodrigues (1998), as três áreas da Ecologia Vegetal que podem fornecer informações importantes quando se escolhem quais espécies serão utilizadas, como e quando plantá-las, recobrando o solo no menor tempo, com menos perdas e com menor custo são: a fitogeografia, a sucessão ecológica e a fitossociologia.

A fitogeografia indica o tipo vegetacional que originalmente ocorre no sítio estudado, originado do histórico particular de evolução e migração das espécies componentes e suas adaptações às condições climáticas, pedológicas e biológicas locais.

Em se tratando da sucessão ecológica o mesmo permite o reconhecimento de diferentes fisionomias e graus de maturidade da formação estudada e de seu entorno. Cada uma destas fisionomias pode estar representada por espécies particularmente adaptadas, com habilidades diferentes de crescimento, sobrevivência e reprodução.

Já a fitossociologia segundo Silva (2004), envolve o estudo das interrelações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. Apoiar-se muito sobre a Taxonomia Vegetal e tem estreitas relações com a Fitogeografia e as Ciências Florestais.

Os estudos fitossociológicos relacionados à caracterização das respectivas etapas sucessionais em que as espécies estão presentes, seja na regeneração natural ou em atividades planejadas para uma área degradada, apontam possibilidades de associações interespecíficas e de estudos em nível específico sobre agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão, dentre outros. (SILVA, 2004).

A partir destas perspectivas que atribuem à fitossociologia um papel importante no embasamento de programas de gestão ambiental, como nas áreas de manejo e recuperação de áreas degradadas, matas ciliares e Unidades de Conservação.

Considerando a importância social, econômica e biológica do semiárido para a população do Nordeste, bem como o nível de alteração que o bioma caatinga já apresenta e a constante pressão com sua utilização sem critérios, justifica-se a preocupação com a biodiversidade, tornando necessária a realização de estudos que forneçam subsídios para a conservação e o uso racional dos recursos naturais nele existentes (PEREIRA, 2000).

Com isso, a fitossociologia, é tratada como subsidio para conservação do semiárido, uma vez que, envolve as relações das espécies com o meio.

Para que se possam executar projetos de conservação e planos de manejo sustentável na Caatinga são necessários que se conheça a vegetação da área de interesse, suas limitações e sua capacidade de resiliência e que estes estudos venham acompanhados de pesquisas fitossociológicas a fim de obter resultados mais confiáveis em se tratando da composição florística do semiárido nordestino.

### **3.2. Composição Florística no Semiárido Sergipano**

Ao longo do século XIX foi sendo abandonada a abordagem baseada unicamente na fisionomia da vegetação, dando lugar àquelas que consideravam também a composição florística.

Segundo o IBGE (2008), a vegetação da Caatinga é classificada como savana-estépica, hierarquizadas em diversas tipologias. Já Fernandes (2000), menciona que é mais prático e acertado considerar basicamente duas fitofisionomias: Caatinga arbórea e Caatinga arbustiva.

Devido à multiplicidade de funções da vegetação, gera-se uma complexidade de técnicas de aproveitamento que tem sua base na precisa descrição da sua fisionomia, composição florística e no estudo das relações ecológicas entre as plantas e o ambiente (FREITAS et al., 2007).

De acordo com Ferraz (2009), um dos estudos iniciais para o conhecimento da flora de determinada área é o levantamento florístico, produzindo uma lista das espécies ali instaladas, sendo de fundamental importância a correta identificação taxonômica dos

espécimes e a manutenção de exsicatas em herbário, que poderão contribuir para o estudo dos demais atributos da comunidade.

Nas últimas décadas, houve considerável avanço nos estudos de comunidades florestais, principalmente por causa de sua importância para a conservação da diversidade biológica.

Essa importância se torna cada dia mais acentuada devido ao processo desordenado de ocupação do solo que, nas mais diversas regiões do país, tem transformado formações florestais contínuas em meros fragmentos como já mencionado anteriormente.

Dentre os diversos componentes que formam o ambiente natural, a vegetação pode ser considerada como um bom indicador, não só das condições do meio ambiente como também do estado de conservação dos próprios ecossistemas envolvidos (DIAS, 2005).

A distribuição da flora, além de ser condicionada pelos fatores básicos como clima, características químicas e físicas do solo, disponibilidade de água e nutrientes, é fortemente influenciada pela latitude, frequência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e inúmeros fatores antrópicos. (FERRAZ, 2009).

De acordo com Dias (2005), a vegetação responde de forma consideravelmente rápida às variações ambientais, a sua avaliação permite inferir sobre o estado de conservação dos demais componentes do ambiente natural.

Sendo assim, estudos que identifiquem os padrões de diversidade biológica e o impacto da ação antrópica sobre a vegetação são fundamentais, para se planejar o manejo racional dos diversos produtos florestais, permitindo ainda, a seleção de áreas prioritárias que devem ser utilizadas para conservação (AGRONLINE, 2007).

Os estudos fitossociológicos desenvolvidos no Nordeste tiveram, inicialmente, o objetivo de inventariar o estoque e o potencial madeireiro e posteriormente passaram a ter outros objetivos, como estabelecer padrões vegetacionais, caracterizar a composição florística de diferentes formações ou, ainda, correlacionar fatores ambientais com características estruturais da vegetação (RODAL et al., 1992).

Segundo Alvarenga (2007), o estudo detalhado dos levantamentos florísticos (fitossociologia) permite a obtenção de algumas informações inerentes à vegetação, apontando o comportamento e os locais preferenciais das espécies através da análise da distribuição espacial e possibilidades de associações intraespecíficas e interespecíficas

através de estudos criteriosos sobre a agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão. Além disso, a análise quantitativa da vegetação permite comparar diferentes tipologias na mesma área ou a mesma tipologia em áreas diferentes, sendo justamente esta idéia de quantificação que a distingue de um estudo florístico.

O território sergipano é dividido em cinco zonas, com base nos critérios fisiográficos propostos por Franco (1983), a saber: Litoral, Central, Baixo São Francisco, Sertão do São Francisco e Oeste.

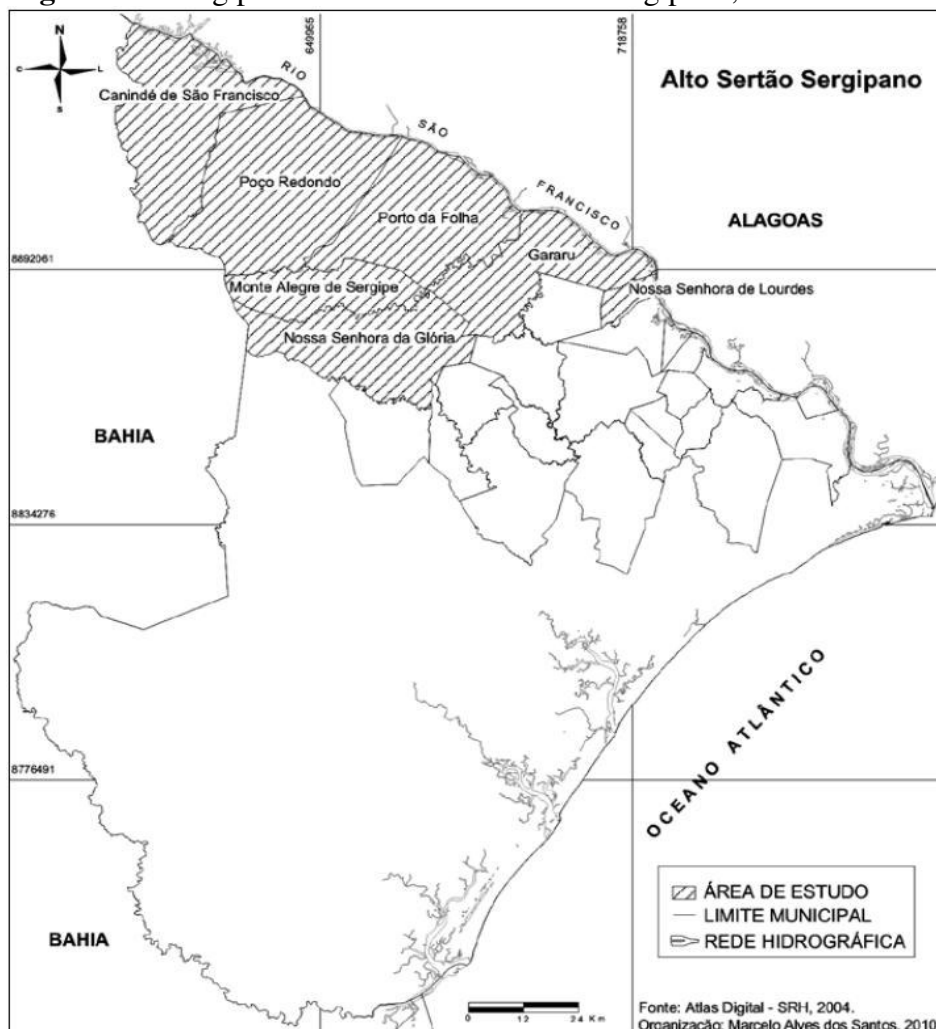
A denominada zona Sertão do São Francisco é formada pelo agrupamento de nove municípios, a saber: Canindé de São Francisco, Feira Nova, Gararu, Graccho Cardoso, Itabi, Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Poço Redondo e Porto da Folha. (FRANCO, 1983).

Em relação ao Alto Sertão Sergipano (pelo Território da Cidadania), segundo Santos (2010), são pertencentes a esta zona os municípios de Canindé de São Francisco, Poço Redondo, Porto da Folha, Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Gararu e Nossa Senhora de Lourdes. (Ver Figura 21).

Portanto, o quadro geocológico da caatinga sergipana é resultante, sobretudo do tipo climático da região, que ainda de acordo com Franco (1976), é do tipo, clima Mediterrâneo Tropical Semiárido, que compreende as isoietas de 300 a 800 mm. Ainda segundo a mesma classificação, os municípios de Poço Redondo e Canindé de São Francisco, áreas de estudo da presente pesquisa, estariam na isoietas de 400 mm, apresentando altos índices de aridez.



**Figura 21** - Sergipe: território do Alto Sertão Sergipano, 2010.



**Fonte:** SANTOS, 2010.

A caatinga sergipana é resultado do tipo de clima predominante na região (sertão) e também da composição litológica. O clima dessa área é o semiárido e os solos são predominantemente rasos e pedregosos. Mas assim como toda a Caatinga da região Nordeste, em Sergipe esse tipo de vegetação apresenta-se de forma heterogênea, com os diferentes tipos de feições, fazendo com que um grande mosaico de plantas se apresentem na paisagem natural.

A vegetação varia de acordo com a classe de solos, indo desde as Associações Caducifólias Mistas até a Caatinga Hiperxerófila. Portanto, pode-se salientar que às fâcies da vegetação da caatinga sergipana tem relação direta com a litologia (classe dos solos), sendo a influência do clima um fator preponderante para a gênese de ambos. (FRANCO, 1983).

A caatinga sergipana pode ser dividida em Caatinga Hipoxerófila e Hiperxerófila. A caatinga hipoxerófila tem sete meses de seca, é mais úmida em relação a

hiperxerófila, é comumente chamada “boca da caatinga”. É uma associação onde existem três estratos: O herbáceo, o arbustivo e o arbóreo. O herbáceo contém plantas de até 1 metro de altura, o arbustivo contém plantas de até 8 metros e arbóreo tem de 12 a 15 metros de altura. (FRANCO, 1983).

O estrato herbáceo é composto principalmente pelo gravatá (*Aechmealingulata*, L), macambira (*Bromelialacinosa*, Mart) e presença de gramíneas tais como o capim pé-de-galinha (*Dactylocteniumaegyptium*, Richt), dentre outros. Nos lugares mais secos e sobre os batólitos, encontra-se a coroa-de-frade (*Melocactusbahiensis*, Brittset Ross). Vale resaltar que, o estrato herbáceo não recobre todo o solo, favorecendo assim o desencadeamento dos processos erosivos pela ausência da cobertura vegetal local.

Em relação ao estrato arbustivo é constituído pelo mameleiro (Croton, SP.), espécie que domina o solo após a derrubada da Caatinga (é com essa espécie que começa a recomposição da flora). Além desta espécie, predominam nesse estrato, o pinhão bravo (*Jatrophaaribidiflora*); o arranhento (*Mimosa hostilis*, Benth), espécie regeneradora do solo e da vegetação da Caatinga; a escova-de-macaco (*Combretumfruticosum*); a jurema (*Mimosa nigra*; L.); e a catinga-de-porco (*Caesalpinia pyramidalis*, Tul.), esta última espécie, é a que sucede o arranhento, chegando ao clímax da vegetação, além de cobrir 90% da vegetação da Caatinga Hipoxerófila;

Já no estrato arbóreo, encontra-se o umbuzeiro (*Spondis tuberosa*, Arr.); a braúna (*Schnopsis brasiliensis*, Engl.); o facheiro (*Pilosocereuspiaiuiensis*, Guerka, Wed.); a aroeira (*Astroniumfraxinifolium*Shott.); o pau-ferro (*Dialliumguianese*, Aubl.); e o mandacaru (*Cereus jamacaru*).

De acordo com Franco (1983), a caatinga Hiperxerófila é a caatinga ainda mais árida. É uma das regiões mais áridas do país, se não fosse o rio São Francisco ladeando seria uma espécie de borda do deserto, nas áreas mais secas o porte da caatinga é mais baixo. Existem três estratos da vegetação (herbáceo, arbustivo e arbóreo), porém com porte mais baixo quando comparado à Caatinga Hipoxerófila. Isso se deve ao índice de aridez, pois quanto mais secas as áreas, menor será o porte da vegetação;

Nessa formação podem-se encontrar espécies de acordo com a estratificação, que são as herbáceas predomina a coroa de frade (*Melocactus*sp.); Flor-de-São-João (*Cassia excelsa*, Shrad.), dentre outras espécies. No estrato arbustivo destaca-se o iço (*Capparis iço.*), espécie que não perde suas folhas durante a seca. O estrato arbóreo enfatiza-se pela presença do Marizeiro (*Geoffroea superba*), e a Craiba (*Tabebuia*

*caraiipa*), que destacam-se na paisagem pedregosa. Vale ressaltar que o Xiquexique (*Pilosocereuspolygonus*) é encontrado nas áreas mais pedregosas e mais pobres em vegetação. (FRANCO, 1983).

Andrade et al. (2005), citam que a presença de algumas famílias e suas respectivas espécies pode indicar o estado de conservação da flora de determinados ambientes, uma vez que não são adaptadas a colonizar ambientes fortemente antropizados.

A Caatinga Sergipana mostra-se heterogênea, apresentando variadas estruturas e fisionomias, por vezes apresenta-se semelhante à floresta, com árvores cujas copas do estrato superior se tocam, formando um dossel contínuo e outras vezes são formadas de arbustos retorcidos, esparsos e com um estrato herbáceo rasteiro, recobrando ralmente o solo. Contudo, características como a caducidade da folhagem na estação seca, a presença de muitas espécies de troncos e galhos retorcidos, revestidos de espinhos, como alguns representantes das famílias Cactaceae, Euphorbiaceae e Bromeliaceae são comuns a quase toda a área da caatinga (MENDES, 2003).

Ainda conforme Mendes (2003), foram registrados, até o momento, poucos levantamentos florísticos, fitossociológicos, edáficos e climatológicos na região de caatinga como um todo, não sendo suficientes ainda para subsidiar uma visão completa de suas comunidades, tipos fisionômicos e padrões de distribuição das espécies, impossibilitando um planejamento global para o uso da mesma.

Merece destaque, Fonseca (1991), que amostrou a vegetação em cinco áreas de caatinga de Sergipe, nos municípios de Poço Redondo e Canindé do São Francisco, através de 150 parcelas de 5x10m, distribuídas aleatoriamente. O autor concluiu que as áreas estudadas são caracterizadas pela caatinga hiperxerófila arbórea densa, com um subtipo, a hiperxerófila arbórea agrupada, condicionada pelo solo de textura arenosa, observou ainda que a disponibilidade hídrica dos horizontes e os valores das bases trocáveis são os fatores edáficos que influenciam a ocorrência e a densidade das espécies.

Apesar da importância da diversidade na caatinga Sergipana, o processo de desmatamento para sua substituição pela agricultura e pecuária tem acarretado na degradação extensas áreas, gerando perdas ambientais e econômicas para a população sertaneja.

Em Sergipe, a região semiárida é marcada pela degradação da cobertura florestal e é inevitável deixar de relacioná-la com os modos de produção predominante. Desse

modo, destacam-se: (i) a disseminação de práticas agrícolas inadequadas; (ii) o pastoreio excessivo; (iii) o desmatamento; (iv) a destruição de áreas com vegetação nativa; (v) o desaparecimento de muitas espécies animais e vegetais, colocando-se em questão a própria capacidade de uso da terra e dos recursos para a manutenção das atividades produtivas e para a garantia de serviços ambientais (Sergipe, 2014).

Nesse sentido, destaca-se a importância da criação e manutenção das Unidades de Conservação da Natureza no semiárido sergipano. Tais espaços protegidos visam garantir a manutenção da biodiversidade, com a proteção dos processos ecológicos e a diversidade genética que são essenciais ao funcionamento dos sistemas ambientais.

**CAPÍTULO IV:**  
**ESTRATÉGIA PARA A**  
**PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE**  
**SERGIPANA: UNIDADES DE**  
**CONSERVAÇÃO EM QUESTÃO**



## **CAPÍTULO IV - ESTRATÉGIA PARA A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE SERGIPANA: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM QUESTÃO**

No Brasil, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000), as Unidades de Conservação dividem-se em dois grupos: Proteção Integral (no qual corresponde às áreas de estudo desta pesquisa) e Uso Sustentável.

As Unidades de Proteção Integral tem por objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Nesse grupo encontram-se: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

Já as Unidades de Conservação de Uso Sustentável têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais. Nesse grupo incluem-se as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

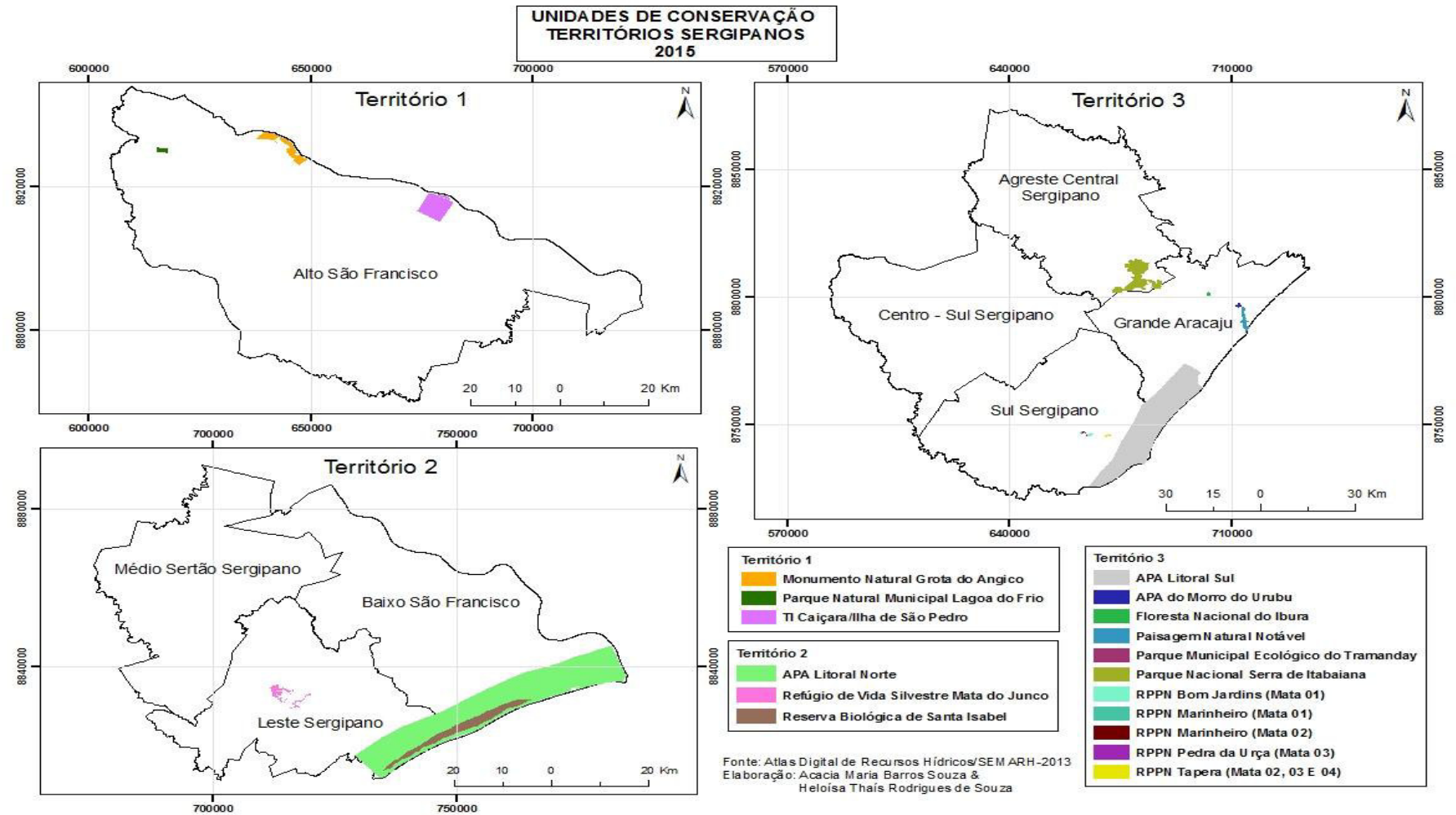
Sergipe apresenta aproximadamente 5,9 % do seu território com áreas decretadas como Unidades de Conservação, seja com categorias que se enquadram no SNUC como é o caso do Parque Nacional Serra de Itabaiana, da Reserva Biológica de Santa Isabel, do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, da RPPN Bom Jardim e Tapera, da APA Morro do Urubu, ou por categorias que não se enquadram ao SNUC, como é o caso da ‘*Paisagem Natural Notável*’ e ‘*Área de Especial Proteção Ambiental*’ Foz do Rio Sergipe. (GOMES et al, 2010). (Ver Quadro 06 e Figura 22)

**Quadro 06:** Unidades de Conservação do Estado de Sergipe

Unidade de Conservação	Administração	Área	Lei/decreto/ Portaria	Localização	Domínio
<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>					
Parque Nacional Serra de Itabaiana	Federal	7.966ha	Decreto nº 15/06/2005	Areia Branca, Itabaiana, Laranjeiras, Itaporanga D'Ajuda, Campo do Brito	Mata Atlântica
Reserva Biológica Santa Isabel	Federal	2.766ha	Decreto nº 96.999 20/10/1998	Pirambu e Pacatuba	Mata Atlântica
Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio	Municipal	278,99ha	Decreto nº 041 23/10/2001	Canindé de São Francisco	Caatinga
Parque Ecológico de Tramanday	Municipal	3,6ha	Decreto Municipal nº 112 13/11/1996	Aracaju	Mangue
Monumento Natural da Grota do Angico	Estadual	2.183ha	Decreto nº 24.922 21/12/2007	Poço Redondo, Canindé do São Francisco	Caatinga
Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco	Estadual	766ha	Decreto nº 24.944 26/12/2007	Capela	Mata Atlântica
<b>USO SUSTENTAVEL</b>					
Floresta Nacional do Ibura	Federal	144,017ha	Decreto nº 19/09/2005	Nossa Senhora do Socorro	Mata Atlântica
APA do Morro do Urubu	Estadual	213,872ha	Decreto nº 13.713 de 14/06/1993	Aracaju	Mata Atlântica
APA do Litoral Norte	Estadual	413,12km <sup>2</sup>	Decreto nº 22.995 de 09/11/2004	Pirambu, Japoatã, Pacatuba, Ilha das Flores, Brejo Grande	Mata Atlântica
APA do Litoral Sul	Estadual	50km/10km do litoral para o interior	Decreto nº 13.468 de 22/01/1993	Itaporanga d'Ajuda, Estância, Santa Luzia do Itanhy, Indiaroba	Mata Atlântica
APA da Foz do Rio Vaza-Barris – Ilha do Paraíso e da Paz	Estadual	Sem delimitação territorial	Lei nº 2795 de 30/03/1990	Itaporanga D'Aduda	Mata Atlântica
APA do Rio Sergipe	Estadual	Sem delimitação territorial	Lei nº 2825 de 23/07/1990	Aracaju, Barra dos Coqueiros	Mata Atlântica
RPPN Fonte da Bica	Particular	13,72ha	Portaria nº 99-N do IBAMA de 14/09/1999	Areia Branca	Mata Atlântica
RPPN Bom Jardim (Mata 01) e Tapera (Mata 02,03 e 04)	Particular	297,05ha	Portaria nº 102 do IBAMA 2006	Santa Luzia do Itanhy	Mata Atlântica
RPPN Marinheiro (Mata 01 e 02) e Pedra da Urça (Mata 03)	Particular	174,26ha	Portaria nº 4 do IBAMA de 10/01/2007	Santa Luzia do Itanhy	Mata Atlântica
RPPN de Lagoa Encantada do Morro da Lucrecia	Particular	10,75ha	Portaria ICMBio 2010	Pirambu	Mata Atlântica
RPPN Dona Benita e Seu Caboclo	Particular	23,60ha	Portaria nº 71 do ICMBio de 27/08/2010	Pirambu	Mata Atlântica
RPPN do Caju	Particular (EMBRAPA)	763,37 ha	Portaria nº 4 do ICMBio de 17/01/2011	Itaporanga D'Ajuda	Mata Atlântica

Fonte: Silva, 2012.

**Figura 22:** Unidades de Conservação em Sergipe. 2016.





Segundo Odum (1988), ecossistema é qualquer unidade (biossistemas) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica e abiótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre não somente as partes bióticas quanto às abióticas no ambiente.

Diante do exposto, o ambiente deve ser compreendido como um complexo de fatores que, a partir da interação de seus elementos, conduz a uma complexidade de sua estrutura e funcionamento. Assim, a implantação de Unidades de Conservação não tem sido acompanhada sob a perspectiva do ambiente enquanto um complexo de fatores que interagem e se modificam no espaço e no tempo.

Cavalcanti (1996), destaca que um grande esforço se faz hoje para entender com rigor de que forma a questão ambiental deve ser incorporada á análise dos problemas sociais, tornando-os sujeitos a condicionamentos que tem sido persistentemente ignorados. Por ‘ questão ambiental’ aqui se entende não o discurso sobre o ‘verde’- que salienta o caráter de amenidade do ecossistema – e sim o problema da base biofísica, de matéria e energia, em que se assentam a vida e a sociedade.

Portanto, quando se evoca a necessidade de práticas mais sustentáveis em relação à utilização dos recursos naturais, pretende-se identificar a importância que as Unidades de Conservação representam para o equilíbrio ecológico.

Embora os ecossistemas sejam avaliados essencialmente pelo fluxo energético, nenhum estudo sobre o ecossistema é completo sem incluir os efeitos dos fatores - indicadores bióticos (relacionados aos seres vivos, como riqueza faunística, riqueza florística, epífitos, lianas, serapilheiras, matéria orgânica do solo) e os fatores - indicadores abióticos (relacionados ao “sem vida”, como luminosidade, velocidade do vento, temperatura, umidade, e pressão atmosférica), pois é através desses fatores que podemos ter o conhecimento sobre o nível de regeneração natural em que o meio se encontra.

Os indicadores bióticos estão presentes em maior quantidade nos estágios arbóreos, ou seja, em fragmentos maiores e mais bem conservados, diminuindo assim à medida que decresce a sucessão vegetacional do fragmento. Portanto, fatores bióticos exercem enormes influências no nível de regeneração dos remanescentes, pois sua presença indica melhores condições dos fragmentos se auto-regenerarem.

Diante do exposto, torna-se premente a geração de indicadores ambientais para o monitoramento da sustentabilidade local ao longo do tempo.

Ademais, os resultados do monitoramento ambiental devem servir para orientar ações conjuntas – comunidades e gestores – rumo a uma gestão ambiental emancipatória e efetivamente participativa no arcabouço do desenvolvimento local sustentável (MELO E SOUZA, 2007).

A partir do monitoramento ambiental através de espécies bioindicadoras (exemplos: samambaias, umbaúba, formigas, aves e abelhas), pode-se verificar a sustentabilidade local, assim como os níveis de regeneração natural das áreas fragmentadas.

Pois, segundo Capobianco (2001), o biomonitoramento é a avaliação em longo prazo da qualidade ambiental de uma determinada área, utilizando sistemas vivos (seres vivos) que podem ser chamados de bioindicadores ou biomonitores, espécies resistentes ou tolerantes, sensíveis aos poluentes.

Apesar das condições edafoclimáticas do ecossistema Caatinga, a presença de espécies fitoindicadoras são presentes em seus diferentes estratos vegetacionais, principalmente no tocante a áreas mais úmidas (próximo a um recurso hídrico), onde a presença de orquídeas e bromélias é bastante expressiva, tornando assim um ambiente árido rico em biodiversidade não somente pelo grau de endemismo como por espécies resistentes as condições do Bioma.

#### **4.1. Ecologia e Conservação da Caatinga**

Atualmente vem se intensificando um crescente interesse em conhecer e proteger as áreas de vegetação na Caatinga, as quais se encontram bastante degradadas e reduzidas a fragmentos cada vez menores e isolados. (MACIEL FILHO, 2014).

Considerando este cenário, observa-se o aumento das iniciativas voltadas para a conservação ou recuperação desse valioso patrimônio biológico. Desta forma, discussões têm existido e vêm apontando que estudos detalhados sobre a dinâmica e a estrutura ecológica dos remanescentes dessas matas são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas para proteger, enriquecer, recuperar ou reconstituir esse tipo de vegetação.

Nesse sentido, a flora, a fauna e toda a biodiversidade do ecossistema Caatinga enfrentam e superam condições específicas em relação ao solo e clima sendo a definição desses fatores importante para ampliar os conhecimentos sobre suas adaptações e manejo.

Assumindo os elementos dispostos tem-se ratificado a relevância de estudos de ecologia vegetal dedicados a conhecer a regeneração natural em fragmentos florestais no Semiárido Nordeste (LACERDA, 2007). Assim definido, tem-se que pesquisas com os temas apresentados nesta tese como dinâmica, estrutura, fragmentos florestais dentre outros, são extremamente relevantes, pois permitem analisar simultaneamente as mais diversas realidades de uma mesma região e ainda interpretar e correlacionar essas realidades para, a partir daí, se ter como produto a geração de conhecimentos ecológicos mais complexos e elaborados e não apenas parciais e pontuais.

Embora a diversidade de plantas e animais em ambientes áridos e semiáridos seja menor que nas luxuriantes florestas tropicais, os mesmos apresentam plantas e animais adaptados a suas condições extremas, o que os torna ambientes com alta taxa de endemismos de fauna e flora.

A vegetação da Caatinga não apresenta a exuberância verde das florestas tropicais úmidas e o aspecto seco das fisionomias dominadas por cactos e arbustos sugere uma baixa diversificação da fauna e flora. Para desvendar sua riqueza, é necessário um olhar mais atento, mais aberto. Assim ela revela sua grande biodiversidade, sua relevância biológica e sua beleza peculiar.

Merece destaque a multiplicidade de comunidades vegetais, formadas por uma gama de combinações entre tipos edáficos e variações microclimáticas. São inúmeras e de grande interesse a variedade de estratégias para sobreviverem aos períodos de carência de chuvas que as espécies apresentam.

Muitas plantas perdem suas folhas para reduzir a perda de água nos períodos de estresse hídrico, renovando-as quando as chuvas chegam de uma forma tão rápida e espetacular que a paisagem muda quase que da noite para o dia; diversas ervas apresentam ciclos de vida anuais, crescendo e florescendo no período das águas; os cactos e bromélias acumulam água em seus tecidos e há uma predominância de arbustos e arvoretas na paisagem. Além disso, existe na Caatinga uma proporção expressiva de plantas endêmicas, tais como, Coroa-de-frade (*Melocactus*); mandacaru (*Cereus jamacaru*); facheiro (*Pilosocereus*); e palma (*Tacinga*). Diversas destas plantas são comumente utilizadas pela população por suas propriedades terapêuticas.

Contrastando com a relevância biológica da Caatinga, o bioma pode ser considerado um dos mais ameaçados do Brasil. Grande parte de sua superfície já foi bastante modificada pela utilização e ocupação humana e ainda muitos estados são carentes de medidas mais efetivas de conservação da diversidade, como a criação de

unidades de conservação de proteção integral. Hoje em dia já é muito difícil encontrar remanescentes da vegetação nativa maiores que 10 mil hectares e os mais expressivos estão nos estados da Bahia e Piauí. (LEAL, 2013).

Ainda conforme Leal (2013), o estudo e a conservação da diversidade biológica da Caatinga é um dos maiores desafios da ciência brasileira. Há vários motivos para isto.

- Primeiro, a Caatinga é a única grande região natural brasileira cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional.
- Segundo, a Caatinga é proporcionalmente a menos estudada entre as regiões naturais brasileiras, com grande parte do esforço científico estando concentrado em alguns poucos pontos em torno das principais cidades da região.
- Terceiro, a Caatinga é a região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% do seu território.
- Quarto, a Caatinga continua passando por um extenso processo de alteração e deterioração ambiental provocado pelo uso insustentável dos seus recursos naturais, o que está levando à rápida perda de espécies únicas, à eliminação de processos ecológicos chaves e à formação de extensos núcleos de desertificação em vários setores da região.

Na verdade, a criação de unidades de conservação eficientes é uma questão longe de ser simples. Em princípio, pode-se agrupar as abordagens biológicas em apenas três níveis básicos: nível de espécie (*i.e.*, população) (WATSON & PAULL, 2001), nível de comunidade (PRIMACK, 1995) e nível ecossistêmico (PRESSEY & TAFFS, 2001).

No entanto, o uso combinado desses níveis de abordagens pode aumentar a chance de conservação efetiva da biodiversidade, aliados também com interesses políticos, sociais e econômicos.

Na realidade, decidir estratégias para a conservação da biodiversidade envolve uma série de fatores que devem ser considerados em conjunto (MARGULES & PRESSEY, 2000). Admitindo que o objetivo da unidade seja manter os processos ecológicos capazes de garantir a biodiversidade local e contribuir no nível regional, há necessidade do máximo de conhecimento biológico da região. Por outro lado, talvez não haja tempo suficiente para o levantamento de informações sobre aspectos biológicos de

algumas regiões antes que os organismos desapareçam por completo (RIDDLE & HAFNER, 2009).

Nesse caso, as melhores estratégias devem ser aquelas que não dependem de informações biológicas diretas, mas sim de suposições ecológicas fundamentadas em conhecimentos prévios sobre os diversos aspectos ecossistêmicos da Caatinga.

A identificação de áreas e ações prioritárias é o primeiro passo para a elaboração de uma estratégia regional ou nacional para a conservação da diversidade biológica (MARGULES & PRESSEY, 2000), pois permite ordenar os esforços e recursos disponíveis para conservação e subsidiar a elaboração de políticas públicas de ordenamento territorial. (Ver Figura 02).

De forma mais específica, a conservação da Caatinga é importante para manutenção dos padrões regionais e globais do clima, da disponibilidade de água potável, de solos agricultáveis e de parte importante da biodiversidade do planeta.

De acordo com Leal (2013), a ação principal recomendada para a maioria (54,8%) das áreas prioritárias é a proteção integral.

Com isso, o foco principal das recomendações voltadas à elaboração de uma estratégia para a conservação da diversidade biológica da Caatinga refere-se ao sistema de unidades de conservação, e sendo essas, as Unidades de Conservação de Proteção Integral no semiárido.

Desta forma, faz-se necessário valorizar o papel das UC's no contexto regional, solucionar os principais problemas existentes na manutenção e manejo das UC's e alterar e/ou criar novas unidades de conservação no semiárido nordestino.

Sendo assim, para a efetiva preservação da Caatinga e áreas prioritárias para a conservação da mesma, de acordo com Tabarelli (2013), têm-se as seguintes recomendações:

**Recursos florestais:** (1) fomentar atividades agroflorestais através de eventos de difusão, visando conscientizar e estimular técnicos e agricultores; (2) buscar financiamento institucional dos órgãos governamentais e ONGs para a solução de problemas comuns, evitando dispersão de esforços e recursos e (3) incentivar a parceria entre os setores de pesquisa, ensino e extensão com entidades privadas para uma atuação integrada.

**Comércio de lenha e regras de reposição florestal:** (1) estabelecer recomendações aos órgãos de pesquisa e outros, para elaboração de um zoneamento indicativo de espécies potenciais para reflorestamento, por zona agroecológica de cada

estado; (2) identificar mecanismos administrativos ou financeiros que permitam a operacionalização de propostas para reposição florestal por parte de agricultores e indústrias consumidoras de lenha e carvão; (3) delimitar regiões prioritárias para reposição florestal, em função das indústrias existentes, do avanço de desmatamento, ou de áreas em processo de desertificação e (4) estabelecer normas de reflorestamento, permitindo aos reflorestadores padrões indicativos de manejo das espécies.

**Bioprospecção:** (1) elaborar programas de incentivo as pesquisas farmacológicas de plantas medicinais; (2) gerar banco de dados sobre o uso de plantas medicinais; (3) elaborar programas de incentivo ao plantio de plantas medicinais; (4) realizar levantamentos botânicos específicos para novas plantas com potencial medicinal e (5) resgatar o conhecimento popular sobre o uso das plantas medicinais.

**Agricultura e pecuária:** (1) fiscalizar o cumprimento legal do uso das áreas ribeirinhas; (2) divulgar os resultados de pesquisa de modo que os mesmos cheguem ao agricultor de forma clara; (3) manejar as pragas de forma integrada, através do controle biológico, visando reduzir o uso de agrotóxicos; (4) monitorar todos os perímetros irrigados e (5) desenvolver sistemas integrados mais eficientes de controle das principais pragas e doenças que afetam os cultivos irrigados, inclusive sua aplicação em cultivos orgânicos.

**Educação ambiental:** (1) desenvolver e implantar programas de educação ambiental integrado às escolas e as associações rurais; (2) criar bancos de dados sobre experiências de educação ambiental na Caatinga e (3) reforçar a descentralização do sistema de gestão ambiental, fortalecendo a ação ambiental nos municípios com implementação de Agendas 21. No que diz respeito ao ecoturismo sugere-se: (1) avaliar o potencial turístico e criar condições para o turismo ecológico e (2) explorar o potencial turístico ecológico regional aliado a programas de educação ambiental. Por fim, sugere-se o seguinte sobre unidades de conservação: (1) instituir leis de implantação de unidades municipais de conservação da biodiversidade em toda área de Caatinga e (2) criar linhas de crédito específicas para projetos de conservação da biodiversidade, recuperação ambiental e manejo sustentável de recursos naturais, especialmente para pequenos produtores e comunidades locais.

**Aprimoramento da gestão de políticas públicas de conservação da biodiversidade:** (1) incentivar a integração institucional dos órgãos do meio ambiente, INCRA, BN e BB, DNOCS, ANA, CODEVASF, ANEEL, CHESF, SUDENE e demais agências com atuação na Caatinga, com o objetivo de avaliar os impactos das ações

planejadas e em execução sobre a biodiversidade; (2) implementar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC e (3) implementar o novo Código Florestal, com base na proposta aprovada pelo CONAMA.

Sendo assim, vale ressaltar que a Caatinga abriga na verdade um importante patrimônio biológico que, organizado na forma de um sistema biológico, presta importantes serviços à espécie humana.

O poder público e a sociedade civil organizada possuem hoje um instrumento poderoso para a gestão adequada dos recursos naturais da Caatinga, e desta forma, o poder de conservação deste Bioma tão rico em biodiversidade.

#### **4.2. Política Florestal do estado de Sergipe**

Os recursos florestais no Brasil, desde o início da sua colonização, vêm sendo dilapidados, em algumas fases da história em níveis que ultrapassam os limites de recuperação natural. O avanço na legislação pertinente a temática de recursos florestais em âmbito nacional ocorre desde 1934, com a criação do Código Florestal, acompanhado por uma evolução legislativa significativa, até o que se tem de mais recente, a Lei de Gestão de Florestas Públicas num viés exploratório (SILVA, 2012).

Sergipe como boa parte dos estados do Brasil tem problemas na área de políticas de meio ambiente, principalmente quando existe a desarticulação entre os próprios órgãos estatais e a sociedade civil, como também a falta de prioridade política diante das demandas e nas decisões que envolvem o meio ambiente (GUIMARAES, 2010).

Apesar de ser o menor estado da federação, Sergipe possui um mosaico paisagístico que merece destaque quanto a sua conservação, com significativos fragmentos de Mata Atlântica e Caatinga. Portanto, a criação de instrumentos normativos são fundamentais para a manutenção da sua biodiversidade.

A vegetação nativa sergipana ficou reduzida a 13% do seu estado original, representada por pequenos fragmentos desconectados, onde parcela encontra-se inserida em UCs e em propriedades públicas e privadas. Além da falta de conectividade, esses remanescentes estão ameaçados pelo avanço da cana-de-açúcar, do cultivo de eucalipto (SILVA, 2012).

De acordo com Guimarães (2010), a primeira legislação ambiental do Estado de que se tem notícia refere-se à Lei nº.656, de 03 de novembro de 1913- Código Florestal

Sergipano- que trata do Serviço Florestal, do Horto Florestal e da Floresta Modelo para Sergipe.

De acordo com Silva (2010), as primeiras estratégias de proteção dos recursos naturais em Sergipe foram institucionalizadas em 1990 com a criação das primeiras UCs na categoria de APA, como: a Foz do Rio Vaza-Barris – Ilha do Paraíso e da Paz, e a Rio Sergipe criadas pelas Leis estaduais de nº 2795 de 30/03/1990, e nº 2825 de 23/07/1990 respectivamente. Em 1993, foram criadas mais duas APAs, a do Litoral Sul (criada pelo Decreto nº 13.468 de 22/01/1993) e a do Morro do Urubu (Decreto nº 13.713 de 14/06/1993), e em 2004 a APA do Litoral Norte (Decreto nº 22.995 de 09/11/2004).

Em Sergipe parcela desses fragmentos está inserida em UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável criadas a partir de documentos legais nas esferas municipal, estadual e nacional. Todavia, na prática essa inclusão, infelizmente, não tem garantido a conservação ambiental em função dos usos sem planejamento tanto na área interna como externa dessas unidades que se encontram desprovidas de mecanismos de gestão ambiental, como o plano de manejo e de gestão e zoneamento ecológico econômico capazes de ordenar o uso do território (SILVA ET AL, 2013).

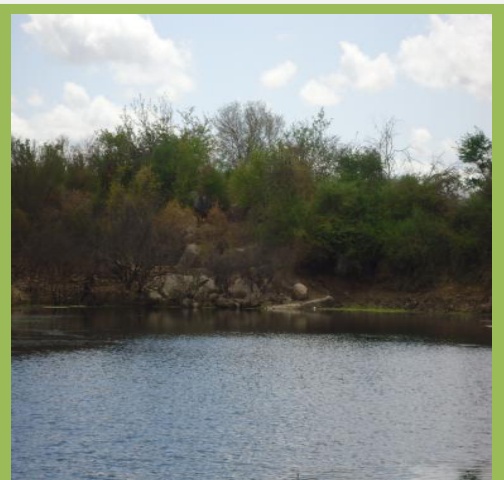
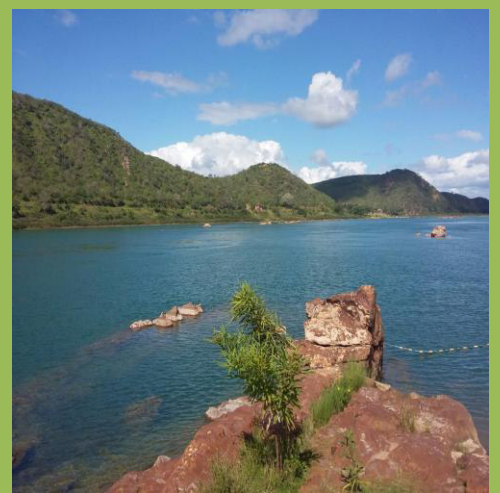
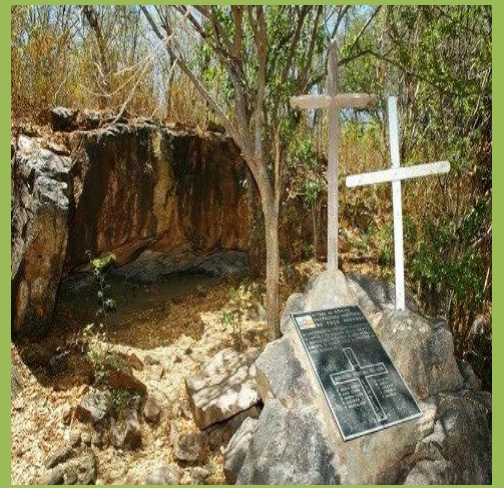
No Estado de Sergipe existe um total de 20 (vinte) UC criadas até janeiro de 2014. Destas unidades, as 06 (seis) de Proteção Integral correspondem a 1,57% do território sergipano (RODRIGUS, 2015).

Nesse sentido, para Gomes et al, (2006), a criação de novas unidades de conservação em Sergipe deve acontecer de forma a não transformar estas áreas desconectas do planejamento e desenvolvimento regional. Para isso, torna-se necessário o diálogo entre as esferas de governo.

Ademais, frente à intensa devastação da vegetação no estado de Sergipe, destaca-se importância da criação de políticas de proteção florestal, tendo em vista a importância dos remanescentes florestais para a manutenção de processos ecológicos fundamentais ao desenvolvimento sustentável dos ecossistemas.



**CAPÍTULO V:  
INDICADORES DE  
SUSTENTABILIDADE E MANEJO  
PARTICIPATIVO NAS UC'S DE  
PROTEÇÃO INTEGRAL NO  
SEMIÁRIDO SERGIPANO**



## **CAPÍTULO V: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E MANEJO PARTICIPATIVO NAS UC'S DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO SEMIÁRIDO SERGIPANO**

### **5.1. MONUMENTO NATURAL GROTA DO ANGICO**

A UC MONA Grota do Angico está localizada na região do Sertão do São Francisco, estando inserida na formação geomorfológica do pediplano sertanejo. Apresenta tipo climático semiárido, característica está que irá influenciar os domínios geomorfológicos, hidrológicos, pedológicos e fitogeográficos da área por ele controlada.

#### **5.1.1. Características Edafoclimáticas e Florísticas da UC MONA Grota do Angico:**

Segundo Jatobá (1994), o clima é um dos mais destacados integrantes da esfera geográfica. Influencia consideravelmente todos os outros componentes do complexo geográfico natural, especialmente o relevo.

Portanto, devido atuação do clima semiárido, na região do MONA predomina o processo de meteorização mecânica das rochas (ver figura 23). Na meteorização mecânica temos a desagregação das rochas, sem, entretanto acarretar numa alteração química do corpo rochoso, muito embora a prepare para a ação da mesma. No caso particular da área de estudo, as mudanças de temperatura são os principais responsáveis pela intemperização mecânica, através dos movimentos de contração da estrutura rochosa, acarretando assim num faturamento da mesma, que por sua vez irá desagregar-se paulatinamente, formando assim, uma área com a presença marcante de seixos e matacões.

**Figura 23:** Mosaico representativo da relação entre os aspectos litológicos e fitogeográficos na MONA Grota do Angico (**foto A**- Leito de um rio intermitente com presença de seixos; **foto B**-leito de um rio intermitente com presença de matacões; **foto C**- rocha fraturada, dando ênfase à desagregação mecânica; **foto D**- área com grande presença de afloramentos de rochas, denotando a pouca profundidade do solo).

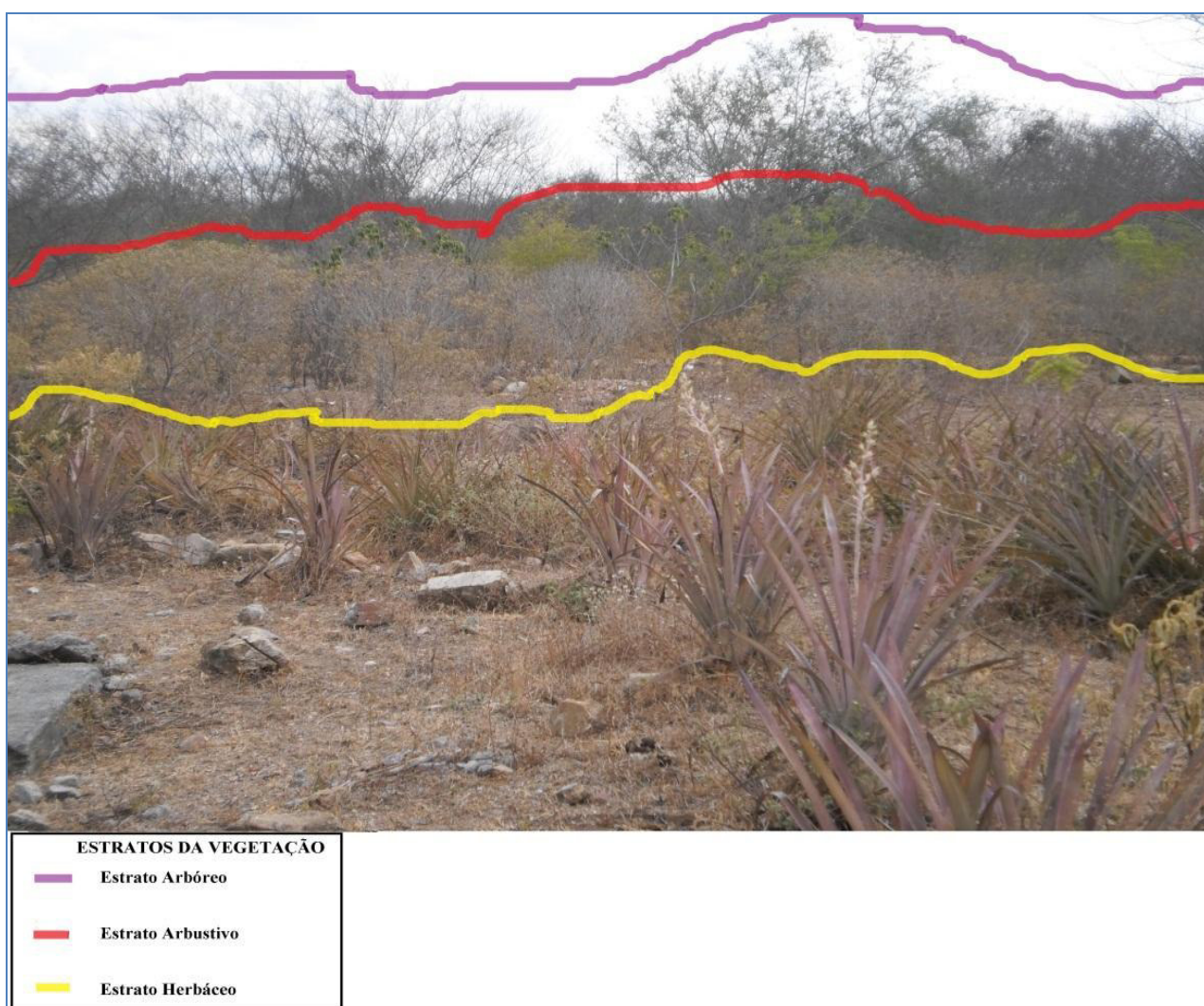


**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

Nesse sentido, tendo em vista o processo de desagregação mecânica das rochas, pode-se destacar que na área de estudo predominam solos rasos, pouco desenvolvidos, com a constante presença de seixos e matacões. Onde prepondera a presença de blocos rochosos, fruto do desmembramento mecânico típico do semiárido, podemos encontrar uma vegetação mais dispersa, com o predomínio do estrato arbustivo e herbáceo, muito embora, também encontremos o estrato arbóreo em menor número (ver figura 24).

Assim, confirma-se a assertiva de Franco (1983), onde este destaca a presença de solos pouco desenvolvidos, pedregosos, com presença marcante de campos de matacões entremeados na vegetação da caatinga hiperxerófila. Além da presença de corpos hídricos intermitentes (ver figura 20- foto A e B), onde nos períodos secos, a vegetação tem um maior desenvolvimento, por conta da proximidade do lençol freático, sendo encontrada a presença de bromeliáceas.

**Figura 24:** Estratos da Vegetação da MONA Grota do Angico, 2012.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

Na área de pesquisa foram encontrados os três estratos da vegetação, herbáceo, arbustivo e arbóreo (ver figura 24), conforme o ressaltado por Franco (1983). Tais estratos estão diretamente ligados às condições edafoclimáticas, visto que, onde impera o clima mais árido, com mais meses secos e, por conseguinte possui solo raso e pedregoso, apresenta predominantemente o estrato herbáceo (ver quadro 07).

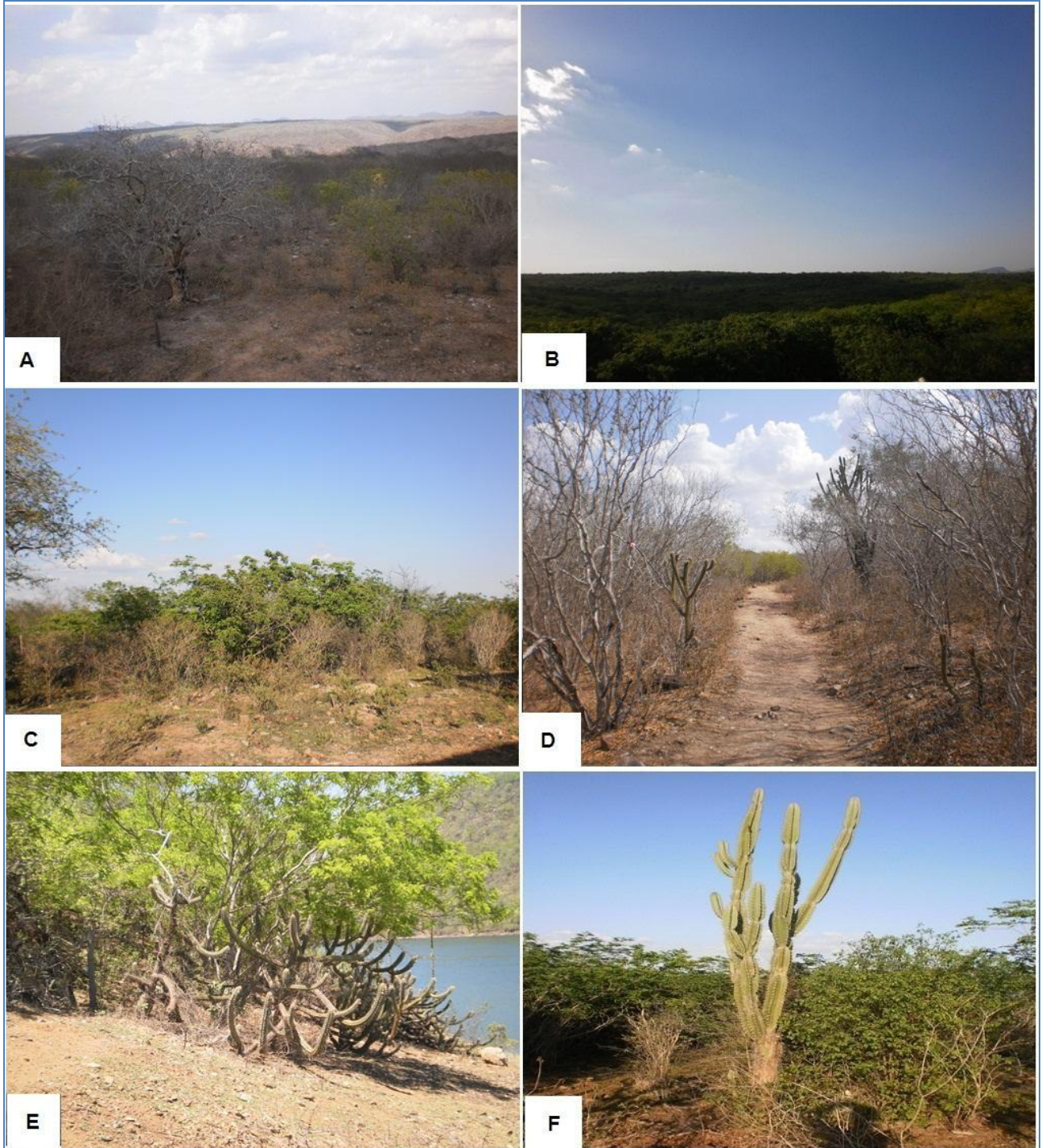
Em áreas onde a escassez hídrica apresenta-se mais branda, com solos desenvolvidos do ponto de vista de seus horizontes, a vegetação exibe um maior porte, com a presença de espécies arbustivas e arbóreas. Comprovando assim, a influência do clima na configuração do arranjo vegetacional (ver figura 24).

Portanto, de acordo com as condições edafoclimáticas, na área do MONA Grota do Angico predominam, no estrato herbáceo a macambira (*Bromélia laciniosa*); no

arbustivo o marmeleiro (*Croton sonderianus*), e no arbóreo o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), muito embora, outras espécies apresentem ampla predominância na área de estudo. Assim, tendo em vista as diversas formas das espécies vegetais se adaptarem à semiaridez (perda das folhas, brotação de espinhos), podemos salientar a predominância da influência climática na formação da flora local, pois à medida que o clima apresenta-se mais árido, podemos encontrar uma redução no estrato vegetacional, leia-se, onde houver maior escassez hídrica predominará o estrato herbáceo, e este irá aumentar de acordo com as fontes de alimentação de umidade, sobretudo em áreas com maiores índices de pluviosidade.

No que diz respeito ao domínio geomorfológico, conforme ressaltado, o MONA Grota do Angico está inserido no pediplano sertanejo, que apresenta relevo monótono, com a presença de algumas formas residuais, como os inselbergs, dentre outras geoformas de estrutura cônica, decorrentes da dissecação homogênea do relevo. Tal modelado é decorrente da erosão linear, com áreas restritas de dissecação diferencial marcada pelo controle estrutural. (MACEDO, 2012). (Ver Figura 25).

**Figura 25:** Mosaico representativo da vegetação da MONA Grota do Angico (**foto A**- vista aérea da vegetação em período seco; **foto B**-vista aérea da vegetação após evento pluvial; **foto C**- fisionomia da vegetação em regeneração após incidência da chuva; **foto D**- fisionomia da vegetação em período de longa estiagem (mata branca); **foto E**- espécie cactáceas localizadas próximas à fonte de umidade (rio São Francisco); **foto F**- espécie cactácea localizada distante de fontes de umidade, no entorno da sede da UC.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012-2013.

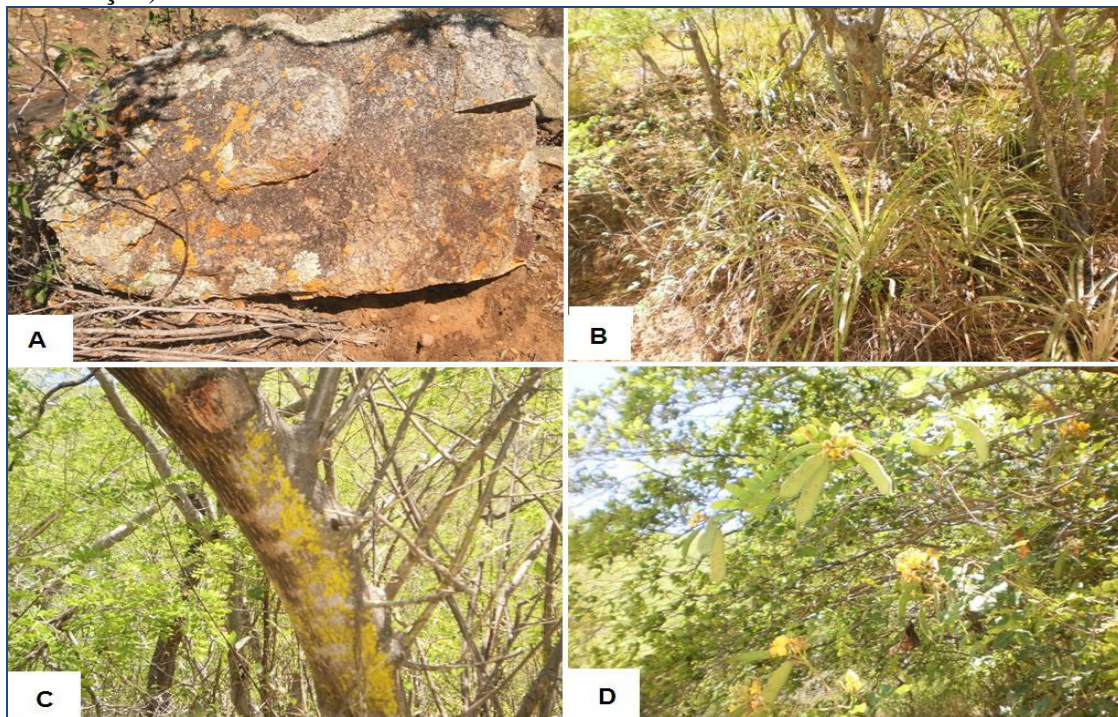
No que diz respeito aos trabalhos de campo, com visita *in loco*. Foram realizadas visitas de campo na área de pesquisa, em todas as estações climáticas durante os anos de 2012 e 2013.

Vale resaltar que, em Janeiro de 2013 ocorreu um evento pluviométrico significativo, em forma de chuva torrencial, fato esse que modificou significativamente a fisionomia da vegetação no mês supracitado, mesmo sendo um período de seca. A chuva torrencial abrangeu assim os municípios onde a MONA Grota do Angico está localizada, a saber: Canindé de São Francisco e Poço Redondo. Portanto, em tal oportunidade podemos verificar a alta capacidade de regeneração da vegetação da caatinga, no que diz respeito às suas funções fisiológicas.

Portanto, tivemos registros da vegetação em período seco, onde a fisionomia vegetativa corresponde à denominada mata branca, devido às diversas formas de adaptação à escassez hídrica, como a queda das folhas, que correspondeu ao campo do mês de dezembro de 2012 e Dezembro de 2013 (ver figura 25- fotos A e D).

Conforme se pode verificar na figura 25 (fotos A, B, C e D), onde se faz um comparativo entre o mosaico vegetacional seco, e após um evento chuvoso (vale lembrar que houve somente um dia de chuva em Janeiro de 2013 de forma concentrada, o que é característico do Nordeste do Brasil), podemos salientar a capacidade das espécies da caatinga em retomar vigorosamente sua atividade fenológica, tanto das fenofases vegetativas, como reprodutivas, denotando assim suas estratégias de adaptação a semiaridez.

**Figura 26:** Mosaico representativo das condições ambientais nas fácies úmidas das vertentes próximas à fontes de umidade (**foto A**- rocha habitada por líquens); (**foto B**- bromeliáceas presentes próximo às fontes de umidade); (**foto C**-tronco de árvore da caatinga habitada por líquens); (**foto D** - espécie da caatinga em fase de floração e frutificação).



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

Ademais, em se tratando das adaptações ao clima quente e seco, podemos destacar o desenvolvimento das espécies cactáceas, visto sua alta capacidade de adequação às altas temperaturas e a baixa umidade. Portanto, na figura 25 (fotos E e F), podemos verificar dois indivíduos cactáceos, um localizado próximo à uma fonte de umidade (foto E da figura 25), e outro situado longe de fontes úmidas (foto F da figura 25).

Nesse sentido, pode-se salientar o maior desenvolvimento do indivíduo vegetal (cactácea) localizado nas áreas mais secas, longe de fontes de umidade, configurando uma espécie de *clímax* da vegetação. Caso semelhante de adaptação, porém de espécies mais tolerantes á umidade é a presença de bromeliáceas nas fácies úmidas das vertentes próximas ao rio São Francisco. (Ver figura 26)

Desse modo, confirmar-se-á a influência preponderante das variáveis/elementos climáticos no processo de regeneração da vegetação, além da adaptabilidade das espécies às condições de semiaridez. Porquanto, pode-se notar a influência da variável hídrica no processo de recomposição da atividade fenológica do mosaico vegetacional,



pois na presença de umidade as fenofases (floração, frutificação, emissão foliar), apresentam maior desenvolvimento, retomando com maior vigor a atividade fisiológica das plantas.

Em áreas onde a escassez hídrica apresenta-se mais branda, com solos desenvolvidos do ponto de vista de seus horizontes, a vegetação exibe um maior porte, com a presença de espécies arbustivas e arbóreas. Comprovando assim, a influência do clima na configuração do arranjo vegetacional. (ver figura 28).

No tocante aos transectos demarcados, e sua posterior análise, no que diz respeito à fitogeografia, pode-se destacar as diferenças nos níveis de regeneração natural entre as duas parcelas estabelecidas, sendo a área 01, localizada em ambiente úmido – próximo ao Rio São Francisco, o local onde a regeneração natural apresentou maior eficiência, no qual a capacidade de resiliência da dos sistemas biofísicos, em particular a vegetação recompõe-se mais rapidamente, quando comparada ao transecto 02, localizado em espaço árido – localizado próximo à sede administrativa da UC, e com maior interferência antrópica (ver quadros 07 e 08).

**QUADRO 07- LEVANTAMENTO FLORÍSTICO: ESPÉCIES VEGETAIS**  
**Monumento Natural Grota do Angico**  
**TRANSECTO 01 – Área Úmida**

Nome Popular	Nome Científico	Extrato Vegetacional	CAP	H	Densidade/Abundância
Aroeira	<i>Myracrodouon urundeuva</i>	Arbóreo	1,25m	13m	Abundante
Bom-nome	<i>Maytenus rígida Mart.</i>	Arbóreo	55cm	6,30m	Raro
Braúna	<i>Schnopsis brasiliensis</i>	Arbóreo	50cm	13m	Raro
Burra de Leite	<i>Sapium glandulatum (Vell.) Pax</i>	Arbóreo	45cm	6m	Raro
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Arbóreo	50cm	7m	Dominante
Craibeira	<i>Tabebuia áurea</i>	Arbóreo	8cm	5,5m	Abundante
Caroá	<i>Neoglaziovia variegata</i>	Herbáceo	-	-	Raro
Espinheiro	<i>Pithecellabium viridiflorum</i>	Arbustivo	-	7m	Dominante
Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Arbóreo	-	5m	Dominante
Gravatá	<i>Aechmealingulata L.</i>	Herbáceo	-	-	Raro
Imbira	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Arbóreo	77cm	8,30m	Raro
Imburana	<i>Canniphora leptophloeos</i>	Arbóreo	2,27m	6,75m	Abundante
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Arbóreo	70cm	6m	Raro
Jurema	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Arbóreo	25cm	9m	Abundante
Macambira	<i>Bromélia laciniosa</i>	Herbáceo	-	-	Abundante
Mau vizinho	<i>Leguminosae Papilionoideae</i>	Arbóreo	10cm	7m	Raro
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Arbóreo	-	5m	Dominante
Palmatória	<i>Opuntia palmadora</i>	Herbáceo	-	-	Raro
Pau ferro	<i>Caesalpinia férrea</i>	Arbóreo	46cm	5m	Raro
Pereiro	<i>Aspidosperma pyriforme</i>	Arbóreo	-	6,30m	Abundante
Piçarra de Cachorro	<i>Sida sp.</i>	Arbustivo	-	1,20m	Raro
Pinhão Bravo	<i>Jatropha molíssima</i>	Arbóreo	35cm	6,20m	Abundante
Quipá	<i>Tacinga inamoena</i>	Arbustivo	-	2m	Abundante
Quixabeira	<i>Bumelia sertorium</i>	Arbóreo	1,60m	8m	Abundante
Rabo de Raposa	<i>Harrisia adscendens</i>	Arbustivo	-	1,30m	Abundante
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Arbóreo	90cm	7m	Abundante
Velanda	<i>Croton heliotropiifolius</i>	Arbustivo	-	1 a 1,80m	Abundante
Xique-xique	<i>Pilocereus gounellei</i>	Arbustivo	-	1,30m	Abundante
DOMINÂNCIA EM RELAÇÃO AOS EPÍFITOS E LIANAS					
RARO (<10) -----		ABUNDANTE (10-50) -----		DOMINANTE (>50) Em relação à quantidade de epífitos e lianas encontradas nesse transecto (área úmida - próximo a nascente, a um recurso hídrico), foi verificado nos trabalhos de campo que os epífitos são dominantes nessa parcela.	

**Fonte:** Trabalho de Campo. 2012 e 2013.

Do mesmo modo, tais níveis de regeneração natural podem ser inferidos, mediante a comparação entre os quadros 07 e 08, em diferentes ambientes, tanto do ponto de vista natural, disponibilidade hídrica, como nas derivações impressas na vegetação.

Assim, pode-se salientar que, embora as duas áreas possuam as mesmas espécies, as mesmas diferem tanto quanto a dominância, como na altura dos indivíduos vegetais, como é o exemplo do à craibeira (*Tabebuia aurea*), espécie de porte arbóreo, entretanto apresenta dominância diferente entre as áreas. Na área 01, ambiente úmido, a craibeira é uma espécie abundante e tem média de altura de 5,5m, enquanto na área dois, local árido e mais impactado, a mesma espécie é rara, com altura média de 4m, o que denota um menor nível de regeneração natural, fato que acontece com várias outras espécies (ver quadros 07 e 08).

**Figura 27:** Vista Panorâmica da área úmida MONA Grota do Angico.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2013.

**QUADRO 08 - LEVANTAMENTO FLORÍSTICO: ESPÉCIES VEGETAIS**  
**Monumento Natural Grota do Angico**  
**TRANSECTO 02 – Área Árida**

Nome Popular	Nome Científico	Extrato Vegetacional	CAP	H	Densidade/Abundância
Aroeira	<i>Myracrodouon urundeuva</i>	Arbóreo	1,25m	8,5m	Abundante
Bom-nome	<i>Maytenus rígida Mart.</i>	Arbóreo	55cm	4,30m	Raro
Braúna	<i>Schnopsis brasiliensis</i>	Arbóreo	50cm	9m	Raro
Burra de Leite	<i>Sapium glandulatum (Vell.) Pax</i>	Arbóreo	45cm	4,5m	Raro
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Arbóreo	50cm	6m	Dominante
Craibeira	<i>Tabebuia áurea</i>	Arbóreo	8cm	4m	Raro
Caroá	<i>Neoglaziovia variegata</i>	Herbáceo	-	-	Abundante
Espinheiro	<i>Pithecellabium viridiflorum</i>	Arbustivo	-	5m	Dominante
Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Arbóreo	-	4m	Dominante
Gravatá	<i>Aechmealingulata L.</i>	Herbáceo	-	-	Raro
Imbira	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Arbóreo	77cm	8,30m	Abundante
Imburana	<i>Camniphora leptophloeos</i>	Arbóreo	2,27m	6,30m	Dominante
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Arbóreo	70cm	5,30m	Raro
Jurema	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Arbóreo	25cm	7,5m	Dominante
Macambira	<i>Bromélia laciniosa</i>	Herbáceo	-	-	Dominante
Mau vizinho	<i>Leguminosae Papilionoideae</i>	Arbóreo	10cm	6m	Raro
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Arbóreo	-	4m	Dominante
Palmatória	<i>Opuntia palmadora</i>	Herbáceo	-	-	Raro
Pau ferro	<i>Caesalpinia férrea</i>	Arbóreo	46cm	4,30m	Raro
Pereiro	<i>Aspidosperma pyriformium</i>	Arbóreo	-	6m	Dominante
Piçarra de Cachorro	<i>Sida sp.</i>	Arbustivo	-	1,10m	Raro
Pinhão Bravo	<i>Jatropha molíssima</i>	Arbóreo	35cm	5,30m	Dominante
Quipá	<i>Tacinga inamoena</i>	Arbustivo	-	1,5m	Abundante
Quixabeira	<i>Bumelia sertorium</i>	Arbóreo	1,60m	7m	Abundante
Rabo de Raposa	<i>Harrisia adscendens</i>	Arbustivo	-	1,10m	Abundante
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Arbóreo	90cm	6,10m	Abundante
Velanda	<i>Croton heliotropiifolius</i>	Arbustivo	-	1,30m	Dominante
Xique-xique	<i>Pilocereus gounellei</i>	Arbustivo	-	1,20m	Dominante
DOMINÂNCIA EM RELAÇÃO AOS EPÍFITOS ELIANAS					
RARO (<10) -----	ABUNDANTE (10-50) Em relação à quantidade de epífitos e lianas encontradas nesse transecto (área úmida - próximo a nascente, a um recurso hídrico), foi verificado nos trabalhos de campo que os epífitos são dominantes nessa parcela.	DOMINANTE (>50) -----			

Fonte: Trabalho de Campo. 2012 e 2013.

Portanto, de acordo com as condições edafoclimáticas, na área do MONA Grota do Angico predominam, no estrato herbáceo a macambira (*Bromélia laciniosa*); no arbustivo o velande (*Croton heliotropiifolius*), e no arbóreo o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), muito embora, outras espécies apresentem ampla predominância na área de estudo.

**Figura 28:** Área árida (transecto 02) MONA Grota do Angico.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2013.

### 5.1.2. Características Climáticas da UC MONA Grota do Angico:

É sabido que dois fatores são cruciais na caracterização do Semiárido brasileiro, que são o fator climático e a hidrografia. Quanto ao fator climático o que caracteriza a região é o regime de chuvas, escassas e irregulares, característico do tipo climático semiárido. No tocante a hidrografia, a mesma se distingue pela predominância de cursos hídricos intermitentes, apesar da bacia do rio São Francisco estar inserida neste domínio, fator que, aliado a obras infraestruturais, pode propiciar um pleno desenvolvimento da agricultura na região.

Conforme salientado, além das altas temperaturas e baixos índices pluviométricos característicos dos climas áridos. O nordeste brasileiro e, mais especificamente, a região do Sertão do São Francisco Sergipano apresentam irregularidade na incidência das chuvas, o que acarreta em incertezas quanto aos meses

chuvosos, modificando o calendário agrícola, e por vezes ocasionando maiores perdas para os agricultores nordestinos.

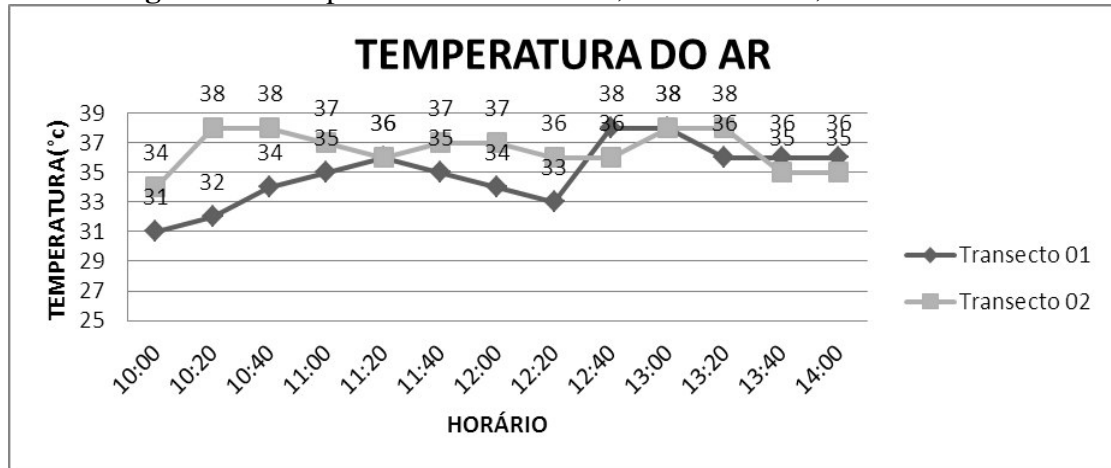
Tal problema pode ser amenizado, mediante uma análise genética dos climas nordestinos, a fim de empreender uma análise rítmica dos elementos e fatores condicionadores do clima, buscando esclarecer o que há de habitual, e o que há de excepcional na história climática nordestina. Apesar da importância de tal estudo, faz-se importante ponderar que este não foi o objetivo da presente pesquisa, visto que tal empreitada põe-se a um nível maior de pesquisa, no qual busca de forma sistêmica a interação de elementos não somente abióticos, mas os bióticos incluindo o social.

Entretanto, tendo em vista a escassez de estudos climatológicos no Sertão do São Francisco Sergipano, mais especificamente, nos municípios de Poço Redondo e Canindé de São Francisco, realizamos medições itinerantes com uma mini-estação meteorológica na área de estudo, a fim de aferir alguns indicadores climatológicos / abióticos, a saber: temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento, a fim a realizarmos uma relação entre estes, o solo e a vegetação dos dois geoambientes analisados, a saber: Geoambiente 1, localizado nas proximidades da margem do rio São Francisco (transecto 01- úmido) , e Geoambiente 2, situado nas proximidade da sede da UC (transecto 02- árido). (ver figuras 29, 30 e 31).

Diante do exposto vale ressaltar que o clima é um condicionante de atuação preponderante na configuração do quadro geoambiental do nordeste brasileiro e, por conseguinte, do domínio morfoclimático das caatingas, pois atua tanto na formação dos solos, como da vegetação.

Portanto, diante de tal importância faz-se necessário o monitoramento bioclimático dos geoambientes que compõem a área de estudo, tendo em vista a influencia do clima na regeneração dos estratos vegetacionais.

**Figura 29:** Temperatura média horária, dos anos 2012, 2013 e 2014.



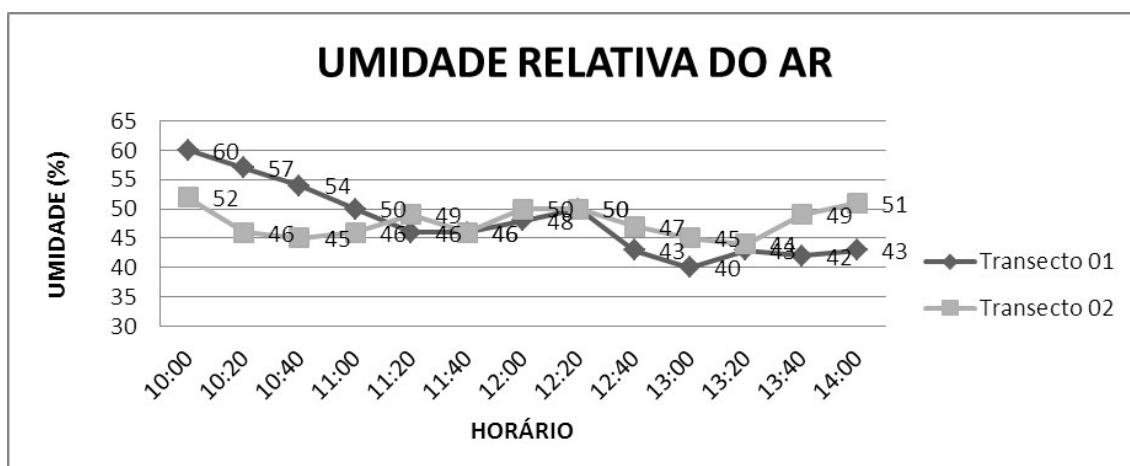
**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012 - 2014.

A temperatura que é um fator primordial na distribuição da flora e também interfere na organização do corpo vegetal (morfologia), é muito importante para o desenvolvimento desta pesquisa. Segundo Troppmair (2002), cada espécie possui uma temperatura mínima, abaixo da qual não cresce uma temperatura máxima, acima da qual suspende suas atividades vitais e uma temperatura ótima, que varia no decorrer do período vegetativo, a qual verifica seu melhor desenvolvimento.

Assim, ao analisarmos o gráfico da figura 3 referente às medias horarias da temperatura do ar, pode-se destacar que as maiores medias (38°C) foram aferidas no transecto 02, na área árida, onde fica localizado o Geoambiente 2. Portanto, nesse espaço, devido as condições impostas por altas temperaturas predominam espécies vegetais mais tolerantes ao calor e pouca disponibilidade hídrica, como as cactáceas, *Opuntia palmadora* popular palmatória, *Melocactus bahuensis Brittset ross* o popular coroa de frade, dentre outras.

Enquanto no transecto 01, área úmida, onde fica o Geoambiente 1, apresentou as menores medias horarias com máxima de 36°C, fator propiciado pela proximidade com o Rio São Francisco, que atua como fonte de umidade, amenizando as altas temperaturas características do semiárido nordestino. Devido às temperaturas mais brandas (31°C), neste Geoambiente predominam bromeliáceas, como *Bromélia laciniosa* chamada popularmente de Macambira, *Aechmea lingulata L.* conhecida popularmente como Gravatá, e o *Neoglaziovia variegata* o popular caroá.

**Figura 30:** Umidade Relativa do Ar media horaria, dos anos 2012, 2013 e 2014.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012 - 2014.

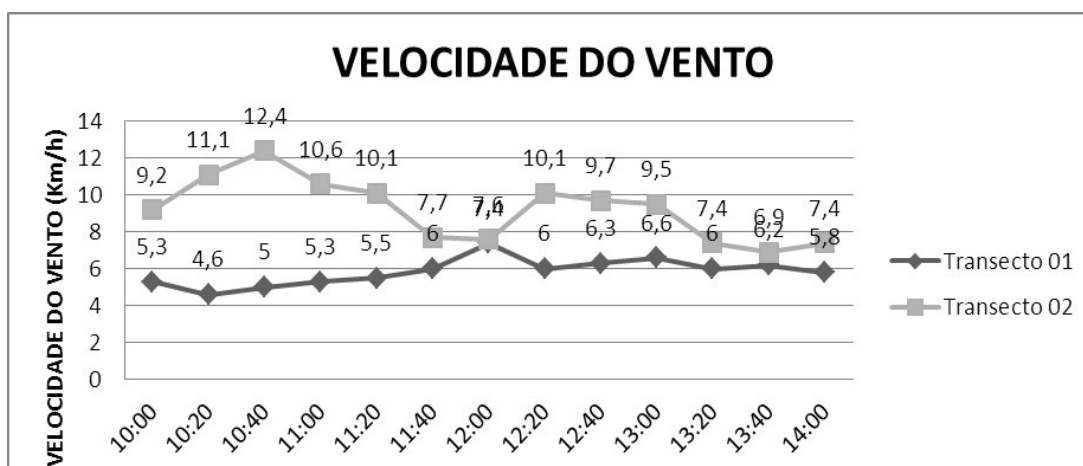
A umidade relativa do ar é um fator fundamental para o desenvolvimento dos vegetais na caatinga, tendo em vista a importância da água em seus diversos estados, para o desenvolvimento das atividades fisiológicas dos vegetais, ainda que os mesmos possuam características adaptativas aos baixos valores de umidade.

Desse modo, no que refere-se à umidade relativa do ar, ao analisarmos o gráfico da figura 4 referente às aferições realizadas *in loco*, nos dois transectos, podemos ressaltar as maiores médias horárias (60%) aferidas no transecto 01, área úmida. Seguindo a relação entre a temperatura e a umidade, pode-se salientar que as mesmas possuem uma relação inversamente proporcional, visto que, o transecto 01 (Geoambiente 1) apresentou os menores valores de temperatura, e os maiores de umidade relativa do ar. Assim, com uma maior disponibilidade de umidade, este Geoambiente possui espécies vegetais características de ambiente úmido, ainda que possua também espécies xerófilas.

Enquanto as maiores médias de umidade relativa do ar foram registradas no transecto 01, no transecto 02, área árida, os valores de umidade foram menores, com máximas de 51%, o que corrobora com a relação inversamente proporcional entre temperatura e umidade.



**Figura 31:** Velocidade do vento média horária, dos anos 2012, 2013 e 2014.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012 - 2014.

Tendo em vista a importância dos ventos, e sua relação com a umidade relativa do ar na composição paisagística das Caatingas, pode-se salientar que fortes ventos aliados a combinações de baixa umidade contribuem para maior aridez.

Portanto, de acordo com a análise do gráfico da figura 31, as maiores médias horárias de velocidade dos ventos foram registradas no transecto 02, que apresentou máxima de 12,4 Km/h. Tal fato, aliado a alta temperatura e baixa umidade gera uma maior aridez nesse ambiente (Geoambiente 2).

No Transecto 01, área úmida foi registrada as menores médias horárias de velocidade do vento 6,6 Km/h, o que aliado as baixas temperaturas e maior umidade (quando comparadas ao transecto 01), favorecem a atuação da umidade.

Ademais, esse elemento atua tanto de maneira positiva, quando torna-se útil do ponto de vista fitogeográfico, pela ação dispersiva que exerce sobre os diásporos de algumas espécies, fazendo com que estes vegetais se proliferem em outras áreas, e atua também de maneira negativa, quando excessivo retarda o crescimento de algumas espécies plantas, prejudicando o desenvolvimento natural destas.

Ademais, pode-se salientar a importância da dinâmica atmosférica na configuração do clima da área de estudo, tendo em vista a influencia dos elementos e fatores do clima (sobretudo temperatura e umidade relativa do ar) na conformação do quadro climático a nível sub-regional. O desempenho de tais elementos, temperatura e umidade relativa do ar, bem como o solo local, exercem influência direta na regeneração natural dos remanescentes florestais presentes na área de estudo, formando assim a interação da vegetação – clima – solo.

### 5.1.3. Características Edáficas da UC MONA Grota do Angico:

Os aspectos físico-químicos, teores de minerais, matéria orgânica, potencial Hidrogeniônico, Capacidade de Troca Catiônica, granulometria e o tipo do solo local, foram verificados mediante análise laboratorial, descrita no quadro 09 e comparados os valores obtidos com a literatura científica específica de teores médios de cada aspecto verificado, mediante o ITPS, a fim de, verificar quais teores encontram-se nos valores ideais, bem como, aqueles que estão acima ou abaixo dos valores padrões.

As propriedades físicas do solo influenciam a função do ecossistema como um todo, e a matéria orgânica com demais substâncias atuam como agente “cimentante” entre as partículas, formando os agregados do solo.

No transecto 01 (Geoambiente úmido), o solo é classificado como Franco Arenoso, onde é aquele que têm uma quantidade maior de areia do que a média (verificar a granulometria no quadro 09). Eles secam logo porque são muito porosos e permeáveis: apresentam grandes espaços (poros) entre os grãos de areia, a água passa, então, com facilidade entre os grãos de areia e chega logo às camadas mais profundas.

Os sais minerais, que servem de nutrientes para as plantas, seguem junto com a água. Por isso, os solos arenosos são geralmente pobres em nutrientes utilizados pelas plantas.

Porém, para se obter uma boa ciclagem de nutrientes, faz-se necessário que o solo contenha água. E a capacidade de retenção da água depende do tipo de solo. A água por ser um solvente, dissolve os sais existentes no solo, e assim as plantas podem absorvê-los, o que ocorre no Transecto 01 – Área úmida (próximo ao Rio São Francisco), que pela proximidade com um recurso hídrico, aumenta a umidade, diminui a temperatura, e eleva o nível de regeneração natural das plantas que cobrem o solo, tornando-o mais rico em nutrientes apesar de ser classificado como Franco Arenoso.

Verifica-se que de acordo com o ITPS (2014), o teor de matéria orgânica nesta área corresponde a 6,93, que denota um alto nível desse componente no solo, comprovando assim um solo bastante fértil. Isto é devido há presença marcante de serrapilheira, plantas arbóreas com copagem que favorecem a amenização do clima árido local, aumentando assim a ciclagem de nutrientes *in loco*, obtendo assim uma área com bons níveis de regeneração natural, verificada na seção abaixo (geoambientes).

Conforme o quadro 09, a sigla “pH” indica potencial de Hidrogênio e define o nível de acidez ou alcalinidade do solo. Segundo o resultado da análise, o pH de 6,92

encontra-se na faixa alta que configura-se como solo alcalino ( $\text{pH} > 6,0$ ). Compreende assim um alto índice de cálcio (4,67), com um baixo índice de alumínio (0,08); alto teor de magnésio (1,65), bem como alto teor de potássio (140mg). Nota-se que, a Capacidade de Troca Catiônica – CTC tem um alto índice, pois encontra-se  $>4,0$ , assim como um alto índice de saturação de base (100%).

**Quadro 09.** Levantamento do solo – Área Úmida

Amostra	Amostra 01: Área Úmida /Monumento Natural Grota do Angico	Código	3139/13-05	Coleta em	11/10/13
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data do Ensaio
pH em Água (RBLE)	6,92	--	--	H <sub>2</sub> O	17/10/13
Cálcio + Magnésio (RBLE)	6,32	cmolo/dm <sub>3</sub>	0,38	KCl	17/10/13
Cálcio (RBLE)	4,67	cmolo/dm <sub>3</sub>	0,22	KCl	17/10/13
Alumínio (RBLE)	<0,08	cmolo/dm <sub>3</sub>	0,08	KCl	17/10/13
Sódio (RBLE)	82,9	mg/dm <sub>3</sub>	2,20	Mehlich-1	17/10/13
Potássio (RBLE)	140	mg/dm <sub>3</sub>	1,40	Mehlich-1	17/10/13
Fosforo (RBLE)	82,0	mg/dm <sub>3</sub>	1,39	Mehlich-1	17/10/13
Matéria Orgânica	6,93	g/dm <sub>3</sub>	--	WB (colorímetro)	17/10/13
Magnésio	1,65	cmolo/dm <sub>3</sub>	--	KCl	22/10/13
Sódio	0,360	cmolo/dm <sub>3</sub>	--	Mehlich-1	22/10/13
Potássio	0,36	cmolo/dm <sub>3</sub>	--	Mehlich-1	22/10/13
Hidrogênio + Alumínio	ND	cmolo/dm <sub>3</sub>	--	SMP	17/10/13
pH em SMP	7,7	--	--	MAQS - Embrapa	17/10/13
SB- Soma de Bases Trocáveis	7,04	cmolo/dm <sub>3</sub>	--	--	22/10/13
CTC	7,04	cmolo/dm <sub>3</sub>	--	--	22/10/13
PST	5,11	%	--	--	22/10/13
V- Índice de Saturação de Bases	100,00	%	--	--	22/10/13
Granulometria- Areia (Hidrômetro de Boyoucos)	55,79	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Granulometria- Silte (Hidrômetro de Boyoucos)	32,74	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Granulometria- Argila (Hidrômetro de Boyoucos)	11,47	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Classificação Textural	FRANCO ARENOSO	-			
Especificação p/ o tipo de solo	SOLO TIPO 1			MAPA-IN n°-2 - 9/10/2008	

**Fonte:** Trabalho de Campo. Análise no ITPS. 2013.

Já em relação à Área 02 – Área árida (próximo à sede administrativa da referente UC), o solo é classificado texturalmente como Franco. Este grupo contém muitas subdivisões. Uma maneira ideal de definirmos seria uma mistura com propriedades quase que em proporções iguais de partículas de areia, silte e argila. Esta definição não significa que as três frações estão presentes em quantidades iguais (como pode ser visto no quadro 10).

O tipo de solo encontrado em um lugar vai depender de vários fatores: o tipo de rocha matriz que o originou, o clima, a quantidade de matéria orgânica, a vegetação que o recobre e o tempo que se levou para se formar.

Em climas secos e áridos, a intensa evaporação faz a água e os sais minerais subirem. Com a evaporação da água, uma camada de sais pode depositar-se na superfície do solo, impedindo que uma vegetação mais rica se desenvolva.

Porém, o solo franco é o mais adequado para o cultivo das plantas mais diversificado, com uma textura equilibrada e as melhores características físicas e químicas. Sua cor é quase preta, tem uma grande quantidade de matéria orgânica e não apresentam muitas dificuldades para o uso sustentável do mesmo. (FILHO, 2003).

**Quadro 10.** Levantamento do solo – Área Árida

Amostra	Amostra 01: Area Árida/Monumento Natural Grotta do Angico	Código	3139/13-05	Coleta em	11/10/13
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data do Ensaio
pH em Agua (RBLE)	5,92	--	--	H <sub>2</sub> O	17/10/13
Cálcio + Magnésio (RBLE)	7,13	cmole/dm <sup>3</sup>	0,38	KCl	17/10/13
Cálcio (RBLE)	5,96	cmole/dm <sup>3</sup>	0,22	KCl	17/10/13
Alumínio (RBLE)	<0,08	cmole/dm <sup>3</sup>	0,08	KCl	17/10/13
Sódio (RBLE)	21,8	mg/dm <sup>3</sup>	2,20	Mehlich-1	17/10/13
Potássio (RBLE)	80,0	mg/dm <sup>3</sup>	1,40	Mehlich-1	17/10/13
Fosforo (RBLE)	77,5	mg/dm <sup>3</sup>	1,39	Mehlich-1	17/10/13
Matéria Orgânica	4,06	g/dm <sup>3</sup>	--	WB (colorímetro)	17/10/13
Magnésio	0,82	cmole/dm <sup>3</sup>	--	KCl	22/10/13
Sódio	0,060	cmole/dm <sup>3</sup>	--	Mehlich-1	22/10/13
Potássio	0,23	cmole/dm <sup>3</sup>	--	Mehlich-1	22/10/13
Hidrogênio + Alumínio	1,05	cmole/dm <sup>3</sup>	--	SMP	17/10/13
pH em SMP	7,1	--	--	MAQS- Embrapa	17/10/13
SB- Soma de Bases Trocáveis	4,02	cmole/dm <sup>3</sup>	--	--	22/10/13
CTC	5,07	cmole/dm <sup>3</sup>	--	--	22/10/13
PST	1,18	%	--	--	22/10/13
V- Índice de Saturação de Bases	79,30	%	--	--	22/10/13
Granulometria- Areia (Hidrômetro de Boyoucos)	39,71	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Granulometria- Silte (Hidrômetro de Boyoucos)	48,99	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Granulometria- Argila (Hidrômetro de Boyoucos)	11,30	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Classificação Textural	FRANCO	-			
Especificação p/ o tipo de solo	SOLO TIPO 1			MAPA-IN n°-2 - 9/10/2008	

**Fonte:** Trabalho de Campo. Análise no ITPS. 2013.

De acordo com o quadro 10, mediante o ITPS (2014), nota-se que no segundo transecto também possui alto teor de matéria orgânica (>3,0), mesmo sendo em uma área mais árida, o que denota um solo fértil, mesmo sendo raso e pedregoso – típico da caatinga.

A Matéria Orgânica – MO do solo engloba resíduos de plantas, animais e microrganismos em diversos estágios de decomposição, em íntima associação com os minerais do solo (CHRISTENSEN, 1992). A MO tem papel preponderante no aquecimento do solo, no suprimento de nutrientes para as plantas, na estabilização da estrutura do solo e no aumento da permeabilidade.

O estoque de MO depende da intensidade dos processos de adição de resíduos vegetais e de decomposição destes compostos orgânicos, sendo vários os fatores biológicos, químicos e físicos que conferem às frações orgânicas proteção ao ataque de microrganismos.

Os sais minerais e nutrientes no solo são fundamentais para executar as seguintes funções na planta: estimular o crescimento e a formação do sistema radicular no início do desenvolvimento da planta; responsável pelo arranque das plantas; pela maturidade; e ajuda na formação das sementes.

A análise granulométrica do solo incide na determinação do tamanho das partículas que o constituem como também na sua distribuição, consistindo assim, uma característica de extrema importância na determinação das propriedades físicas de um solo, com aplicações nos estudos de drenagem e erosão, de adsorção de nutrientes e pesticidas. Segundo a amostra em questão se apresenta como areia 39,71%, silte 48,99% e argila 11,30%.

Segundo a quadro 10, o pH do solo da área árida encontra-se em níveis médios (5,0 – 6,0). O Calcio encontra-se alto (>3,0), assim como o potássio (>60). Porém vale resaltar que o teor de magnésio verifica-se em valor médio (0,4-1,0). Assim como o transecto 01 descrito acima, nota-se que, a Capacidade de Troca Catiônica – CTC tem um alto índice, pois encontra-se >4,0, assim como um alto índice de saturação de base (79,30% ), que mesmo não atingindo os 100% do transecto 01, a saturação superou os 70% considerado alto de acordo com o ITPS (2014).

Mediante os resultados, verificou-se que o solo da área úmida é ainda melhor do que comparado ao solo da área árida, isto devido a maior ciclagem de nutrientes ocorrida no transecto 01 segundo os trabalhos de campo que denotam uma área com

maior diversidade florística, espécies fitoindicadoras, temperaturas mais amenas e menor índice de radiação solar, evidenciando assim uma elevada umidade atmosférica.

Porém, diante do exposto, nota-se que ambos os solos (área úmida e área árida), são solos férteis com altos teores de matéria orgânica, boa capacidade de troca catiônica e saturação de bases, contendo solo com cobertura vegetal, mesmo possuindo diferentes estratos vegetacionais descritos anteriormente. (Ver Figura 32).

**Figura 32:** Aspectos edáficos da MONA Grota do Angico.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2015 / 2016.

#### **5.1.4. Análise da Qualidade da Água da UC Monumento Natural Grota do Angico**

A água é essencial para a existência e bem-estar do ser humano, devendo ser disponível em quantidade suficiente e boa qualidade como garantia da manutenção da vida. (FREITAS et al, 2012).

Segundo D'Aguila (2000), a qualidade da água é vulnerável as condições ambientais a qual está exposta. Sua preservação é uma necessidade universal, que exige atenção por parte das autoridades e consumidores em geral, particularmente no que se refere à água dos mananciais, destinados ao consumo humano, visto que sua contaminação por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana,

pode torná-las um veículo de transmissão de agentes de doenças infecciosas e parasitárias.

A importância do controle e da análise da qualidade da água é fundamental a fim de que se eliminem os riscos de potencial contaminação da população, uma vez que, analisando as características de um manancial, visualiza-se que estão poluídas quando suas características físicas, químicas e/ou biológicas se encontram alteradas pela ação antrópicas, de tal modo que sua utilização fica inviabilizada.

Considerando a importância da qualidade da água para a sobrevivência dos seres vivos em geral (ser humano, fauna terrestre, ictofauna, flora e demais indicadores bióticos), faz-se necessário a análise deste indicador que através de sua interação com os demais indicadores de sustentabilidade descritos nesta pesquisa podem comprovar qual o real estado de conservação que a UC encontra-se, além de auxiliar no mecanismo de gestão e planejamento das atividades turísticas e educativas que ocorrem na MONA Grota do Angico.(Ver Figura 33).

**Figura 33:** Aspecto Hídrico da UC MONA Lagoa do Frio.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2016.

Os resultados dos parâmetros analisados na água in natura foram confrontados com os parâmetros determinados pela legislação ambiental vigente segundo a PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011, que estabelece que o limite para as águas doces, a resolução do CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005) e a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Através da amostra de água coletada no Rio São Francisco na UC MONA Grota do Angico, pode-se verificar em laboratório os seguintes parâmetros, descritos no quadro 11.

**Quadro 11:** Resultados da amostra de água. 2015.

AMOSTRA	Rio São Francisco UC Grota do Angico	CÓDIGO	0769/15-01	COLETA EM	03/08/2015 13h
ENSAIO	RESULTADO	UNIDADE	LQ	MÉTODO	DATA DO ENSAIO
Óleos e Graxas	<5	mg/L	5	SM 5520 B e F	05/08/2015
DBO	2,8	mg O/L	1,6	SM 5210 B	04/08/2015
DQO	96	mg/L O	1,0	SM 5220 D	18/08/2015
Sólidos Sedimentáveis	<0,1	mL/L	0,1	MEN-LEA-015	04/08/2015
Nitrogênio Amoniacal	<0,2	mg NH <sub>3</sub> .N/L	0,2	SM 4500 NH <sub>3</sub> B/C	04/08/2015
pH (Campo)	9,06	..	..	MEN-LEA 009	04/08/2015

**Fonte:** ITP. 2015.

O pH é uma medida de concentração do íon hidrogênio [H<sup>+</sup>] na água. Os valores do pH geralmente variam entre 4 e 8. O meio é considerado ideal quando o pH está na faixa entre 6,5 e 9,5.

Vários fatores afetam o pH da água: tipo de solo, concentração de dióxido de carbono, condições climáticas, edafoclimáticas etc.

Ao realizar a fotossíntese, o fitoplâncton retira o CO<sub>2</sub> da água, aumentando o pH. A respiração do CO<sub>2</sub> na água contribui para baixar o pH. A renovação de água, ao impedir que grandes concentrações de fitoplâncton ocorram, ajuda a diminuir o problema da variação excessiva do pH em águas de baixa alcalinidade.

Segundo os resultados obtidos da análise que estão dispostos no quadro 16, no que se refere ao pH, o mesmo afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas e, suas alterações podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados.



De acordo com o Art. 39. § 1º da PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011, o parâmetro estabelece que para a qualidade da água e a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9,5. Diante do exposto, constatou-se que o parâmetro pH da água encontra-se dentro do limite tolerável, sendo pH de 9,06.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o pH são um dos parâmetros mais utilizados na avaliação do impacto ambiental no que compete o lançamento de efluentes nos corpos hídricos.

A DBO consiste em um parâmetro muito usado para a caracterização de águas residuárias brutas e tratadas, como também, na caracterização da qualidade dos corpos d'água, sendo que, a quantidade de matéria orgânica presente, indicada pela DBO, é de suma importância para o conhecimento do potencial poluidor de um efluente. Assim, quanto maior o grau de poluição orgânica, maior a DBO do curso d'água. Diante do exposto, a amostra de água coletada no rio São Francisco de 2,8 mg/L encontram-se enquadradas nas especificações estabelecidas para este corpo d'água, segundo a resolução vigente CONAMA nº 357/2005 que determina o padrão de até 3 mg/L.

A amônia na água encontra-se em duas formas: amônia ionizada ( $\text{NH}_4^+$ ), muito pouco tóxica, e  $\text{NH}_3$  forma tóxica. A concentração da forma tóxica aumenta com a elevação do pH e da temperatura. Concentração acima de 0,01 mg/l passa a afetar o crescimento da ictiofauna local bem como a sua resistência a doenças, além de prejudicar em toda a biota aquática diminuindo as condições de qualidade da água local.

O nitrogênio na forma de amônia é um tóxico que atua diretamente na restrição à vida dos peixes, sendo que, muitas espécies tendem a não suportam altas concentrações. Outro agravante é que a amônia provoca consumo de oxigênio dissolvido nas águas naturais ao ser oxidada biologicamente, a chamada Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO de segundo estágio.

Pela legislação federal em vigor, a resolução Nº 357 do CONAMA, o nitrogênio amoniaco é padrão de classificação das águas naturais e de emissão de esgotos, sendo o valor limite do parâmetro para águas doces são de 1,5 mg  $\text{NH}_3$ /L mg/L. Dessa forma, observou-se que no resultado da amostra o valor encontra-se dentro do padrão permitido, assim, pode-se afirmar que tal resultado confirma presença de grande quantidade de oxigênio disponível para a vida marinha.

A análise de teor de óleos e graxas (TOG) é amplamente utilizada como parâmetro de qualidade da água (JUCÁ p.9, 2007). Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são

hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros (ALLINGER, *et al*, 1978; FIESER; FIESER, 1965). Portanto, o TOG não deve ser encontrado em águas naturais, sendo que, tais substâncias são oriundas de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, entre outros. Os despejos de origem industrial são os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas nos corpos d'água.

A presença de óleos e graxas diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo dessa forma, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água (FIESER; FIESER, 1965). Em processo de decomposição a presença dessas substâncias diminui o Oxigênio Dissolvido (OD) elevando a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e a Demanda Química de Oxigênio (DQO) (MARIANO, 2001), provocando assim, sérias alterações no ecossistema aquático.

Segundo a resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, proposta pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, o limite aceitável de óleos e graxas lançados no efluente é de 20 mg/L de óleos minerais e de 50 mg/L para óleos vegetais e gorduras animais. Pela Resolução 430/11, as amostras de água (< 5) dispostas no quadro 16, encontram-se de acordo com limites aceitáveis para descarte de água produzida, cuja concentração média aritmética simples mensal de óleos e graxas devem ser até 29 mg/L, com valor máximo diário de 42 mg/.

No que se refere à DQO, compreende em parâmetro que se relaciona à quantidade de oxigênio consumido por materiais e substâncias orgânicas e minerais, que se oxidam em condições definidas. No caso do corpo hídrico, ele estima o potencial poluidor de efluentes domésticos e industriais, além de seus impactos sobre ecossistemas aquáticos. O oxigênio, que seria o oxidante natural, é substituído por outras substâncias químicas oxidantes, que têm correlacionados seus potenciais redutores com a demanda de oxigênio que seria necessária.

Para a obtenção do indicador qualidade da água referente à água do Rio São Francisco, utilizou-se de forma adaptada, o Guia de Avaliação da Qualidade da Água fornecido pela Rede das Águas (2010).

Correlacionando os resultados dos parâmetros do Quadro 11 com as observações *in loco* realizadas nos trabalhos de campo (Quadro 12), pode-se verificar a qualidade da água do Rio São Francisco de acordo com a classificação da Rede das Águas (2010), baseada nos parâmetros do Ministério da Saúde (2004).

Diante do exposto, verificou-se que o recurso hídrico na área de influencia direta da UC MONA Grota do Angico pode ficar comprometido, principalmente no tocante a qualidade da água, mediante demonstração no quadro 17, na avaliação da Qualidade da água (IQA).

**Quadro 12:** Qualidade da Água do Rio São Francisco – Área turística na UC MONA Grota do Angico.

<b>GUIA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA</b>		
<b>Rio:</b> São Francisco		
<b>Cidade:</b> Canindé De São Francisco – SE	<b>Local de Monitoramento:</b> Rio São Francisco – UC MONA Grota do Angico	
<b>Data:</b> 03/08/2015	<b>Hora:</b> 13: 00	
<b>ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ADAPTADO DA REDE DAS ÁGUAS</b>		
<b>FICHA 1</b>		
<b>1 Transparência da água:</b>	<b>Turbidez</b>	<b>Pontos</b>
Poucos centímetros abaixo da superfície	Acima de 100 UTJ	1
Entre 50 cm e 1m	Entre 40 e 100 UTJ	2
Mais de 1m	Entre 0 e 40 UTJ	3
<b>2 Espumas:</b>		
Grande quantidade, formado blocos		1
Pouca quantidade		2
Ausente		3
<b>3 Lixo flutuante ou acumulado nas margens:</b>		
Muito lixo ( plásticos, papéis e etc.)		1
Pouco, ou apenas árvores, folhas aguapés		2
Nenhum		3
<b>4 Cheiro:</b>		
Fétido ou cheiro de ovo podre		1
Fraco de mofo ou de capim		2
Nenhum		3
<b>5 Material sedimentável:</b>		
Muito alto (mais de 3 milímetros )		1
Baixa (Observável)		2
Ausente, não é possível medir		3

<b>6 Coliformes:</b>	
Positivo	1
Negativo	3
<b>7 Potencial hidrogeniônico (pH):</b>	
Acima de 9 ou abaixo de 5	1
Entre 7 e 9, ou entre 5 e 6	2
6 ou 7	3
<b>8 Peixes:</b>	
Nenhum (ou só guarus)	1
Poucos, raros	2
Muitos (normal)	3
<b>Índice da qualidade da água através da soma dos dados obtidos</b>	
Quadro de notas para os 14 parâmetros observados	
<i>Pontuação</i>	<i>Nota Final</i>
Entre 14 e 20 pontos	<i>Péssima</i>
Entre 21 e 26 pontos	<i>Ruim</i>
Entre 27 e 35 pontos	<i>Aceitável</i>
Entre 36 e 40 pontos	<i>Boa</i>
Acima de 40 pontos	<i>Ótima</i>

**Fonte:** adaptado da REDE DAS ÁGUAS, 2010.

$$1 + 3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3 = 20$$

$$20 \text{ DIVIDIDO POR } 8 = 2,5$$

$$1,666 \text{ MULTIPLICADO POR } 14 = 35$$

Perante o resultado obtido (35), podemos observar que a qualidade da água do Rio São Francisco na UC MONA Grota do Angico, encontra-se na classificação aceitável mediante a análise realizada. (Ver Quadro 12 e Figura 34)

**Figura 34:** Rio São Francisco que banha a UC MONA Lagoa do Frio.



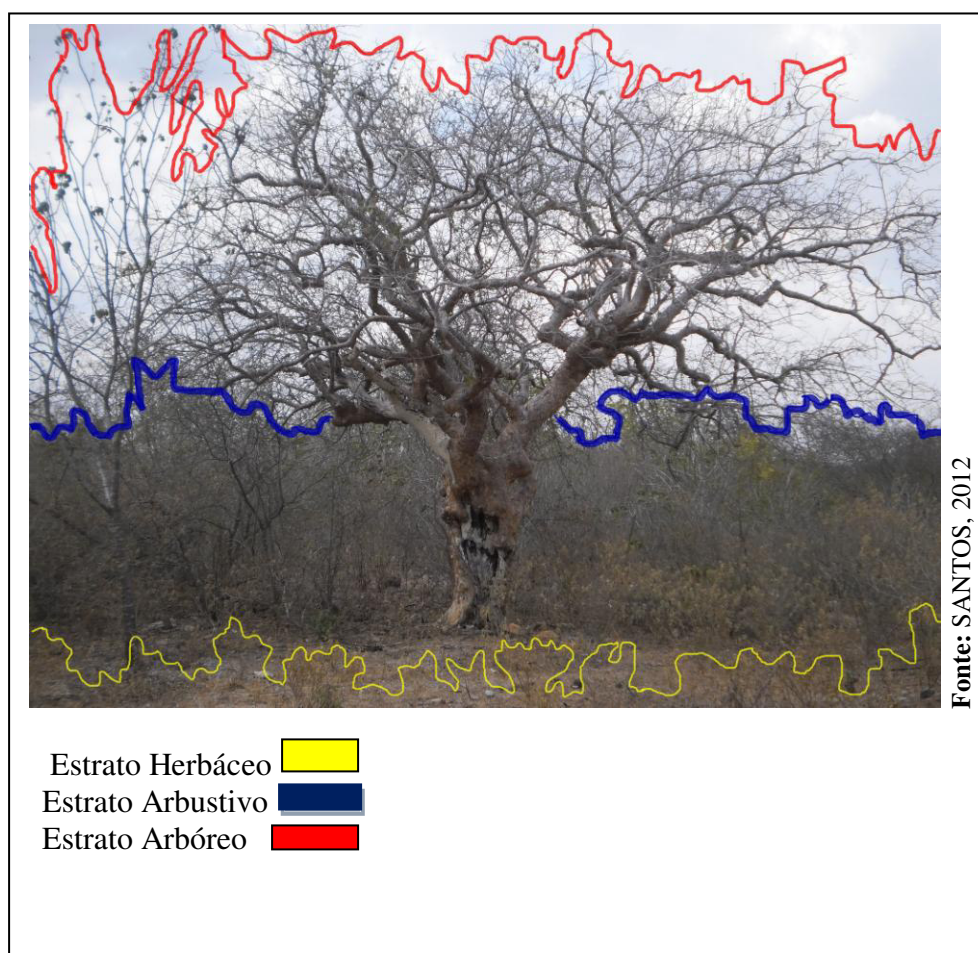
**Fonte:** Trabalho de campo, 2016.

## 5.2. PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE LAGOA DO FRIO

### 5.2.1. Características Edafoclimáticas e Florísticas da UC Lagoa do Frio

Em relação à composição da vegetação da Caatinga foram notados nitidamente os três diferentes tipos de estratos nesta UC, os quais apresentavam as mais diversas espécies vegetacionais, com as mais diferentes formas, tamanhos e características. (Ver figura 35).

**Figura 35:** Estratos da Vegetação na Caatinga do Alto Sertão Sergipano.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

Assim como a UC Grota do Angico, a Lagoa do Frio passa por uma das estiagens mais severas das últimas décadas.

Dessa forma, a vegetação reflete tais condições na sua morfologia. As cores acinzentadas e sem brilho, demonstram fielmente a razão do nome caatinga, que em tupi

significa “Mata Branca”, demonstrados pelas mais diferentes espécies presentes nesse ecossistema.

Nota-se claramente a predominância de plantas com troncos retorcidos, com perda de casca e algumas muito espinhosas, ainda apresentavam poucas ou quase nenhuma folhas pequenas, características adaptativas que evidenciavam claramente a escassez de água nesse ambiente, demonstrando a grande capacidade adaptativa dessa vegetação, as condições do ambiente.

Notou-se também um número considerável de cactáceas das mais diferentes espécies, estas, suportam longos períodos de estiagem, sem perder a coloração verde, graças a sua grande capacidade de armazenar água. (Ver Figura 36).

**Figura 36:** Cactácea na UC Lagoa do Frio.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2012.

Toda essa característica da vegetação, está intimamente ligada não só com a climatologia local, mas também com as características dos solos dessa área, haja vista que estes são responsáveis por fornecer toda a solução mineral que nutre as plantas, além do que, é no solo onde estas estão fixadas, estes são predominantemente pouco espessos, além de apresentarem um alto nível de pedregosidade. (Ver Foto 37).

**Figura 37:** Solos pedregosos no Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

Outra característica que foi percebida e quase sempre assola a vida dos habitantes dessa região devido a grande variabilidade climática e as altas temperaturas é o fato de que os reservatórios de água quase sempre secam no período sem chuva, sejam estes naturais ou barragens feitas com intervenções antrópicas. Estes fatos demonstram a ocorrência de episódios de insolação nos períodos de estiagem, acentuando a intermitência dos corpos hídricos. (Ver Figura 38).

**Figura 38:** Reservatório de água seco, localizada no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, Dezembro de 2012.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

Já nos trabalhos de campo, realizados no mês de janeiro de 2013, houve a oportunidade de presenciar uma nova face da caatinga, mediante uma chuva torrencial já mencionada anteriormente por também atingir a UC Grota do Angico.

No solo novas plantas nasciam e davam origem a mais um ciclo de vida (regeneração natural). A cobertura vegetal passou então a ter a presença de muitas folhas verdes e algumas espécies passando pelo processo de floração assim como na UC anteriormente descrita. Com a regeneração das folhas, muitas plantas agora ganhavam volume, desta forma a caatinga agora ganhava em densidade e exuberância. (Ver Figura 39).

**Figura 39:** Caatinga subarbustiva no Monumento Natural Municipal Lagoa do Frio



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

Os reservatórios no geral, tanques, barragens e também os riachos e rios da região, diferentemente do ano anterior (2012), agora tinham um bom volume de água, (Ver Figura 40). O que revitaliza não só a fauna da caatinga, mas também toda a população da região, que depende direta e indiretamente dessa água para sobrevivência, seja para a utilização no seu cotidiano, beber, tomar banho entre outros, seja para a realização de outras atividades, como a agricultura e também a pecuária, atividades constantes na região.



**Foto 40:** Reservatório após precipitação, UC Lagoa do Frio.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

É importante relatar também que assim como muitas outras Unidades de Conservação do Brasil, o Parque Municipal Natural de Lagoa do Frio apresenta inúmeros problemas, o mais preocupante, e que desencadeia uma série de muitos outros, é a presença humana de forma intensa na área. Isso acontece pela falta de uma administração atuante que evite esse tipo de irregularidades.

Em virtude da ausência do plano de manejo da UC Lagoa do Frio, a mesma mesmo sendo uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, encontra-se abandonada pelo poder público e sem nenhuma fiscalização local, o que agrava ainda mais a problemática da presença humana intensa nessa referida UC.

Desta forma há uma grande contradição no que diz respeito à conservação da Caatinga, visto que na própria área de proteção integral, há substituição desta formação vegetal para a utilização de inúmeras outras atividades, tais como a agricultura, verificadas *in loco* na UC Lagoa do Frio. (Ver Figura 41).

**Figura 41:** Agricultura no Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012.

Além desse agravante da substituição da Caatinga pelas plantações, outra questão a ser dialogada é sobre as técnicas utilizadas para a manutenção desta atividade, que dentre os requisitos básicos, requer o bem primordial, a água.

Esta é utilizada de maneira inadequada e insustentável, visto que, encanações foram feitas para desviar o curso normal de uma nascente e da lagoa, que primordialmente alimentava o reservatório natural da reserva, esse desvio serve para levar água até pequenos lotes de plantações existentes na UC, cujo estes, estão sendo irrigados constantemente, como mostra a Figura 41.

As encanações foram feitas de forma rústica e pela própria comunidade que possuem quintais produtivos e pequenas plantações em seus lotes para a irrigação dos mesmos, sem nenhum estudo prévio e sem nenhuma sensibilização com a UC de Proteção Integral. (Ver Figura 42). Porém, vale ressaltar que não há nenhuma placa de sinalização sobre/na UC, e como não existe até o prezado momento estudos na Unidade, a mesma é “esquecida” pelo poder público e os órgãos ambientais bem como pela prefeitura e moradores da Comunidade Lagoa do Frio. Outro agravante é a falta de fiscalização para uma maior preservação dos recursos naturais existentes nesta UC, além da efetivação das políticas públicas e cumprimento das exigências legais de uma criação de unidade de conservação, como por exemplo, a elaboração do plano de

manejo local, no qual dentre outras questões abordaria também um trabalho de educação ambiental voltada para a sensibilização da comunidade a cerca desse bioma e da importância da manutenção dos ecorecursos florestais contidas na UC Lagoa do Frio para que desta forma, ações antrópicas fortemente existente na Unidade de Conservação possam ser extintas, e com isso manter a sustentabilidade local.

**Figura 42:** Encanações para transporte insustentável da água no Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.



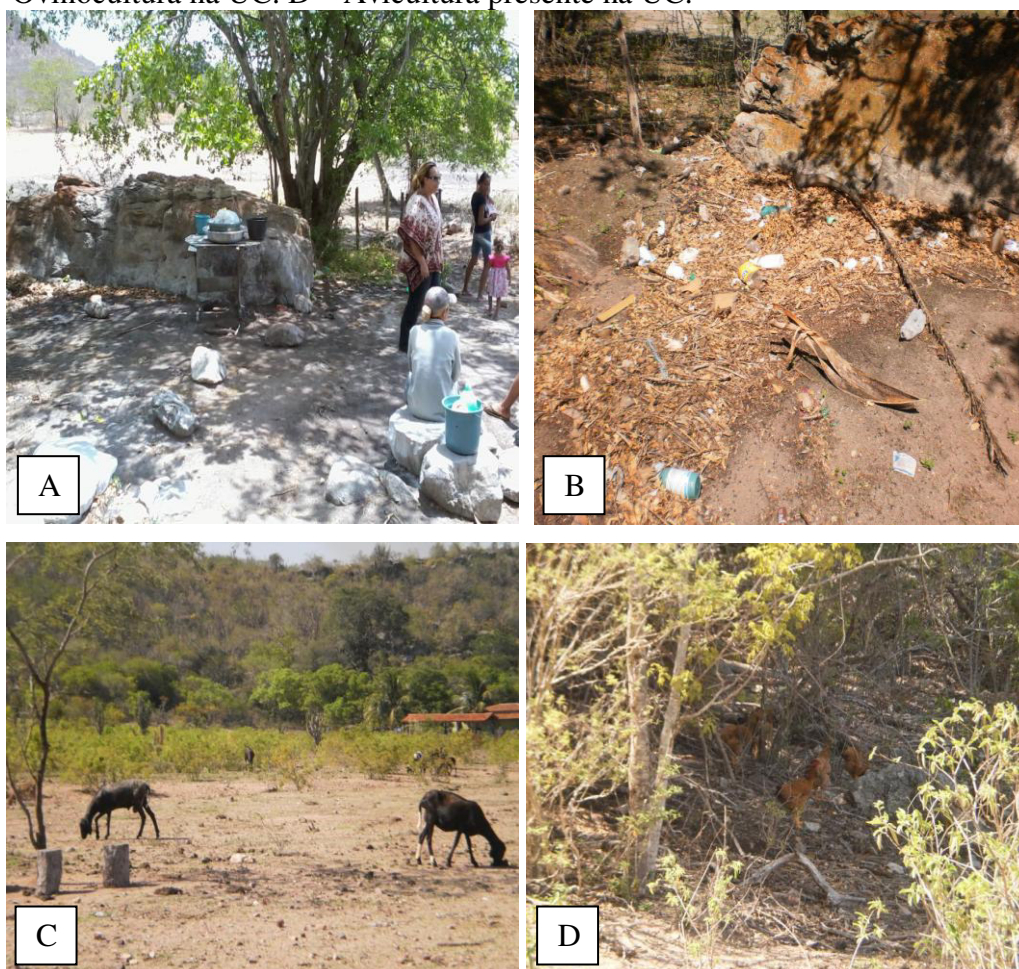
**Fonte:** Trabalho de Campo 2012.

Além de servir para irrigar as plantações locais, este reservatório serve ainda como “lavanderia” para muitas mulheres da região, que se deslocam por muitos quilômetros para lavar as roupas de suas famílias.

Deste modo o local servia ainda como ponto de socialização, o que foi evidenciado pelo grande número de resíduos sólidos encontrada nas proximidades da Lagoa, como Garrafas de refrigerante, roupas velhas, bolsas plásticas, garrafas de água sanitária, pacotes de sabão em pó, além de muitas embalagens de produtos alimentícios estavam jogados de maneira irresponsável na natureza. (Ver Figura 43).

Vale lembrar que além da agricultura e a utilização inadequada das águas dessa unidade, outras atividades ainda eram perceptíveis, como a criação de carneiro (ovinocultura) e a criação de galinhas (avicultura), porém, tais atividades não são frequentes e nem de forma intensa, o que não compromete a integridade biofísica da UC. (Ver Figura 43).

**Figura 43:** A- Presença de mulheres lavando roupa. B – Resíduos Sólidos na UC. C- Ovinocultura na UC. D – Avicultura presente na UC.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012 e 2013.

A Unidade de Conservação Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio, mesmo sendo de cunho municipal, não existe uma gestão efetiva. Verificou-se que a UC encontra-se abandonada, sem a presença de um gestor, conselheiros, vigias e fiscalização, uma vez que, sendo de Proteção Integral, a partir da legislação essa ação antrópica ainda intensa no local não deveria ocorrer.

A partir da classificação dos estratos vegetacionais, e com os levantamentos de campos nos transectos a fim de verificar a riqueza florística local, foram identificadas as seguintes espécies que compõe dois quadros, a primeira diz respeito a um fragmento próximo a um corpo hídrico (área úmida 01 – próximo a nascente), e a segunda de um fragmento mais árido em relação à primeira. (área árida 02 – distante do recurso hídrico).

As espécies vegetais encontradas no primeiro transecto delimitado, este, presente em uma área considerada úmida, pelo fato de ter em suas proximidades um corpo hídrico, a saber, a nascente que alimenta a lagoa encontrada na UC, pode-se constatar a presença de espécies fitoindicadoras como exemplo as bromélias. (Ver figura 44).

**Figura 44:** Presença de epífitos, lianas e bromélias.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

**QUADRO 13- LEVANTAMENTO FLORÍSTICO: ESPÉCIES VEGETAIS**  
**Parque Natural Municipal da Lagoa do Frio**  
**TRANSECTO 01 – Próximo ao corpo hídrico**

Nome Popular	Nome Científico	Extrato Vegetacional	CAP	H	Densidade/Abundância
Angico de caroço	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Arbóreo	15cm	4m	Raro
Arapiraca	<i>Chloroleucon foliosum</i> (Benth.) G. P. Lewis	Arbóreo	40cm	5m	Raro
Braúna	<i>Schnopsis brasiliensis</i>	Arbóreo	-	8m	Dominante
Caroá	<i>Neoglaziovia variegata</i>	Herbáceo	-	1m	Abundante
Espinheiro	<i>Acacia glomerosa</i>	Arbustivo	-	5m	Abundante
Gravatá	<i>Aechmealingulata L.</i>	Arbustivo	-	-	Abundante
Jurema Preta	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Arbóreo	46cm	6m	Abundante
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Arbóreo	-	6m	Dominante
Palmatória	<i>Opuntia palmadora</i>	Arbustivo	-	-	Abundante
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata Linn</i>	Arbóreo	50cm	5m	Abundante
Pau ferro	<i>Caesalpinia férrea</i>	Arbóreo	70cm	5m	Raro
Piçarra de Cachorro	<i>Sida sp.</i>	Arbustivo	10cm	2m	Abundante
Pinhão Bravo	<i>Jatropha podragica</i>	Arbóreo	30cm	6m	Abundante
Quipá	<i>Tacinga inamoena</i>	Herbáceo	-	1m	Abundante
Quixabeira	<i>Bumelia sertorium</i>	Arbóreo	1,69cm	10m	Dominante
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Arbóreo	55cm	6m	Abundante
Velanda	<i>Croton heliotropiifolius</i>	Arbustivo	-	2m	Abundante
Xique-xique	<i>Pilosocereus gounelle</i>	Arbustivo	-	2m	Dominante
<b>DOMINÂNCIA EM RELAÇÃO AOS EPÍFITOS E LIANAS</b>					
RARO (<10) -----	ABUNDANTE (10-50) Em relação à quantidade de epífitos e lianas encontradas nesse transecto (área úmida - próximo a nascente, a um recurso hídrico), foi verificado nos trabalhos de campo que os epífitos são dominantes nessa parcela.	DOMINANTE (>50) -----			

**Fonte:** Trabalho de campo, 2013.

No total 19 espécies foram identificadas nesse fragmento de caatinga, onde umas são mais predominantes que outras, sendo analisadas através do método de contagem das ocorrências (número de indivíduos por unidade amostral) classificadas em uma escala com as seguintes proporções: 1-Raro (-10), 2-Abundante (até 50) e 3-Dominante (>50). (PROCHNOW, 2002).

Dez (10) dessas espécies foram analisadas e posteriormente classificadas como pertencentes ao estrato vegetacional **arbóreo**, o que corresponde à aproximadamente 53% do total, um número bem significativo, em seguida temos o estrato **arbustivo** com outras 5 o que corresponde a outros 26%. Já o estrato **herbáceo** apresentou o menor número de espécies, 4 no total o que representa cerca de 21%.(Ver quadro 13)

Como dito anteriormente, o método da contagem foi utilizada para mensurar a quantidade de exemplares de cada espécie, desta forma puderam ser notadas as espécies que melhor se adaptam a este ambiente e também analisar como o fator antropogênico que interfere nessa condição, visto que o homem tem interferência direta nessa vegetação, por meio da intensa retirada de madeira para fins socioeconômicos principalmente.

Certamente, os dois transectos possuem espécies vegetais iguais, porém, estas se diferenciam quanto ao seu nível de regeneração. Pois, por estar em área úmida esse transecto está sujeito a voltar suas condições ambientais “normais” mais rápido, se compararmos com o fragmento dessa mesma vegetação na área mais árida, ou seja, o nível de regeneração natural da área úmida é mais elevada que o transecto 02. Isto devido, a temperaturas mais amenas e conseqüentemente umidades mais elevadas, pela presença dominante de serrapilheira e pelo solo mais fértil e rico em nutrientes.

Dessa forma, nesse fragmento foi notado que algumas espécies apesar de estarem representadas no estrato arbóreo, eram abundantes, o que demonstra a boa condição para desempenhar suas funções vitais nessa área, graças principalmente a umidade ali presente. A *Parapiptadenia zehntneri* o popular Angico Manjola que tinha em média 16 metros, o *Ziziphus joazeiro* conhecido como Juazeiro com em média 15 metros, a *Bumelia sertorium* a popular Quixabeira com 14 metros e a *Schnopsis brasiliensis*, a popular Braúna, que tinha 10 metros em média são exemplos dessas espécies. (Ver Figura 45)

**Figura 45:** Aspectos florísticos geral da UC Lagoa do Frio – Área úmida.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

Assim como no primeiro transecto (área úmida), várias espécies vegetais foram encontradas no transecto árido, algumas até comum em ambos. Este fragmento de caatinga está localizado em uma área de vertente e desprovido de mananciais de água, sendo assim, as plantas encontradas neste, apresentam diferenças quanto as morfologias e também em relação ao nível de regeneração natural.

Ao todo 19 espécies diferentes foram identificadas nesse transecto, e assim como o fragmento úmido as espécies do estrato arbóreo são maioria, 11 no total, o que representa pouco mais de 57%, o arbustivo 5 espécies, pouco mais de 26 % e o herbáceo assim como no primeiro transecto é minoria, contando com apenas 3 espécies, sendo aproximadamente 17% do total das espécies. (Ver quadro 14).



**QUADRO 14 - LEVANTAMENTO FLORÍSTICO: ESPÉCIES VEGETAIS –  
GERAL  
Parque Natural Municipal da Lagoa do Frio  
TRANSECTO 02 – Lado árido da vertente**

Nome Popular	Nome Científico	Extrato Vegetacional	CAP	H	Densidade/Abundância
Angico de caroço	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Arbóreo	15cm	4m	Raro
Arapiraca	<i>Chloroleucon foliosum</i> (Benth.) G. P. Lewis	Arbóreo	40cm	5m	Raro
Braúna	<i>Schnopsis brasiliensis</i>	Arbóreo	-	8m	Dominante
Caroá	<i>Neoglazjovia variegata</i>	Herbáceo	-	1m	Abundante
Espinheiro	<i>Acacia glomerosa</i>	Arbustivo	-	5m	Abundante
Gravatá	<i>Aechmealingulata L.</i>	Arbustivo	-	-	Abundante
Jurema Preta	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Arbóreo	46cm	6m	Abundante
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Arbóreo	-	6m	Dominante
Palmatória	<i>Opuntia palmadora</i>	Arbustivo	-	-	Abundante
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata Linn</i>	Arbóreo	50cm	5m	Abundante
Pau ferro	<i>Caesalpinia férrea</i>	Arbóreo	70cm	5m	Raro
Piçarra de Cachorro	<i>Sida sp.</i>	Arbustivo	10cm	2m	Abundante
Pinhão Bravo	<i>Jatropha podragica</i>	Arbóreo	30cm	6m	Abundante
Quipá	<i>Tacinga inamoena</i>	Herbáceo	-	1m	Abundante
Quixabeira	<i>Bumelia sertorium</i>	Arbóreo	1,69cm	10m	Dominante
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Arbóreo	55cm	6m	Abundante
Velanda	<i>Croton heliotropiifolius</i>	Arbustivo	-	2m	Abundante
Xique-xique	<i>Pilosocereus gounelle</i>	Arbustivo	-	2m	Dominante
DOMINÂNCIA EM RELAÇÃO AOS EPÍFITOS E LIANAS					
RARO (<10) -----	ABUNDANTE (10-50) Em relação à quantidade de epífitos e lianas encontradas nesse transecto (área úmida - próximo a nascente, a um recurso hídrico), foi verificado nos trabalhos de campo que os epífitos são dominantes nessa parcela.	DOMINANTE (>50) -----			

**Fonte:** Trabalho de campo, 2013.

Algumas espécies do estrato arbóreo presentes no fragmento úmido, foram encontradas também nesse transecto, porém o que notou-se foi uma diferença significativa no tamanho das plantas. A Braúna (*Schnopsis brasiliensis*) no primeiro transecto tinha em média 10 metros de altura, já no transecto árido a mesma espécie tinha em média 8 metros, a Quixabeira foi outro exemplo, no transecto úmido tinha em média 14 metros de altura, já no segundo fragmento, a mesma contava com cerca de 10 metros.

Apesar de não apresentarem uma grande variabilidade de espécie o estrato herbáceo tinha uma quantidade de exemplares significativa, das 3 espécies encontradas, o Caroá (*Neoglaziovia variegata*), o Gravatá (*Aechmealingulata L.*) e o Quipá (*Tacinga inamoena*) foram classificadas como abundantes em relação a contagem de ocorrências, 2 dessas espécies são da família das bromeliáceas e 1 da família das cactáceas, o que evidencia ainda mais a escassez de água nesse fragmento, visto que as espécies dessas famílias conseguem adaptar-se mais facilmente a escassez hídrica, graças sua capacidade de retenção de água.

Contudo, se comparamos as características das plantas encontradas nos fragmentos úmido e árido, teremos diferenças significativas quanto ao potencial regenerativas de ambas. No geral, as plantas encontradas na área árida são menores do que as encontradas na área úmida. Com uma possível intervenção antrópica na área, retirada de madeira, por exemplo, o transecto úmido, logicamente iria se regenerar mais rapidamente, isso graças a inúmeros fatores, mas principalmente graças à umidade ali encontrada.

Vale resaltar que, nesse segundo transecto (área árida – mais afastada de um recurso hídrico), a presença de epífitos e lianas é menor do que no transecto 01 (área úmida). Também verifica-se visualmente que o número de bromélias é bem mais baixo do que na transecto anterior. Isto pode ser devido ao fato que a umidade é um fator primordial para a ocorrência dessa espécie que representa um bioindicador de umidade e regeneração natural. (Ver Figura 46).

**Figura 46:** Aspectos florísticos geral da UC Lagoa do Frio – Área árida.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013.

### **5.2.2. Características Climáticas (temperatura, vento e umidade) da UC Lagoa do Frio.**

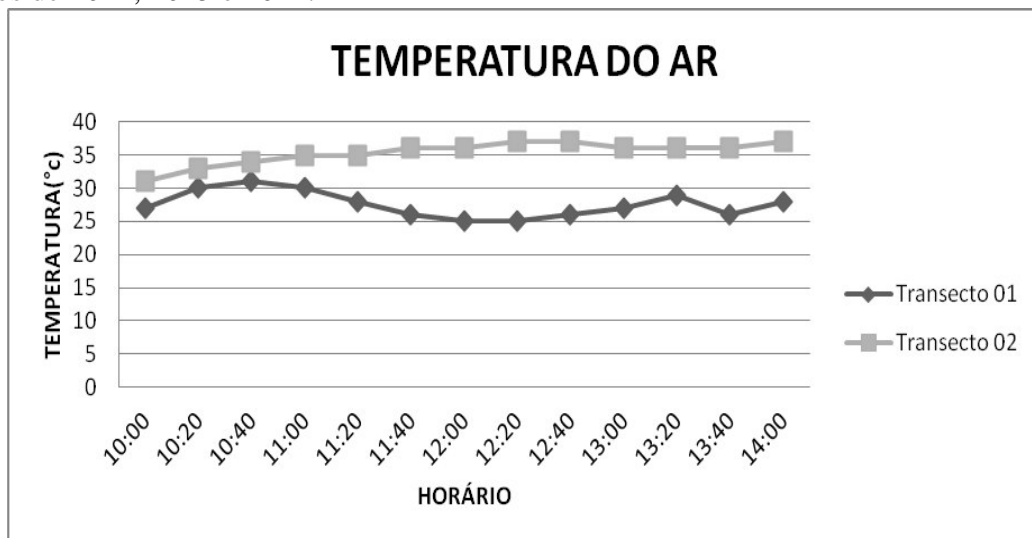
Para que uma espécie vegetal tenha suas funções vitais em perfeitas condições, ela depende de alguns fatores primordiais, são eles: o solo, que é onde estas se fixam e retiram todos os sais minerais necessários para sua sobrevivência e os fatores climáticos.

A seguir serão detalhados os fatores climáticos e de que maneira estes interferem na composição da vegetação da caatinga. Posteriormente gráficos são apresentados detalhando ainda mais o clima nesses fragmentos localizados na Unidade de conservação de Lagoa do Frio.

A temperatura que é um fator primordial na distribuição da flora e também interfere na organização do corpo vegetal (morfologia), é muito importante para o desenvolvimento desta pesquisa, pois cada espécie possui uma temperatura mínima, abaixo da qual não cresce uma temperatura máxima acima da qual suspende suas atividades vitais e uma temperatura ótima em torno da qual verifica melhor desenvolvimento.

Desse modo, de acordo com as temperaturas coletadas poderemos saber quais espécies melhor se adaptam a essa temperatura. A seguir o gráfico relacionado à temperatura ambiente na referida UC nos dois diferentes transectos:

**Figura 47:** Gráfico da Temperatura do ar, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos anos de 2012, 2013 e 2014.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2012 - 2014;

Verifica-se no gráfico acima que a temperatura do ar no transecto 02 – área árida (vertente – distante de um recurso hídrico) e com nível de regeneração natural mais baixa que a área 01, devido aos aspectos florísticos, solo e clima mais elevado, possuem temperaturas que variam de 30 °C a quase 40 °C. O que denota a presença maior de incidência solar, devido a menores números de espécies arbóreas que com sua respectiva copa diminui a radiação solar e consequentemente a temperatura torna-se mais amena.

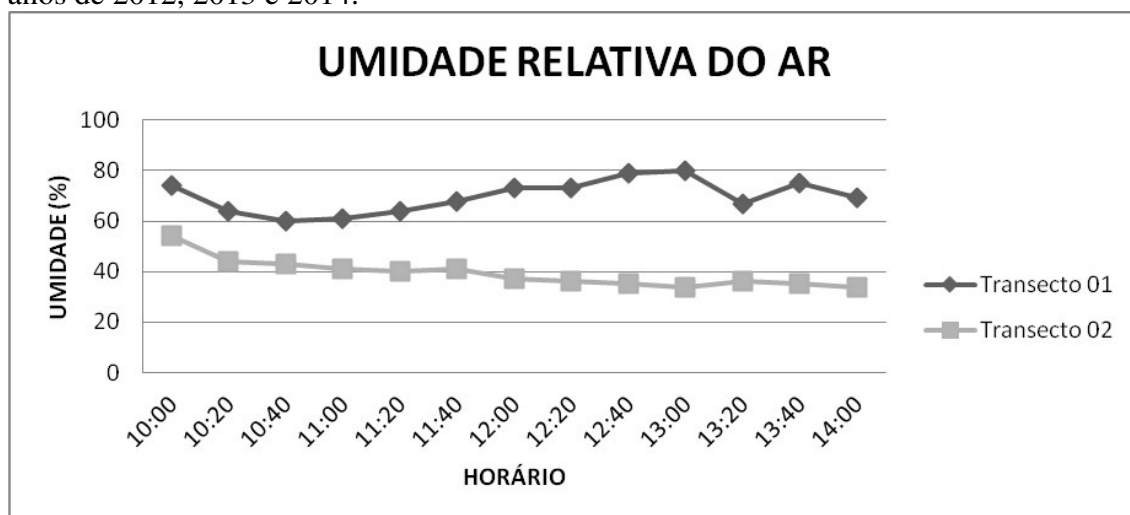
Já no transecto 01 (área úmida – próximo a nascente), verifica-se uma interrelação maior dos indicadores tanto bióticos quanto abiótico, fazendo com que seja elevada o nível de regeneração natural da área, pelas temperaturas mais amenas, riqueza florística elevada (demonstradas na seção anterior), dominância de serrapilheira e com isso aumentando a ciclagem de nutrientes desse geoambiente.

Outro fator de extrema importância na composição paisagística da caatinga é a Umidade relativa do ar, onde este parâmetro encontra-se presente no ar e é decorrente de uma das fases do ciclo hidrológico, o processo de evaporação da água ou água no estado gasoso.

Tais valores são medidos em porcentagem, e quanto mais perto de 100, mais suscetível à precipitação a área está.

A precipitação que é resultada de elevada umidade do ar é responsável por trazer a água, o solvente de maior valor no planeta e como tal, são essenciais para a flora da caatinga, sem está as atividades vitais dos vegetais desse ecossistema ficam seriamente comprometidas. Verificar o gráfico abaixo:

**Figura 48:** Gráfico da Umidade Relativa do Ar, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos anos de 2012, 2013 e 2014.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2012 - 2014.

Nota-se que nos intervalos de maior porcentagem de umidade relativa do ar, as temperaturas estavam mais amenas. Isto decorre da correlação inversamente proporcional entre a temperatura do ar e a umidade relativa do ar.

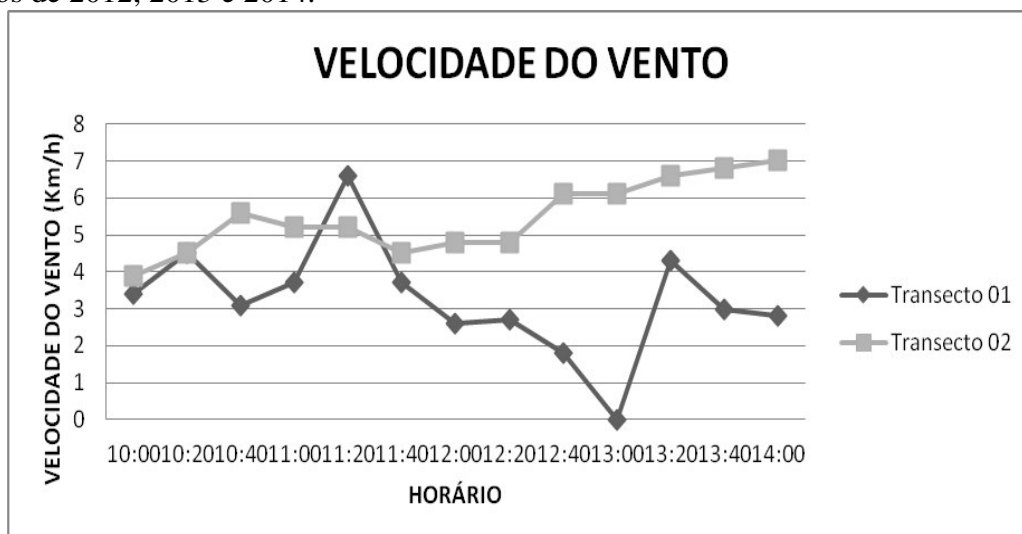
Verifica-se que diferentemente da temperatura, o transecto 02 tem menor porcentagem de umidade relativa do ar, isto deve-se a maiores temperaturas que o referente transecto possui, uma vez que, quanto maior for a temperatura menor a umidade. Com isso, a umidade do transecto 02 variou de 20 a 60 % .

Enquanto que no transecto 01, por possuir temperaturas mais amenas, a umidade relativa do ar são mais elevadas, chegando a 80%. Tal valor também é influenciado pela presença de um recurso hídrico local, bem como a diversidade de espécies arbóreas que consequentemente diminuem a radiação solar local, aumentando assim a integridade biofísica na área úmida da UC Lagoa do Frio.

O vento é outro fator que merece atenção, pois no que se refere à dispersão de sementes o mesmo do ponto de vista fitogeográfico, pela ação dispersiva que exercem

sobre os diásporos, fazem com que espécies vegetais se proliferem em outras áreas. (Ver Figura 49)

**Figura 49:** Gráfico da velocidade do vento, no Parque Municipal Lagoa do Frio nos anos de 2012, 2013 e 2014.



**Fonte:** Trabalho de campo, 2012 - 2014.

Em relação à velocidade dos ventos como mostra o gráfico 33 acima, o mesmo comporta-se de forma diferenciada em cada um dos transectos. Verifica-se que no transecto 01 a velocidade dos ventos são mais amenas que no transecto 02. Isto deve-se a questão de ser uma área com temperaturas mais baixas, maior umidade relativa do ar, elevada riqueza florística – que por ser uma área de espécies arbóreas, a mesma serve como quebra-vento, por possuir maior interação entre os diferentes indicadores ambientais, promovendo uma melhor ciclagem de nutrientes.

### 5.2.3. Características Edáficas na UC Lagoa do Frio:

Estudos envolvendo a disponibilidade de nutrientes do solo são de grande importância quando relacionados com a dinâmica de distribuição de espécies, sabendo que algumas espécies não toleram baixa fertilidade do solo, ou são sensíveis a minerais como alumínio por exemplo.

A cobertura vegetal na superfície do solo reduz a influência das condições meteorológicas e das características físicas do solo na evaporação da água do solo

Segundo Reichardt & Timm (2004), o termo evapotranspiração é amplamente utilizado para a passagem da água do estado líquido para o gasoso, sendo separado em dois processos distintos (evaporação e a transpiração).

A manutenção de água no perfil do solo com a redução das perdas por evaporação é importante durante a fase inicial do desenvolvimento das culturas, quando o dossel vegetativo das plantas é reduzido e insuficiente para cobrir a superfície do solo e, assim, minimizar as perdas de água.

Com isso a importância de se conhecer o tipo de solo e seus principais componentes físico-químicos e granulométricos para verificação da interação do solo, cobertura vegetal e clima, para a manutenção da biodiversidade local, bem como, analisar a sustentabilidade do mesmo através do nível de regeneração natural que a área encontra-se.

De acordo com o quadro 15, a classificação textural do solo do trajecto 01 (área úmida – próximo a nascente existente) é Areia Franca. Isto deve-se ao fato de na granulometria ser encontrado um alto teor de areia (77,71%), enquanto o teor de silte é 18,82% e o de argila com apenas 3,47%.

As propriedades físicas do solo influenciam em como o solo funciona no ecossistema e em como ele pode ser mais bem manejado. A ocorrência e crescimento de diferentes espécies vegetais estão diretamente relacionados às propriedades físicas do solo, assim como o movimento de água sobre e através dos solos e seus nutrientes e poluentes químicos dissolvidos.

Diante do exposto e através dos resultados verificados no quadro 15, pode-se constatar que o solo da área 01, é um solo fértil bastante propício para o cultivo agrícola (exemplo: mandioca). Daí, a constatação *in loco* de práticas agrícolas na UC Lagoa do Frio, já mencionado anteriormente.

O solo do trajecto 01 possui elevado teor de matéria orgânica (MO), pois de acordo com o ITPS (2014), valores acima de 3,0 g/dm<sup>3</sup> são considerados alto teor de MO, e segundo a análise laboratorial, a área 01 possui 5,76 g/dm<sup>3</sup>, demonstrando assim, a boa ciclagem de nutrientes do local, bem como, uma vegetação exuberante, temperaturas mais amenas e uma alta umidade atmosférica, denotando assim, bons níveis de regeneração natural.

De acordo com o quadro 15, o solo possui alto teor de magnésio (3,90 cmolc/dm<sup>3</sup>), e um baixo teor de potássio (1,51 cmolc/dm<sup>3</sup>). Já o pH do referente solo,

mostrou-se elevado com valor de 7,5, e a capacidade de troca catiônica de 18,30 cmolc/dm<sup>3</sup>.

**Quadro 15:** Valores Edáficos do Transecto 01 (área úmida – próximo a nascente).

Amostra	Amostra 01: Área Úmida/ Parque Municipal Lagoa do Frio	Código	3139/13-06	Coleta em	11/10/13
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data do Ensaio
pH em Água (RBLE)	6,95	--	--	H <sub>2</sub> O	17/10/13
Cálcio + Magnésio (RBLE)	16,1	cmolc/d m <sub>3</sub>	0,38	KCl	17/10/13
Cálcio (RBLE)	12,2	cmolc/d m <sub>3</sub>	0,22	KCl	17/10/13
Alumínio (RBLE)	<0,08	cmolc/d m <sub>3</sub>	0,08	KCl	17/10/13
Sódio (RBLE)	80,0	mg/dm <sub>3</sub>	2,20	Mehlich-1	17/10/13
Potássio (RBLE)	587	mg/dm <sub>3</sub>	1,40	Mehlich-1	17/10/13
Fósforo (RBLE)	207	mg/dm <sub>3</sub>	1,39	Mehlich-1	17/10/13
Matéria Orgânica	57,6	g/dm <sub>3</sub>	--	WB (colorímetro)	17/10/13
Magnésio	3,90	cmolc/d m <sub>3</sub>	--	KCl	22/10/13
Sódio	0,348	cmolc/d m <sub>3</sub>	--	Mehlich-1	22/10/13
Potássio	1,51	cmolc/d m <sub>3</sub>	--	Mehlich-1	22/10/13
Hidrogênio + Alumínio	0,309	cmolc/d m <sub>3</sub>	--	SMP	17/10/13
pH em SMP	7,5	--	--	MAQS - Embrapa	17/10/13
SB- Soma de Bases Trocáveis	18,00	cmolc/d m <sub>3</sub>	--	--	22/10/13
CTC	18,30	cmolc/d m <sub>3</sub>	--	--	22/10/13
PST	1,90	%	--	--	22/10/13
V- Índice de Saturação de Bases	98,40	%	--	--	22/10/13
Granulometria- Areia (Hidrómetro de Boyoucos)	77,71	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Granulometria- Silte (Hidrómetro de Boyoucos)	18,82	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Granulometria- Argila (Hidrómetro de Boyoucos)	3,47	%	--	Densímetro de Boyoucos	17/10/13
Classificação Textural	AREIA FRANCA	-			
Especificação p/ o tipo de solo	SOLO FORA DA CLASSIFIC AÇÃO			MAPA-IN n°- 2 -9/10/2008	

**Fonte:** Trabalho de campo, 2013.



A textura do solo descreve o tamanho das partículas do solo. As partículas minerais mais grosseiras são normalmente incorporadas, e cobertas, por argila e outros materiais coloidais. Quando houver predomínio de partículas minerais de maior diâmetro, o solo é classificado como cascalhento, ou arenoso; quando houver predomínio de minerais coloidais, o solo é classificado como argiloso. Todas as transições entre estes limites são encontradas na natureza.

E na UC Lagoa do Frio, em ambos os transectos, foram verificados a textural arenosa, como denota o solo típico da Caatinga, que representa um solo raso e pedregoso.

Porém, no transecto 02, o solo não possui alto teor de Matéria Orgânica, o mesmo tem 1,92 g/dm<sup>3</sup>, que de acordo com o ITPS (2014), encontra-se em valores médios (1,5 – 3,0). Já o valor de magnésio assim como no transecto 01 também encontra-se alto com 1,17 cmolc/dm<sup>3</sup>, e o potássio abaixo do teor ideal, possuindo 0,21 cmolc/dm<sup>3</sup>, uma vez que a mediana é 3,0 a 6,0 cmolc/dm<sup>3</sup>. (ver quadro 16).

**Quadro 16:** Valores Edáficos do transecto 02 – área árida

Amostra	Amostra 01: Área Árida/Parque Municipal Lagoa do Frio	Código	3139/13-03	Coleta em	11/10/13
<b>Ensaio</b>	Resultado	Unidade	LQ	Método	Data do Ensaio
<b>Materia Organica</b>	19,2	g/dm <sup>3</sup>	--	WB (colorimetro)	17/10/13
<b>Magnésio</b>	1,17	cmolc/dm <sup>3</sup>	--	KCl	22/10/13
<b>Sódio</b>	0,095	cmolc/dm <sup>3</sup>	--	Mehlich-1	22/10/13
<b>Potássio</b>	0,21	cmolc/dm <sup>3</sup>	--	Mehlich-1	22/10/13
<b>Hidrogenio + Alumínio</b>	1,05	cmolc/dm <sup>3</sup>	--	SMP	17/10/13
<b>pH em SMP</b>	7,1	--	--	MAQS-Embrapa	17/10/13
<b>SB- Soma de Bases Trocáveis</b>	7,44	cmolc/dm <sup>3</sup>	--	--	22/10/13
<b>CTC</b>	8,49	cmolc/dm <sup>3</sup>	--	--	22/10/13
<b>PST</b>	1,12	%	--	--	22/10/13
<b>V- Índice de Saturação de Bases</b>	87,60	%	--	--	22/10/13
<b>Granulometria- Areia (Hidrometro de Boyoucos)</b>	71,71	%	--	Densímetro de Boyoucos	
<b>Granulometria- Silte (Hidrometro de Boyoucos)</b>	16,74	%	--	Densímetro de Boyoucos	
<b>Granulometria- Argila (Hidrometro de Boyoucos)</b>	11,55	%	--	Densímetro de Boyoucos	
<b>Classificação Textural</b>	FRANCO ARENOSO	-			
<b>Especificação p/ o tipo de solo</b>	SOLO TIPO 1			MAPA-IN n°-2 - 9/10/2008	

<b>pH em Água (RBLE)</b>	<b>5,92</b>	--	--	<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>17/10/13</b>
<b>Cálcio + Magnésio (RBLE)</b>	7,13	cmolc/dm <sub>3</sub>	0,38	KCl	17/10/13
<b>Calcio (RBLE)</b>	5,96	cmolc/dm <sub>3</sub>	0,22	KCl	17/10/13
<b>Alumínio (RBLE)</b>	<0,08	cmolc/dm <sub>3</sub>	0,08	KCl	17/10/13
<b>Sódio (RBLE)</b>	21,8	mg/dm <sub>3</sub>	2,20	Mehlich-1	17/10/13
<b>Potássio (RBLE)</b>	80,0	mg/dm <sub>3</sub>	1,40	Mehlich-1	17/10/13
<b>Fosforo (RBLE)</b>	77,5	mg/dm <sub>3</sub>	1,39	Mehlich-1	17/10/13

**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013. ITPS, 2014.

Com tais valores físico químicos, granulométricos, textural e matéria orgânica, verifica-se que o solo do transecto 02, é um solo menos fértil que o da área 01 (úmida). Isto se deve ao fato de que o solo encontra-se mais exposto as intemperis, com menor cobertura vegetal, consequentemente maiores temperaturas e maiores velocidades, com umidades mais baixas que a área que possui um recurso hídrico próximo e a cobertura vegetal é dominante.

Sendo assim, no transecto 02 (área árida), o nível de regeneração natural da mesma encontra-se mais baixa do que na área 01 (úmida), devido a uma menor interação dos diversos indicadores bióticos e abióticos estudados, diminuindo assim, a ciclagem de nutrientes desse ecossistema.

**Figura 50:** Aspecto Edáfico da UC Lagoa do Frio.



**Foto:** Trabalho de campo, 2013.

#### **5.2.4. Análise da Qualidade da Água da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio**

Dentre os recursos disponíveis para o homem, a água é um dos mais importantes. Sendo um dos elementos indispensáveis para as diversas atividades humanas, além de fazer parte direta e indiretamente do metabolismo vegetal e animal.

A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade é fundamental para todos os processos biológicos, tanto para a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas, como para a saúde humana e para as funções primárias e secundárias da produção agrícola.

As apropriações de água têm-se intensificado com o crescimento da população humana e a expansão da agricultura como podemos verificar no caso da UC Lagoa do Frio onde seu entorno é praticamente constituído de pequenos agricultores rurais.

A Lei nº 9.433 que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece como um de seus objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Assim, faz-se importante o monitoramento da qualidade das águas, tendo em vista a importância desse recurso como elemento fundamental à manutenção da vida.

Para Souza et al, (2014), é importante identificar a qualidade da água e verificar a sua vulnerabilidade à atividade humana, tendo em vista a necessidade da conservação dos recursos hídricos, auxiliando no que se refere ao seu gerenciamento.

Na UC Parque Municipal Lagoas do Frio está localizada a nascente de um afluente do rio Curitiba, contudo, apesar de ser enquadrada como área de preservação permanente, a referida nascente encontra-se bastante antropizada, com o bombeamento e canalização direta do minadouro para reservatórios particulares, o que compromete o funcionamento do sistema hídrico. (Ver Figura 51).

Além da nascente encontrada na UC Lagoa do Frio, existe mais um recurso hídrico na Unidade, a barragem (lagoa) que foi justamente pela sua existência que intitulou a Comunidade Rural de Canindé de São Francisco chamada Lagoa do Frio, no qual deu origem ao nome da Unidade de Conservação pesquisada. (Ver Figura 52).

As nascentes são responsáveis pela manutenção da vazão dos rios, já que dão origem aos cursos d'água que constituem o mesmo. O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/12) considera como Áreas de Preservação Permanente (APP) o raio de 50m ao redor das nascentes, proibindo a sua utilização para qualquer finalidade.

**Figura 51:** Nascente da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.



**Foto:** Trabalho de campo, 2013.

**Figura 52:** Recurso Hídrico na UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio – Lagoa (Barragem).



**Foto:** Trabalho de campo, 2014.

Nesse sentido, devido ao grau de antropização, a qualidade da água tanto da nascente, como da barragem da Lagoa do Frio apresentam algumas alterações nos padrões considerados normais de acordo com as normas dos órgãos de avaliação. A quantidade de óleos e graxas encontram-se dentro dos limites aceitáveis, tanto na nascente como na barragem da UC, tendo um valor de <5 (ver quadros 17 e 18), quando a Resolução CONAMA 357 estabelece que o limite de óleos e graxas e óleos minerais é de 20 mg.L.

Os óleos e graxas envolvem gorduras animais, sabões, graxas, óleos vegetais, minerais, ceras, etc. Quando os rios apresentam esses tipos de substâncias, as mesmas se acumulam na superfície impedindo a oxigenação da água, dos peixes e até mesmo de plantas, além dos danos que podem causar a saúde dos seres humanos (SILVA ET AL, 2015).

**Quadro 17:** Análise físico-química da água da Nascente da UC Parque Municipal Lagoas do Frio.

AMOSTRA	Nascente UC Parque Municipal Lagoa do Frio	CÓDIGO	0769/15-02	COLETA EM	03/08/2015 11h30
ENSAIO	RESULTADO	UNIDADE	LQ	MÉTODO	DATA DO ENSAIO
Óleos e Graxas	<5	mg/L	5	SM 5520 B e F	05/08/2015
DBO	2,6	mg O/L	1,6	SM 5210 B	04/08/2015
DQO	25,8	mg/L O	2,0	SM 5220 D	04/08/2015
Sólidos Sedimentáveis	<0,1	mL/L	0,1	MEN-LEA-015	04/08/2015
Nitrogênio Amoniacal	0,23	mg NH <sub>3</sub> .N/L	0,2	SM 4500 NH <sub>3</sub> B/C	04/08/2015
pH (Campo)	5,50	..	..	MEN-LEA 009	04/08/2015

**Fonte:** ITP. 2015.

**Quadro 18:** Análise físico-química da água da Barragem da UC Parque Municipal Lagoas do Frio.

AMOSTRA	Barragem UC Lagoa do Frio	CÓDIGO	0769/15-03	COLETA EM	03/08/2015 12h
ENSAIO	RESULTADO	UNIDADE	LQ	MÉTODO	DATA DO ENSAIO
Óleos e Graxas	<5	mg/L	5	SM 5520 B e F	05/08/2015
DBO	<1,6	mg O/L	1,6	SM 5210 B	04/08/2015
DQO	62,2	mg/L O	2,0	SM 5220 D	04/08/2015
Sólidos Sedimentáveis	13,0	mL/L	0,1	MEN-LEA-015	04/08/2015
Nitrogênio Amoniacal	0,51	mg NH <sub>3</sub> .N/L	0,2	SM 4500 NH <sub>3</sub> B/C	04/08/2015
pH (Campo)	7,11	..	..	MEN-LEA 009	04/08/2015

**Fonte:** ITP. 2015.

Os resultados referentes aos óleos e graxas Quadros 17 e 18 podem ser justificados pela ausência de utilização direta dos reservatórios d'água para atividades que envolvam contato direto com óleos vegetais e animais, embora seja utilizado o uso do sabão na atividade de lavagem de roupas, a mesma não apresenta níveis elevados de concentração de gordura animal que possa comprometer a oxigenação da lagoa.

Ademais, pode-se destacar que os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando desequilíbrio no ecossistema aquático.

O DBO é indicador que determina indiretamente a concentração de matéria orgânica biodegradável através da demanda de oxigênio exercida por microrganismos através da respiração. A diferença de concentração de oxigênio representa a demanda bioquímica de oxigênio (oxigênio consumido para oxidar a matéria orgânica via respiração dos microrganismos). (VALENTE ET AL, 1997).

Quanto aos resultados do indicador Demanda bioquímica de oxigênio (DBO), as amostras dos dois reservatórios (nascente e barragem), apresentaram respectivamente 2,6 e <1,6 mg O/L (quadros 17 e 18). A resolução nº 20 do CONAMA, estabelece os limites máximos de DBO de 3, mg/L para as águas de classe 1<sup>2</sup>, e os limites mínimos de oxigênio dissolvido de 6 mg/L, para as águas classe 1.

Tais resultados que são preocupantes, visto a importância de coeficientes mínimos de DBO para o pleno funcionamento da vida aquática. No contexto da UC lagoa do Frio, o maior valor do DBI foi encontrado na nascente do corpo hídrico, local onde a quantidade de matéria orgânica deve ser baixa, visto que é o berçário de diversas espécies aquáticas que demandam de grande quantidade de oxigênio dissolvido para sua sobrevivência. Apesar do coeficiente de DBO não estar no limiar permitido por legislação, deve-se tomar devidas providências quanto à proteção do manancial hídrico, sobretudo da ação direta de animais de grande porte, tanto na nascente, como na barragem.

---

<sup>2</sup> Classe 1 - águas destinadas: a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao Solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Em análise complementar ao DBO, a Demanda Química de Oxigênio (DQO) corresponde a um parâmetro estimador do potencial poluidor (no caso, consumidor de oxigênio) de efluentes domésticos e industriais, assim como por estimar o impacto dos mesmos sobre os ecossistemas aquáticos (ZUCARI, 2005).

Bado et al (2013) definem DQO como a medida da quantidade de oxidante químico necessário para oxidar a matéria orgânica de uma amostra. É expressa em miligramas de oxigênio por litro ( $\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$ ).

A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a DBO para observar a biodegradabilidade de despejos. Como na DBO mede-se apenas a fração biodegradável, quanto mais este valor se aproximar da DQO significa que mais facilmente biodegradável será o efluente (PIVELI, 2010).

Embora não possua um valor regulamentado pela Resolução 357/2005 do CONAMA (Brasil, 2005) e resoluções complementares, a DQO é um parâmetro de grande importância em estudos sobre a qualidade da água. O DQO é um teste rápido que dá uma indicação do oxigênio requerido para estabilização da matéria orgânica.

Nesse sentido, ainda que as agências ambientais reguladoras não estabeleçam valores máximos permitidos de DQO, ao analisarmos os resultados das amostras da nascente e da barragem pode-se destacar que os mesmos ficaram totalmente discrepantes com os valores de DBO, sendo o DQO 25,8 e 62,2 mg/LO, respectivamente (quadros 17 e 18). Vale ressaltar que quanto mais o valor de DBO se aproximar da DQO significa que mais facilmente biodegradável será o efluente.

Aliado ao DBO e DQO, o Nitrogênio Amoniacal é um parâmetro importante para a estabilização biológica do ecossistema aquático. Altas concentrações destes compostos no meio aquático implicam em sérios danos ambientais devido ao processo de eutrofização do sistema.

Ao ser liberado nas águas, junto com os demais compostos de nitrogênio, provocam um enriquecimento do meio tornando-o mais fértil e podendo assim aumentar excessivamente o crescimento de algas e plantas aquáticas. Como consequência poderá ocorrer um aumento no consumo de oxigênio dissolvido na água tornando-o menos disponível e devido a isso causando a morte de peixes (FURTADO, 2013).

No que diz respeito aos teores de Nitrogênio Amoniacal presentes nas amostras da nascente e da barragem da UC, os valores encontrados foram de 0,23 e 0,51  $\text{mg NH}_3\text{.N/L}$ , respectivamente (Quadros 17 e 18). Assim, pode-se destacar que tais coeficientes estão dentro do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA n° N° 357

/2005, que define o valor máximo tolerado de nitrogênio amoniacal total é de 1,5 mg NH<sub>3</sub>/L mg/L.

O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas, seja apresentando valor baixo ou elevado, podendo se tornar um meio muito ácido ou básico.

O pH é a medida do balanço ácido de uma solução, definida como o logaritmo negativo da concentração de íons de hidrogênio. A escala de pH varia de 0 a 14, sendo que os valores abaixo de 7 e próximos de zero indicam aumento de acidez, enquanto os valores de 7 a 14 indicam aumento da alcalinidade (LOPES E MAGALHÃES JR, 2010).

Embora a Resolução CONAMA 357 estabeleça que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9, o valor encontrado na amostra da nascente ficou em 5,50, valor um pouco abaixo do recomendado, sendo portanto uma solução tendente ao equilíbrio. Enquanto que a amostra da barragem apresentou o pH dentro do recomendado 7,11. Alterações nos valores de pH podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados.

Correlacionado ao DBO e DQO também estão os sólidos sedimentáveis que são compostos pelos sedimentos de partículas em suspensão que decantam após expostas a determinadas condições. A presença desses sólidos pode aumentar a turbidez e a criação de crostas no copo d'água, alterando também alterar os percentuais de DBO e DQO.

O teste procura medir a quantidade de sólidos em suspensão grosseira que pode ser retida por decantação simples, correspondendo ao material que, na disposição do despejo nos rios, poderia ser o principal formador dos bancos de lodo. Na legislação federal, o teor máximo aceito para a disposição dos despejos é de 1 ml/L após uma hora de decantação (CHAVES, 2010).

As amostras analisadas apresentaram valores muito distintos de sólidos sedimentáveis, na nascente da lagoa foi obtido o valor de <0,1 mL/L, o que corresponde à legislação e propicia uma melhor qualidade da água no minadouro do córrego. Já os resultados da barragem, estes foram superiores ao indicado por normatização, estando com o valor de 15 mL/L, o que evidencia grande quantidade de material em suspensão, o que influencia fortemente o DBO na lagoa.

Os sólidos sedimentáveis das águas superficiais e salinas, bem como de resíduos domésticos e industriais, podem ser determinados e expressos em função de um volume (ml/L) ou de um peso (mg/L). A designação de sólidos sedimentáveis é aplicada a



sólidos em suspensão na água que decantam em certas condições, devido a ação da gravidade. Somente os sólidos em suspensão de maiores sedimentações, que tem um peso específico maior do que da água, decantarão. A acumulação dos sólidos sedimentáveis formam o lodo (NUNES, 2015).

Para a obtenção do indicador qualidade da água referente à água do Rio São Francisco, utilizou-se de forma adaptada, o Guia de Avaliação da Qualidade da Água fornecido pela Rede das Águas (2010).

Correlacionando os resultados dos parâmetros do Quadro 17 com as observações *in loco* realizadas nos trabalhos de campo (Quadro 19), pode-se verificar a qualidade da água da nascente localizada na UC de acordo com a classificação da Rede das Águas (2010), baseada nos parâmetros do Ministério da Saúde (2004).

**Quadro 19:** Qualidade da Água da Nascente da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.

<b>GUIA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA</b>		
<b>Nascente na UC Lagoa do Frio</b>		
<b>Cidade:</b> Canindé De São Francisco – SE	<b>Local de Monitoramento:</b> Nascente da UC Lagoa do Frio	
<b>Data:</b> 04/08/2015	<b>Hora:</b> 10: 00	
<b>ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ADAPTADO DA REDE DAS ÁGUAS</b>		
<b>FICHA 1</b>		
<b>1 Transparência da água:</b>	<b>Turbidez</b>	<b>Pontos</b>
Poucos centímetros abaixo da superfície	Acima de 100 UTJ	1
Entre 50 cm e 1m	Entre 40 e 100 UTJ	2
Mais de 1m	Entre 0 e 40 UTJ	3
<b>2 Espumas:</b>		
Grande quantidade, formado blocos		1
Pouca quantidade		2
Ausente		3
<b>3 Lixo flutuante ou acumulado nas margens:</b>		
Muito lixo ( plásticos, papéis e etc.)		1
Pouco, ou apenas árvores, folhas aguapés		2
Nenhum		3

<b>4 Cheiro:</b>	
Fétido ou cheiro de ovo podre	1
Fraco de mofo ou de capim	2
Nenhum	3
<b>5 Material sedimentável:</b>	
Muito alto (mais de 3 milímetros )	1
Baixa (Observável)	2
Ausente, não é possível medir	3
<b>6 Coliformes:</b>	
Positivo	1
Negativo	3
<b>7 Potencial hidrogeniônico (pH):</b>	
Acima de 9 ou abaixo de 5	1
Entre 7 e 9, ou entre 5 e 6	2
6 ou 7	3
<b>8 Peixes:</b>	
Nenhum (ou só guarus)	1
Poucos, raros	2
Muitos (normal)	3
<b>Índice da qualidade da água através da soma dos dados obtidos</b>	
Quadro de notas para os 14 parâmetros observados	
<i>Pontuação</i>	<i>Nota Final</i>
Entre 14 e 20 pontos	<i>Péssima</i>
Entre 21 e 26 pontos	<i>Ruim</i>
Entre 27 e 35 pontos	<i>Aceitável</i>
Entre 36 e 40 pontos	<i>Boa</i>
Acima de 40 pontos	<i>Ótima</i>

**Fonte:** adaptado da REDE DAS ÁGUAS, 2010.

$$1 + 3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 1 = 18$$

$$\text{DIVIDIDO POR } 8 = 2,25$$

$$2,25 \text{ MULTIPLICADO POR } 14 = \mathbf{31,5}$$

De acordo com o Guia de Avaliação da Qualidade da água, a nascente encontrada na UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio encontra-se em níveis aceitáveis pela portaria CONAMA 357/2004, através do IQA do Guia adaptado da Rede das Águas (2010), com o resultado de 31,5.

Em relação à qualidade da água da barragem (lagoa – Quadro 20) existente na UC Lagoa do Frio também de acordo com IQA do Guia adaptado da Rede das Águas

(2010), a qualidade da água encontra-se também em níveis aceitáveis, com o resultado de 28.

**Quadro 20:** Qualidade da Água da Barragem (Lagoa) da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.

<b>GUIA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA</b>		
<b>Barragem – lagoa (corpo hídrico na UC Lagoa do Frio).</b>		
<b>Cidade:</b> Canindé De São Francisco – SE	<b>Local de Monitoramento:</b> Barragem – UC Lagoa do Frio	
<b>Data:</b> 04/08/2015	<b>Hora:</b> 13: 10	
<b>ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ADAPTADO DA REDE DAS ÁGUAS</b>		
<b>FICHA 1</b>		
<b>1 Transparência da água:</b>	<b>Turbidez</b>	<b>Pontos</b>
Poucos centímetros abaixo da superfície	Acima de 100 UTJ	1
Entre 50 cm e 1m	Entre 40 e 100 UTJ	2
Mais de 1m	Entre 0 e 40 UTJ	3
<b>2 Espumas:</b>		
Grande quantidade, formado blocos		1
Pouca quantidade		2
Ausente		3
<b>3 Lixo flutuante ou acumulado nas margens:</b>		
Muito lixo ( plásticos, papéis e etc.)		1
Pouco, ou apenas árvores, folhas aguapés		2
Nenhum		3
<b>4 Cheiro:</b>		
Fétido ou cheiro de ovo podre		1
Fraco de mofo ou de capim		2
Nenhum		3
<b>5 Material sedimentável:</b>		
Muito alto (mais de 3 milímetros )		1
Baixa (Observável)		2
Ausente, não é possível medir		3
<b>6 Coliformes:</b>		
Positivo		1
Negativo		3

<b>7 Potencial hidrogeniônico (pH):</b>	
Acima de 9 ou abaixo de 5	1
Entre 7 e 9, ou entre 5 e 6	2
6 ou 7	3
<b>8 Peixes:</b>	
Nenhum (ou só guarus)	1
Poucos, raros	2
Muitos (normal)	3
<b>Índice da qualidade da água através da soma dos dados obtidos</b>	
Quadro de notas para os 14 parâmetros observados	
<i>Pontuação</i>	<i>Nota Final</i>
Entre 14 e 20 pontos	<i>Péssima</i>
Entre 21 e 26 pontos	<i>Ruim</i>
Entre 27 e 35 pontos	<i>Aceitável</i>
Entre 36 e 40 pontos	<i>Boa</i>
Acima de 40 pontos	<i>Ótima</i>

**Fonte:** adaptado da REDE DAS ÁGUAS, 2010.

$$1 + 3 + 1 + 2 + 3 + 3 + 2 + 1 = 16$$

$$16 \text{ DIVIDIDO POR } 8 = 2,0$$

$$1,666 \text{ MULTIPLICADO POR } 14 = 28$$

Portanto, pode-se salientar que apesar dos resultados da análise d'água não indiquem um comprometimento excessivo do recurso hídrico, com a perda total da portabilidade da água, deve-se tomar medidas para que os resultados negativos de qualidade d'água não se agravem e venham a comprometer o manancial por definitivo. Faz-se necessário o reestabelecimento da vegetação na nascente do rio e da lagoa (barragem), bem como o cercamento das mesmas, impedindo o acesso direto de animais de grande porte que possam gerar pisoteio na área.

A própria comunidade utilizou de uma tecnologia social bastante simples e aplicada para tentar proteger a nascente contra a interferência de serapilheiras (folhas, galhos pequenas rochas) que caem constantemente na área da nascente e que prejudica na manutenção do recurso hídrico. Em um dos trabalhos de campo no ano de 2016 pode-se verificar que foi colocada uma rede / tela de proteção na nascente a fim de conservar o corpo d'água da UC. (Ver Figura 53)

**Figura 53:** Tela de Proteção colocada na nascente pela comunidade.



**Foto:** Trabalho de campo, 2016.

Ademais, podemos salientar que a barragem presente na UC Lagoa do Frio apresenta estágio avançado de eutrofização, com a presença de plantas superficiais, principalmente algas. A intensa eutrofização, decorrente principalmente de dejetos domiciliares e uso de fertilizantes compromete a vida de peixes e demais animais aquáticos, pois há uma baixa disponibilidade de oxigênio na água. Assim, confirma-se a presença de algas como indicador de desequilíbrio ambiental no corpo hídrico da barragem.

No ano de 2015 ocorreu um evento no recurso hídrico (barragem – lagoa) da UC Lagoa do Frio. A mesma estava tomada em toda a sua extensão aquífera pela espécie *Pistia Stratiotes*, uma macrófita conhecida popularmente como alface d'água, Erva de santa luzia, repolho d'água ou golfo. (Ver Figura 54).

*P. stratiotes* (Figura 54) pertencente à família Araceae, de porte herbáceo, acaule, estolonífera, com propagação sexuada e assexuada por meio de seus estolões (LORENZI, 1982), cuja via preferencial de reprodução é a vegetativa, também conhecida como reprodução clonal (CARDOSO et al., 2005). Esta espécie possui folhas sésseis, esponjosas, espatuladas, obtusas e densamente pubescentes, dispostas em rosetas, de coloração verde aveludada na face superior e verde pálida esbranquiçada na face inferior. A inflorescência é pequena e de cor branca e creme, composta por

espádice cercada por uma espata pilosa, característica das aráceas, encontrando-se no centro da roseta (LORENZI, 1982; COELHO; DEBONI; LOPES, 2005).

Por apresentar grande volume intracelular, chegando a ocupar 71%, normalmente os tecidos mecânicos e condutores apresentam-se reduzidos ou até mesmo ausentes, sendo que os estômatos são ausentes ou atrofiados (THOMAZ; BINI, 2003). Devido a sua alta capacidade de reprodução de forma vegetativa e rápido crescimento, a alface d'água geralmente é responsável pela formação de grossos tapetes de plantas sobre a superfície aquática, muito encontrada na região do Pantanal (COELHO; DEBONI; LOPES, 2005), sendo considerada como uma espécie daninha, afetando o aproveitamento econômico dos sistemas aquáticos (LORENZI, 1982).

Uma das questões mais frequentes no estudo da ecologia de macrófitas aquáticas é estabelecer os fatores que determinam o seu crescimento, para que se possa prever a ocorrência e abundância das espécies. Os modelos básicos de distribuição e crescimento da vegetação aquática geralmente são explicados pelas relações fisiológicas entre as plantas e as condições ambientais, além da tolerância e habilidade desses vegetais em crescer nas diferentes condições. O crescimento de macrófitas aquáticas está relacionado principalmente com luminosidade, temperatura, disponibilidade de nutrientes, pH, alcalinidade, salinidade, variação no nível de água e na velocidade da corrente, e interações ecológicas, tais como competição e herbivoria (BARENDREGT & BIO 2003; NEIFF & NEIFF 2003; HENRY-SILVA & CAMARGO 2005).

Estas variáveis abióticas e bióticas atuam em conjunto sobre a população ou sobre um indivíduo. Espécies de macrófitas aquáticas flutuantes, em geral, possuem grande plasticidade fenotípica, reprodução vegetativa intensa e elevada taxa de crescimento (RUBIM & CAMARGO 2001; HENRY-SILVA ET AL. 2008). Estas características, quando associadas a condições favoráveis, frequentemente resultam em proliferação indesejada destes vegetais.

A temperatura e o fotoperíodo são variáveis abióticas que influenciam diretamente na produção primária das macrófitas aquáticas.

*Pistia stratiotes* (pertencente à família Araceae) é uma macrófita aquática flutuante livre, com distribuição cosmopolita tropical (POTT & POTT 2000). É considerada uma espécie que prolifera indesejadamente em alguns ecossistemas aquáticos. Alterações antropogênicas, tais como a eutrofização e o aquecimento global, podem promover o crescimento de *P. stratiotes* e provocar a expansão de sua área de distribuição, daí a importância de se ter uma análise geoambiental da UC Lagoa do Frio

através de diferentes indicadores de sustentabilidade sejam eles bióticos quanto abióticos a fim de assegurar a conservação e manutenção dos recursos hídricos existentes no semiárido sergipano.

**Figura 54:** Espécie *Pistia Stratiotes* encontrada em toda extensão da lagoa.



**Foto:** Trabalho de campo, 2015.

A alface-d'água (*Pistia stratiotes*) é uma das principais entre as macrófitas aquáticas flutuantes que causam problemas em corpos hídricos no Brasil e são consideradas como plantas daninhas. (CÍCERO, E.A.S.et al, 2007).

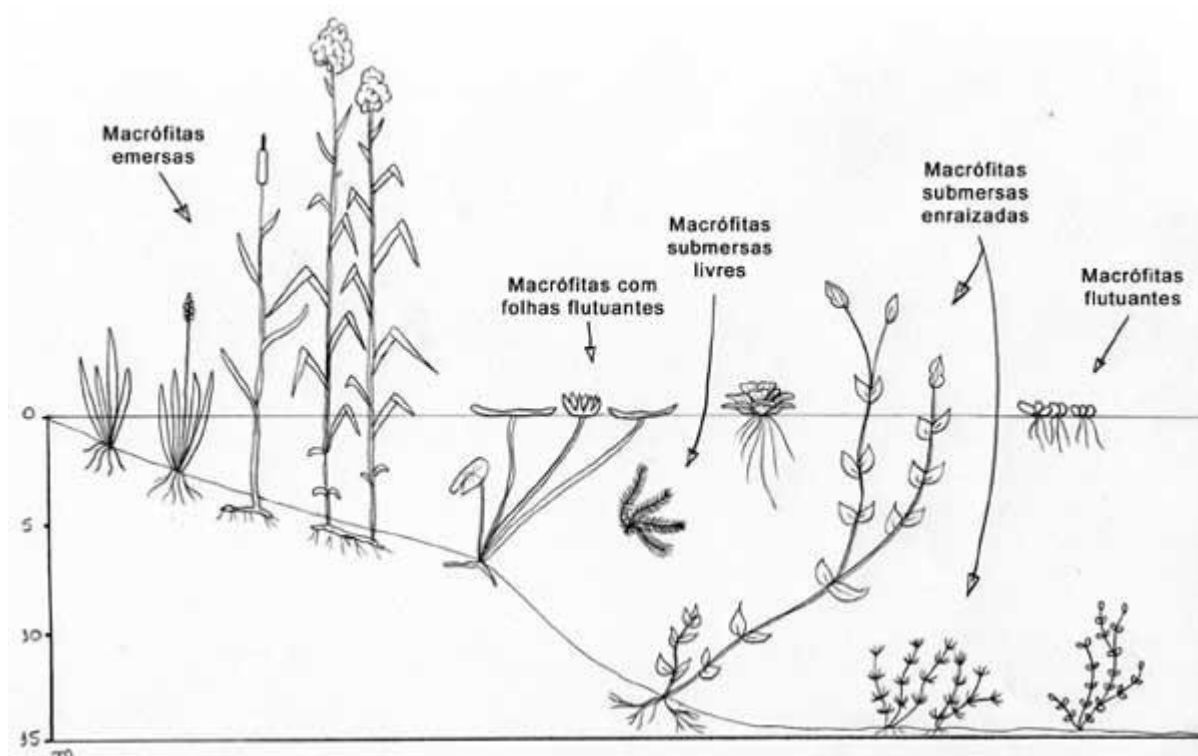
As macrófitas aquáticas flutuantes apresentam grande plasticidade fenotípica, o que as torna capazes de colonizar os ambientes com as mais diversas características físicas e químicas. Representadas por diferentes tipos biológicos, as plantas aquáticas, durante seu processo evolutivo, retornaram do ambiente terrestre para o ambiente aquático, mostrando marcada graduação nas adaptações associadas com a colonização deste último ambiente (SCULTHORPE, 1967; PIERINI & THOMAZ, 2004).

As macrófitas aquáticas flutuantes como no caso desta pesquisa a *Pistia stratiotes* L. (alface d'água), *Spirodela intermedia* W. Koch (lentilha) e *Lemna minor* L.

(lentilha) são exemplos que apresentam uma elevada taxa de crescimento e têm sido usadas para a remoção de metais como cádmio, cromo, chumbo, entre outros (MIRETZKY; SARALEGUI; CIRELLI, 2004).

Macrófitas aquáticas flutuantes: são aquelas que flutuam na superfície da água. Geralmente seu desenvolvimento máximo ocorre em locais protegidos pelo vento. Neste grupo, destacam-se: *Eichhornia crassipes*, *Salvinia* sp, *Pistia* sp, *Lemna* sp. e *Azolla* sp. (Ver Figura 55)

**Figura 55:** Esquema representativo dos principais grupos de macrófitas.



**Fonte:** Programa de biodiversidade (2015).

Dentre as mais importantes macrófitas aquáticas flutuantes, destaca-se a alface-d'água (*Pistia stratiotes*) encontrada na UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio. Nativa do continente sul-americano, essa planta rapidamente foi levada para vários locais do mundo, em decorrência do caráter ornamental de sua folhagem. Nos locais onde foi introduzida, essa macrófita causa inúmeros problemas os usos múltiplos dos corpos hídricos (KISSMANN, 1997). Dentre os efeitos mais comumente citados em decorrência de densas e extensas colonizações de alface-d'água encontram-se: redução da biodiversidade (CILLIERS ET AL., 1996; WINTON & CLAYTON, 1996), prejuízos aos esportes náuticos, entupimento de tubulações e canais de irrigação e, mais



recentemente, prejuízos à produção de energia em usinas hidrelétricas (MITCHELL ET AL., 1990; ITAIPU BINACIONAL, 1997; THOMAZ & BINI, 2002).

Segundo Thomaz (2002), o grande desafio consiste em empregar o manejo voltado para a manutenção da função ecológica das macrófitas aquáticas e não utilizá-lo buscando simplesmente a eliminação das populações. Tendo em vista o importante papel das macrófitas aquáticas, uma parcela de suas populações deve sempre ser mantida, a fim de preservar os “benefícios ecológicos” decorrentes de sua presença. Dessa forma, embora em algumas situações o manejo seja realmente necessário no sentido de reduzir as extensões e/ou as densidades das populações de macrófitas, ele também poderia ser utilizado para estimular a colonização e o incremento dessa vegetação. Para isso, o conhecimento básico das características das populações de macrófitas é fundamental, especialmente sua variabilidade genética e suas correlações com as variáveis ambientais ou de controle envolvidas nos sistemas de manejo empregados.

A *Pistia stratiotes*, não é apenas tida como uma planta daninha, a mesma também é conhecida como um bioindicador, auxiliando na absorção de alguns contaminantes, como os metais, podendo ou não ser pesados/tóxicos, gerando efluente de difícil tratamento quando em baixas concentrações. A busca por medidas alternativas de tratamentos de efluentes de águas residuais tem levado a estudos utilizando de técnica de fitorremediação através das mais diversas matrizes (plantas, fungos, bactérias) como formas de tratamento de polimento para remover contaminantes por meio de biossorção/bioacumulação.

A macrófita aquática *P. stratiotes* tem sido utilizada para a remoção de metais pesados como cromo, níquel e zinco (MUFARREGE; HADAD; MAINE, 2014), resíduos de mineração contendo mercúrio (SKINNER; WRIGHT; PORTER-GOFF, 2007), e para o tratamento de esgoto urbano, por sua elevada taxa de crescimento (ZIMMELS; KIRZHNER; MALKOVSKAJA, 2006).

Com isso faz-se necessário o manejo sustentável da espécie para que a mesma venha a ressaltar seu potencial fitoindicador sendo benéfica ao ambiente e não prejudicar a biodiversidade local e a conservação do recurso hídrico existente.

### **5.3. Uso do Solo nas UC's Monumento Natural Grotta do Angico e Parque Municipal Lagoa do Frio**

As ações destinadas à conservação dos fragmentos florestais, para efeitos legais, institucionais, de planejamento e de implementação, são agrupadas em três grandes componentes: ambiental, de recursos hídricos e de uso do solo, totalmente interligados entre si.

No campo legislativo Federal, o componente ambiental inclui a Legislação que trata da Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos e mecanismos de implementação, a legislação florestal, a legislação que trata do controle do uso de agrotóxicos e afins e a legislação que trata dos crimes ambientais.

A legislação florestal é constituída pelo Código Florestal, e normas a ele complementares. Já o componente relativo ao uso do solo, inclui também a legislação que institui normas gerais para a urbanização.

A conservação dos recursos hídricos e dos solos envolve uma multiplicidade de ações em vários campos, entre os quais destacam de acordo com Junior (2013):

- A conservação da cobertura vegetal, necessária para manter condições favoráveis para renovação dos aquíferos subterrâneos, para evitar erosões dos solos e o conseqüente assoreamento dos cursos de água;
- A conservação da cobertura vegetal natural e a recomposição desta em áreas cujas características topográficas e edáficas naturais sejam especialmente sensíveis a erosão e aos deslizamentos (encostas de morros, bordas de chapada, terrenos com elevados declividades, margens de cursos de água etc);
- O adequado manejo dos solos utilizados para diferentes fins (agrícolas e pecuários, por exemplo), visando mais uma vez evitar erosões, possibilitar a infiltração da água das chuvas, necessária para renovar os aquíferos;
- O controle da poluição dos cursos de água pelo lançamento de esgoto sanitário e industrial;
- O controle da poluição dos aquíferos decorrente do carreamento de matéria orgânica e de substâncias químicas presentes nos resíduos sólidos urbanos e industriais;

- O controle do uso e da disposição de substâncias potencialmente contaminantes do solo e da água.

Tão importante quanto à existência da legislação que regulamente os tópicos acima, é a disponibilidade de organizações institucionais adequadamente aparelhadas para fazer cumprir as leis, nos níveis de poder federal, estadual e municipal.

Diante do exposto, o uso do solo por ser é um conjunto de atividades e processos de produção e reprodução de uma sociedade, pode-se dizer que o uso do solo é o rebatimento da reprodução social no plano do espaço urbano.

Com isso, o uso do solo admite uma variedade tão grande quanto às atividades da própria sociedade, pois se categorias de uso do solo são criadas, é principalmente com a finalidade de classificação das atividades para o efeito de sua regulação e controle através de leis de uso do solo ou de zoneamento.

Sendo assim, através da utilização das ferramentas de geoprocessamento, foi-se então criado o mapa de Uso do Solo da Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Grota do Angico e do Parque Natural Municipal Lagoa do Frio (Ver Figuras 57 e 58), para poder fazer o cumprimento legal das legislações ambientais vigentes e podermos analisar a real situação em que se encontram tais Unidades baseado nas categorias criadas para fins de auxílio na gestão da UC, interligando assim com os demais indicadores verificados nesta pesquisa.

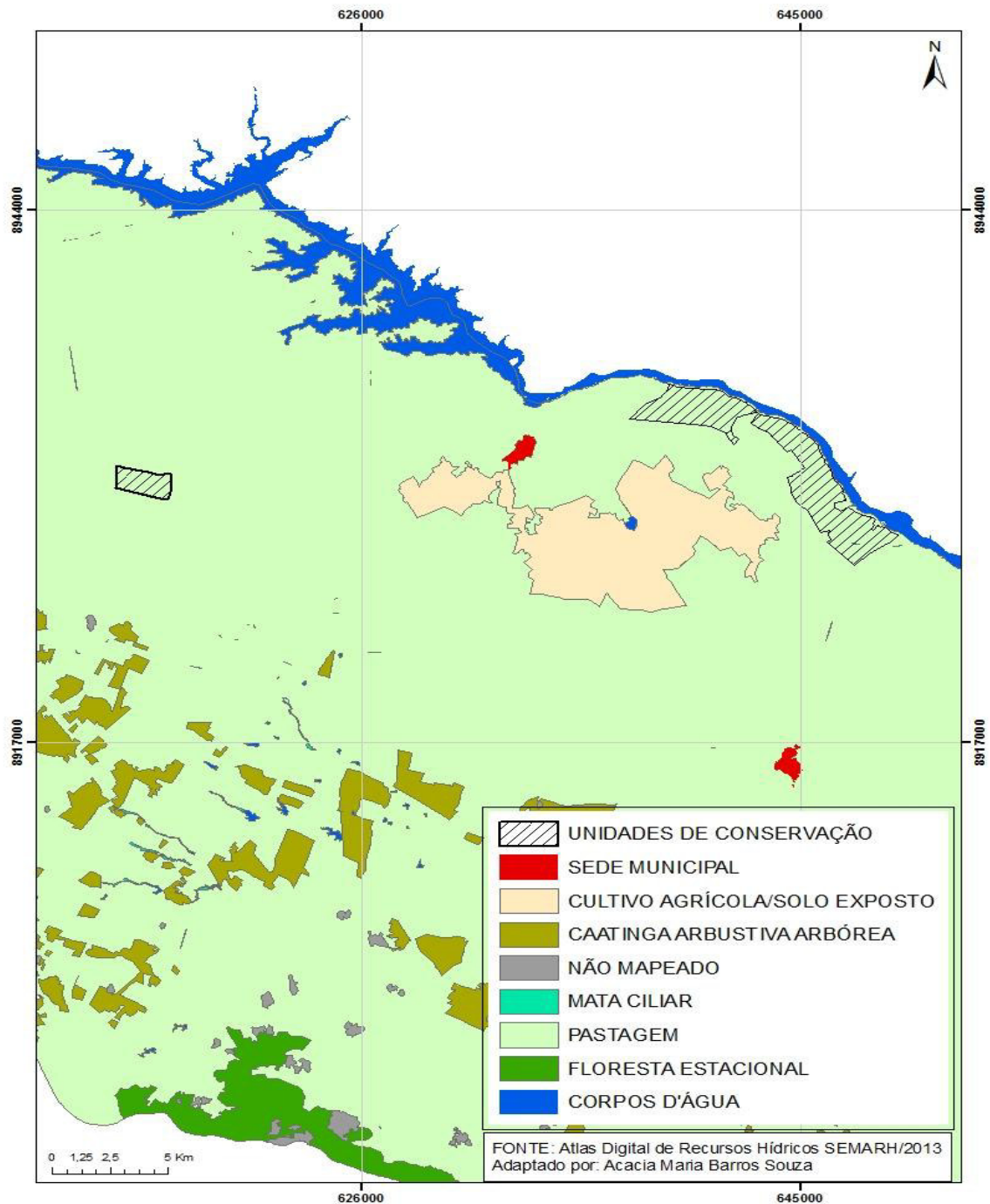
Foi imprescindível a elaboração de tais mapas com suas respectivas discussões uma vez que, como já mencionado anteriormente a UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio não se tem nenhum estudo até o prezado momento (2016), e assim, tal mapa inexistente da área irá contribuir para entender a dinâmica florestal deste remanescente de mata nativa da Caatinga.

E relacionado à UC MONA Grota do Angico, o mesmo possui plano de manejo, porém, ainda não tem o referente mapa em questão importante para auxiliar na sua gestão, além de que ao elaborar o mapa de Uso do Solo mediante o Atlas Digital de Recursos Hídricos da SEMARH (2013) (Ver Figura 56), o mesmo mostrava a área quase que na sua totalidade pela classe do uso de solo por pastagens.

E desde os primeiros trabalhos de campo na área em estudo, verificou-se que as informações confrontavam com o que verificávamos in loco, no qual possui uma área com vegetação nativa em diferentes estratos vegetacionais e em diversos níveis de regeneração natural, que não condiz com o mapa elaborado apenas em escritório pelo SIG e com isso, para de fato demonstrar a realidade do uso de solo da MONA Grota do

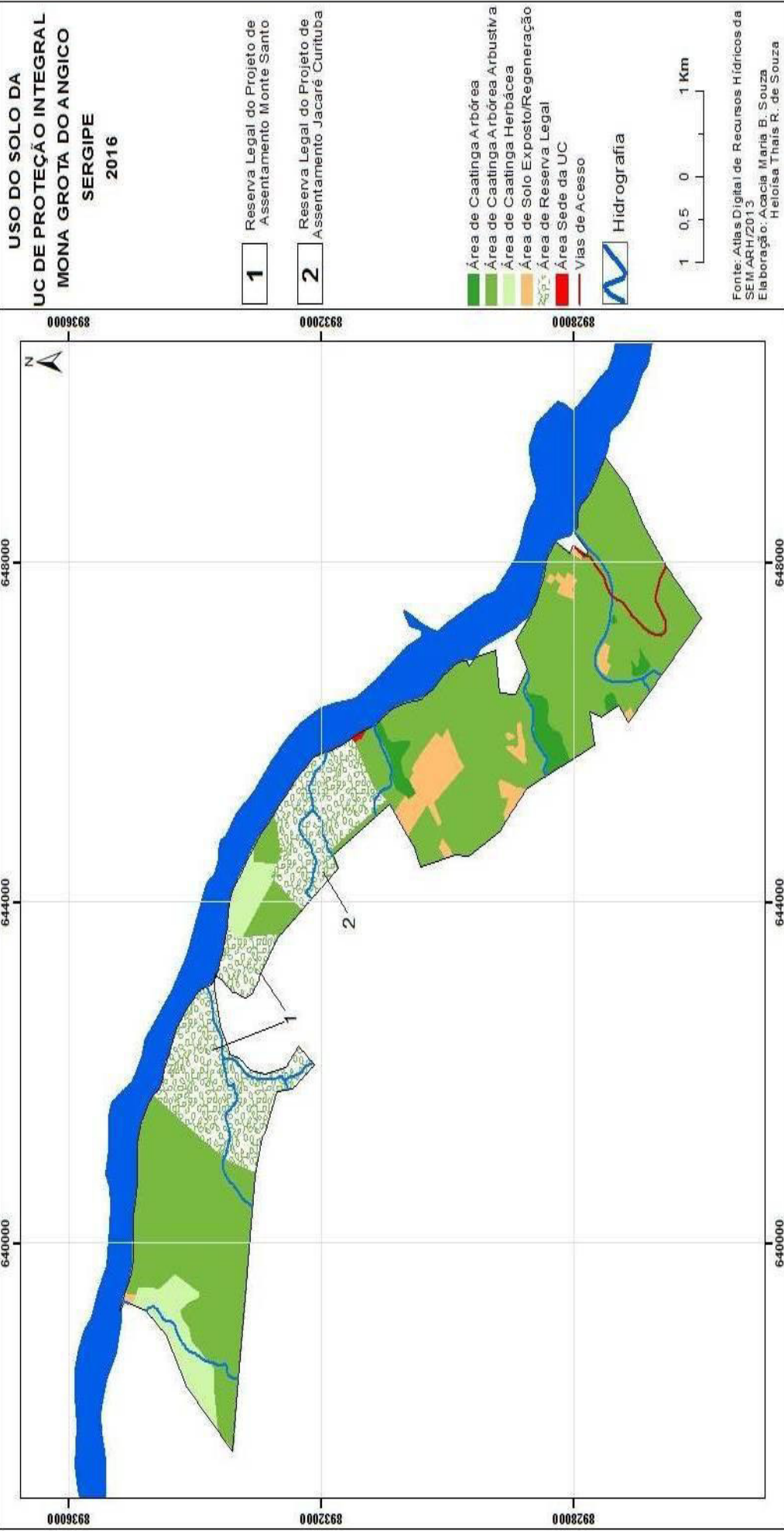
Angico, fez-se necessário realizar trabalhos de campo com auxílio de GPS demarcando todas as áreas (como já mencionado no capítulo da metodologia), para assim posteriormente em escritório realizar um mapa de Uso de Solo que de fato mostrasse a veracidade da dinâmica da Unidade de Conservação em questão.

**Figura 56:** Mapa de Uso do Solo mediante o Atlas Digital de Recursos Hídricos da SEMARH anterior aos trabalhos de campo in loco.



**Fonte:** Atlas Digital de Recursos Hídricos SEMARH, 2013.

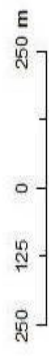




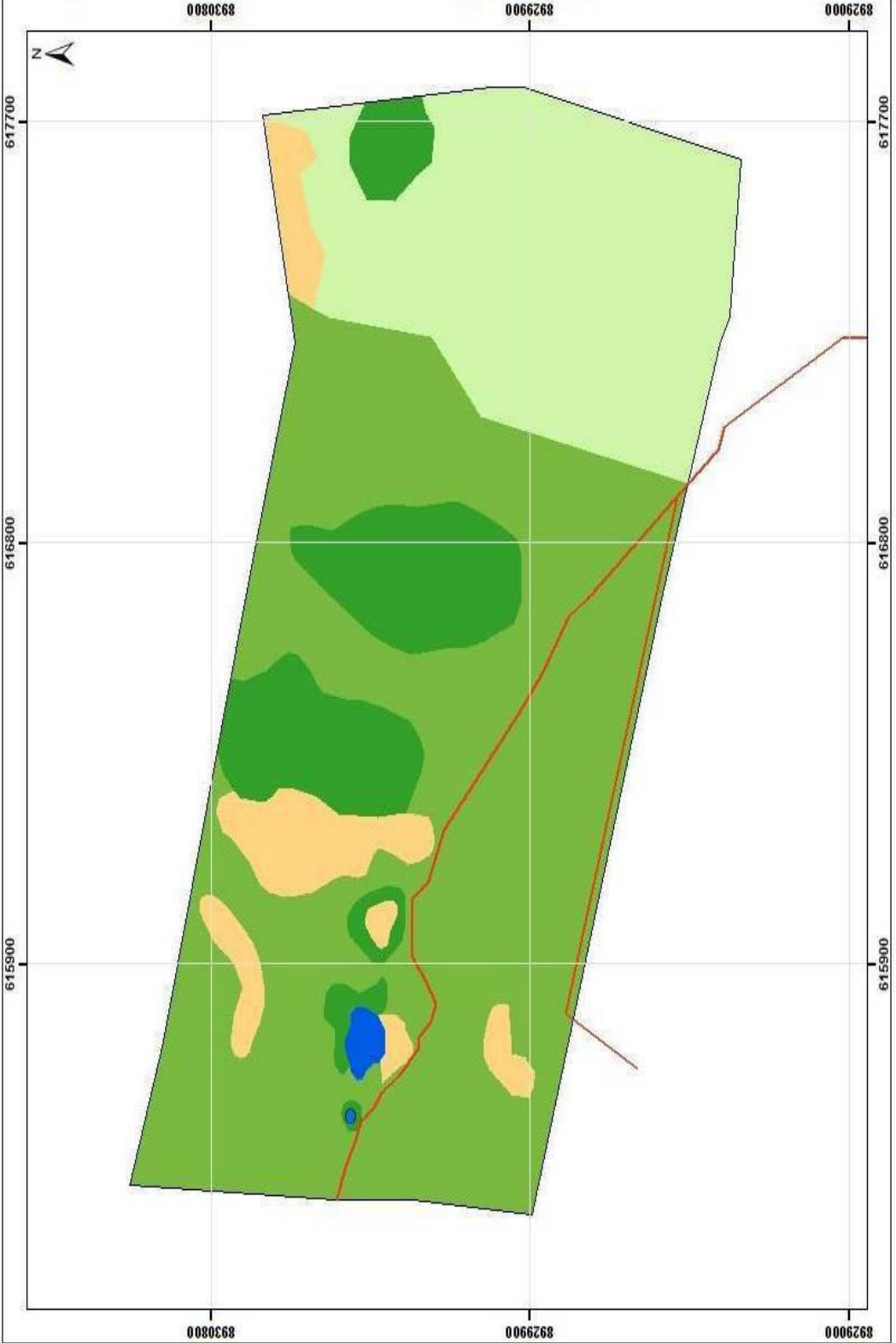


**USO DO SOLO DA  
UC DE PROTEÇÃO  
INTEGRAL PARQUE NATURAL  
MUNICIPAL LA GOA DO FRIO  
SERGIPE  
2016**

- Área de Caatinga Arbórea
- Área de Caatinga Arbórea Arbustiva
- Área de Caatinga Herbácea
- Área de Solo Exposto/Regeneração
- Corpos D'Água
- Nascente
- Vias de Acesso



Fonte: Atlas Digital de Recursos Hídricos da SEM/ARH/2013  
Elaboração: Acácia Maria B. Souza  
Heloisa Thais R. de Souza





De acordo com o Mapa de Uso do Solo, pode-se verificar que foram criadas seis (06) categorias, com suas respectivas áreas (extensão territorial) apontadas no quadro 21 que representa a MONA Grota do Angico, que por ser parte integrante da Reserva Legal de Assentamentos de Reforma Agrária, fez-se necessário criar a categoria de Reserva Legal para assim poder de fato apresentar todos os usos de solo da devida UC.

**Quadro 21:** Categorias de Uso do Solo na UC MONA Grota do Angico e suas extensões. 2015.

CLASSES	Valor Absoluto (ha)	Valor Relativo (%)
<b>Caatinga Arbórea</b>	126,4	6,0
<b>Caatinga Arbórea Arbustiva</b>	1273,52	60,6
<b>Caatinga Herbácea</b>	125,94	6,0
<b>Área de Regeneração</b>	91,52	4,4
<b>Reserva Legal do Assentamento Monte Santo</b>	194,2	9,2
<b>Reserva Legal do Assentamento Jacaré Curitiba</b>	290,28	13,8
<b>Corpos de água</b>	0	0

Fonte: Trabalho de Campo, 2014-2015.

Diante do exposto, nota-se que a maior classe de uso de solo da MONA Grota do Angico, corresponde a Caatinga Arbórea Arbustiva compreendendo mais da metade do tipo de uso local com 60,6%, seguido das áreas de Reserva Legal que juntas correspondem a 23% do uso de solo local. E igualmente verificado in loco as classes de uso de solo Caatinga Arbórea e a Caatinga Herbácea ambas com 6,0 % de área correspondente na MONA Grota do Angico.

Já em relação à classe Corpos de água, a mesma não foi possível delimitar a área, uma vez que, os cursos de água inseridos na respectiva UC são intermitentes, não

podendo ser delimitado a partir das imagens de satélite. Contudo foi utilizada a delimitação a partir do relevo para que a classe fosse apresentada. Embora não tenha dado para delimitar a área porque a classificação por parte do relevo apresenta-se apenas em linhas, foi importante inserir tal classe uma vez que os riachos mesmo sendo intermitentes, contribuem para a dinâmica florestal local e do Rio São Francisco por serem afluentes do mesmo.

A principal característica hidrográfica do Semiárido brasileiro é o caráter intermitente de seus rios e riachos. Esta característica está diretamente relacionada com a precipitação da região. Os mesmos são irregulares, onde o fluxo de água superficial desaparece durante seu período de estiagem. O domínio dos rios e riachos intermitentes está associado aos limites do clima semiárido, e encontram-se assentados sobre solos rasos e pouco permeáveis (litólicos) o que dificulta o armazenamento de água nesta região.

Os cursos de água do Semiárido brasileiro apresentam duas fases de perturbação hidrológica (a cheia e a seca). Estes dois eventos naturais têm efeitos importantes na variação do substrato, na concentração de nutrientes, nas comunidades de perifíton, macrófitas, invertebrados, peixes e na população ribeirinha. (MALTCHIK, 2000).

Diante do exposto, ainda que o Rio São Francisco não esteja inserido no perímetro da UC, vale destacar a sua importância para o contexto socioambiental local e regional, através do turismo bastante procurado na UC, além de colaborar para questões econômicas (por conta da pesca artesanal e do próprio turismo que gera emprego e renda a comunidade ribeirinha) e ambientais através da contribuição para o equilíbrio ecológico do Bioma o qual está inserido (Caatinga).

Diante do exposto fez-se necessário tal classe no mapa de uso de solo, uma vez que, para realizar os passeios e diversões turísticas locais (no Rio São Francisco através dos Catamarãs, lanchas e barcos) a população tem que adentrar na Unidade de Conservação até chegar ao encontro do Rio, tornando assim uma classe imprescindível para compreender a dinâmica socioambiental local.

Enquanto que na UC Lagoa do Frio foram criadas cinco (05) categorias com suas respectivas extensões territoriais, uma vez que a mesma não apresenta Reserva Legal como parte integrante do uso do solo da Unidade. (Ver quadro 22).

**Quadro 22:** Categorias de Uso do Solo na UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio e suas extensões. 2015.

CLASSES	Valor Absoluto (ha)	Valor Relativo (%)
Caatinga Arbórea	36,44	13,2
Caatinga Arbórea Arbustiva	151,21	54,8
Caatinga Herbácea	70,1	25,4
Área de Regeneração	18,15	6,6
Corpos de água	1,31	0,5

Fonte: Trabalho de Campo, 2014-2015.

Diante do quadro 21 verifica-se que a maior classe de Uso de Solo da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, assim como na MONA Grotta do Angico, foi a classe Caatinga Arbórea Arbustiva compreendendo 54,8% da área. Já a segunda maior área em extensão territorial foi a Classe Caatinga Herbácea com 25,4% de uso do solo, seguido da Caatinga Arbórea com 13,2% e a classe de área de Regeneração correspondendo a 6,6% da UC Lagoa do Frio.

Vale frisar que, na UC Lagoa do Frio a Classe de Uso do Solo Corpos de água obteve 0,5% na Unidade, que corresponde à lagoa no qual dá origem ao nome da UC e a uma nascente localizada no interior da Unidade.

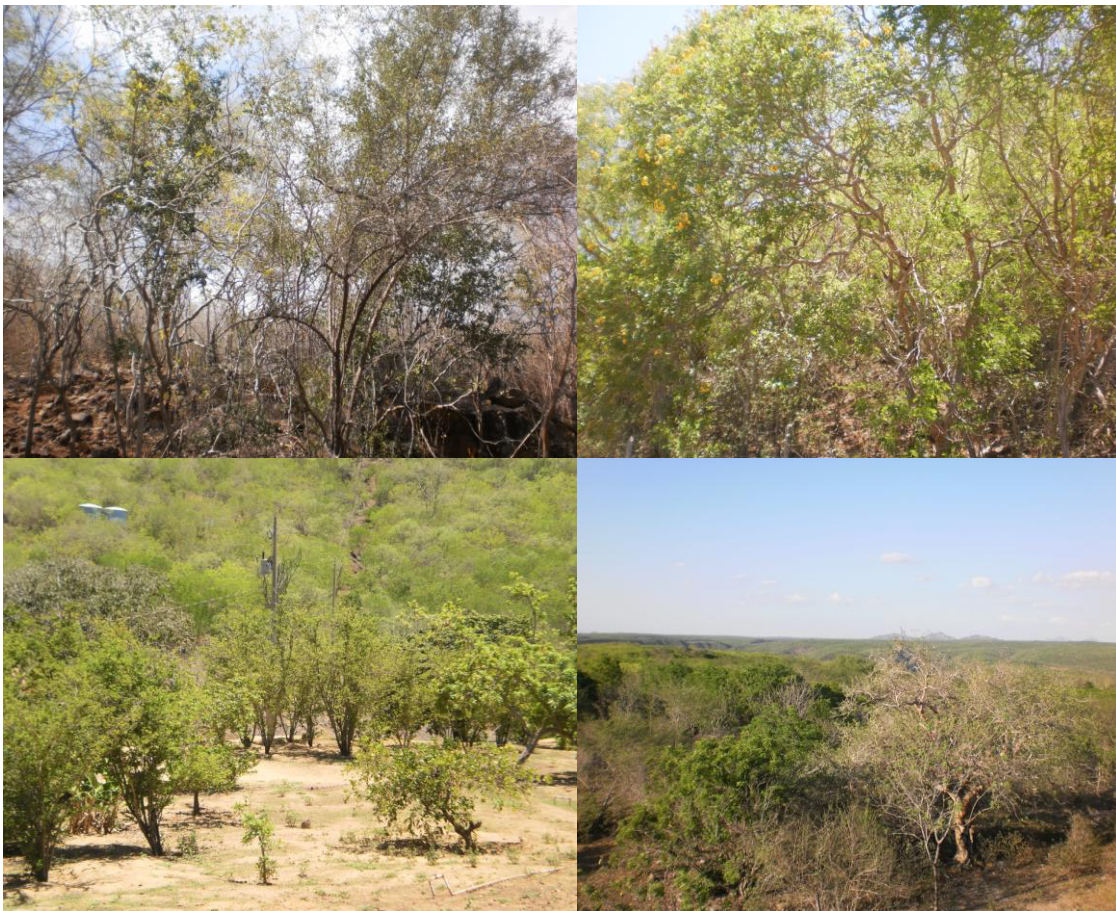
### 1) CAATINGA ÁRBOREA:

Esta categoria de Uso do Solo presente na Unidade de Conservação de Proteção Integral MONA Grotta do Angico corresponde às áreas na Unidade onde predominam a presença de espécies vegetais arbóreas nativos da Caatinga. (Ver Figura 59). Assim como na UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio há o predomínio de tais espécies. (Ver Figura 60).

Somando todos os fragmentos de composição predominantemente arbóreas nas UC's, tal Categoria corresponde a 126,4 há que representa 6,0 % da área da UC MONA Grotta do Angico, e 36,44 há compreendendo 13,2 % da área da UC Lagoa do Frio. Totalizando assim, 162,84 há de vegetação arbórea nativa nas UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano. (Ver quadros 26 e27).

A caatinga arbórea (estrato arbóreo) como já mencionada anteriormente inclui as plantas com altura superior a 3 m.

**Figura 59:** Estrato Vegetacional Arbóreo na UC MONA Grotta do Angico. 2014 e 2015.



**Fonte:** Trabalho de Campo. 2014 e 2015.

**Figura 60:** Estrato Vegetacional Arbóreo na UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.



**Fonte:** Trabalho de Campo. 2014 e 2015.

Nos tempos atuais, a caatinga arbórea é rara, esparsa e fragmentada (PRADO, 2003). Interferências antrópicas têm favorecido a expansão do estrato arbustivo em detrimento do arbóreo, que diminui gradualmente. A redução da cobertura vegetal é uma realidade que também tem sido constatada pelos pesquisadores em outras áreas do bioma caatinga (RODAL; ARAÚJO; BARBOSA, 2005).

Diante do exposto, as espécies verificadas in locu aleatoriamente nos fragmentos arbóreos das UC's, durante dos trabalhos de campo, segue no quadro 23.

**Quadro 23:** Espécies verificadas in locu aleatoriamente nos fragmentos arbóreos das UC's.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna, Brauna
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira do sertão
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro
Leg. Caesalpinioideae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó
Leg. Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Jucá / Pau-ferro
Bignoniaceae Bureau	<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.)	Craibeira
Leg.	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira

<b>Caesalpinioideae</b>	Tul.	
<b>Leg. Mimosoideae</b>	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico
<b>Leg. Mimosoideae</b>	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema-branca
<b>Leg. Mimosoideae</b>	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro, juá

**Fonte:** Trabalho de campo, 2013 – 2015.

De acordo com Portaria MMA Nº 443, de 17 de Dezembro de 2014, tendo em vista o disposto na Lei no 10.683, de 28 de maio de 2003, no Decreto no 6.101, de 26 de abril de 2007, e na Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014, resolve:

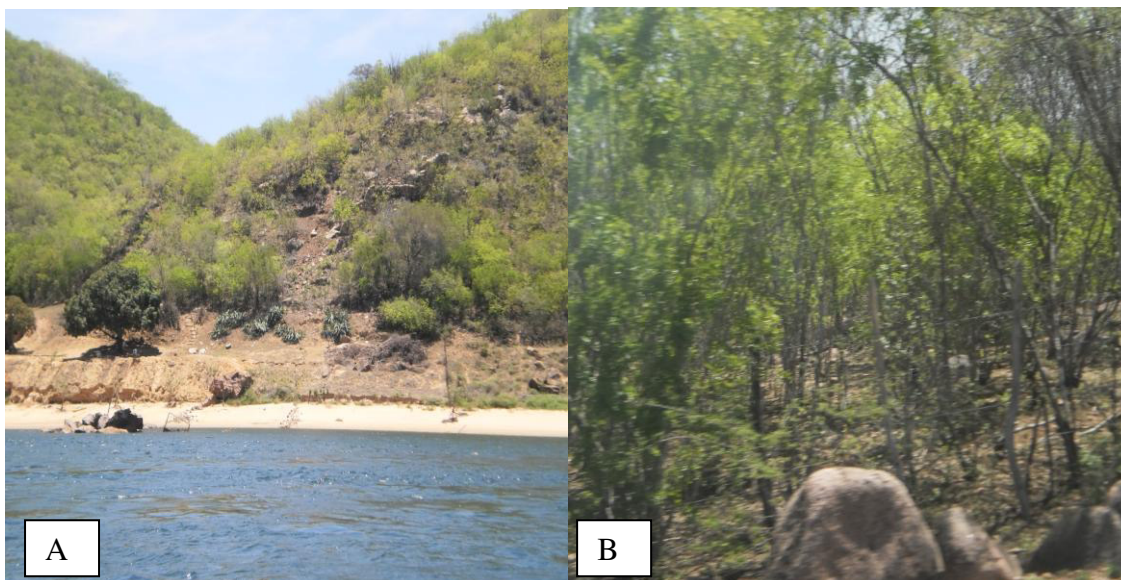
Art. 1º Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".

Sendo assim, de acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de extinção, as espécies *Myracrodruon urundeuva* (aroeira do sertão), *Schinopsis brasiliensis* (Brauna), encontradas na categoria de Caatinga Arbórea na UC Monumento Natural Grota do Angico são as que se encontram ameaçadas de extinção, denotando assim, a importância da conservação de tais fragmentos florestais, que serve como suporte a tais espécies ameaçadas da caatinga.

De acordo com o mapa de Uso do Solo, pode-se verificar que as áreas de Caatinga Arbórea encontram-se mais próximas aos recursos hídricos existentes na Unidade de Conservação, comprovando assim, que nas áreas mais úmidas (próximas aos corpos d'água) há a existência de uma maior ciclagem de nutrientes, com bons níveis de regeneração natural, onde ocorrem os remanescentes florestais mais encorpados / fechados, pelo seu alto índice de serapilheira, bem como, de espécies nativas de porte arbóreo, solos férteis e com presença de líquens e musgos, além de temperaturas mais amenas com boa umidade. (Ver figura 61)

São áreas onde não houve (ou a mínima possível) a ação antrópica no meio. Constituindo assim, parte das áreas de mata ciliares da Unidade, no qual é de fundamental importância a conservação de tais fragmentos que tem seu papel na manutenção dos recursos hídricos e da biodiversidade local.

**Figura 61:** A- Mata Ciliar da UC MONA Grotta do Angico; B - UC Lagoa do Frio. 2014.



**Fonte:** Trabalho de Campo. 2014 e 2015.

Entende-se por vegetação ciliar ou ripária, aquela que margeia as nascentes e os cursos de água. Além destas, Martins (2007) cita entre as denominações comumente usadas em diferentes regiões do Brasil, floresta ripária, florestas ribeirinhas, matas de galeria, floresta ripícola, e floresta beiradeira. Definindo mais tecnicamente esta vegetação, o autor denomina como mata ciliar aquela vegetação remanescente nas margens dos cursos de água em uma região originalmente ocupada por mata e, como mata de galeria aquela vegetação mesofítica que margeia os cursos de água onde a vegetação natural original não era mata contínua. Independente de origem ou denominação, a vegetação que margeia as nascentes e cursos de água é fundamental para a preservação ambiental e em especial para a manutenção das fontes de água e da biodiversidade.

Sendo assim, as matas ciliares por serem aquelas bem próximas às nascentes, córregos, rios e lagos protegem suas margens da erosão e do ressecamento dos barrancos, evitando o estreitamento de seus leitos e facilitando a infiltração da água da chuva, que chega com maior facilidade ao lençol freático. Além disso, as matas ciliares ajudam a estabilizar a temperatura das águas e são ricas em variedade de plantas e animais silvestres, por isso as matas ciliares são consideradas áreas de preservação permanente pelo código florestal e pelas legislações estaduais.

O novo Código Florestal (Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012) desde 1965 (primeiro Código) inclui as matas ciliares na categoria de Áreas de Preservação

Permanente (APP). Assim toda a vegetação natural (arbórea ou não) presente ao longo das margens dos rios e ao redor de nascentes e de reservatórios deve ser preservada.

A manutenção de mata ciliar e das áreas de fragmentos de Caatinga Arbórea permite a condição de conectividade entre áreas específicas, além de manter a diversidade biológica e assegurar a conservação *in situ* da variedade genética existente. O controle da erosão laminar (e/ou eólica) e genética, a preservação da qualidade das águas, a manutenção da biota do rio ou riacho, o controle de pragas e/ou de ervas invasoras, são algumas das vantagens existentes nessa manutenção e conservação de tais remanescentes.

Tais fragmentos desempenham múltiplas funções no ecossistema como um todo, tendo uma relação direta com a qualidade da água, diminuindo o assoreamento dos córregos e rios, além do deslocamento e desaparecimento de nascentes, desaparecimento da fauna aquática e terrestre, agravamento das secas e das cheias, escoamento direto de resíduos de agrotóxicos das áreas agrícolas mais elevadas diretamente para a água.

A sobrevivência de muitas espécies animais depende diretamente da existência das áreas de caatinga arbórea.

Krupek e Felski (2006), destacam a importância da mata ciliar não só para a biodiversidade não aquática, como também sua interferência sobre as espécies aquáticas presentes. Segundo estes autores, a destruição da mata ciliar altera o índice de luminosidade incidente, a composição química e a temperatura da água, interferindo diretamente sobre as diferentes espécies ali encontradas.

Lima e Zakia, apud Araújo et al. (2004), atribuem à floresta ripária, ainda, a função de corredor ecológico para a movimentação da fauna e dispersão dos vegetais, contribuindo para o fluxo gênico *in situ* e *ex situ*. Santos et. al. (2008), correlacionam a presença da mata ciliar e fragmentos de caatinga arbórea, com a redução da poluição difusa rural, caracterizada pela redução nos níveis de erosão e sedimentação que representam uma séria ameaça aos reservatórios de água do país e que resultam no aumento de muitas doenças de disseminação hídrica, principalmente causadas por vírus e bactérias que são carregadas adsorvidas aos sedimentos.

Diante do exposto pode-se verificar que os fragmentos de caatinga arbórea (constituída na sua maioria pelas áreas de mata ciliares), tem sua funcionalidade baseada na manutenção de todos os ecorecursos florestais existentes nas Unidades de Conservação, sejam eles indicadores bióticos ou abióticos que interagem entre si e com



isso aceleram o processo de regeneração natural local, sendo então as áreas mais preservadas, tanto na MONA como na Lagoa do Frio, tornando tais áreas em estado clímax.

## **2) CAATINGA ARBÓREA ARBUSTIVA**

Mesmo em áreas conservadas, existem locais mais abertos (menos densos e encorpados) e com espécies vegetais de menores portes (arbustivos). Tais fragmentos foi-se então denominado de Caatinga Arbórea Arbustiva. (Ver Figura 62).

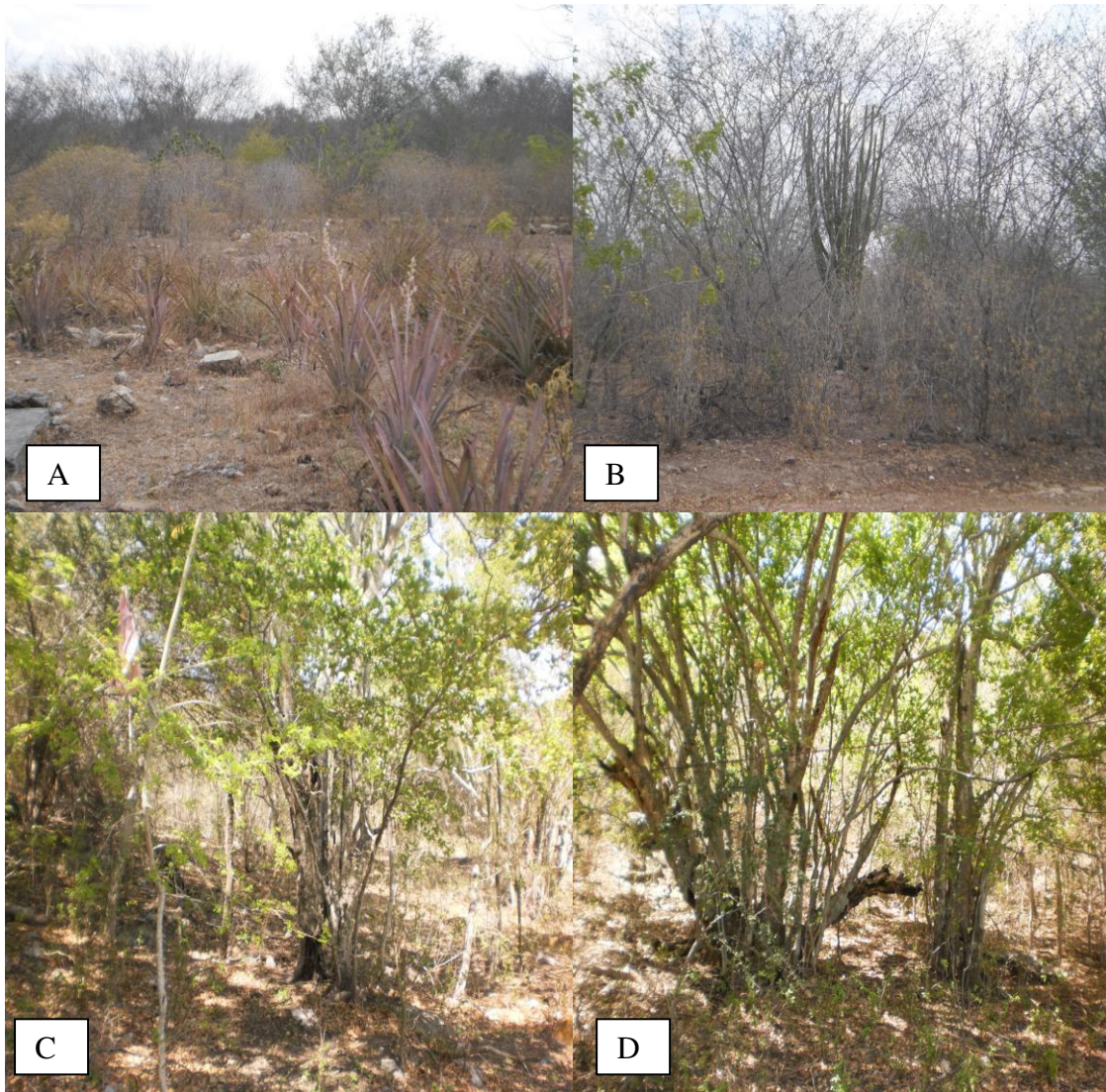
A categoria caatinga arbórea arbustiva possui 1.273,52 ha, compreendendo assim a maior categoria em extensão territorial na UC Grota do Angico, o que representa 60,6 %. Assim como a maior categoria na UC Lagoa do Frio com 151,21 há que corresponde a 54,8 % da área da respectiva UC. Com isso, tal categoria compreende um total de 1424, 73 hectares de vegetação arbórea arbustiva nativa da Caatinga nas UC's de Proteção Integral no alto sertão de Sergipe.

Rizzini (1997), afirmou que a caatinga está bem delimitada do ponto de vista biogeográfico, mas distante de ser homogênea do ponto de vista fisionômico. De acordo com o mesmo a caatinga possui então diferentes estratos de vegetação, o que implica em diferentes espécies vegetais com diâmetros e alturas diferenciados.

No decorrer dos trabalhos de campo, e com a elaboração do mapa local, pode-se constatar a presença de fragmentos que contém na sua maioria espécies vegetal de porte arbustivo, porém encontrando também nesses remanescentes espécies de porte arbóreo, compondo um mosaico com uma paisagem particular e cênica.

A partir das visitas in locu pode-se constatar a presença de espécies vegetais entre 50 cm e 3 m de altura, representando diâmetros e alturas menores, que a Caatinga arbórea anteriormente definida, apresentando plantas arbustivas e arbóreas atrofiadas e esparsas.

**Figura 62:** A e B - Estrato vegetacional arbóreo arbustivo da UC MONA Grota do Angico; C e D - Estrato vegetacional arbóreo arbustivo da UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.



**Fonte:** Trabalho de campo. 2014 e 2015.

O porte reduzido e a fisionomia aberta da vegetação foi o critério para classificar tais fragmentos florestais na categoria de arbórea arbustiva, uma vez que, foram áreas que tiveram uma maior interferência antrópica do que as áreas da categoria arbórea que são remanescentes praticamente intocáveis.

Diante do exposto, as espécies vegetais verificadas nesta categoria foram listadas no quadro 24.

**Quadro 24:** Espécies verificadas in locu aleatoriamente nos fragmentos arbóreos - arbustivos das UC's.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> L.	Feijão-bravo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill	Pinhão
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriformis</i> Mart.	Pereiro
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira
Fabaceae	<i>Pithecellobium viridiflorum</i>	Espinheiro
Leg. Caesalpinioideae	<i>Sida</i> sp.	Piçarra de cachorro
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i>	Quipá
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i>	Rabo de raposa
Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropiifolius</i>	Velande, velame
Cactaceae	<i>Pilocereus gounellei</i>	Xique xique
Boraginaceae	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Humb., Bompl. & Kunth.	Maria-preta
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillett	Imburana
Mimosaceae	<i>Mimosa acutistipula</i> Benth.	Jurema-preta
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	Facheiro
Leg. Caesalpinioideae	<i>Leguminosae</i> sp2	Mata-pasto
Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i> Mart	Bom nome
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) D.C.	Algaroba
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L	Jurubeba
Mimosaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth	Sabiá

**Fonte:** Trabalho de campo, 2013 – 2015.

Vale ressaltar que nesta categoria todas as espécies vegetais verificadas na categoria arbórea também estão presentes no estrato arbóreo arbustivo, porém com fisionomias amenas (alturas e diâmetros menores).

Cabe destacar também que as espécies encontradas na Categoria herbácea são visualizadas nesta categoria de arbóreo arbustivo, porém em menor escala que detectadas no seu verdadeiro estrato.

Sendo assim, nesta categoria arbórea arbustiva pode-se destacar a variedade de espécies vegetais encontradas, porém com aspectos fisionômicos menores que categoria anterior e com menor grau de degradação ambiental que a categoria herbácea, havendo porém bons níveis de regeneração natural, através de seu solo fértil, boa ciclagem de nutrientes, ocorrência de serapilheira e temperaturas não tão elevadas quanto na área herbácea e de regeneração, demonstradas a seguir.

### **3) CAATINGA HERBÁCEA**

A análise de vegetação nos mapas de Uso do Solo é de grande importância para o conhecimento de causas e efeitos ecológicos em uma determinada área já que a vegetação é o resultado da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto de inter-relações das espécies que coabitam uma determinada área, refletindo o clima, as propriedades do solo, a disponibilidade de água, os fatores bióticos e os fatores antrópicos.

Vale ainda destacar que o componente herbáceo na caatinga apresenta importante papel ecológico, contribuindo para a manutenção da flora lenhosa local. De acordo com Araújo (2003), solos da caatinga recobertos por plantas herbáceas são mais protegidos contra processos erosivos e mantêm temperatura e umidade mais elevadas, quando comparados a solos descobertos, funcionando como uma câmara de germinação natural quente e úmida. O sistema radicular das ervas geralmente se entrelaça na camada superficial do solo, formando uma malha que auxilia na retenção de sementes tanto de plantas lenhosas quanto de herbáceas, o que favorece o processo de regeneração das populações vegetais.

A categoria Herbácea demonstrada no mapa de uso do solo da UC MONA possui uma área de 125,94 ha, ocupando assim o 6,0 % lugar na classificação em extensão territorial verificada na Unidade. Já na UC Lagoa do Frio possui uma extensão territorial de 70,1 há compreendendo assim 25,4 % da área com essas características de

vegetação. Sendo assim, a vegetação da caatinga herbácea no semiárido sergipano no tocante as UC's de Proteção Integral correspondem a um total de 196,04 de hectares herbáceos nativos da Caatinga.

Tal categoria é representada pela sua maioria por espécies vegetais com estrato herbáceo (plantas com até 50 cm de altura), demonstrados no quadro 25.

**Quadro 25:** Espécies verificadas in locu aleatoriamente nos fragmentos Herbáceos das UC's.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
<b>Acanthaceae</b>	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	Alecrim-de-ovelha
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Erva-de-ovelha
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Hippeastrum stylosum</i> Herb.	Açucena
<b>Apocynaceae</b>	<i>Marsdenia altissima</i> (Jacq.) <i>Dugand</i>	Culhão-de-boi
<b>Apocynaceae</b>	<i>Marsdenia hilariana</i> E. <i>Fourn.</i>	Culhão-de-bezerro
<b>Araceae</b>	<i>Pistia stradioides</i> L.	Orelha-de-burro
<b>Araceae</b>	<i>Taccarum ulei</i> Engl. & K. <i>Krause</i>	Milho-de-cobra
<b>Aristolochiaceae</b>	<i>Aristolochia birostris</i> Duch.	Jarrinha
<b>Asteraceae</b>	<i>Acanthospermum hispidum</i> <i>DC.</i>	Juiz-de-paz
<b>Asteraceae</b>	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentraste
<b>Asteraceae</b>	<i>Centratherum punctatum</i> <i>Cass</i>	Vassourinha-de-botão
<b>Asteraceae</b>	<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	Picão
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) <i>Griseb</i>	Gravatá
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex <i>Schult. f</i>	Macambira
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	Croá

<b>Bromeliaceae</b>	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Barba de Velho
<b>Commelinaceae</b>	<i>Commelina erecta</i> L.	Marianinha
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Batata brava
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	Batateira-do-mato
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Merremia</i> sp.	Brinco de moça
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Cansanção
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Croton heliotropifolius</i> Kunth	Velame
<b>Fabaceae-Caesalpinioideae</b>	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Mata-pasto
<b>Fabaceae-Caesalpinioideae</b>	<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth	Feijão-de-porco
<b>Malvaceae</b>	<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	Vassourinha dourada
<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast	Maracujá do mato
<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora foetida</i> L.	Maracujá bravo
<b>Phyllanthaceae</b>	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.	Quebra pedra
<b>Urticaceae</b>	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew	Urtiga
<b>Urticaceae</b>	<i>Pilea hyalina</i> Fenzl	Falsa-urtiga
<b>Vitaceae</b>	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Cipó de cobra

**Fonte:** Trabalho de campo, 2013 – 2015.

Os estudos sobre a estrutura do componente herbáceo da vegetação brasileira são notadamente menores quando comparados com os realizados com o componente lenhoso, resultando numa deficiência de conhecimentos sobre o estrato herbáceo, bem como dos métodos de amostragem envolvidos (MUNHOZ & ARAÚJO, 2011).

Esta defasagem de pesquisas não é diferente para a vegetação herbácea da Caatinga que tem, como foco principal, levantamentos da composição florística.

Em se tratando do componente herbáceo da Caatinga em Sergipe, o único aspecto abordado até o presente momento foi à composição florística (SOUZA, 1983; FERREIRA, 2011; SILVA, 2011; MACHADO ET AL., 2012), demonstrando a

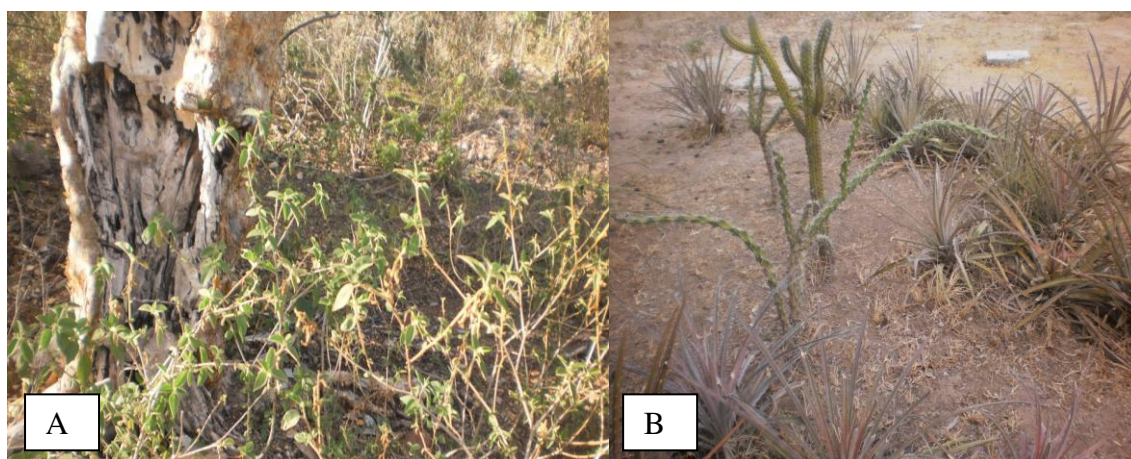
necessidade da realização de estudos mais detalhados sobre a dinâmica estrutural e estratégias de sobrevivência desta importante parcela da vegetação do Semiárido. (OLIVEIRA, 2013).

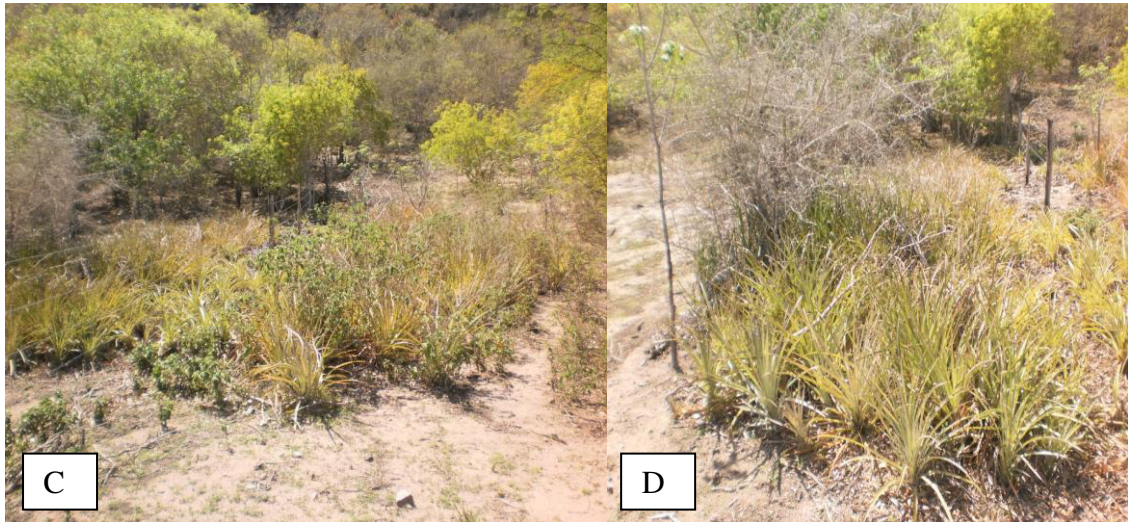
Segundo Feitoza (2004), dentre os fatores ambientais que apresentam intrínseca relação com a estrutura do componente herbáceo está à sazonalidade climática, que exerce forte influência sobre a composição de espécies e organização deste componente na Caatinga uma vez que este estrato se torna ausente por um período prolongado do ano (período seco), surgindo com maior frequência na estação favorável (chuvosa).

Isto ocorre porque as espécies herbáceas apresentam inúmeras adaptações como estratégia de sobrevivência às condições impostas pelo ambiente semiárido durante as estações adversas, permitindo a eficiente regeneração do grupo, por meio de sementes, bulbos e rizomas, na época das chuvas.

A categoria apresentada (Herbáceo) mostra que mesmo diante de situações adversas e com a ação antrópica no meio mais intenso que nas categorias descritas acima (arbóreo e arbóreo arbustivo), a mesma possui seu potencial de resiliência e de regeneração natural, em níveis menores que as demais classes anteriormente descritas, mas também com seu poder de autorregenerar-se, típico de um ambiente que encontra-se em área de Proteção Integral. (Ver Figura 63).

**Figura 63:** Estrato vegetacional Herbáceo A e B – UC MONA Grota do Angico; C e D – UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.





**Fonte:** Trabalho de campo. 2014 e 2015.

#### **4) ÁREA DE REGENERAÇÃO**

A categoria área de regeneração representa a 91,52 ha em extensão territorial compreendendo 4,4 % na Unidade de Conservação Monumento Natural Grotta do Angico. Enquanto que na UC Lagoa do Frio a mesma compreende 18,15 há totalizando 6,6 % da área do Parque em processo de regeneração natural. Com isso, mediante as duas Unidades de Conservação de Proteção Integral do Semiárido Sergipano, obtém-se então um total de 109,67 de hectares nesta categoria de uso do solo.

Tal categoria (classe) foi criada mediante a presença de áreas quase que na sua totalidade descoberta de espécies vegetais, sejam elas arbóreas, arbóreas arbustiva ou até mesmo das herbáceas.

São fragmentos onde a interferência antrópica foi bastante intensa, denotando a presença de gramíneas e espécies invasoras, contendo também espécies herbáceas, porém em menor quantidade do que a categoria de caatinga herbácea explanada anteriormente. (Ver Figura 64).



**Figura 64:** Fragmentos com solos expostos e em processo de regeneração. A e B - MONA Grota do Angico, C e D – UC Lagoa do Frio. 2014 e 2015.



**Fonte:** Trabalho de campo. 2014 e 2015.

Mesmo sendo remanescentes com maior interferência humana contendo solos mais expostos, não há a presença de erosões ou demais sinais de altos índices de degradação ambiental. Sendo assim, pode-se nesta categoria encontrar o processo de recomposição vegetal local.

Pela Grota do Angico e a Lagoa do Frio serem Unidades de Conservação de Proteção Integral, onde não permitem ação antrópica no meio, as mesmas por estarem sem a intervenção humana intensa desde a sua criação, tais áreas mais expostas encontram-se no processo de regeneração natural na busca pela sua revegetação.

Daí a importância de se criar essa categoria que vem apresentando um baixo processo de regeneração natural diferentemente das demais categorias apresentadas, mas que em pequenos passos vem apresentando uma melhoria nas inter-relações entre os diferentes indicadores de sustentabilidade, justamente pela não mais influência humana no local.

Pode-se encontrar nesta classe em abundância as cactáceas e gramíneas em geral, herbáceas, em menor proporção as arbóreas-arbustivas e em raridade espécies arbóreas, que interagindo entre si fornecem aos fragmentos um processo de regeneração natural.

#### **5) RESERVA LEGAL DO ASSENTAMENTO MONTE SANTO E DO ASSENTAMENTO JACARÉ CURITUBA**

Esta categoria só se aplica na Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Grotta do Angico, uma vez que na UC Lagoa do Frio não está inserido nenhuma Reserva Legal.

Na MONA Grotta do Angico, está inserido também duas Reservas Legais correspondentes aos Projetos de Assentamento Monte Santo e o Assentamento Jacaré Curitiba, sendo os dois únicos assentamentos do Estado de Sergipe que contém lotes na sua íntegra irrigados que a partir do uso sustentável da água utiliza do recurso hídrico (Rio São Francisco) para irrigação das culturas agrícolas produzidas no local.

A categoria área das reservas legais representam a 484,4 ha em extensão territorial compreendendo 23 % na Unidade de Conservação Monumento Natural Grotta do Angico.

Por se tratar de duas das comunidades no entorno da UC, vale destacar que as comunidades ali já existiam antes mesmo da criação da Unidade de Conservação, e que tais fragmentos florestais estão em bons níveis de regeneração natural justamente por se tratar de área da Reserva Legal de ambos os assentamentos, nos quais de acordo com a legislação ambiental vigente são áreas protegidas por lei que toda propriedade rural deve possuir e conservar na sua integridade. (Ver Figura 65).

**Figura 65:** A - Assentamento Jacaré Curitiba; B – Assentamento Monte Santo.

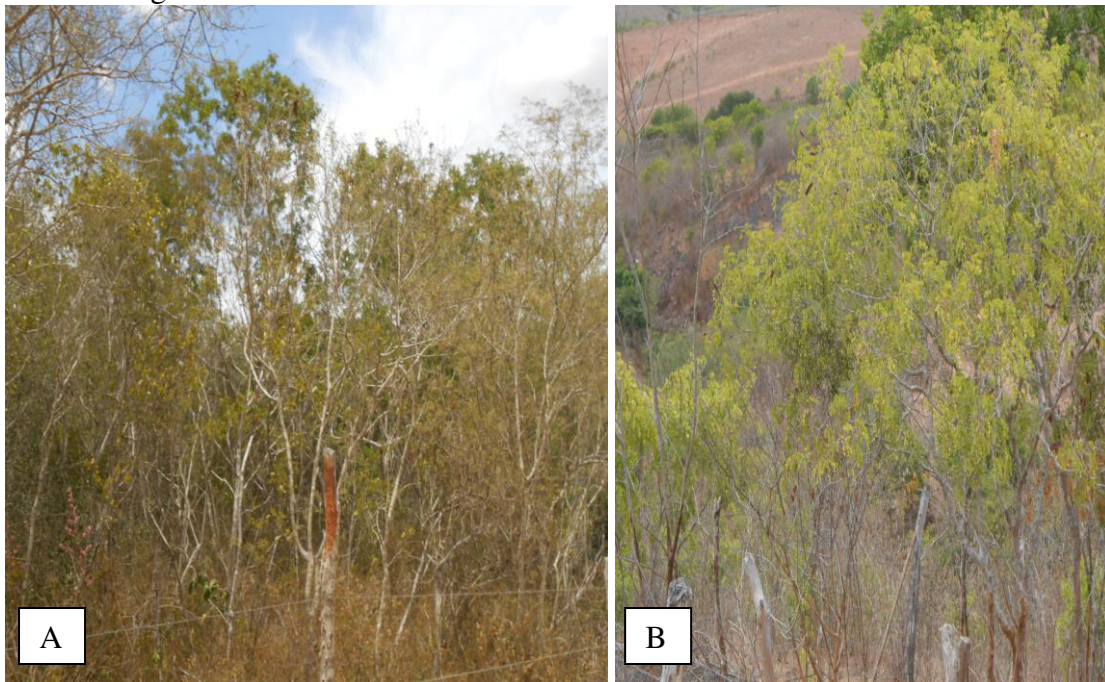


**Fonte:** Trabalho de Campo. 2013.

Antes da implantação de um assentamento são verificadas as áreas que irão ser a Reserva Legal do Projeto de Assentamento (PA), e com isso, é orientado e explicado aos assentados a importância da conservação da Reserva Legal (R.L.), e que é uma determinação legal sendo sujeito às implicações da lei se não protegerem suas respectivas Reservas Legais, por isso que as Reservas Legais juntamente com as a criação de Unidades de Conservação constituem na atualidade um dos maiores instrumentos de conservação dos fragmentos florestais ainda existentes. (Ver figura 66).

As áreas dos lotes produtivos de ambos os assentamentos são todas demarcadas e delimitadas com cercas, o que impede a entrada humana de maneira errônea e do pisoteio animal dentro da Reserva Legal, mantendo assim o equilíbrio ecológico local, que pode ser ameaçada já que não foi realizado até o momento mapa de uso de solo da UC MONA Grotta do Angico e nem dos Assentamentos acima citados, foi importante então a elaboração de tal mapa que evidencia áreas de vegetação nativa da caatinga ainda preservados, possuindo bons níveis de regeneração natural. (Ver figura 67).

**Figura 66:** Área de Reserva Legal. A – Reserva Legal do PA Jacaré Curitiba. B – Reserva Legal do PA Monte Santo.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2014.

**Figura 67:** A – Cerca delimitando lote de área irrigada (PA Monte Santo); B – Cerca delimitando lote de área não irrigada (PA Jacaré Curitiba IV); C – Estrada de acesso as Reservas Legais. D – Delimitação mediante cerca da área de Reserva no interior da UC. 2014 – 2015.



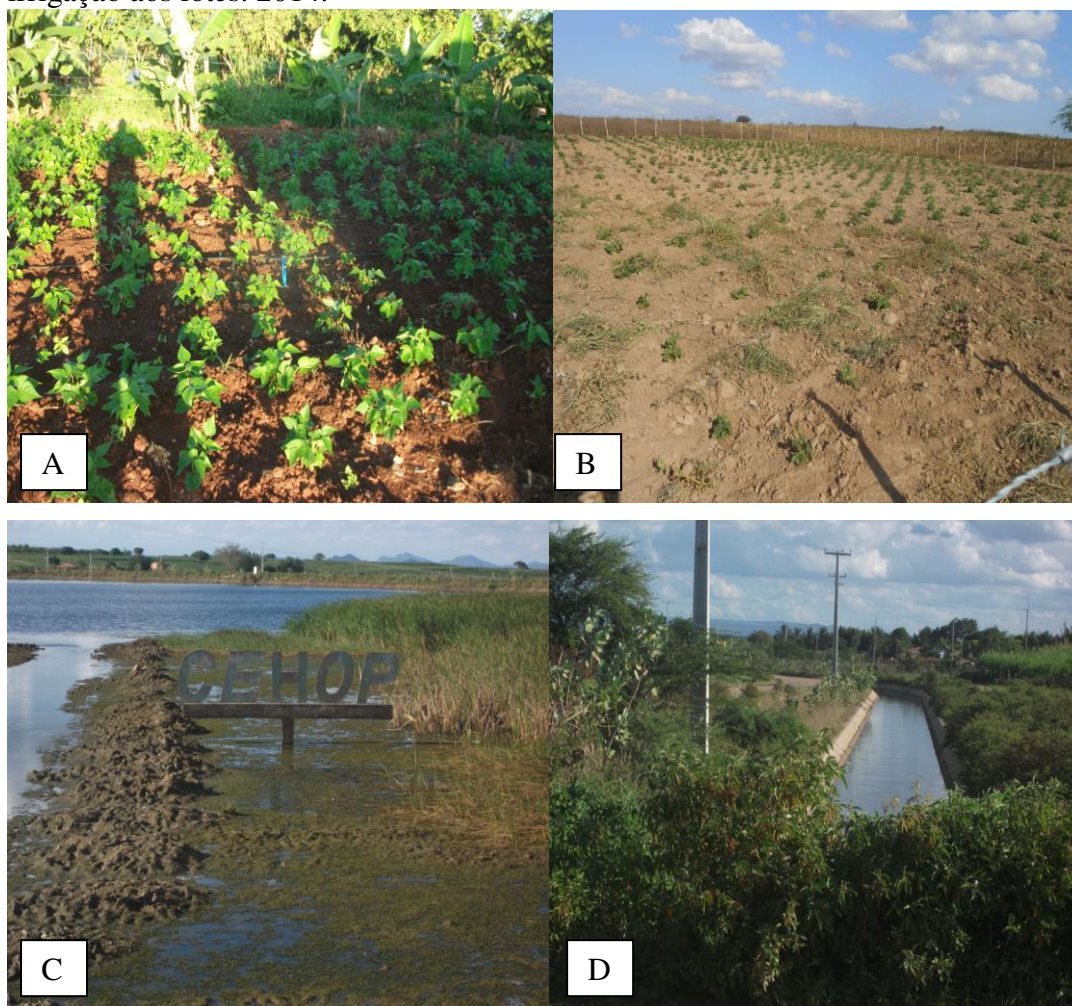


**Fonte:** Trabalho de campo, 2014 – 2015.

Esses assentamentos são abastecidos por uma rede de canais superficiais que distribuem água do Rio São Francisco e garantem a irrigação de uma área de cerca de 2.000 ha (SOUZA et al., 2010). Os produtores contam com a assistência técnica e extensão rural mediante o Centro de Formação em Agropecuária Dom José Brandão de Castro (CFAC) / INCRA, e serviços de operação e manutenção prestados pela Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação do Sergipe (COHIDRO).

Vale destacar que, o PA Monte Santo em sua totalidade é irrigado, já o Jacaré Curitiba que é dividido por agrovilas, no caso a agrovila IV – denominada de quatro casas que fica no entorno da UC, é a única agrovila que não possui sistema de irrigação até o presente momento, com isso, evita assim o carreamento de sedimentos a área da Reserva Legal. (Ver figura 68)

**Figura 68:** A – lote irrigado; B – lote cerqueiro; C – Adutora da CEHOP; D – Canal de irrigação aos lotes. 2014.



**Fonte:** Trabalho de campo. 2014.

As reservas legais são as áreas de propriedade rural particular onde não é permitido o desmatamento (corte raso), pois visam manter condições de vida para diferentes espécies de plantas e animais nativos da região, auxiliando a manutenção do equilíbrio ecológico. Contudo, as florestas situadas nas reservas legais podem ser manejadas e exploradas com fins econômicos, porém que seja de forma sustentável.

As reservas legais e especialmente as matas ciliares cumprem a importante função de corredores para a fauna, pois permitem que animais silvestres possam deslocar-se de uma região para outra, tanto em busca de alimentos como para fins de acasalamento.

O atual Código Florestal define a Reserva Legal como:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:  
(...)

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

A reserva legal é a área do imóvel rural que, coberta por vegetação natural, pode ser explorada com o manejo florestal sustentável, nos limites estabelecidos em lei para o bioma em que está a propriedade. Por abrigar parcela representativa do ambiente natural da região onde está inserida e, que por isso, se torna necessária à manutenção da biodiversidade local.

A Reserva Legal, que junto com as Áreas de Preservação Permanente (APP) tem o objetivo de garantir a preservação da biodiversidade local, é um avanço legal na tentativa de conter o desmatamento e a pressão da agropecuária sobre as áreas de florestas e vegetação nativa, principalmente na Caatinga onde a pecuária extensiva tanto causou degradações ambientais.

Ambientalistas defendem a sua preservação, o setor produtivo argumenta se tratar de intromissão indevida do Estado sobre a propriedade privada, o que diminuiria a competitividade da agricultura e a capacidade de produção do país, porém há de se notar que é evidente a importância da conservação dos remanescentes florestais ainda existentes no Estado, para fins da manutenção dos recursos naturais imprescindíveis inclusive para a manutenção da agricultura que depende totalmente de tais recursos (solo, clima, vegetação, recursos hídricos dentre outros indicadores ambientais) para o aumento da própria produção, sendo este um dos grandes desafios da humanidade que é o tão sonhado desenvolvimento sustentável.

O percentual da propriedade que deve ser registrado como Reserva Legal vai variar de acordo com o bioma e a região em questão, sendo: 80% em propriedades rurais localizadas em área de floresta na Amazônia Legal; 35% em propriedades situadas em áreas de Cerrado na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação ambiental em outra área, porém na mesma microbacia; 20% na propriedade situada em área de floresta, outras formas de vegetação nativa nas demais regiões do país (Caatinga por exemplo); e 20% na propriedade em área de campos gerais em qualquer região do país (art. 12).

Em geral, nas áreas de reserva legal é proibida a extração de recursos naturais, o corte raso, a alteração do uso do solo e a exploração comercial exceto nos casos autorizados pelo órgão ambiental via Plano de Manejo ou, em casos de sistemas agroflorestais e ecoturismo, que é o que ocorre no caso da Grota do Angico onde duas das principais trilhas (sendo uma trilha que leva ao local onde o Lampião, Maria Bonita e seus cangaceiros foram mortos, contendo as respectivas lápides, trilha bastante procurada pelos turistas que visitam a região) realizadas na Unidade são realizadas na área de Reserva Legal do Assentamento Jacaré Curitiba.

§ 4º - A localização da reserva legal deve ser aprovada pelo órgão ambiental estadual competente ou, mediante convênio, pelo órgão ambiental municipal ou outra instituição devidamente habilitada, devendo ser considerados, no processo de aprovação, a função social da propriedade, e os seguintes critérios e instrumentos, quando houver: I - o plano de bacia hidrográfica; II - o plano diretor municipal; III - o zoneamento ecológico-econômico; IV - outras categorias de zoneamento ambiental; e V - a proximidade com outra Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, unidade de conservação ou outra área legalmente protegida. (CÓDIGO FLORESTAL, 2012).

Diante do exposto em se tratar de uma área onde não há degradação ambiental, tal classe aqui representada (Reserva Legal dos Assentamentos Monte Santo e Jacaré Curitiba) possui bons níveis de regeneração natural, contendo dominância de serapilheiras, temperaturas mais amenas com umidades mais elevadas que nas áreas expostas, diversidade da flora (contendo os três principais estratos vegetacionais – arbóreo, arbustivo e herbáceo), solos rasos e pedregosos, porém solos férteis, e uma intensa ciclagem de nutrientes, denotam assim áreas em clímax.

## **6) CORPOS D'ÁGUA**

Apesar de ser o menor estado do país, com 21.994 km<sup>2</sup>, Sergipe possui seis bacias hidrográficas de significativa importância para o desenvolvimento interno da agricultura e turismo: São Francisco (em qual encontra-se as UC pesquisadas), Sergipe, Japarutuba, Vaza Barris, Piauí e Real.

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas, também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região.



Segundo Valencio (2007), abrangendo 639.219 km<sup>2</sup> de área de drenagem (75% do país) e vazão média de 2.850 m<sup>3</sup>/s (2% do total do país), a bacia hidrográfica do Rio São Francisco é imprescindível para a manutenção da biodiversidade da Caatinga.

Devido ao intenso processo de substituição desordenada das áreas com vegetação nativa por atividades agropecuárias, cidades, estradas e indústrias, as áreas de preservação permanente do estado encontram-se quase que em sua totalidade desprotegidas, o que compromete a manutenção das nascentes e consequente disponibilidade de água. Outro aspecto agravante é a ausência do tratamento de efluentes industriais e domésticos, que são despejados diretamente nos cursos d'água comprometendo a qualidade desse recurso.

As belas paisagens do Rio São Francisco são divididas por regiões fisiográficas, compreendendo o Alto São Francisco, Baixo São Francisco, Médio São Francisco e Submédio São Francisco. A formação da bacia é feita através dos desníveis dos terrenos que direcionam a água das áreas mais altas para as mais baixas.

O rio São Francisco é o maior rio totalmente brasileiro. Com cerca de 2.800 km de extensão, esse rio nasce na Serra da Canastra, em São Roque de Minas (MG) e escoar no sentido Sul-Norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para o Sudeste, chegando até sua foz no Oceano Atlântico na divisa entre Alagoas e Sergipe, abrangendo assim cinco estados.

A fauna de peixes da bacia do São Francisco é bastante rica. Entre os peixes nativos da bacia destacam-se o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), dourado (*Salminus brasiliensis*), pacamã (*Lophiosilurus alexandri*), piauí (*Leporinus obtusidens*) e curimatã-pacu (*Prochilodus argenteus*). (VALENCIO, 2007).

Com isso, o rio São Francisco tem uma enorme importância para o desenvolvimento do Nordeste.

A Unidade de Conservação MONA Grota do Angico é banhada pelo Rio São Francisco em toda a sua extensão, sendo, portanto um fator ambiental importante para a manutenção do ecossistema local, que além de regular a temperatura ambiente aumentando a umidade atmosférica na UC, amenizando os índices de temperatura, o recurso hídrico é fundamental para os demais indicadores biofísicos estudados, compondo assim um remanescente florestal dotado de elevada riqueza florística, faunística e aspectos sociais, culturais, históricos, econômicos e com extremo potencial turístico através da educação ambiental estimulando passeios e trilhas ecoeducativas a população. (Ver Figura 69)

**Figura 69:** Embarcações para passeios turísticos no entorno da UC MONA Grota do Angico. 2015.



**Fonte:** Trabalho de Campo. 2015.

De acordo com o exposto, faz-se necessário criar tal classe de uso do solo (Corpos D'Água) uma vez que, tal recurso natural é um dos indicadores ambientais integrantes das Unidades de Conservação pesquisadas.

O Rio São Francisco que banha a UC MONA Grota do Angico vem sendo utilizado de maneira sustentável através do turismo previsto e regulamentado mediante o Plano de Manejo da Unidade de Conservação. (Ver Figura 70)

**Figura 70:** Corpo D'Água no entorno da UC MONA Grota do Angico. 2015.



**Fonte:** Trabalho de Campo. 2015.

O mesmo não se pode dizer da UC Lagoa do Frio, no qual vem sendo explorado de forma insustentável (represando a nascente e a lagoa para uso indevido de tal recurso natural pela comunidade do entorno por conta da agricultura, uso pessoal e questões sociais como lavagem de roupas), os dois recursos hídricos existentes na UC (nascente e lagoa), inclusive verifica-se focos de erosões e assoreamento no entorno da lagoa. (Ver Figura 71).

**Figura 71:** Recursos Hídricos da UC Lagoa do Frio. A e B – Lagoa (com ausência de mata ciliar e focos de degradação). C e D – Local da nascente encontrada na UC.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013-2015.

Diante do exposto a extensão do corpo hídrico da UC Lagoa do Frio incluindo os dois corpos d'água existentes no parque é de 1,31 há, que corresponde a 0,5 % da área da Unidade. Já na UC MONA Grotta do Angico o mesmo não pode ser medido por conta de que os riachos existentes na UC são intermitentes os que delimitados pelo relevo não tem como se obter sua extensão de volume hídrico, e em relação ao Rio São Francisco o mesmo banha o entorno da UC não delimitando o mesmo, já que o turismo é realizado inclusive seguindo o estado de Alagoas no município de Piranhas e pelo município de Canindé de São Francisco, por serem municípios divisas entre os dois estados (Sergipe e Alagoas).

Diante de uma visão sistêmica, nota-se a importância de se estudar os recursos hídricos existentes, a fim de verificarmos a real situação em que a UC encontra-se, uma vez que, a fragmentação de habitats e a supressão da vegetação nativa estão entre as maiores ameaças à biodiversidade global (MYERS et al., 2000). Essa mudança interfere nos parâmetros demográficos de diferentes espécies e, conseqüentemente, na estrutura e dinâmica dos ecossistemas. Assim, os fragmentos tornam-se verdadeiras ilhas de diversidade cercadas por uma matriz de baixa complexidade (DEBINSKI; HOLT, 2000).

Um dos vários mecanismos estabelecidos para resguardar essa diversidade aquática e terrestre, além de questões sociais, é a conservação in situ de ecossistemas e habitats. Sendo assim, a implementação de áreas de proteção, que consiste em um território geográfico definido e reconhecido, que visa garantir a conservação da natureza e dos ecossistemas em longo prazo, além dos serviços ambientais e dos valores e tradições culturais no semiárido sergipano.

#### **5.4. Delimitação de Zonas de Proteção e Uso Restrito das UC's de Proteção Integral no Semiárido Sergipano: Monumento Natural Grota do Angico e Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.**

As UC's apresentam ambientes com diferentes fragilidades do ponto de vista natural, em contrapartida, diversos são os interesses de utilização desses recursos, de modo que, torna-se necessário o estabelecimento de normas de utilização dos mesmos, podendo conciliar a capacidade de suporte do ecossistema com os diversos usos a eles atribuídos.

Santos e Raniere (2013) asseveram que, o Zoneamento Geoambiental é um instrumento que deve incorporar a variável ambiental no âmbito do ordenamento territorial de modo que as atividades humanas a serem desenvolvidas em um determinado espaço sejam viáveis, considerando aspectos ambientais e não somente o ponto de vista econômico ou social.

A Lei nº 6.938 de 1981, institui o Zoneamento Ambiental, a fim de que este, articulado aos outros instrumentos por ela propostos, contribua na preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, bem como no desenvolvimento socioeconômico, na segurança nacional e na proteção à dignidade da vida humana.

Visando reduzir os impactos provocados pelas pressões do entorno de uma Unidade de Conservação, foram propostas as Zonas de Amortecimento (ZAs). De acordo com Mackinnon et al. (1986), o conceito de zonas de amortecimento surgiu pela primeira vez no ano 1979 com o programa "Homem e a Biosfera". Ainda trazem os mesmos autores que, em 1982 no Congresso Mundial de Parques, a zona de amortecimento passou a ser reconhecida como uma ferramenta importante para o manejo das áreas protegidas. Citam que o conceito vem sendo desenvolvido desde 1986, onde foram definidas como "áreas periféricas às áreas protegidas, onde se estabelecem restrições de uso da terra, com o objetivo de fornecer uma faixa adicional de proteção à área protegida"

A Zona de Amortecimento (ZA, também chamada de "Zona Tampão") é uma área estabelecida ao redor de uma unidade de conservação com o objetivo de filtrar os impactos negativos das atividades que ocorrem fora dela, como: ruídos, poluição, espécies invasoras e avanço da ocupação humana, especialmente nas unidades próximas a áreas intensamente ocupadas.

Esta zona foi criada pelo artigo 2º, inciso XVIII da Lei do SNUC (Lei nº 9.985/2000), que a define como o "entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade".

As zonas de amortecimento não fazem parte das UCs, mas, localizadas no seu entorno, têm a função de proteger sua periferia, ao criar uma área protetiva que não só as defende das atividades humanas, como também previnem a fragmentação, principalmente, o efeito de borda.

A borda da área protegida é uma área sensível a uma gama de efeitos degradadores, o que a torna mais vulnerável a quaisquer alterações físicas (maior penetração do sol e do vento), químicas (luminosidade e umidade do solo) e biológicas (mudanças na interação entre as espécies). Uma ocorrência comum nas zonas limítrofes de áreas naturais, suas fronteiras acabam expostas e, por consequência, se tornam mais frágeis a condições que influenciam negativamente a estabilidade e o equilíbrio do ecossistema.

Os fatores ecológicos não são os que apenas preocupam a vizinhança das unidades de conservação. Não medindo as consequências de suas ações, atividades humanas desenvolvidas proximamente à área protegida podem afetar significativamente os atributos da unidade. Assim é que a simples criação de uma UC onde as restrições das atividades humanas fossem fixadas apenas dentro dos seus limites legais não seria suficiente para alcançar os objetivos da preservação.

Como a própria definição legal deixa transparecer, a finalidade da zona de amortecimento consiste na contenção dos efeitos externos que possam de alguma maneira influenciar negativamente na conservação da unidade. Desta maneira, mesmo não prevendo expressamente como seu objetivo a proteção aos reflexos ecológicos provocados pelo entorno, destinam-se as zonas de amortecimento a minimizar as consequências do efeito borda, de ocorrência comum nas zonas limítrofes, estabelecendo uma gradatividade na separação entre os ambientes da área protegida e de sua região envoltória, além de impedir que atuações antrópicas interfiram prejudicialmente na manutenção da diversidade biológica.

Art. 25 da Lei No. 9.985/2000. As unidades de conservação, exceto APA e RPPN, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos. • § 1º O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de

amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação. • § 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o parágrafo anterior poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

Art. 27 da Lei do SNUC. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo. • § 1o. O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

Para Tagliorette e Mansur (2008), a zona de amortecimento tem um valor estratégico para a área protegida, já que lhe confere um espaço adicional de proteção e cumpre com duas importantes funções: (a) amortecimento de uma extensão de habitats (prioritário para espécies) e (b) socioamortecimento (prioritário para obtenção de produtos de uso ou valor). Vilhena (2002) traz que, devido à importância das zonas de amortecimento, é fundamental que sejam delimitadas sob critérios técnicos e científicos coerentes com sua função. O manejo desta zona proporciona um desenvolvimento integrado com a conservação e protege a área de ameaças externas, bem como das comunidades humanas que exercem impacto direto sobre a área. Ainda a mesma autora traz que o manejo da zona de amortecimento favorece a manutenção dos processos ecológicos estabelecidos na área protegida e o que é mais importante controla as políticas públicas e privadas que divergem dos objetivos da área protegida.

De acordo com Marchioro, Ilha e Nunes (2004) e Dios e Marçal (2009), entende-se que a exploração do entorno de cada unidade de conservação deve ser controlada impondo-se limitações ao uso do solo. Traz Milaré (2009) que os limites e normas da zona de amortecimento deverão ser estabelecidos no ato de criação da unidade, bem como a lei que instituiu o SNUC também prevê a delimitação da zona de amortecimento no plano de manejo, com exceção da Área de Proteção Ambiental (APA) e da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

De acordo com Vilhena (2002), na legislação brasileira a Lei Federal nº 5.197, de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna, foi a primeira a abordar o tema de proteção de arredores (BRASIL, 1967). A relação entre proteção da biodiversidade e ZA ficou mais evidente em 1979, com a Lei Federal nº 6.902, que trata da criação de Estações Ecológicas e de Áreas de Proteção Ambiental e estabelece que nas áreas vizinhas às Estações Ecológicas devem ser observados cuidados visando à proteção da

biota local. Segundo Leuzinger (2003), Leuzinger e Cureau (2008) e Granziera (2011), por considerarem a ZA como um “elemento de transição” entre a UC e seu entorno, tal zona deve ser definida no plano de manejo, o qual é capaz de determinar sua necessidade de tamanho de acordo com as particularidades de cada UC.

Até Novembro de 2010 a Zona de Amortecimento tinha que compreender um raio de 10 mil metros (10 Km), em dezembro de 2010 através da RESOLUÇÃO N° 428, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010, a ZA passa de 10 km para 3 km de raio amortecendo os impactos externos da UC no caso daquelas Unidades que não estabeleceram seu ZA no Plano de Manejo e para a criação de novas UC's.

Vale frisar que também em 2010, o CONAMA a partir da mesma Resolução (Resolução n° 428) que, além de outros assuntos, trata do licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar UC específica ou sua ZA. Também determina que o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental poderá ocorrer para empreendimentos localizados numa faixa de três mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, com exceção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas Urbanas Consolidadas.

Cabe destacar que o artigo 8° da Resolução CONAMA 428/2010 revogou explicitamente a resolução CONAMA 13/90, que estipulava um raio de 10 km como zona circundante em UCs. No que se refere à regulamentação das ZAs nos Estados brasileiros, Antunes (2012) informa que o artigo 24 da Constituição Federal trata da competência estadual para legislar em matéria ambiental. Machado (2011), Granziera (2011) e Antunes (2012) trazem que, sendo observadas as normas gerais federais, cada Estado pode de forma concorrente ou suplementar estabelecer as suas próprias normas, criando sistemas estaduais de proteção ambiental.

Portanto, neste caso, podem os Estados estipular suas próprias normas no que se refere às ZAs de suas UCs Estaduais. Ainda, corroborando este entendimento, o artigo 8°, letra “e” da Convenção da Diversidade Biológica traz que configura como compromisso dos Estados, na instituição dos sistemas de conservação in situ da biodiversidade, a promoção do desenvolvimento sustentável e ambientalmente sadio das áreas adjacentes às áreas protegidas.

Assim como as Zonas de Amortecimento são imprescindíveis para a proteção dos remanescentes florestais, as Áreas de Preservação Permanente (APP), também são fundamentais para a manutenção dos fragmentos de vegetação nativa da Caatinga e toda



a sua dinâmica conservando a biodiversidade local principalmente os recursos hídricos existentes no semiárido sergipano, recurso esse escasso e de tamanha importância para os sertanejos.

Assim como a Zona de Amortecimento, as Áreas de Preservação Permanente (APP's) foram instituídas por lei, como forma de mitigar os impactos ocasionados pela ação natural e antrópica ao meio ambiente, sendo assim, vital para manutenção e preservação da fauna, flora, margens de rios, lagos e nascentes, atuando na diminuição e filtragem do escoamento superficial e do carregamento de sedimento para os cursos d'água.

No Art. 3º do Novo Código Florestal - LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

No Art. 4º considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Com isso, as larguras das APP's ao longo dos cursos d'água estipulados pelo Código Florestal, assim como as variáveis técnicas que podem afetá-las foram a inspiração para a realização dos mapas de zonas de delimitação desta pesquisa.

Como se vê, as APPs não têm apenas a função de preservar a vegetação ou a biodiversidade, mas uma função ambiental muito mais abrangente, voltada, em última instância, a proteger espaços de relevante importância para a conservação da qualidade ambiental como a estabilidade geológica, a proteção do solo e assim assegurar o bem estar das populações humanas. O Código Florestal prevê faixas e parâmetros diferenciados para as distintas tipologias de APPs, de acordo com a característica de cada área a ser protegida. No caso das faixas mínimas a serem mantidas e preservadas nas margens dos cursos d'água (rio, nascente, vereda, lago ou lagoa), a norma considera não apenas a conservação da vegetação, mas também a característica e a largura do curso d'água, independente da região de localização, em área rural ou urbana.

Algumas das funções ambientais (atributos) das APPs são:

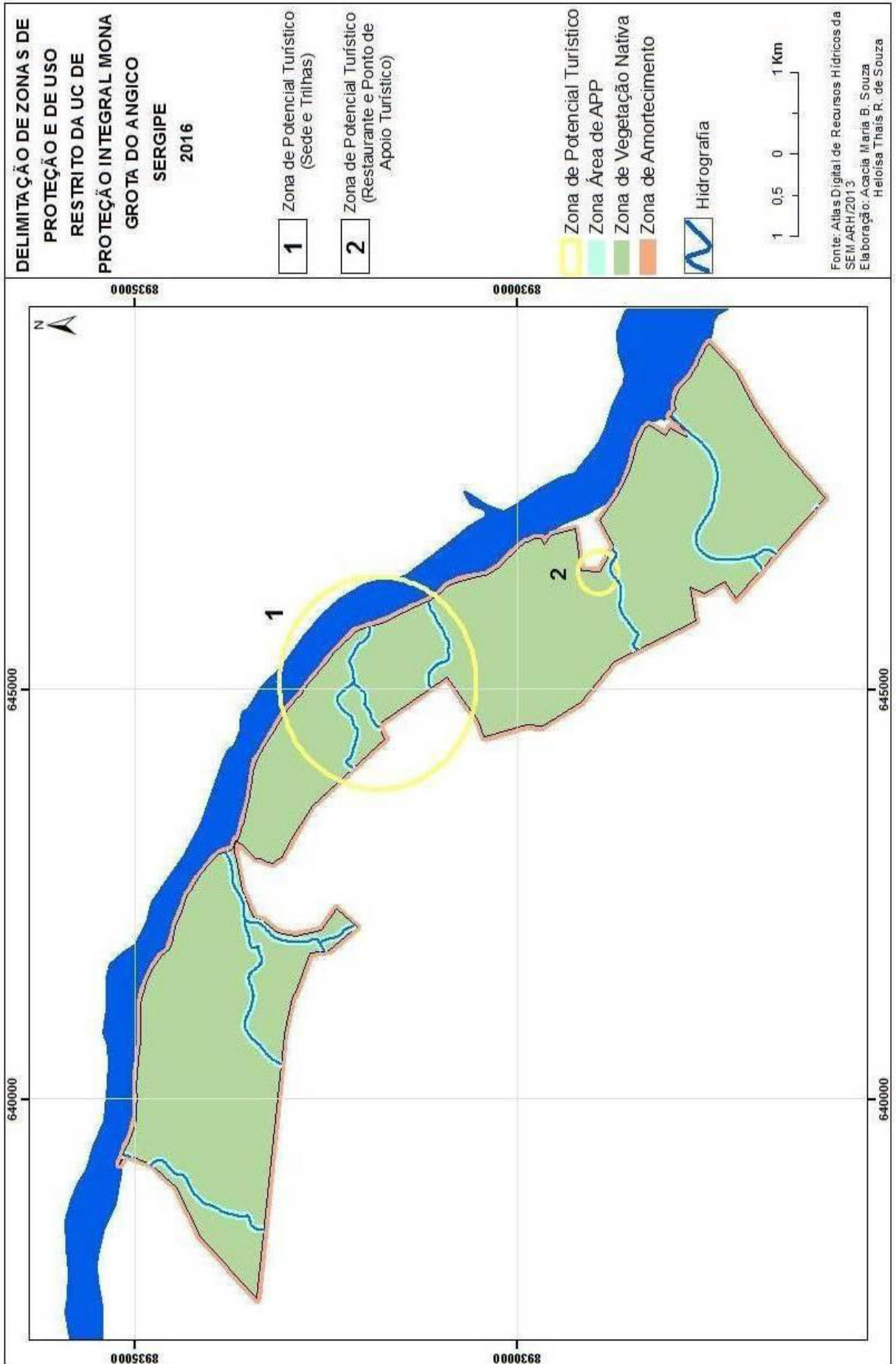
- Preservar os recursos hídricos;
- Proteger o solo;
- Preservar a biodiversidade;
- Preservar a paisagem;
- Preservar a estabilidade geológica;
- Preservar o fluxo gênico de fauna e flora;
- Assegurar o bem-estar das populações humanas;

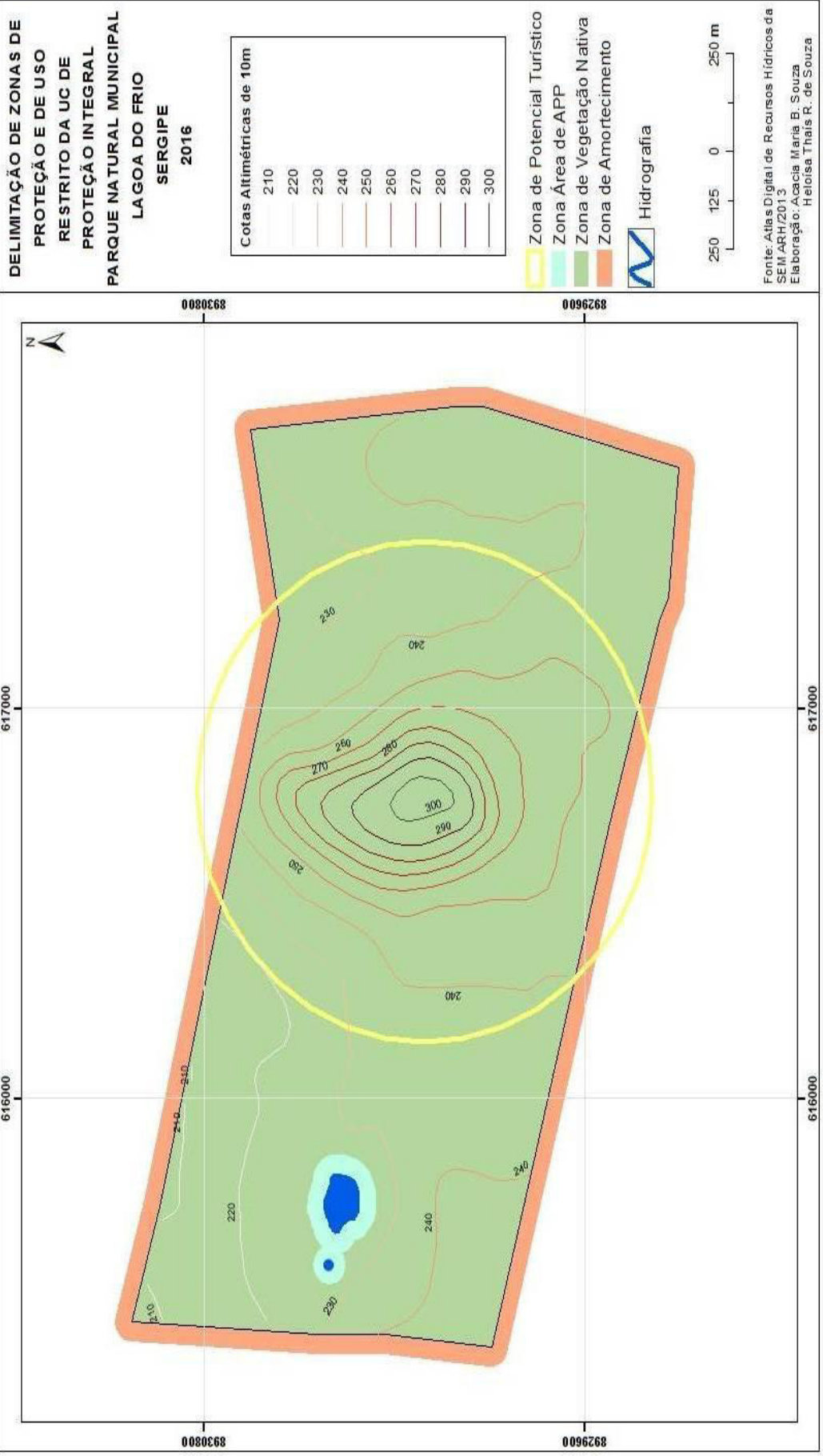
Diante do exposto justifica-se a elaboração dos Mapas de delimitação de Zona de Amortecimento e APP's das UC's de Proteção Integral Monumento Natural Grota do Angico e Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, uma vez que até o prezado momento não existem tais mapas (inclusive na MONA Grota do Angico, que mesmo possuindo Plano de Manejo, tal estudo abordando a Zona de Amortecimento e as áreas de APP's inexistem, e com isso não possui tal mapa e pesquisas voltadas neste âmbito) Sendo assim elaborou-se os Mapas de Delimitação de Zonas de Proteção e Uso Restrito das

Unidades de Conservação de Proteção Integral do Semiárido Sergipano –UC MONA Grota do Angico e UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio. (Ver Figuras 72 e 73).

As delimitações dessas zonas são fundamentais para compreender a dinâmica florestal e com isso garantir a preservação dos ecorecursos florestais existentes nas Unidades de Conservação de Proteção Integral do Semiárido Sergipano. Pois, a partir de tais estudos podem-se verificar as Áreas de Preservação Permanente existentes nas UC's e assim mediante legislação (Código Florestal de 2012) delimitar tais áreas bem como delimitar as zonas de amortecimentos das UC's pesquisadas, fundamentais para a minimização dos impactos negativos advindos das áreas circunvizinhas às unidades, mantendo assim a proteção da biodiversidade local (flora, fauna, recursos hídricos, solo, clima dentre outros indicadores bióticos e abióticos que mantem a sustentabilidade de tais áreas estudadas).







#### **5.4.1 Zoneamento de Proteção e Uso Restrito da UC MONA Grota do Angico**

O zoneamento consiste na divisão de determinado território em áreas onde “se autorizam determinadas atividades ou restringe-se, de modo absoluto ou relativo, o exercício de outras” em razão das características ambientais e sócioeconômicas do local. Pelo zoneamento ambiental são instituídos diferentes tipos de zonas, nas quais o Poder Público estabelece regimes especiais de uso na busca da melhoria e recuperação da qualidade ambiental e do bem-estar da população.

As delimitações das zonas devem ser fruto de um planejamento, que considera as características ambientais e socioeconômicas da região a ser zoneada. Desta forma, ao distribuir espacialmente as atividades econômicas, o zoneamento ambiental leva em conta a importância ecológica, as potencialidades, limitações e fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território podendo, até mesmo, determinar, sendo o caso, que atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais sejam realocadas. O zoneamento ambiental (Zona de APP, Zona de Amortecimento, Zona de Vegetação Nativa e Zona de Potencial Turístico) ao impor restrições configura o direito de propriedade e o direito de seu uso (educação ambiental e ecoturismo), conformando-os com a função social da propriedade prevista na Constituição Federal.

Diante do exposto, a Zona de APP delimitada na UC MONA Grota do Angico, foi baseada no Novo Código Florestal (2012), no qual diz que recurso hídrico na faixa de largura entre 50 a 200 m faz-se necessário possuir APP (mata ciliar) na faixa de 100 m.

Sendo assim, como todos os riachos inseridos na Unidade de Conservação acima citado encontram-se nessa faixa (50 a 200m) foram então elaborados buffers de 100 m de largura ao redor de cada riacho existente para assim, delimitar os raios de proteção da vegetação nativa local a fim de manter/conservar o recurso hídrico que mesmo sendo riachos intermitentes são fundamentais para o equilíbrio do ecossistema local. (Ver Figura 74).

**Figura 74:** Zona de APP da UC MONA Grota do Angico



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013-2016.

A Zona de Amortecimento como já mencionado, foi delimitado mediante legislação ambiental vigente. Sendo assim, foi elaborado buffer em toda a extensão da UC MONA Grota do Angico na dimensão de 3 km, a fim de minimizar os impactos negativos advindos da ação antrópica das áreas circunvizinhas da unidade. (Ver Figura 75).



**Figura 75:** Zona de Amortecimento da UC MONA Grotas do Angico.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013-2015.

A Zona de Vegetação Nativa compreende a zona de maior proporção na UC MONA Grotas do Angico. Em toda a UC verificam-se espécies vegetais de porte arbóreas, arbóreo arbustivo, arbustivo e herbáceo, denotando estratos vegetacionais diferenciados mediante diferentes localidades da unidade.

Assim como as demais zonas, esta também tem que ser preservada uma vez que por estar inserida em uma Unidade de Proteção Integral a mesma não pode haver a interferência humana, a não ser para uso restrito como, por exemplo, pesquisas, educação ambiental e ecoturismo sustentável. Sendo assim, a mesma é tida como uma zona de uso restrito onde encontramos espécies nativas da Caatinga como a Catingueira, Brauna, Imburana, Facheiro, Craibeira, Velano, cabeça de frade, e diferentes espécies de cactáceas. (Ver Figura 76).

**Figura 76:** Zona de Vegetação Nativa da UC MONA Grotta do Angico.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012-2016.

Na Zona de Vegetação Nativa foram encontrados também áreas com a elevada presença da espécie babosa (*Aloe vera*, sinóníma: *Aloe Arborescens*, *Aloe succotrina*, *Aloe mutabilis*, *Aloe perfoliata*). Uma espécie Angiospermae, pertencente da Família: Asphodelaceae, de Origem: África do Sul, Malauí, Zimbabue e Moçambique. Com o Ciclo de Vida: Perene. (Ver Figura 77).

A *Aloe vera* é uma planta suculenta muito versátil e popular, com aplicações medicinais, cosméticas e paisagísticas. Seu porte é arbustivo, atingindo de 0,5 a 3

metros de altura. O caule é ramificado e com base lenhosa. As folhas se apresentam dispostas em rosetas e são longas, carnosas, de cor verde azulada e com bordos denteados por espinhos agudos. Quando cortadas, as folhas revelam uma seiva transparente, como um gel. O florescimento da babosa se dá no inverno, despontando inflorescências altas, eretas e muito vistosas. As inflorescências são do tipo ráculo, com numerosas flores na coloração vermelha, laranja ou amarelas, tubulares e bastante atrativas para as aves e insetos como, por exemplo, as abelhas e beija-flores. Os frutos são do tipo cápsula.

**Figura 77:** Área com presença de *Aloe vera* na UC MONA Grotta do Angico.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2015.

A Zona de Potencial Turístico da UC MONA Grotta do Angico foi dividida em duas áreas (área 1 e área 2), em acordo com potenciais turísticos já estabelecidos na unidade, nos quais na área 1 corresponde a área da sede administrativa da UC, bem como uma casinha de taipa que funciona como museu retratando a vida dos sertanejos na época de Virgulino (lampião), tal casa simboliza a casa onde lampião e Maria Bonita moraram na década de 70, além da sede e “casa museu”, na área 1 desta respectiva Zona encontram-se também as trilhas oficiais ecoeducativas (incluindo a trilha principal que leva os turistas e pesquisadores ao local exato onde Virgulino (lampião), Maria Bonita e seu bando foram assassinados, local este onde encontram-se as lápides dos mesmos e atraem turistas de todo mundo a fim de conhecer um pouco da história desse moço/vilão e da vida e dos costumes/cultura sertaneja. (Ver Figura 78 e 79).

**Figura 78:** Zona de Potencial Turístico – Área 1 (sede com alojamento para pesquisadores, mirante, laboratório, centro para visitantes).



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013-2014.

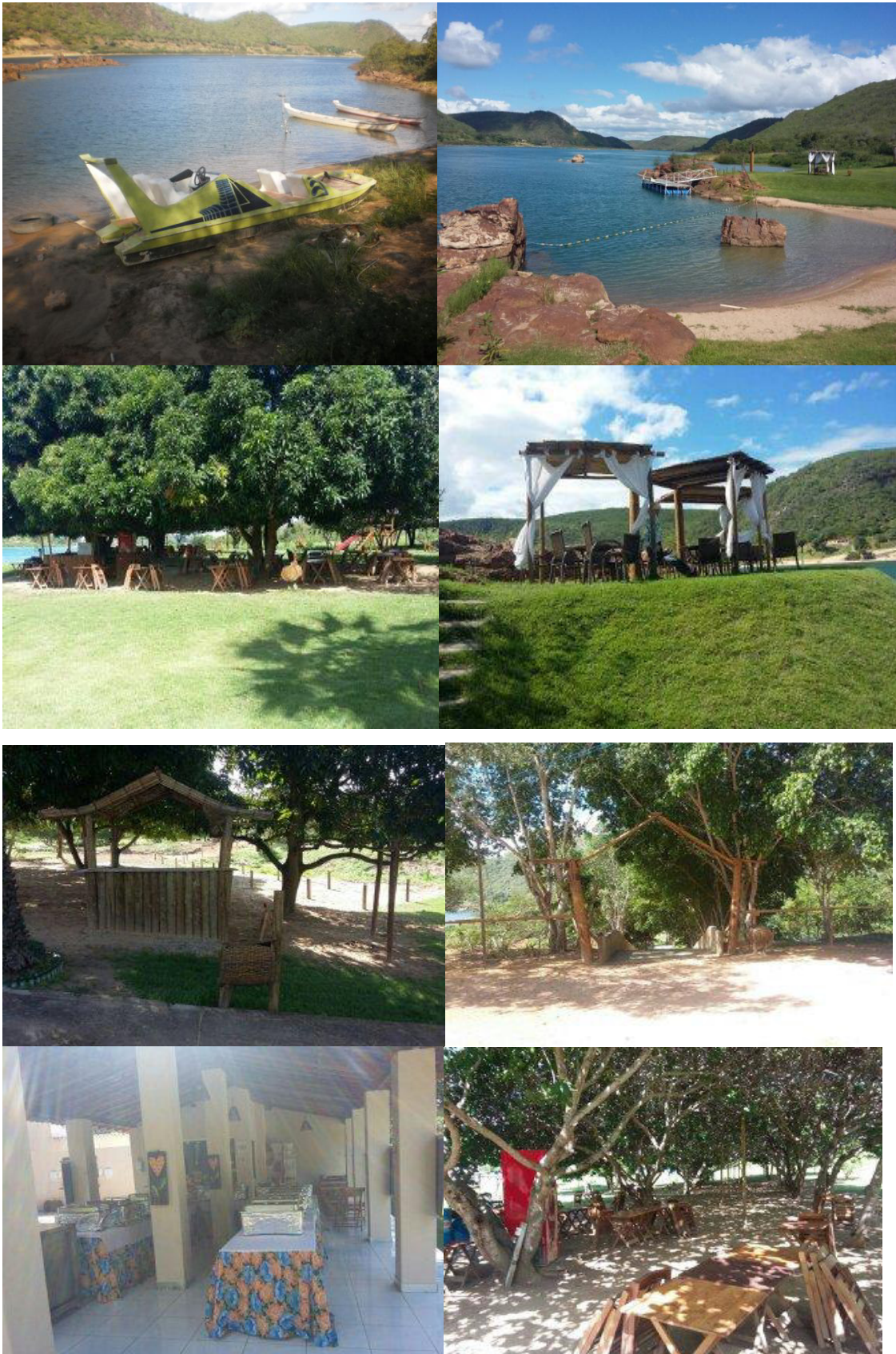
**Figura 79:** Zona de Potencial Turístico – Área 1 (trilhas – incluindo a casa sertaneja e a trilha oficial para o local da morte de lampião, Maria Bonita e seus cangaceiros).



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012-2014.

A segunda zona (área 2) com potencial turístico, encontra-se na área da borda do Rio São Francisco, no qual existem os catamarãs, barcos e lanchas para passeio no rio. Bem como possui uma estrutura para os turistas e pesquisadores passarem um dia de educação, diversão e lazer através do ecoturismo com restaurante, guias turísticos para levarem a área 1 onde contém as trilhas oficiais, a sede, e a casa que retrata a residência onde lampião e Maria Bonita moraram onde contém uma exposição fotográfica, e todos os utensílios domésticos daquela saudosa época. (Ver Figura 80).

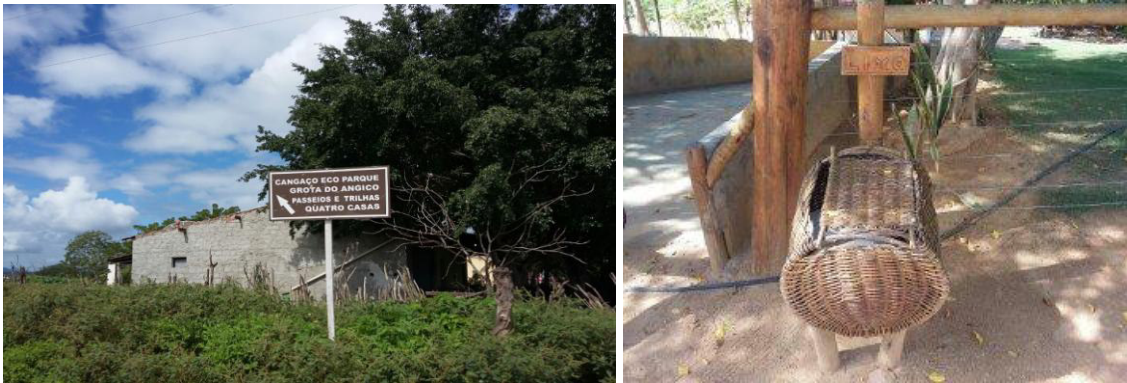
**Figura 80:** Zona de Potencial Turístico – Área 2 (Área de lazer e passeios turísticos).



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012-2016.

A Zona de Potencial Turístico na UC MONA Grotta do Angico encontra-se toda sinalizada, com placas indicando os caminhos exatos a chegar ao local. Verifica-se também lixeiras em alguns trechos do percurso o que denota um cuidado com os turistas sensibilizando-os para a conservação da unidade. (Ver Figura 81)

**Figura 81:** Placa indicativa às áreas turísticas, e lixeiras espalhadas pela Zona de Potencial Turístico.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2014.

Através do Plano de Manejo existente da UC, tais áreas foram destinadas pelos órgãos ambientais competentes a prática do turismo sob um ponto de vista sustentável. Porém, vale ressaltar a importância de um Plano específico para a questão turística local, uma vez que, ao longo dos 4 anos de pesquisa foi notório a mudança na paisagem dessas áreas (a pequena residência existente no primeiro ano de pesquisa, com apenas duas famílias de moradia fixa na área, deu lugar a um belíssimo restaurante com toda estrutura para ponto de apoio turístico e visitação para apreciar um banho nas águas do Rio São Francisco ou passar um dia de descanso e/ou lazer local). (Ver Figura 82)

**Figura 82:** Mudança na paisagem da UCMONA Grotta do Angico no decorrer dos quatro (04) anos de pesquisa in loco.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012 – 2015.

Assim como mudanças na paisagem, pode-se verificar também ao longo da pesquisa o crescimento turístico na UC MONA Grota do Angico por conta da enorme procura pelos passeios de Catamarã principalmente nesses dois últimos anos (2015/2016) em virtude da grande divulgação por parte da mídia televisiva por propagandas realizadas pela própria prefeitura municipal de Canindé do São Francisco quanto por conta de cenas gravadas por uma telenovela de exposição nacional e internacional, muito por conta da beleza cênica que a unidade apresenta, principalmente no tocante ao Rio São Francisco . (Ver Figura 83).

**Figura 83:** Belezas da UC MONA Grota do Angico.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012-2016.



A promoção de atrativos turísticos no interior de APAs poderá ser um entrave para a conservação ambiental, pois a apropriação desigual do território resulta em usos incompatíveis com os princípios da conservação, além de excluir a comunidade local que mantém laços de proximidade em relação a tais usos turísticos. (SILVA, 2012).

Diante do exposto,conclui-se que, faz-se necessário um Plano turístico local para que a sustentabilidade da UC seja mantida, bem como a conservação e/ou manutenção dos seus ecorecursos florestais, a fim de não comprometer a dinâmica desse remanescente de vegetação nativa da Caatinga tão rica em biodiversidade (fauna, flora, recurso hídrico, solo, etc), em identidade cultural e territorial que representa um fragmento florestal do Semiárido Sergipano único, singular e surpreendente.

#### **5.4.2. Zoneamento Geoambiental da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio**

Tendo em vista a integridade do ecossistema e seu uso sustentável, o presente trabalho estabeleceu uma delimitação das zonas de uso restrito da UC Parque Municipal Lagoa do Frio. Assim, foram estabelecidas quatro classes de uso restritivo, a saber: Zona área de APP, Zona de Amortecimento, Zona de Vegetação Nativa e Zona de Potencial Turístico, (Figura 71).

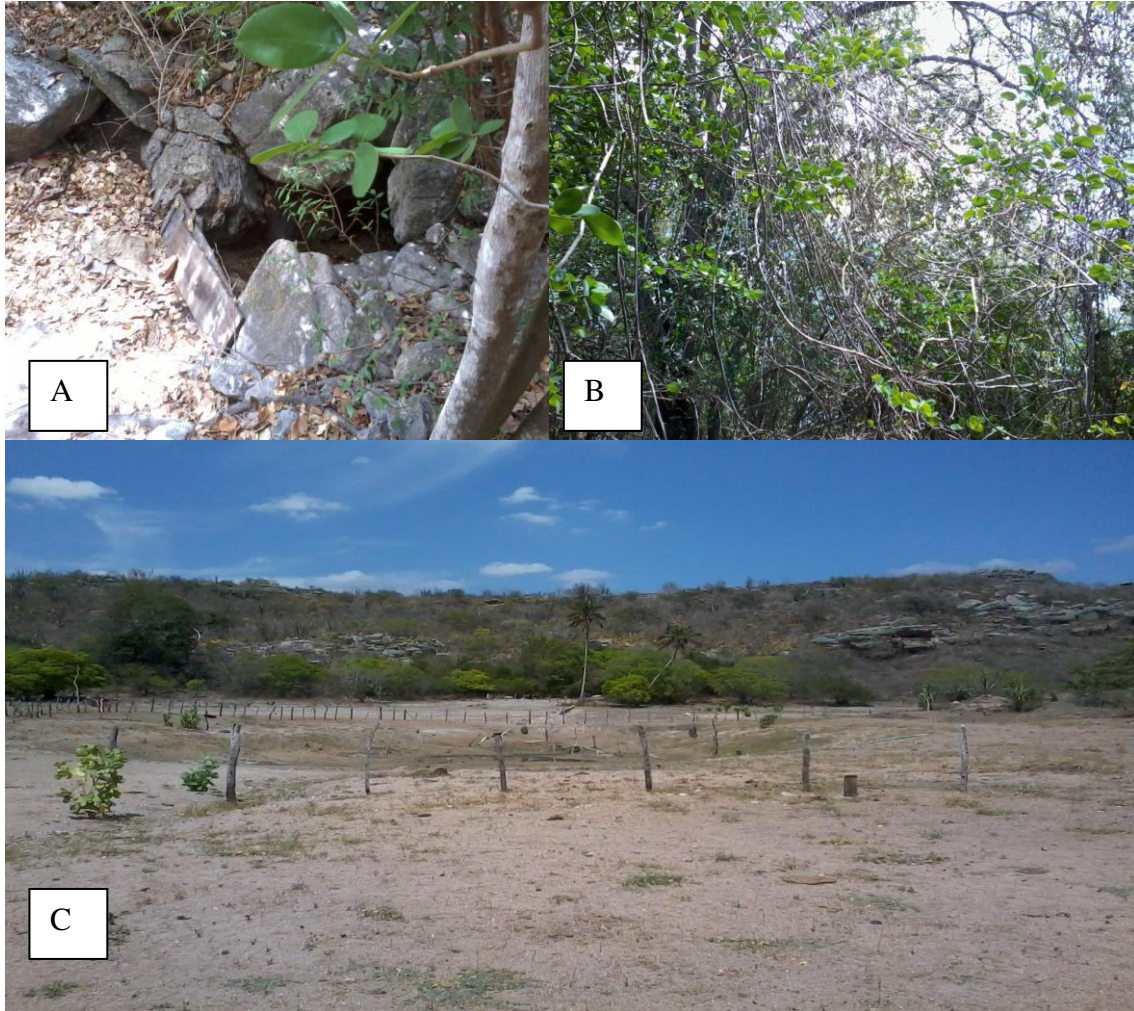
As APPs (Áreas de Preservação Permanente), nas quais a vegetação nativa, seja pela sua função protetora, seja por sua relevância ecológica, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de flora e fauna; proteger o solo; e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

A Zona de APP da UC Lagoa do Frio é composta por áreas de cursos d'água que devem obrigatoriamente ser preservadas, como a nascente e a lagoa existente na Unidade. Essa zona apresenta um uso restrito bastante rigoroso, de modo que o uso da área não comprometa a integridade dos recursos hídricos. (Ver Figura 84).

A nascente encontrada nos trabalhos de campo in loco na Unidade de Conservação Lagoa do Frio como já mencionado nesta pesquisa, encontra-se em uma área onde há predominância de espécies vegetais do estrato vegetacional arbóreo, com solo fértil, temperaturas mais amenas, com maior umidade atmosférica, onde o nível de regeneração natural da área verifica-se em bons níveis, onde há a ciclagem de nutrientes, denotando um equilíbrio natural na área porém com ação antrópica local (presença de bomba e encanações que puxam água diretamente da nascente para

irrigação da agricultura de subsistência a propriedades vizinhas da UC, porém ainda pode-se afirmar uma sustentabilidade da área como um todo, podendo ficar seriamente comprometido com tais ações insustentáveis praticadas na nascente.

**Figura 84:** A- Nascente da UC; B – Zona de APP da Nascente (APP conservada); C- Zona de APP da lagoa (Ausência de Mata Ciliar no entorno).



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2013-2015.

A mata ciliar da nascente apresenta-se em praticamente toda a extensão da delimitação da zona de APP, assegurando assim tal recurso natural. De acordo com a legislação ambiental vigente foi criado nesta zona um buffer de 50 m delimitando tal zona que deve ser assim como toda a UC protegida.

A zona de APP da UC Lagoa do Frio além da nascente, compreende também a lagoa existente na área, o que também mediante a legislação ambiental, foi realizado um buffer de 50 m já que a mesma não ultrapassa 200 ha. Diferentemente da nascente, a lagoa encontra-se sem a mata ciliar (APP), totalmente desprotegida sem a presença de

espécies vegetais arbóreas, ou arbórea arbustiva, encontra-se na zona de APP da lagoa apenas poucas espécies herbáceas. Assim, o recurso está severamente comprometido uma vez que como já mencionado anteriormente nesta pesquisa já verifica-se focos de erosões e degradações ambientais no entorno da lagoa. Com isso, sem a proteção da APP na área da lagoa a zona encontra-se em desequilíbrio por conta de ações insustentáveis na área, verificando assim uma temperatura mais elevada (verificar clima da área árida da UC), e um solo mais pobre, verificando áreas com processo compactação do solo, resultando em níveis de regeneração natural mais baixa que a zona de APP encontrada na área da nascente.

A área de APP deve sofrer maior restrição por ser uma zona de alimentação dos cursos d'água, protegendo o manancial hídrico dos impactos causados pelas atividades humanas e animais, desenvolvidas próximas à fonte d'água.

A finalidade das APPs é a manutenção da estabilidade ecológica, da qualidade dos recursos hídricos, da biodiversidade, a promoção do bem-estar da população e outras (Lei nº 12.651/2012).

A regra geral aplicada às áreas de preservação permanente é a intocabilidade e a vedação de uso econômico direto, em razão dos seus atributos ambientais. Portanto, a intervenção nesta área deve obedecer aos preceitos legais, sob pena de aplicação das sanções e responsabilidades cabíveis, não sendo relevante, para a sua caracterização, se a área é coberta ou não de vegetação nativa, conforme dispõe o inciso II do art. 3º da Lei nº 12.651/2012. A denominação “permanente” representa a perpetuidade da sua proteção (SILVA, 2012).

Na zona de vegetação nativa (Figura 85) que é composta por vegetação de caatinga hipoxerófila, o uso possui restrições, de modo que não sejam desenvolvidas atividades que comprometam a integridade da cobertura vegetal. Apesar de não possuir restrição quanto à visitação, nessa área as atividades devem ser orientadas, visando o monitoramento de atividades com potencial de impacto ambiental. Tal Zona foi delimitada a partir da existência de vegetação nativa da caatinga em toda a extensão da UC independente de seu estrato vegetacional, com isso após delimitada a Zona de APP foi delimitado a Zona de Vegetação Nativa para melhor compreensão da dinâmica florestal da UC. A Zona possui 272,2353 ha em extensão territorial compreendendo assim a maior zona delimitada.

**Figura 85:** Diferentes Aspectos da Zona de Vegetação Nativa da UC Lagoa do Frio.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2012-2016.

Outra área de suma importância para a manutenção da UC é a Zona de Amortecimento (Figura 86) que deve ser estabelecida com a maior brevidade possível, pois possui função fundamental para literalmente amortecer as pressões externas que possam impactar a UC, sobretudo os impactos advindos da pecuária com o

desmatamento e queimada da vegetação original, o que torna a UC vulnerável à degradação.

**Figura 86:** Zona de Amortecimento UC Lagoa do Frio.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2015.

Vale ressaltar que a UC Lagoa do Frio por não possuir Plano de Manejo, a mesma não tem estudos sobre a zona de amortecimento, com isso a importância da delimitação de tal zona, que foi elaborada por meio de um buffer de 3 km em toda a extensão da unidade, a fim de minimizar os impactos negativos oriundos de atividades antrópicas pelo entorno do Parque Natural Municipal.

A resolução CONAMA no 13/901 e depois na Lei do SNUC (Lei Federal no 9985/2000), que determina que todas as unidades de conservação, com exceção das APAs e RPPNs, tenham a sua “zona de amortecimento” definida.

Como forma de uso orientado e conciliação da função social com a conservação ambiental, a Zona de Potencial Turístico (Figura 87) é estabelecida. Além de aproveitar à beleza cênica associada à paisagem sertaneja, as áreas de maiores cotas altimétricas que apresentam paredões rochosos podem ser utilizadas para a prática de ecoturismo, com a realização de esportes de aventura (escalada, rapel, ciclismo dentre outros), que aproveitarão à geomorfologia local. Além da prática do turismo sustentável, a realização

de atividades de educação ambiental devem ser realizadas na área, visando a conscientização sobretudo das comunidades do entorno da UC. Deve-se ressaltar que visita às áreas de potencial turístico devem ser orientadas, de modo que o uso excessivo e desorientado não comprometa a qualidade ambiental na área.

**Figura 87:** Aspecto da Zona de Potencial Turístico.



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2016.

Ademais, pode-se destacar a importância de um zoneamento das atividades desenvolvidas dentro da Unidade de Conservação, tendo em vista a capacidade de resiliência do ecossistema. A prática de ecoturismo surge como alternativa à prática da educação ambiental, podendo também gerar dividendos que possam ser utilizados na gestão da própria UC.

## 5.5. Levantamento das Espécies Vegetais encontradas nas UC's com Potencialidades

### 5.5.1. Potencialidades Gerais

De acordo com Mendes (2007), a caatinga guarda um grande número de plantas e animais que vêm sendo utilizados pelo homem desde antes da colonização. A população do semiárido utiliza muitas plantas nativas produtoras de óleo, cera, borracha, resina, forragem, madeira, tanino, fármacos, cosméticos, perfumes, fibras e frutos. Para esse autor, destacam-se a cera e o chapéu de palha da carnaúba (*Copernicia prunifera*), o óleo de oiticica (*Licania rigida*), a borracha de maniçoba (*Manihot glaziovvi*), a fibra de algodão mocó (*Gossypium hirsutum* – var. Marié Galante), a fibra caroá (*Neoglasiovia variegata*), a castanha de caju (*Anacardium occidentale*) e o fruto do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) que recebeu o codinome de “árvore sagrada do sertão” por Euclides da Cunha.

Dentre as frutíferas nativas da caatinga, destacam-se o umbuzeiro, cajueiro, quixabeira, mandacaru, juazeiro, uvaia, trapiá, marizeiro, ameixeira e pitombeira. Dentre as forrageiras arbustivas e arbóreas destacam-se a canafístula, juazeiro, mororó, jucazeiro, catingueira, sabiá, jurema-preta, jurema-branca, catanduva e turco, que são utilizadas como o único pasto disponível para gado, na época da estiagem (MENDES, 2007).

Existem diversas plantas da caatinga que são usadas com fins medicinais: a faveleira, a jurema-preta, a aroeira, o angico, a baraúna, o marmeleiro, a catingueira, a umburana, o juazeiro, o mororó e o pereiro, são algumas utilizadas para inflamações simples, cicatrização de ferimentos e contusões e, até, para o tratamento de doenças como tuberculose, infecções pulmonares, intestinais e diabetes (PEREIRA, 2005).


Segundo Barbosa (2001), da vegetação da caatinga retira-se madeira para lenha, produção de carvão, estacas, mourões, tanino, forragem e outros recursos. Esta retirada, para a autora, é preocupante, já que não é realizada apenas para abastecimento e subsistência. A constante pressão sobre a caatinga, inclusive com sua retirada para implantação de outras atividades produtivas, gera a necessidade de elaboração de planejamento para o uso racional da vegetação, o que se consolidou com a adoção do Plano Nacional de Manejo Florestal Sustentado da Caatinga (IBAMA, Instrução Normativa nº 1, de 06 de Outubro de 1998).

Segundo Silva *et al.* (2008) e Soares *et al.* (2009), a dependência da população e de alguns setores da economia nordestina - como pólos cerâmicos e indústrias de cal - da lenha como fonte de energia corresponde a um valor entre 30% e 50% da energia primária. A lenha e o carvão vegetal representam 60% de toda a energia utilizada para cozinhar alimentos no Nordeste (TEXEIRA, 2002).




De acordo com os campos *in locu*, verificou-se a existência das seguintes espécies vegetais presentes tanto na UC Monumento Natural Grota do Angico, quanto na UC Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio que possuem potencialidades e utilidades pela comunidade.


A partir das verificações e análises feitas em relação a vegetação, foi elaborada um quadro com 5 espécies presentes nos transectos, estas foram escolhidas para serem caracterizadas quanto as suas diferentes utilidades para a população local, o que implicará numa maior conscientização por parte destes, conservando ainda mais essa vegetação, a partir daí, estas plantas poderão serem utilizadas para os mais diferentes fins, inclusive geração de renda. (Ver quadro 26).

**Quadro 26:** Potencial das espécies encontradas em ambas as UC's estudadas.

Aspecto Visual da Espécie	Nome Popular	Nome Científico	Características	Utilidades
	Quixabeira	<i>Bumelia sertorium</i>	A Quixabeira é uma árvore de até 15 m, da família das sapotáceas. A madeira é dura; a casca tem propriedades adstringentes e tonificantes; as folhas e os frutos são forrageiros. Possui espinhos fortes, folhas coriáceas, flores aromáticas. É característica das várzeas úmidas e da beira de rios da caatinga arbórea, das restingas litorâneas e da mata chaquenha do Pantanal Mato-Grossense (LORENZI,1998).	Embora tenha muitos espinhos duros, os rebanhos alimentam-se de suas folhas e frutos. Em várias áreas do Nordeste, a casca do caule da quixabeira tem uso medicinal: misturada à água, produz uma tintura empregada como cicatrizante. Esse poder cicatrizante da espécie faz com que as comunidades dos entornos das UCs utilizem-na bastante.



	<p><b>Juazeiro</b></p>	<p><i>Ziziphus joazeiro</i></p>	<p>Árvore de 4 a 12m de altura, com tronco de 60cm ou mais de diâmetro. Tronco curto, simples ou ramificado, reto ou tortuoso. Especialmente na época seca, o juazeiro se destaca no meio da vegetação seca pela copa globulosa, de cor verde-escuro. Ocorre no Nordeste do Brasil, e no norte de Minas Gerais. É considerada endêmica da caatinga. Planta sempre verde, heliófila e seletiva higrófila, característica exclusiva da região semiárida (MAIA, 2004).</p>	<p>Fruto comestível, saboroso, nutritivo, doce e rico em vitamina C. Na medicina caseira, a infusão das folhas é estomacal. A entrecasca do tronco e as folhas são usadas como expectorante e antitérmico; para alívio de asma. E tratamento de doenças de pele, do sangue, do estômago e do fígado (MAIA, 2004). Vale resaltar que muitos utilizam essa espécie para higiene bucal na ausência de uma pasta de dente.</p>
	<p><b>Angico</b></p>	<p><i>Anadenanthera colubrina</i></p>	<p>Árvore de copa espalhada com galhos arqueados deixando passar bastante luz, ocupando no geral apenas um quarto do total da altura da árvore. Na caatinga, tem altura entre 3 a 15 m, em outros ecossistemas 20 ou 30 m com diâmetro (DAP) de até mais de um metro. Nos solos férteis e profundos, tem caule ereto, porém nos solos de tabuleiro, nas ladeiras, tem caule tortuoso. É uma das espécies de mais ampla distribuição da caatinga. planta decídua., heliófila, que tolera sombreamento leve, vegeta tanto à sombra como ao sol, com grande adaptabilidade a diferentes tipos de solos(MAIA, 2004).</p>	<p>O tronco exsuda goma-resina amarelada, sem sabor sem cheiro, similar a goma arábica, apreciada como alimento. Na medicina caseira, casca, resina, flores e folhas tem propriedades medicinais. A goma-resina, altamente béquica, é usada como remédio contra tosse, bronquite, afecções do pulmão e das vias respiratórias. A infusão das folhas também servem para o mesmos fins. É também, hemostáticas,depurativas, adstringentes, peitorais, antigripais,antirreumáticas e anti-inflamatórias. Bastante utilizada na ornamentação de praças (MAIA, 2004).</p>
	<p><b>Braúna</b></p>	<p><i>Schnopsis brasiliensis</i></p>	<p>É uma das maiores árvores da caatinga, de 10-15 m de altura, com tronco ereto, bem conformado, de 50-60 cm de diâmetro. A copa é quase globulosa, não muito densa. Sua área de ocorrência vai desde o Nordeste até o norte de Minas Gerais e Goiás, na caatinga, penetrando a oeste até Mato Grosso e Rondônia. A braúna é planta decídua, heliófila e seletiva higrófila, característica de várzeas da região semiárida (MAIA, 2004).</p>	<p>Na medicina caseira, aos rebentos da braúna são usados popularmente para a histeria e o nervosismo. Os índios kariri-xoco e xoco, utilizam a casca tinturada para aliviar dores de dente. O chá feito da casca é usado para aliviar dores de ouvido. É usada no tratamento da verminose dos animais. Na ornamentação, e também para a criação de abelhas (MAIA, 2004).</p>

	<p><b>Umbuzeiro</b></p>	<p><i>Spondias tuberosa</i></p>	<p>Árvore com altura de 4 a 7 m de altura, com tronco muito curto. A copa em forma de guarda-chuva tem extensão lateral grande, podendo ter um diâmetro de 10 m, com galhos retorcidos e entrelaçados. Geralmente, a parte inferior da copa forma um plano paralelo com o solo, em função da poda feita pelos animais, que apreciam muito sua folhagem e seu fruto. É espécie típica das caatingas do Nordeste brasileiro, ocorrendo desde o Ceará até o norte de Minas Gerais. É encontrado naturalmente nas caatingas elevadas, de ar seco, noites frescas e dias ensolarados. É considerado endêmico da caatinga. Árvore heliófila, xerófila, perfeitamente adaptada às regiões semiárida e subúmida do Nordeste.</p>	<p>O fruto do umbuzeiro (umbu), é rico em vitamina C, amplamente utilizada para fabricação de doce, geléia, licor, farinha, sorvete, dentre outros produtos. Na medicina caseira, a água das batatas é rica em vitamina C e sais minerais e tem propriedades medicinais, usado contra diarreia, verminoses e escorbuto, é também usado como calmante. Quanto à ornamentação, é bastante utilizada para sombrear o terreiro das casas rurais, é também planta melífera.</p>
---	-------------------------	---------------------------------	--	--

Fonte: adaptado de MAIA, 2004.

### 5.5.2. Espécies Vegetais da Caatinga com potencialidades medicinais:

O conhecimento sobre as plantas medicinais sempre tem acompanhado a evolução do homem através dos tempos. Remotas civilizações primitivas se aperceberam da existência, ao lado das plantas comestíveis, de outras dotadas de maior ou menor toxicidade que, ao serem experimentadas no combate às doenças, revelaram, empiricamente, o seu potencial curativo.

Diferentes são os tipos de metodologias encontradas para buscar a universalização do conhecimento, e, dentre elas, o levantamento etnobotânico de plantas medicinais é muito usado no resgate do conhecimento popular e na integração deste à universidade, permitindo maior conhecimento das plantas e das informações que a comunidade possui.

A história do uso de plantas medicinais tem mostrado que elas fazem parte da evolução humana e foram os primeiros recursos terapêuticos utilizados pelo povo. No campo das ciências interdisciplinares, a antropologia, entendida por Geertz (1989), como uma ciência interpretativa em busca dos significados socialmente construídos, se alia às diversas áreas de estudo originando as etnociências, dentre elas a etnobiologia. Aqui, destaca-se a etnobotânica, definida por Amorozo (2006), como sendo o estudo do

conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito do mundo vegetal, englobando tanto a maneira como o grupo social classifica as plantas, como os usos que dá a elas.

França (2010), diz que a cultura é compartilhada e padronizada, pois consiste em uma criação humana, partilhada por grupos sociais específicos. As formas materiais, os conteúdos e atribuições simbólicas a ela atreladas são padronizadas a partir das interações sociais concretas dos indivíduos, assim como resultante de sua experiência em determinados contextos e espaços específicos, os quais podem ser transformados, permeados e compartilhados por diferentes segmentos sociais.

As plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e têm tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade. Para usá-las é preciso conhecer a planta e saber como colhê-la e como prepará-la. Quando a planta é industrializada para se obter o medicamento, tem-se como resultado o fitoterápico. O processo de industrialização evita contaminações por microorganismos, agrotóxicos e substâncias estranhas, além de padronizar a quantidade e a forma certa que deve ser usada, permitindo uma maior segurança de uso. Os medicamentos industrializados devem ser registrados na ANVISA/MS antes de serem comercializados. (BRASIL, 2006).

No nordeste brasileiro as plantas medicinais constituem recurso natural de fácil acesso, de baixo custo e podem ser cultivadas em espaços domésticos ou comunitários em curto tempo.

Segundo França (2008), a figura histórica do curandeiro, conhecido popularmente nas feiras livres por herbolário, herbário ou raizeiro, tem resistido ao tempo e às inovações da medicina científica, perdurando até os dias atuais e sendo muito procurados pela população para a aquisição de ervas medicinais, partes destas ou produtos já confeccionados e direcionados ao tratamento de problemas de saúde.

A partir das entrevistas com os moradores chaves, reunião com o grupo focal construído e observações *in loco*, pode-se verificar as espécies vegetais encontradas na Caatinga, bem como suas indicações, modo de preparo e uso, além de verificar quais as partes das plantas que são utilizadas como medicação.

No quadro 27, pode-se constatar as variáveis acima exposto, mediante uma listagem única e geral das principais espécies nativas da caatinga citadas a partir do Grupo Focal formado pelos próprios “moradores chaves” do entorno das UC’s.

**Quadro 27:** Listagem das principais plantas medicinais verificadas no Ecosistema Caatinga.

<b>ESPÉCIE VEGETAL (PLANTA)</b>	<b>PARA QUE SERVE?</b>	<b>PARTE UTILIZADA</b>	<b>FORMA DE PREPARO</b>	<b>FORMA DE USO</b>
<b>Catingueira</b> <i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Problemas no estômago, no fígado, para barriga inchada, desintéria, depressão, ansiedade, reduz a taxa do colesterol ruim, melhora o sistema imunológico.	Folha, flor, semente e casca	Chá	Bebida
<b>Imburana de cheiro</b> <i>Amburana cearenses</i>	Serve para a asma, bronquite, febre, hemorragias, cólicas, tosse, gripe, problemas no útero e no pulmão.	Casca, flor	Chá	Bebida
<b>Pau Pereiro</b> <i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Diabetes, tônico, febre, tontura, dor de estômago, prissão de ventre.	Casca e folha	Chá	Bebida
<b>Angico</b> <i>Anadenanthera colubrina</i>	Infecção pulmonar, bronquite, tosse, laringite, asma, expectorante e diarreia, Colesterol e banho.	Casca e folha	Chá	Bebida
<b>Mulungu</b> <i>Erythrina velutina</i>	Calmante, ansiedade, insônia, asma, tosse, coqueluche, dores musculares e reumáticas.	Folha e semente	Chá e banho	Bebida e banho
<b>Aroeira do sertão</b> <i>Myracrodouon urundeuva</i>	Antiinflamatório, diarreia, Ásia, gastrite, reutamtismo, gota, febre, dor de	Folha	Chá	Bebida

	cabeça, tosse, bronquite, cicatrizante e Íngua.			
<b>Jurema Branca</b> <i>Mimosa tenuiflora</i>	Infecções na boca, afita.	Folha	Chá, bocejo	Bebida e banho
<b>Pata de Vaca /miroró</b> <i>Bauhinia forficata Linn</i>	Diabetes, colesterol	Folha	Chá	Bebida
<b>Pau ferro</b> <i>Caesalpinia férrea</i>	Diabetes, ácido úrico, colesterol, anemia.	Casca	Chá	Bebida
<b>Quixabeira</b> <i>Bumelia sertorium</i>	Infecção em geral	Casca e flores	Chá e banho	Bebida
<b>Marmeleiro</b> <i>Croton sonderianos</i>	Infecção geral	Casca	Chá e banho	Bebida
<b>Bom nome</b> <i>Maytenus rigida</i>	Bronquite, problemas no coração e problemas de pressão.	Casca	Chá	Bebida
<b>Jurema preta</b> <i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Inflamação de útero, ovário, hemorroida, próstata, infecção urinária.	Casca	Chá	Bebida
<b>Juá/Juazeiro</b> <i>Ziziphus joazeiro</i>	Caspa, seborreia e creme dental.	Casca, folhas e flores	Chá	Bebida
<b>Cabeça de frade</b>	Dores de coluna e articulações em geral,	Flores, polpa do caule	Chá e suco	Bebida

<i>Melocactus zehntneri</i>	tosse, bronquite e problemas respiratórios (expectorante e revigorante) e problemas nos rins.			
<b>Quebra pedra</b> <i>Phyllanthus niruri</i>	Ácido úrico, Gota, diurético, males do sistema urinário, próstata, cistite, cólica renal, diabete, hepatite B, pressão alta, feridas em geral.	Folha e casca	Chá e banho	Bebida e banho

**Fonte:** Trabalho de campo, 2013 - 2015.

Vale resaltar que, dentre as 16 espécies acima citadas, de acordo com o Grupo Focal, as mais utilizadas entre os moradores do entorno das UC's são as espécies: Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), Angico (*Parapiptadenia zehntneri*), Quixabeira (*Bumelia sertorium*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e Juá (*Ziziphus joazeiro*).

Vale destacar que nas realizações das 22 oficinas em seis municípios diferentes nos quais foram ministradas sobre as plantas medicinais da caatinga, os participantes alegaram que as espécies acima citadas de fato são as que os sertanejos tem mais conhecimento e utilizam com mais frequência. (Ver Figura 88, e DVD de Memorial de fotos e vídeos).

**Figura 88:** Oficinas Participativa ministradas teórica e prática em campo.





**Fonte:** Trabalho de Campo, 2015.

Foi observado ainda que os entrevistados residem em zona rural (nas proximidades das UC's), e declaram usar plantas desde que se entendem, aprenderam a usar com familiares, seguidos de vizinhos, amigos e outros, e com frequência orientam o uso aos demais da comunidade.

Comprovaram-se também os raizeiros possuem conhecimentos etnobotânicos e reconhecem seu papel social nas intervenções do processo saúde-doença e na valorização das tradições locais.

Outro resultado deste item foi à elaboração de uma cartilha educativa sobre as plantas medicinais da Caatinga fruto desta pesquisa (ver quadro 27 das plantas medicinais) que foi distribuído não somente nas comunidades das UC's estudadas, mas em diferentes comunidades rurais do Alto Sertão Sergipano, descritos na metodologia desta tese, a partir das oficinas ministradas, divulgando amplamente para cerca de 624 famílias sertanejas esta parte da pesquisa. (Ver dvd de memorial fotográfico e de vídeos – depoimentos).

Após as oficinas ministradas sobre esta parte da tese (plantas medicinais da Caatinga), onde foi abordado não apenas sobre as espécies com potencial medicinal, mas também na parte prática de como fazer o manejo sustentável das mesmas para sua utilização inclusive para a comercialização, três assentados encontram-se comercializando plantas medicinais em feiras livres (Feira da Reforma Agrária), aproveitando que já vendem outros produtos oriundos de seus lotes na feira, ganhando uma renda extra no orçamento da família colocando nas suas bancas também plantas medicinais para também serem comercializadas. (Ver Figura 89)

**Figura 89:** Comercialização de plantas medicinais em Feiras da Reforma Agrária depois das oficinas ministradas fruto da pesquisa.

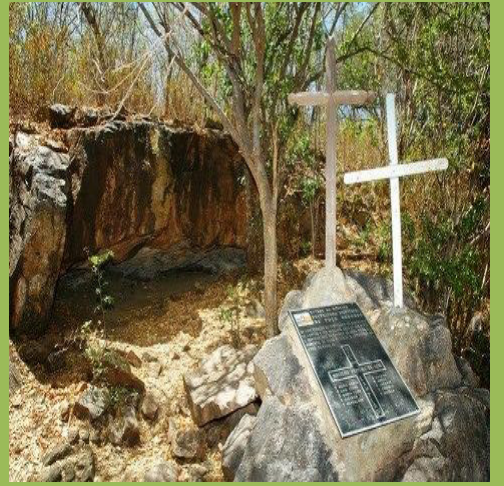


**Fonte:** Trabalho de Campo, 2016.

Diante do exposto tal pesquisa vem contribuindo com a melhoria da qualidade de vida das famílias do semiárido sergipano através do incentivo que tal pesquisa forneceu em comercializar plantas medicinais, e no multiplicar dos saberes populares, resgatando a cultura local com uso de fitoterápicos através de espécies nativas da região (caatinga) onde nos seus próprios quintais há a existência de tais espécies vegetais, e que através das oficinas ministradas às famílias assentadas estão voltando e/ou potencializando o uso de plantas em forma de chá ou de banho nos seus cotidianos. Além de valorizar a tradição dos antepassados e verificar que se é possível utilizar um recurso sem comprometer as futuras gerações através do uso/manejo sustentável das espécies vegetais.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A duas únicas Unidades de Conservação de Proteção Integral do Semiárido Sergipano MONA Grota do Angico e o Parque Natural Municipal Lagoa do Frio (áreas pesquisadas), apresentam em grande abrangência, solos poucos desenvolvidos, pedregosos, com presença acentuada de campos de matações entremeados na vegetação da caatinga, porém solos com bons teores de matéria orgânica, o que denota solos férteis. Na área predomina a presença de corpos hídricos intermitentes, onde nos períodos secos a vegetação tem um maior desenvolvimento, por conta da proximidade do lençol freático.

Nestas UC's (transectos das áreas úmidas de cada UC), são marcantes a presença de bromeliáceas, solos mais férteis, temperaturas mais amenas, umidades atmosféricas mais elevadas, e espécies arbóreas em dominância, verificando assim uma maior ciclagem de nutrientes, com bons níveis de regeneração natural, nos quais os indicadores de sustentabilidade propostos nessa pesquisa interrelacionam melhor entre si, tornando um geossistema mais equilibrado e conservado.

Enquanto nas áreas mais áridas (transectos 02 de cada UC) são comuns o desenvolvimento das cactáceas, que apresentam seu *clímax* nos lugares mais secos da caatinga hiperxerófila, possuem menor cobertura vegetal, e com isso, temperaturas mais elevadas, velocidade dos ventos maiores e conseqüentemente índices mais baixo de umidade relativa do ar. Implicando assim nos nutrientes e fertilidade do solo que são por conta da menor ciclagem de nutrientes e teores de matéria orgânica, solos menos férteis que o transecto 01.

Diante do exposto pode-se verificar que o transecto 02 é um geossistema menos conservado na sua totalidade com menor interação entre os indicadores bióticos e abióticos, denotando assim, um menor nível de regeneração natural do que nos transectos 01 que são próximos a recursos hídricos.

Ademais, pode-se destacar a capacidade de regeneração natural da vegetação em ambos os transectos e nas duas Unidades de Conservação, tendo em vista à rápida recomposição da flora da caatinga no período pós-precipitação pluvial, onde a vegetação apresentou sua rápida retomada das fenofases vegetativas e reprodutivas, regenerando assim sua atividade fisiológica, perdendo a fisionomia popularmente denominada de mata branca e chegando a fisionomia considerada *clímax*.

Vale ressaltar o incrível poder de adaptação e regeneração natural das plantas que fazem parte dessa cobertura vegetal conseguem realizar. Estas são capazes de suportar longos períodos de escassez de água, apenas modificando seu ritmo metabólico e adequando-se as características do ambiente.

Ao chegar à chuva, uma nova face da Caatinga é percebida, as plantas ganham folhas com maior teor de clorofila, demonstradas em cores exuberantes e nas mais diferentes formas, o que evidencia o seu grande poder regenerativo.

A partir das coletas dos dados climáticos, pode-se verificar que em ambas as UCs pesquisada, a medida que avança a temperatura há uma diminuição da umidade relativa do ar. Comprovando assim, que ambas somos inversamente proporcionais.

Desta forma, há uma grande contradição no que se diz respeito à manutenção e conservação da Caatinga na Unidade de Conservação Monumento Natural Grota do Angico e em especial o Parque Natural Municipal de Lagoa do Frio, visto que não existe até o momento nenhum plano de manejo e nenhuma fiscalização eficiente, responsável por evitar a diminuição da biodiversidade desse ecossistema.

Assim, faz-se necessária realização de diagnósticos que tenham por base o monitoramento dos níveis de regeneração natural da vegetação, objetivando assim a elaboração de projetos que contemplem o uso dos recursos da caatinga pela população local, e respeitando a capacidade de resiliência dos ecossistemas.

Diante do exposto, nota-se que as análises dos estratos vegetacionais (riqueza florística), bem como, as coletas climáticas, edáficas, e da qualidade dos recursos hídricos existentes, se fez importante, para percebermos os diferentes níveis de regeneração natural dos transectos em cada UC. Bem como a realização dos mapeamentos (mapa de Uso de Solo e de delimitação de áreas prioritárias para conservação em cada UC pesquisada) serviu como verificação das análises geoambientais das Unidades de Conservação MONA Grota do Angico e Lagoa do Frio como um todo.

Desta forma, foi percebido que as espécies que melhor se adaptam a realidade e condições edafoclimáticas do semiárido são as espécies nativas da Caatinga e que podem ser usadas de maneira sustentável pela população da região através do resgate cultural e das tradições do uso de plantas medicinais pelas comunidades sertanejas.

Portanto, apesar de toda a diversidade biológica contida na caatinga do Nordeste brasileiro e, por conseguinte no Sertão do São Francisco, sendo este apontado como área prioritária para conservação da biodiversidade, tal domínio florestal tem sido

relegado no que diz respeito à sua proteção, uma vez que, a UC Lagoa do Frio já ultrapassou o período de 5 anos que se tem para a execução do Plano de Manejo, e a UC Grota do Angico necessita de uma efetividade do Plano de Manejo existente, bem como da elaboração de um Plano de Gestão específico para a questão turística do local que vem crescendo desenfreadamente.

Certamente, a falta de prioridade nas ações de salvaguarda da caatinga brasileira e sergipana deva-se, sobretudo pela falta de bases científicas que possam embasar tal empreitada, e ausência na fiscalização e planos de manejo local.

Para que as UCs cumpram os objetivos aos quais foram criadas, é necessário pensar não somente na gestão interna desses espaços, mas sim em buscar alternativas para minimizar os problemas externos que afetam diretamente as unidades, uma vez que as pressões que ocorrem no entorno dessas áreas se apresentam de fora para dentro, sendo assim, a visão do gestor das unidades deve envolver os territórios circunvizinhos que de alguma forma possam comprometer a proteção desses ecossistemas. (SILVA, 2012).

Diante do exposto, tal pesquisa vislumbrou os seguintes resultados:

\* A situação geral e real das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Semiárido Sergipano como um todo, a partir de coletas dos materiais in loco (indicadores bióticos e abióticos), através da aferição da média das parcelas apresentando assim uma Análise Geoambiental das UCs em estudo;

\* Gera subsídios para a efetivação do Plano de Manejo da UC MONA Grota do Angico, e a elaboração do Plano de Manejo da UC Lagoa do Frio (Remanescentes Florestais na Caatinga do Estado de Sergipe);

\* Monitoramento dos problemas ambientais decorrentes dos processos de degradação e manejo inadequado que contribuíram para o atual quadro, apontando possibilidades de ações para a sua melhor conservação e sustentabilidade.

\* Colabora com a Comunidade Acadêmica contribuindo principalmente nas Ciências Ambientais, por ser uma pesquisa inédita na UC Lagoa do Frio (onde até o prezado momento não se tem nenhum outro estudo na área), e na UC Grota do Angico que

apesar da existência do Plano de Manejo inexistem pesquisas que englobem diferentes indicadores de sustentabilidade;

\* Auxilia na Implementação de Políticas Públicas no tocante as questões ambientais;

\*Confecção de Mapas até então inexistentes e de suma importância para a gestão ambiental das UCs nos quais demonstram o Uso de Solo de cada unidade, bem como a Zona de Amortecimento, Zona de APPs, Zona de Vegetação Nativa e Zona de Potencial Turístico.

A pesquisa apresenta os mais variados problemas que vêm dificultando a gestão ambiental e o gerenciamento desses “espaços legalmente protegidos”, tais como: falta de fiscalização, inexistência de mecanismos de gestão ambiental (como por exemplo: Plano de Gestão e de Manejo, Plano específico para a questão turística das unidades, demais zoneamentos como o ecológico econômico para as UCs), Carência de infraestrutura administrativa e operacional da UC Lagoa do Frio, os diferentes impactos ambientais negativos provocados pelas populações que residem nos espaços das UCs e das áreas circunvizinhas dentre outros problemas detectados e descritos neste estudo.

Diante do exposto, propomos alguns mecanismos para a gestão e conservação de tais remanescentes florestais do semiárido sergipano:

\* Necessidade da realização de programas de Educação Ambiental;

\* Elaboração de um Plano Turístico para ambas as Unidades de Conservação em estudo;

\* Divulgar e implementar alternativas viáveis (ex.: Apicultura, Sistemas Agroflorestais, trabalho com artesanato local, resgate da tradição do uso de plantas medicinais etc.) para as comunidades do entorno das UC's, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável local fazendo com que não degradem os recursos ecoflorestais existentes nos espaços legalmente protegidos em questão;

\*Elaboração do Plano de Manejo da UC Parque Natural Municipal Lagoa do Frio. É importante que a comunidade local esteja inserida na aplicação desse plano visando uma gestão participativa, assim como a avaliação contínua de sua aplicabilidade;

\*Contratação de funcionários qualificados e suficientes para gerenciar as UCs pesquisadas;

\*Necessidade de brigadistas de incêndio em ambas unidades estudadas;

\*Revisão orçamentária para o gerenciamento das UCs;

\* Constante monitoramento local dos indicadores de sustentabilidade apresentados nesta pesquisa, bem como, acompanhamento das ações a serem efetivadas nas UCs;

\* Criação de comitês e/ou conselhos para a UC Lagoa do Frio até o momento inexistente, e efetivação do Conselho da MONA Grota do Angico, previsto pelo SNUC, também vem sendo considerada como estratégia fundamental para a gestão das UCs;

\*Estabelecer conectividade entre as unidades e efetivamente proteger a biodiversidade do semiárido sergipano.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRONLINE. **Caatinga: Patrimônio Brasileiro Ameaçado**. Disponível em <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=81&pg=2&n=2>> Acesso em: 12 de

AGUIAR NETTO, A. O., MENDONCA FILHO, C. J. M., ROCHA, J.C.S. **Águas de Sergipe: reflexões sobre cenários e limitações** In: Meio Ambiente: distintos olhares. São Cristóvão : Universidade Federal de Sergipe, 2010, p. 39-70.

ALIER, Juan Martins. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2007.

ALMEIDA, D.S. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. Ilheus:Editus, 2000.

ALMEIDA, Maria Geralda de. **Projeto biotecnologias e a gestão participativa da biodiversidade na caatinga e no cerrado** - Estudos de caso de instituições e de saberes locais na caatinga e no cerrado brasileiro. Goiânia, GO: UFG/Instituto de Estudos Socio-Ambientais e Institut de Recherche et Développement, 2008.

ALMEIDA, R.C. **Mata Atlântica - PPMA – Mata Atlântica**, Páginas da Rede Internet. Endereço eletrônico <http://www.ppma-br.org/mataatl.htm>, 2001. Acesso em 13 de junho de 2011.

ALVARENGA, L. H. V.; MORAIS, M.G.; MELLO, J. M.; MELLO, J. M.; SILVA. Levantamento Fitossociológico nos Parques Estaduais de Ibitipoca, Rio Doce, Serra do Papagaio e Nova Baden. In: Congresso Brasileiro de Botânica, 2007, Gramados. **Revista Brasileira de Biociências**. Rio Grande do Sul: Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2007. v.5. p.462-464.

ALVES, J. J. A. **Caatinga Do Cariri Paraibano**. GEONOMOS 17(1): 19 - 25, 2009.

ALVES, R. J. V. **Fitocenologia em campos rupestres e cerrados**. Disciplina NMB-734/846. Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Botânica. Museu Nacional, UFRJ. 2005.

AMOROZO, M. C. M. **A abordagem etnobotânica na Pesquisa de Plantas Medicinais**. In: DI STASI, L. C. (Org.). Plantas medicinais: Arte e Ciência, Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: EDUSP, 2006. p. 47-68.

ANDRADE, L. A. **A fitossociologia como ferramenta para a conservação**. Material didático do 55º Congresso Nacional de Botânica. Departamento de Fitotecnia – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba. 2004.

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. **Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba**. Cerne, Lavras, v.11, n.3, p.253 – 262, jul./set. 2005.

ARAÚJO, E. L. Diversidade de herbáceas na vegetação da caatinga. In E. A. G. JARDIN; M.N. C. BASTOS; J. U. M. SANTOS. **Desafios da Botânica brasileira no**



**novo milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal.** Belém, Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. pp.82-84.

ARAÚJO, Hélio Mário de ; BEZERRA, G. dos S. ; SOUZA, A.C ; OLIVEIRA, A. M. . Condicionantes naturais no contexto do sistema ambiental físico da região do São Francisco sergipano. **Revista Geografica de America Central**, v. 2, p. 1-15, 2011.

ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; BARROS, P. L. C.; BRNA, D. A.: **Caracterização Da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual Ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil.** Scientia Florestalis. N.66, P.128-141, Dez.2004.

ASSIS, E. M. de. **Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes do assentamento cabelo de negro – Baraúna-RN.** Monografia (graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, Mossoró. 2001.

BADO, C.; PERCIO, J. E.; LINDINO, C. A. A Demanda Química de Oxigênio: questionamentos. **Analytica (São Paulo)**, v. 11, p. 44-51, 2013.

BAIARDI, A; MENDES, J. **Agricultura familiar no semi-árido: fatalidade de exclusão ou recurso para o desenvolvimento sustentável.** Revista Bahia Agrícola, v. 8, n. 1, nov. 2007.

BARENDREGT, A. & BIO, A.M.F. Relevant variables to predict macrophytes communities in running waters. **Ecological Modelling**. 2003.

BATISTA, W. R.M. **Balanco de radiação e evapotranspiração na bacia hidrográfica do Rio Jacaré-SE mediante imagens orbitais.** 80 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2009. - São Cristóvão, 2011.

BENEVIDES. D.S. **Levantamento da flora apícola presente em áreas de caatinga do município de Caraúbas – RN.** Sociedade e Território, Natal, v. 21, nº 1 – 2 (Edição Especial). 2009.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico.** Caderno de Ciências da Terra. n.13. São Paulo, 1971. 27p.

BRASIL. **Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002.** Regulamenta o art. 9º , inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto/2002/D4297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/2002/D4297.htm). Acesso em: 04 agost. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012,** alterada pela Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012. Brasília, DF. Congresso Nacional, 2012.

BRASIL. **Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9433-8-janeiro-1997-374778-norma-pl.html>>. Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos / Ministério da Saúde.** Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Novo Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 30 jun. 2016.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986.** Estabelece a classificação de águas doces, salobras e salinas, e dá outras providências. Brasília, DF. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.. D.O.U. nº 92, Brasília, p. 89, de 16 de maio de 2011.

BRASILEIRO. R. S. **Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação.** SCIENTIA PLENA VOL. 5, Numero. 5. 2009. Brasília. 2004.

BRAUN-BLANQUET, J.. **Fitosociologia; bases para el estudio de las comunidades vegetales.** Trad. da 3.ed.rev.aum. Blume, Madrid, 1979.

CAPOBIANCO, J. P. R. (Org). **Dossiê Mata Atlântica.** Instituto Socioambiental: São Paulo, 2001.

CARVALHO, L. D. **A Emergência da Lógica da “Convivência Com o Semi-Árido” e a Construção de uma Nova Territorialidade.** In: RESAB, Secretaria Executiva. Educação Para a Convivência com o Semi-Árido: Reflexões Teórico-Práticas. 1ª Ed. Juazeiro: Secretaria Executiva da RESAB, 2004.

CARVALHO. L. D. **Ressignificação e reapropriação social da natureza: Práticas e Programas de “Convivência com o Semiárido” no Território de Juazeiro – Bahia.** Tese de doutorado. UFS. São Cristovão – SE. 2010.

CAVALCANTI, C. Desenvolvimento e respeito á natureza: Uma introdução termodinâmica á economia da sustentabilidade. In: FERREIRA, L. da C. VIOLA, E.

(orgs.). **Incertezas de sustentabilidade na globalização**. Campinas: UNICAMP, 1996, cap.IV.

CHAVES, D. O. Análise dos elementos impactantes e o sistema de tratamento dos efluentes líquidos para indústria de tintas mobiliária. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Ambiental) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2010.

CÍCERO, E.A.S.; PITELLI, R.A.; SENA, J.A.D.; FERRAUDO, A.S. **VARIABILIDADE GENÉTICA E SENSIBILIDADE DE ACESSOS DE *Pistia stratiotes* AO HERBICIDA GLYPHOSATE**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v.25, n. 3, p. 579-587, 2007.

CILLIERS, C. J.; ZELLER, D.; STRYDOM, G. **Short – and log-ter control of water lettuce (*Pistia stratiotes*) on seasonal water bodies and on a river system in the Kruger National Park, South Africa**. Hydrobiologia, v. 340, p. 173-179, 1996.

CODEVASF – Companhia do Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Baixo São Francisco Sergipano: Estudo **Interdisciplinar das subbacias hidrográficas**. Aracaju: CODEVASF. CD-ROM. 2001.

CPRM- Serviço Geológico do Brasil. Projeto Cadastro Da Infra-Estrutura Hídrica Do Nordeste. **DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE POÇO REDONDO**. Estado de Sergipe, 2002.

CULLEN, J.L. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de grande porte. In: **Métodos de estudo em Biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba. Editora UFPR. 2003.

CUNHA, Euclides. **Os sertões**. Campanha de Canudos. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1991.

CURTIS, J. T. **The vegetation of Wisconsin. An ordination of plant communities**. Univ. of Wisconsin Press, Madison. Apud Mueller-Dombois & Ellenberg 1974.

DAFNI, A. **Pollination Ecology: a practical approach**. New York: Oxford University Press, 1992.

DIAS, A. C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do parque estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. 2005. 178 p. Dissertação (Doutorado em Recursos Florestais) .Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuário do Trópico Semi-Árido, Petrolina-PE. 1979. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuário do Trópico Semi-Árido**. EMBRAPA-DID, Brasília. 1997-1998.

FABRICANTE, J, R. **Análise Estrutural De Um Remanescente De Caatinga No Seridó Paraibano**. Oecol. Bras., 11 (3): 341-349, 2007.

FEITOSA, R. O. **Atlas digital como ferramenta para o planejamento ambiental de unidades de conservação de proteção integral de Sergipe**. 2015. 131 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. 2. ed. Fortaleza: Multigraf, 341 p. 2000.

FERRAZ, E.M.N. et al. **Agricultura**, 2003.

FERRAZ, R. C. **Florística E Fitosociologia De Uma Área De Caatinga Localizada No Monumento Natural Grota Do Angico, Sergipe**. Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Sergipe. 2009.

**florísticos e fitossociológicos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 24p. 1992.

FOLADORI, G.R. **Capitalismo e a crise ambiental**. Outubro. São Paulo. Volume 5. 2001.

FONSECA, M.R. **Análise da vegetação arbustivo-arbórea da caatinga hiperxerófila do nordeste do estado de Sergipe**. Tese Doutorado em Ciências. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.

FRANÇA, I. S. X; SOUZA, J. A.; BAPTISTA, R. S; BRITTO, V. R. **Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais**. Publicado na Revista Brasileira de Enfermagem, V.61, N.2, Brasília, Março/Abril de 2010.

FRANCO, E. **Biogeografia do Estado de Sergipe**. Aracaju: SEEC, 1983. 136p.

FRANCO, E. **Estudo ecológico do clima de Sergipe**. Tese (Livre docência apresentada à disciplina Biogeografia de Sergipe). Departamento de Geografia, Universidade Federal de Sergipe. 1976.

FREITAS, R.A.C. de; FILHO, F.A.S.; MARACAJÁ, P.B.; FILHO, E.T.D.; LIRA, J.F.B. de. **Estudo Florístico e Fitosociológico do Extrato Arbustivo-Arboreo de dois Ambientes em Messias Targino Divisa RN/PB**. Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável, v.2, n.1, p. 135-147 Janeiro/Julho de 2007.

FURTADO, P. B. **Validação do parâmetro nitrogênio amoniacal para desenvolvimento de metodologia por cromatografia iônica**. Trabalho de conclusão de graduação. 37f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Curso de Química Industrial, 2013.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro (RJ): Livros Técnicos e Científicos; 1989.

GIULIETTI, A.M., R.M. HARLEY, L.P. QUEIROZ, M.R.V. Espécies endêmicas da caatinga. In: E.V.B. Sampaio, A.M. Giulietti, J. Virgínio & C. Gamarra-Rojas (eds.). **Vegetação e Flora da Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste - APNE & Centro Nordestino de Informação sobre Plantas – CNIP, Recife. 2002.

GOMES, L. J.; OLIVEIRA, I. S. S.; COSTA, C. C. & MAROTI, P. S. Percepção ambiental como estratégia de planejamento e gestão em unidades de conservação. In:

- AGUIAR NETTO, A. de O. & GOMES, L. J. (org.) **Meio ambiente: distintos olhares**. 1.ed. São Cristóvão: UFS, 2010.
- GOMES, L. J.; SANTANA, V. B ; RIBEIRO, G. T . Unidades de Conservação no Estado de Sergipe.. Revista da FAPES de Pesquisa e Extensão, Aracaju, v. 2, n.1, p. 101-111, 2006.
- GOMES. M,E,S. **A Técnica de Grupos Focais para obtenção de dados qualitativos**. Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais. 2009.
- GRIFFITH, J. J. **A disciplina do pensamento sistêmico**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, 2008.
- GUIMARÃES, R. M. A. M.. **ESTADO E POLÍTICA AMBIENTAL EM SERGIPE (1972-2006)**. São Cristóvão: Editora UFS, 2010. v. 1. 158p .
- HELLAWELL, J.M. Development of a rationale for monitoring. In: GOLDSMITH, F.B. **Monitoring for Conservation and Ecology**. London: Chapman e Hall, 1991.
- HENRY-SILVA, G.G. & CAMARGO, A.F.M. **Interações ecológicas entre as macrófitas flutuantes Eichhornia crassipes e Pistia stratiotes**. Hoehnea. 2005.
- IBGE. **Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1 de julho de 2008). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 27/04/2013.
- IMBIRA, E. P; LOURENÇO, J. B; JUNIOR, L; O. CARVALHO. D. M. **Parâmetros Ambientais e qualidade da água na piscicultura**. Pará. 2000.
- ITAIPU BINACIONAL. **Ocorrência de plantas aquáticas em reservatórios de usinas hidrelétricas**. Foz do Iguaçu: 1997. 9 p. (Relatório).
- JACOMINI. P. T. K. **A NOVA CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE SOLOS**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vols. 5 e 6, p.161-179, 2009.
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Bernardo do Campo: BASF, 1997. 852 p.
- KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ Books, 2000.
- KRUG, C. **A comunidade de abelhas (hymenoptera apiformes) da mata com araucária em Porto União-SC e abelhas visitantes florais da aboboreira (cucurbita l.) em Santa Catarina, com notas sobre *peponapis fervens* (eucerini, apidae)**. Dissertação de mestrado.Criciúma, SC. 2007.
- KRUPEK, R A.; FELSKI, G.: **Avaliação da Cobertura Ripária de Rios e Riachos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná**. Revista Ciências Exatas e Naturais, Vol. 8 n ° 2, Jul/Dez 2006.

LACERDA, A. V. **Caracterização Florística, Fitossociológica e Análise da Relação entre a Distribuição das Espécies e a Distância da Margem de Riachos Intermitentes na Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá, Semi-Árido Paraibano, Brasil.** 120 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2007.

LARRÈRE, Catherine e Raphael. **Do bom uso da natureza:** para uma filosofia do LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos:** ensaios de antropologia simétrica. Tradução de Carlos Irienu da Costa. Rio de Janeiro : Ed. 34,1994.

LEAL, I. R. **Ecologia e conservação da caatinga.** Recife: Ed. Universitária da UFPE. 2013.

LEFF, E. **Saber Ambiental – Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder.** Tradução: Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEFF, E. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 4ª Ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2005.

LEON, J.M. & THORP, R.W. Colour-coded sampling: the pan trap colour preferences of oligolectic and nonoligolectic bees associated with a vernal pool plant. **Ecological Entomology.** 24, 329-335, 1999.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos.** 2ªed. São Paulo, Oficina de Textos, 2010.

LIMA, J. L. S. de; CAVALCANTI, N. de B.; LIMA, E. R. de ; CARVALHO, K. M. de ; ORESOTU, B.A. & OLIVEIRA, C.A. V.. **Levantamento fitoecológico do município de Ouricuri, PE.**In: Resumos XLVIII Congresso Nacional de Botânica. Fortaleza: BNB. 1997.

LIRA, R. B. **Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo – arbóreo na Floresta Nacional de Açu – “FLONA” No município de Assú – RN.** Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, Mossoró. . 2003.

LOPES, E. S. A. **Um balanço da luta pela terra em Sergipe - 1985/2005.** Scientia Plena. Vol. 3, Numero: 1. 2007.

LOPES, F. W. A.; MAGALHÃES JR, A. P . **Avaliação da qualidade das águas para recreação de contato primário na bacia do Alto Rio das Velhas - MG.** Hygeia : Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde (Uberlândia), v. 6, p. 133-150, 2010.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestre, aquáticas, Parasitas, tóxicas e medicinais.** Nova Odessa, 1982.

MACEDO, H. S. **A evolução do relevo em áreas semi-áridas: um estudo de caso na mesorregião do sertão sergipano.** In: XXIV SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE. ANAIS, ARACAJU 2011.

MACIEL FILHO, R. T. **Efeito Sazonal na Vegetação Lenhosa do Estrato Regenerante em Mata Ciliar no Cariri Paraibano.** I Seminário Regional sobre Potencialidades do Bioma Caatinga. Sumé. Paraíba. 2007.

MALTCHIK, L. Nossos rios temporários, desconhecidos mas essenciais. *Ciência Hoje*, 21:64-65 MARGULES, C. R. & R. L. PRESSEY. **Systematic conservation planning.** Nature. 2000.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila.** Editora da UNICAMP, Campinas. 1991. 246 pp.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares.** 2ª Ed. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2007. 255p.

MATTEUCCI, S. D.; COMA, A. **Metodologia para El estudio de La vegetacion.** Washington: SGOEA. 1982.

MEIO AMBIENTE. Lisboa – Portugal: Instituto Piaget. **Coleção Perspectivas Ecológicas, nº 30.** 1997.

MELO E SOUZA, R. **Redes de Monitoramento Socioambiental e Tramas da Sustentabilidade.** São Paulo, Annablume, 2007.

MENDES, M. R. A. **Florística E Fitossociologia De Um Fragmento De Caatinga Arbórea, São José Do Piauí, Piauí.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco. 2003.

MENDONÇA, J. F. B. **Solo: substrato da vida.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 156 p.

MEXICO. Comisión Nacional de Zonas Áridas – SEDESOL. **Plan de Acción para Combatir la Desertificación en México** (Pacd-Mexico). Disponível em <<http://www.unccd.int/actionprogrammes/lac/lac.php>>. Acesso 01 maio 2010.

MITCHELL, D. S.; PIETERSE, A. H.; MURPHY, K. J. **Aquatic plant problems and management in Africa.** In: PIETERSE, A. H.; MURPHY, K. J. *Aquatic Weeds.* New York: Oxford Science Publications, 1990. p. 341-354.

MIRANDA, J. M. D. **Contribuição ao conhecimento dos mamíferos de Campos Palmas.** Paraná. Brasil, 2008.

MIRANDA, M. A. S. **Estudo da Flora Herbácea de dois Ambientes da Flona - florestal nacional de Açú-RN.** Monografia (Graduação), Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM. 2003.

MONTIBELLER-FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias.** Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

MOREIRA, A. R. P.; PRAXEDES, A. R.; MARACAJA, P. B.; GUERRA, A. M. N. de M.; FILHO, F. A. S.; PEREIRA, T. F. C. **Composição florística e análise**

**fitosociológica arbustivo arbóreo no município de Caraúbas-RN.** Revista Verde. Mossoró – RN – Brasil. v.2, n.1, p.113-126. Janeiro/Julho de 2007.

MORGAN, D. L. Focus group as qualitative research. London: Sage, 1997.

MORIN, E. **Educar na era planetária.** São Paulo: Cortez/UNESCO, 2003.

MORIN, Edgar. **O Método I: A natureza da natureza.** tradução Ilana Heineberg. – Porto Alegre: Porto Alegre: Sulina, 2ª ed.480p 2005.

MORIN. EDGAR. **O método. A natureza da natureza.** 2 edição. 1977.

MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. **Aims and Methods of Vegetation Ecology.** Wiley, New York. 1974.

MUFARREGE, M. M.; HADAD, H. R.; DI LUCA, G. A.; MAINE, M. A. **Metal dynamics and tolerance of Typha domingensis exposed to high concentrations of Cr, Ni and Zn.** Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 105, n. 1, p. 90–96, 2014.

NEIFF, J.J. & POI DE NEIFF, A.S.G. **Connectivity processes as a basis for the management of aquatic plants.** Pp. 39-58. In: Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas. S. Thomaz & L.M. Bini (eds.). Nupélia - Maringá (SC). Eduem, Maringá. 2003.

NETO, M. C. P. **Relevos Residuais (Maciços, Inselbergues E Cristas) como Refúgios da Biodiversidade Noseridó Potiguar.** Revista Geonorte, Edição Especial, V.1, N.4, p.262 – 273, 2012.

NETO, R. M. **A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação.** Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências. Geografia. v. 17, n. 2, jul./dez. 2008. novembro 2007.

NUNES, E. P. **Manual Técnico de Geomorfologia.** IBGE, Rio de Janeiro, 2009. 175 p.

NUNES, R.I. ET AL. **Análise dos Parâmetros Físicos: Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos Suspensos nas Águas do Vale do Açu.** In: 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Nacional de Química, 2015, Mossoró. Anais do 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Nacional de Química. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2015. p. 746.

ODUM, H.T; ODUM, E. C. **Sistemas ambientais e políticas públicas.** Programa de Economia Ecológica, Phelps Lab, Universidade da Florida, Gainesville, Julho de 1988.

OLIVEIRA, A. A. B. **A abordagem sistêmica no planejamento e gestão de bacias hidrográficas.** IN: x Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada (Anais). Rio de Janeiro: UERJ, 2003.

OLIVEIRA, F. P.; SANTOS, D.; SILVA, I. F.; SILVA, M. L. Tolerância de perda de solo por erosão para o Estado da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** v. 8, n. 2, p. 60- 71, 2008.



OLIVEIRA, L. B. Et, al. **Interferências pedológicas aplicadas ao perímetro irrigado de Custódia, PE.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.1477-1486, 2002.

OLIVEIRA, P. T. B. et al. **Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no Cariri Paraibano.** Revista Caatinga. Mossoro. v. 22, n. 4, p. 169-178, 2009.

OLIVEIRA, W. M. **Índices espectrais de vegetação de caatinga em um Neossolo Litólico do semi-árido paraibano.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 2103-2110.

PARENTE. R. G. **Composição florística do banco de sementes do solo da caatinga em perímetro irrigado de Petrolina – Pernambuco.** Revista Semiárido De Visu, v.1, n.1, p. 18-31, 2011.

PELLICO-NETO.S; BRENA.D.A. **Inventário Florestal.** Curitiba:s.ed.1997.

PEREIRA, I. M. **Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo e análise da estrutura fitossociológica de ecossistema de caatinga sob diferentes níveis de antropismo.** 2000. 65 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2000.

PEREIRA, I.M. et al. **Composicao floristica e analise fitossociologica do componente arbustivo-arboreo de um remanescente florestal no Agreste paraibano.** Acta Botanica Brasilica, v.16, n.3, p.357-369, 2002.

PIERINI, S. A.; THOMAZ, S. M. **Adaptações de plantas submersas à absorção do carbono inorgânico.** Acta Bot. Bras., v. 18, n. 3. 2004.

PILLAR, V. D. P. & L. Orlóci. **Character-Based Community Analysis: the Theory and an Application Program.** SPB Academic Publishing, Haia. 1993.pp 270.

PILLAR, V. D. P. & L. Orlóci. **Taxonomies and perception in vegetation analysis.** Coenoses. 1993.

PILLAR, V.D. **Descrição de comunidades vegetais.** UFRGS, Departamento de Botânica. 1996.

PINTO. S.I.C. **Structure of the tree-shrub component in two successional stages of semideciduous forest in the Mata do Paraiso Forest Reserve.** Revista Árvore. Viçosa. V.31.n. 5. 2007.

PIVELI, R. P. **Oxigênio dissolvido e matéria orgânica em águas.** Material do curso ‘Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos’. 2010. 37p. Disponível em: <[http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%2010%20-%20Oxigenio%20Dissolvido%20e%20Materia\\_Organica.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%2010%20-%20Oxigenio%20Dissolvido%20e%20Materia_Organica.pdf)>. Acesso em 05 ago 2016.

POREMBSKI, S. **Tropical inselbergs: Habitat types, adaptive strategies and diversity patterns.** Revista Brasileira de Botânica, 30(4): 579-586. 2007.

PORTO-GONÇALVES. A invenção de Novas Geografias: a Natureza e o Homem em Novos Paradigmas. In: **Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial** (org. OLIVEIRA, M.P.; HAERBAERT, R; MOREIRA, R.). Rio de Janeiro: Lamparina Editora. 3ª edição. 2007.

POTT, V.J. & POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Corumbá, MS, Embrapa: Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. 2000.

PRESSEY, R. L. & K. H. TAFFS. **Sampling of land types by protected areas: three measures of effectiveness applied to western New South Wales**. Biological Conservation. 2001.

PRIMACK, R. B. **A primer of conservation biology**. Sinauer Associates, Sunderland. 2005.

PROGRAMA DE BIODIVERSIDADE (PROBIO). Disponível em: [http://www.ufscar.br/~probio/perfil\\_m.jpg](http://www.ufscar.br/~probio/perfil_m.jpg) . Acesso em: 28 maio. 2015.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, Planta e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 1. ed. Barueri. Editora Manole. 2004. 478 p.

RIDDLE, B. R. & D. J. HAFNER. **Species as units of analysis in ecology and biogeography: time do take the blinders off**. Global Ecology and Biogeography. 2009.

RODAL, M.J.N. & E.V.S.B. S. A vegetação do bioma caatinga. In: E.V.B. Sampaio, A.M. Giuliatti, J. Virgínio & C. Gamarra-Rojas (eds.). **Vegetação e Flora da Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste - APNE & Centro Nordestino de Informação sobre Plantas – CNIP, Recife. 2002.

RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FIGUEIREDO, M.A. **Manual sobre métodos**

RODRIGUES, R. R.; MORELATO, L.P.C.; JOLY, C.A.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Estudo Florístico e Fitossociológico em um Gradiente latitudinal da Mata Estacional Mesófila Semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.12, p. 17-84. 1989.

RODRIGUES, R.R. **Métodos Fitossociológicos mais usados**. Campinas: CATI. Casa da Agricultura. Vol. 10. N o1. 1998.

ROSOLEM, N. P. **Geossistema, território e paisagem como método de análise geográfica**. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

RUBIM, M.A.L. & CAMARGO, A.F.M. **Taxa de crescimento específico da macrófita aquática *Salvinia molesta* em um braço do rio Preto, Itanhaém, São Paulo**. Acta Limnologica Brasiliensia. 2001.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANTANA, A. C. A. **Proteção Legal da Caatinga**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Sergipe. São Cristovão. 2003.

SANTANA, J. L. S. de; AGUIAR NETTO, A. O. ; MELLO JUNIOR, A. V. **Impacto da precipitação e de vazão máximas em obras de infra-estrutura em uma sub-bacia do semi-árido de Sergipe**. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007, São Paulo. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007. p. 1-15.

SANTOS, D. G.; DOMINGOS, A. F.; GISLER, C. V. T. **Gestão de Recursos Hídricos na Agricultura: O Programa Produtor de Água**. IN: Manejo e conservação da água no contexto e mudanças ambientais. XVII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. Rio de Janeiro: 10 a 15 de agosto de 2008.

SANTOS, F. F; SANTOS, J. L. **O MST e a luta pela terra no campo brasileiro**. XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. Uberlandia-MG. 15 a 19 de Outubro de 2012.

SANTOS, M. R. R; RANIERI, V. E.L. Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. **Ambiente & Sociedade (Online)**, v. 16, p. 43-60, 2013.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico - científico Informacional**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

SANTOS, R. A, org. et al. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB. Geologia e recursos minerais do Estado de Sergipe. Escala 1:250.000. **Texto explicativo do Mapa geológico do Estado de Sergipe**. . Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT; CODISE, 2001. 156 p.

SCHAEFER, N. Y. **Manguezal ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SCULTHORPE, C. D. **The biology of aquatic vascular plants**. London: Belhaven Press, 1967.

SEMARH. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe. **Plano de Manejo do Monumento Natural Grota do Angico**. 2011.

SILVA, A. T. ; FERNANDES, A. K. ; SILVA, H. A. M. S. ; MARTINS, D. F. F. ; BATISTA, A. C. M. C. **DETERMINAÇÃO DO TOG NA ÁGUA DO RIO APODI-MOSSORÓ E SUA CORRELAÇÃO COM FATORES ANTROPOGÊNICOS**. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2015, Fortaleza - CE. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2015.

SILVA, J.M.C., TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente,

SILVA, M. S. F. **Territórios da Conservação: uma análise do potencial fitogeográfico das UC's de Uso Sustentável em Sergipe** (Tese de Doutorado em Geografia). NPGeo/UFS. São Cristóvão-SE, 2012.

SILVA, M. S. F.; SILVA, E. G.; SOUZA, R. M. . **Uso e Cobertura do Solo da Floresta Nacional do Ibura e seu entorno, em Nossa Senhora do Socorro e Laranjeiras-Se.** Revista Geografar (UFPR), v. 8, p. 83-103-103, 2013.

SILVA, M. S.F.; SOUZA, R. M. **Áreas de Proteção Ambiental em Sergipe: perspectivas e desafios face aos conflitos territoriais decorrentes do uso dos recursos naturais.** In: XVI Encontro Nacional de Geógrafos, 2010, Porto Alegre. Crise, Práxis e Autonomia: Espaços de Resistência e de Esperança. Porto Alegre, 2010. p. 1-11.

SILVA, M.V. **As Áreas de Preservação Permanente Urbanas: usos sustentáveis e usos alternativos na Lei nº 12.651/2012.** In: XXI Encontro Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito - CONPEDI., 2012, Niterói. Anais do XXI Encontro Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito - CONPEDI. Florianópolis: FUNJAB, 2012. p. 347-376.

SIMÕES, L.L. **Sustentável Mata Atlântica. A Exploração de seus Recursos Florestais.** Editora SENAC, São Paulo. 2000. pp.07-55.

SKINNER, K.; WRIGHT, N.; PORTER-GOFF, E. **Mercury uptake and accumulation by four species of aquatic plants.** Environmental Pollution, v. 145, n. 1, p. 234-237, 2007.

SOUSA, J. J.M. **Enfrentando estereótipos: relação natureza e cultura entre sertanejos do semiárido nordestino.** Anais do XIX Encontro Regional de História: Poder, Violência e Exclusão. ANPUH/SP – USP. São Paulo, 08 a 12 de setembro de 2008. Cd-Rom.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso do Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **Rede : Revista Eletrônica do Prodepa**, v. 8, p. 26-45, 2014.

TABARELLI, M. & J.M.C. Silva. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. In: I.R. Leal, M. Tabarelli, J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Univ. Federal de Pernambuco, Recife. 2003.

TABARELLI, M.; FONSECA M.T. & LINS, L.V. (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** pp. 48-90. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.

TAYLOR, N. & D. Zappi. **Cacti of Eastern Brazil.** Royal Botanic Gardens, Kew. 2004.

THIELEN, H. **Ecologia crítica: conviver e cooperar com a natureza.** São Leopoldo, RS: Editora da UNISINOS, 2001.

THOMAZ, S. M. **Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo.** Planta Daninha, v. 20, 2002.

TONHASCA, A. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica.** Rio de Janeiro: Intercincia, 2005, p.03-197.

TORRES, M. **Mulheres sertanejas e a produção identitária no território de Juazeiro (BA): protagonistas de novas cotidianidades e territorialidades pelo 'bom uso' da natureza.** I Seminário sobre alimentos e manifestações culturais tradicionais. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. 21 a 23 de maio de 2012.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: SUPREN, 1977.

TROPPEMAIR, H. **Sistemas/ Geossistemas/ Geossistemas Paulistas/ Ecologia da Paisagem.** Edição do autor. Rio Claro, 2004. 130 p.

VALENCIO, N. **Pescadores do Rio São Francisco: a produção social da inexistência.** São Carlos: RiMa; 2007.

VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M. ; SILVA, A. M. M. . Oxigênio Dissolvido (OD) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu-SP. **Eclética Química (Araraquara)**, São Paulo, v. 22, p. 49-66, 1997.

VASCONCELOS, S, J. **As regiões naturais do nordeste: o meio e a civilização.** Recife: Condepe, 2005.

VIANNA, Lucila Pinsard. **De Invisíveis a Protagonistas: Populações Tradicionais e Unidades de Conservação.** São Paulo: Annablume; FAPESP, 2008.

VILANOVA. S. R. F. **Composição Florística e Valoração Econômica de uma Unidade de Conservação Urbana, Cuiabá – Mato Grosso.** Dissertação (mestrado).Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Engenharia Florestal. Pós graduação em Ciências Florestais e Ambientais. 2008.

WATSON, J., D. FREUDENBERGER & D. PAULL. **An assessment of the focal-species approach for conserving birds in variegated landscapes in Southeastern Australia.** *Conservation Biology*. 2001.

WERNECK, S. M. et al. **Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG.** *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 97- 106, 2000.

WINTON, M. D.; CLAYTON, J. S. **The impact of invasive submerged weed species on seed banks in lake sediments.** *Aquatic. Bot.*, v. 53, 1996.

ZAPPI, D.C., E. LUCAS, B.L. STANNARD, E. **Lista das Plantas Vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.** *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*. 2008.

ZIMMELS, Y.; KIRZHNER, F.; MALKOVSKAJA, A. **Application of Eichhornia crassipes and Pistia stratiotes for treatment of urban sewage in Israel.** Journal of Environmental Management, v. 81, n. 4, p. 420–428, 2006.

# APÊNDICES





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU, Cícero Vieira da Rocha  
AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

27 / 07 / 2015





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU, nessa Jap Karinda Jap  
AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

22 / 07 / 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU, Abelardo Vieira de Aguiar  
AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

14 / 07 / 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



### AUTORIZAÇÃO

EU, Neilde Pereira de Santos  
AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

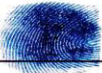
07 / 07 / 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU,  (*pro Helio Vieira da Silva*) \_\_\_\_\_

AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

09 / 06 / 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU,  (Jolania Picena dos Santos de Jesus)

AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

09 / 06 / 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU, Zilda das Neves S. Moura

AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

02 / 07 / 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU, Gilvânia Alves dos Santos

AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

18 / 06 / 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



## AUTORIZAÇÃO

EU, Valdir Pereira Valentim

AUTORIZO A PESQUISADORA HELOÍSA THAÍS RODRIGUES DE  
SOUZA O USO DAS MINHAS INFORMAÇÕES, DECLARAÇÕES E  
IMAGENS, A FIM DE CONTRIBUIR PARA ESTUDOS E PESQUISAS.

16 / 06 / 2015



