

 <p>COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO – CHESF DEPARTAMENTO DE COMPRAS E CONTRATAÇÕES – DCC DIVISÃO DE CONTRATAÇÕES - DECT</p>	<p>1</p> <p><b>CTNE - 92.2012.0890.00</b> <b>ESTUDO DA ECOLOGIA DA PAISAGEM, LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DA FAUNA E FLORA DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DE BOA ESPERANÇA</b></p>
---	--

**COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO – CHESF**

---

Departamento de Meio Ambiente – DMA

Divisão de Meio Ambiente de Geração – DEMG

**Serviços de Estudos da Ecologia da Paisagem  
e Levantamento e Monitoramento da Fauna e  
Flora do Entorno do Reservatório de Boa  
Esperança**

**Plano de Trabalho Preliminar**

**Janeiro/2013**





COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO  
FRANCISCO – CHESF  
DEPARTAMENTO DE COMPRAS E CONTRATAÇÕES – DCC  
DIVISÃO DE CONTRATAÇÕES - DECT

2

**CTNE - 92.2012.0890.00**  
**ESTUDO DA ECOLOGIA DA PAISAGEM, LEVANTAMENTO E**  
**MONITORAMENTO DA FAUNA E FLORA DO ENTORNO DO**  
**RESERVATÓRIO DE BOA ESPERANÇA**

## Plano de Trabalho Preliminar

---

Empresa/Razão Social: **PSAF** - *Projetos, Serviços Ambientais e Florestais e Representações Ltda*  
Endereço: SGAS 902, conjunto, B, ED.ATHENAS, entrada "A", sala 104, Brasília – DF  
CEP: 70.390-020  
CNPJ: 72.575.939/0001-95  
Inscrição Estadual: 07.342.436/001-85  
Telefone: (61) 3322-2905  
Fax: (61) 3322-2905  
E-mail: [psafpsaf@uol.com.br](mailto:psafpsaf@uol.com.br)

## Sumário

APRESENTAÇÃO.....	6
CAPÍTULO 1.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO 2.....	14
2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DA ÁREA.....	14
2.1 O Empreendimento .....	14
2.2 O Meio Ambiente.....	14
2.3 O rio Parnaíba .....	16
2.3.1 Geografia .....	16
2.3.2 Hidrografia .....	17
2.3.3 Clima.....	19
2.3.4 Fauna e Flora .....	19
CAPÍTULO 3.....	20
3. METODOLOGIA.....	20
3.1 Flora .....	20
3.1.1 Embasamento .....	23
3.1.2 Delineamento .....	33
CARACTERÍSTICAS ALVO – CARAC. ALVO .....	43
3.2 FAUNA.....	44
3.2.1 Monitoramento da Herpetofauna.....	44
3.2.1.1 Procura Ativa.....	45
3.2.1.2 Vocalização.....	45
3.2.1.3 Armadilhas de interceptação e queda (Pitfall trap).....	46
3.2.2 Monitoramento da Avifauna .....	47
3.2.2.1 Censo por pontos .....	47

3.2.2.2 <i>Redes de Nebilna</i> .....	47
3.2.3 <i>Monitoramento da Mastofauna</i> .....	48
3.2.3.1 <i>Contenção viva com gaiolas</i> .....	48
3.2.3.2 <i>Captura por rede de neblina</i> .....	49
3.2.3.3 <i>Armadilha fotográfica</i> .....	50
3.2.3.4 <i>Parcelas de areia</i> .....	50
3.2.3.5 <i>Observação direta e indireta</i> .....	51
3.2.4. <i>Análise dos Dados</i> .....	52
3.3 <i>Elaboração do Sistema de Informação Geográfica - SIG</i> .....	52
CAPÍTULO 4.....	58
4. <i>RELAÇÃO DOS PRODUTOS</i> .....	58
4.1 <i>Plano de Trabalho Consolidado</i> .....	58
4.2 <i>Relatórios Trimestrais</i> .....	59
4.2.1 <i>1º Relatório Trimestral</i> .....	59
4.2.2 <i>2º Relatório Trimestral</i> .....	61
4.2.3 <i>3º Relatório Trimestral</i> .....	63
4.2.4 <i>1º Relatório Anual</i> .....	65
4.2.5 <i>4º Relatório Trimestral</i> .....	67
4.2.6 <i>5º Relatório Trimestral</i> .....	69
4.2.7 <i>6º Relatório Trimestral</i> .....	71
4.2.8 <i>2º Relatório Anual</i> .....	73
4.2.9 <i>7º Relatório Trimestral</i> .....	76
4.2.10 <i>8º Relatório Trimestral</i> .....	78
4.2.11 <i>9º Relatório Trimestral</i> .....	80
4.2.12 <i>3º Relatório Anual</i> .....	82
4.2.13 <i>10º Relatório Trimestral</i> .....	84



4.2.14 11º Relatório Trimestral.....	86
4.2.15 12º Relatório Trimestral.....	88
4.2.16 Relatório Final.....	90
4.3 Catálogos Fotográficos.....	93
4.4 Vídeo sobre o programa.....	93
4.5 Forma de Apresentação dos Produtos SIG.....	94
CAPÍTULO 5.....	95
5 Cronograma da Equipe Técnica.....	95
5.1 Programação de Viagens e Entrega de Produtos.....	96
CAPÍTULO 6.....	98
6 Cronograma de Atividades.....	98
CAPÍTULO 7.....	100
7. BIBLIOGRAFIA.....	100
CAPÍTULO 8.....	105
8. EQUIPE TÉCNICA.....	105

# APRESENTAÇÃO

---

A **PSAF** - *Projetos, Serviços Ambientais e Florestais e Representações Ltda* contratada pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF para a elaboração, execução e desenvolvimento do “ESTUDO DA ECOLOGIA DA PAISAGEM, LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DA FAUNA E FLORA DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DE BOA ESPERANÇA” instalada no rio Parnaíba no município de Guadalupe – PI apresenta o 1º Relatório de Atividades contemplando o Plano de Trabalho para o desenvolvimento dos serviços.

Este estudo terá como fonte de dados secundários, os serviços técnicos contratados no ano de 2005 para o Programa de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica de Boa Esperança executado pela MRS Estudos Ambientais Ltda pelo contrato CT-E-1.92.2004.0170 e o Programa de Levantamento Fitossociológico na Área de Influência da UHE de Boa Esperança executado pela PETCON – Planejamento em Transporte e Consultoria Ltda pelo CT – I – nº 1.92.2004.0150.

Será elaborado de acordo com as determinações da Legislação vigente CONAMA nº006 de 16/09/1987 que define os procedimentos adotados para obtenção da Licença de Operação (LO) dos empreendimentos que entraram em operação antes de 1º de fevereiro de 1986 e a Resolução CONAMA nº237, de 19/12/1997 que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente

Na década de 1960 os serviços do setor energético no Piauí e Maranhão foram impulsionados pelo governo de Castelo Branco, que iniciou na região uma forte implementação de infraestrutura econômica e social e inaugurada pelo presidente Garrastazu Médici em 07 de abril de 1970

A área de abrangência territorial engloba os municípios de São João dos Patos/MA, Nova Iorque/MA, Benedito Leite/MA, Guadalupe/PI, Antônio Almeida/PI, Porto Alegre/PI e Uruçuí/PI.

Pelas características locais abordadas nos estudos citados acima, detecta-se associativismo flora-fauna decorrente do fato do empreendimento hidrelétrico poder ser tipificado como um "corredor de fauna", bem como habitat para fins de alimentação e rota de vôo para a avifauna.

## 1. INTRODUÇÃO

---

O rio Parnaíba – divisor dos estados do Maranhão e Piauí - possui regime semelhante ao do rio São Francisco percorrendo uma região de transição entre os rios de regime equatorial, recebendo pela margem esquerda, afluentes perenes e pela margem direita predominam os tributários temporários oriundos do sertão semi-árido, estando inserido na sub-bacia 34.

A usina<sup>1</sup> instalada forma um reservatório que encontra-se no km 742 a montante da foz do rio Gurgéia e possui área máxima normal de 363 km<sup>2</sup>, formado a partir do represamento do rio Parnaíba com a implantação da UHE (Usina Hidro Elétrica) Companhia Hidro Elétrica de Boa Esperança (COHEBE).



Figura 01 – Cartograma esquemático da área de influência da UHE Boa Esperança

---

<sup>1</sup> A Usina de Boa Esperança está instalada no rio Parnaíba, possuindo além da função de geração de energia elétrica, a característica de permitir regularização do leito do corpo hídrico, de modo a possibilitar a navegação. Sua bacia hidrográfica é da ordem de 330.285 km<sup>2</sup>, com extensão de 1.400 km da sua nascente na Chapada da Tabatinga até o Atlântico, e a maioria dos afluentes localizados à jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Os principais afluentes do Parnaíba são os rios: Balsas, situado no Maranhão; Poti e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçui-Preto, Gurgéia e Longa, todos no Piauí.

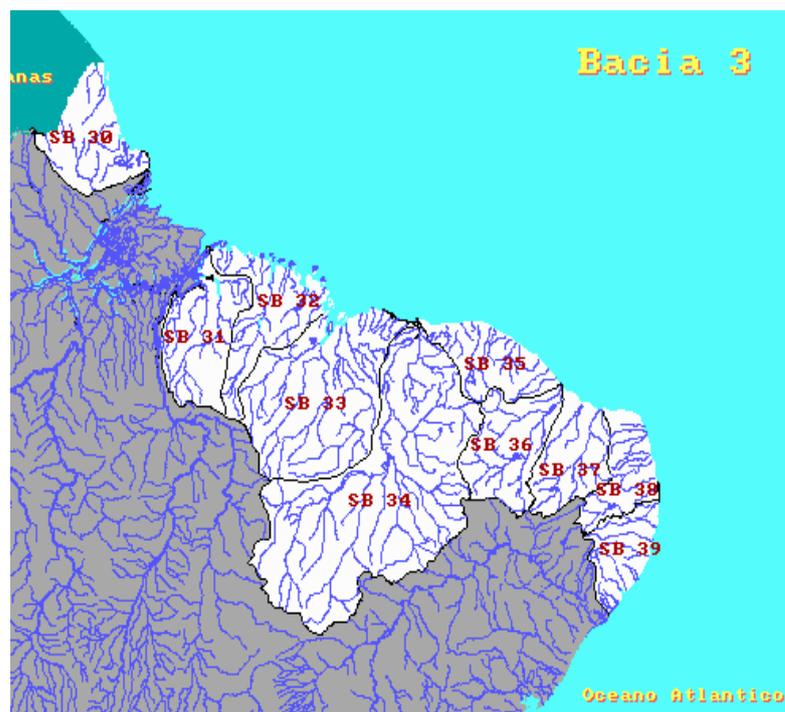


Figura 02 – Localização da Sub-bacia 34 – rio Parnaíba, na qual a UHE está inserida.  
 Fonte: Adaptado de Atlas Hidrológico. (ANEEL/SRH, 1997).



Figura 03 – Região Hidrográfica do Parnaíba, na qual a UHE está inserida.  
 Fonte: Regiões Hidrográficas. (ANA, 2002).

A área de influência direta - AID que representa a área geográfica diretamente sujeita aos impactos causados pelas atividades de operação da usina abrange uma faixa de 2,0 km a partir das margens do espelho d'água.

A área de influência indireta - AII corresponde à área real ou potencialmente ameaçada pelos efeitos indiretos ou secundários do desenvolvimento das atividades na UHE Boa Esperança, porém com impactos menos significativos, sendo definida como faixa de 10,0 km de largura no entorno do reservatório, após a AID.

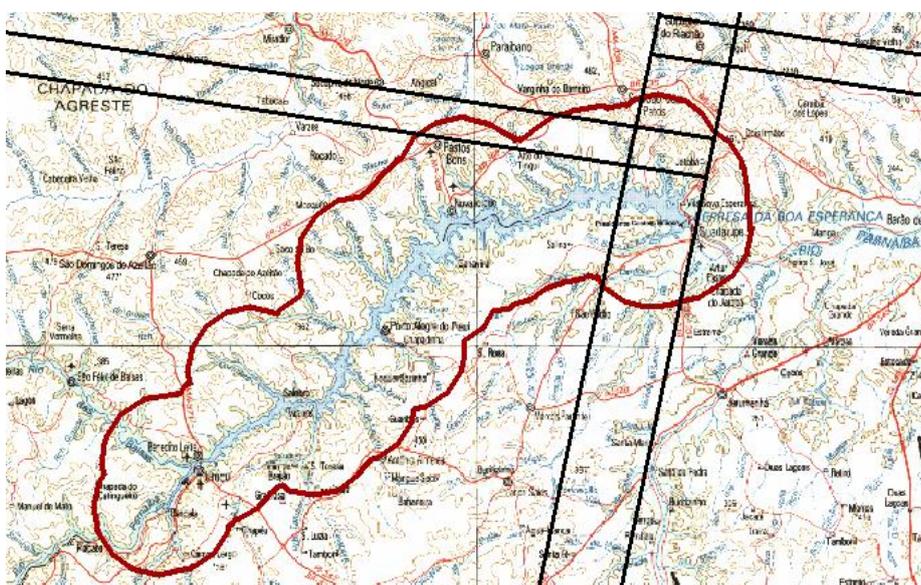


Figura 04 – Articulação de Cartas DSG (Temático sem escala)

## PIAUI

### 1:250.000

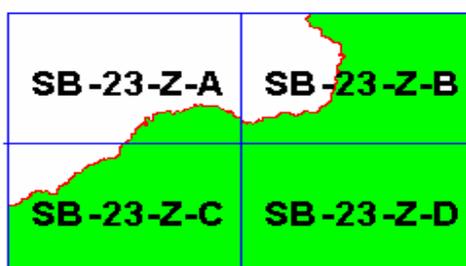


Figura 05 – Articulação de Cartas DSG (Temático sem escala)

Com área de drenagem de 85.000 km<sup>2</sup> possui volume estimado de 5,1x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, com cerca de 150 km de extensão máxima com uma largura média de 2,2 km (CHESF, 1994).

Na zona da barragem no período de cheia, pode atingir mais de 50 m de profundidade.

O represamento de Boa Esperança (Figura 6) é feito por uma barragem do tipo mista terra-enrocamento com altura máxima de 53 m, e comprimento total da crista de 5.212m, associada a estruturas de concreto tais como: vertedouro dotado de 6 comportas tipo setor com vazão máxima de 12.000 m<sup>3</sup>/s; casa de força do tipo semi-abrigada, com 4 unidades geradoras acionadas por turbinas Francis, sendo 2 unidades de 55.000 kW cada, e 2 unidades de 63.650 kW cada, totalizando uma capacidade instalada de 237.300 kW.

O sistema utilizado para disponibilizar a energia gerada é composto por uma subestação elevadora com 03 transformadores de 70 MVA e 01 de 60 MVA, que elevam a tensão de 13,8 kV para 230 kV. A partir desse ponto é realizada a conexão com o sistema de transmissão da CHESF por meio da Subestação de Boa Esperança - 500/230 Kv (CHESF, 1994).



*Figura 6 – Localização do reservatório de Boa Esperança*

O objetivo geral é o de realizar o estudo a Ecologia da Paisagem e o Levantamento e monitoramento da fauna e flora da área de influência direta e indireta de Boa Esperança.

Como objetivo específicos, temos:

- Produzir um Check List com as espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos contendo a posição taxonômica (gênero, família, espécie e denominação popular), seu respectivo status destacando-se as espécies bioindicadoras, endêmicas, migratórias, raras, ameaçadas de extinção e protegidas por leis municipais, estaduais e federais, de acordo com a Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, como também as espécies incluídas na CITES e as vulneráveis;
- Realizar Monitoramento nas espécies de fauna ameaçadas de extinção que foram diagnosticadas no Levantamento anterior da CHESF/MRS *Xiphocolaptes falcirostris* (Arapaçu-do-nordeste), *Procnias Averano* (Araponga de barbela), *Celeus obrieni* (Pica-Pau-do-Parnaíba) e *Harpyhaliaetus coronatus* (Águia Cinzenta), *Leopardus tigrinus*, (gato-do-mato pequeno) *Puma concolor* (Puma) e *Panthera onca* (Onça) e *Tapirus terrestres* (Anta);
- Elaborar a classificação da vegetação com base em imagem de satélite;
- Amostrar significativamente a biodiversidade da região, respeitando-se a sazonalidade dos pontos amostrais;
- Realizar estudo comparativo com os estudos ambientais desenvolvidos na área de influência de Boa Esperança.;
- Indicar as principais espécies polinizadoras e dispersoras da região (morcegos, aves e outras) juntamente com as espécies vegetais que visitam;
- Elaborar uma lista de espécies nativas indicadas para recuperação de áreas degradadas no entorno do reservatório de Boa Esperança;
- Indicar as espécies nativas, nativas endêmicas e exóticas que compõem a flora local, bem como realizar um estudo das espécies de interesse econômico, como por exemplo, espécies de uso medicinal e melíferas;
- Estudar a influência da fauna na regeneração da flora;
- Identificar as espécies vegetais de importância direta para a avifauna, herpetofauna e mastofauna locais, listando-as e definindo seus usos pela fauna;

- Identificar os elementos da fauna e flora ou grupos de elementos bioindicadores da qualidade ambiental, com as devidas justificativas técnicas, que possam subsidiar futuros programas de monitoramento visando minimizar os impactos identificados e prognosticados, causados pela implantação do empreendimento;
- Verificar a relação entre a diversidade e abundância da fauna amostrada com a degradação ambiental;
- Estudar as relações intra e interespecíficas existentes entre as populações da fauna e flora locais, seus nichos e as demais interações com o meio a fim de subsidiar ações para a conservação;
- Realizar o mapeamento de áreas para soltura de animais;
- Alimentar o banco de dados do Sistema de Informações Geográficas de Boa Esperança;
- Determinar a efetividade e o potencial dos fragmentos monitorados na conservação das espécies nele existentes;
- Propor medidas visando minimizar impactos identificados, prognosticados e soluções para recuperar a biodiversidade local;
- Identificar, quantificar, mapear e georreferenciar em escala compatível os remanescentes de vegetação existentes, identificando-os e categorizando-os quanto ao status de conservação e regeneração, avaliando seu estado de conservação, conectividade com outros fragmentos e as unidades de conservação municipais/estaduais/federais na área de influência direta e indireta do Reservatório de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
- Mapear e caracterizar as áreas degradadas na área de influência direta e indireta dos empreendimentos que compõem o Reservatório de Boa Esperança apresentando suas dimensões (em hectares/mapa de uso e ocupação do solo)
- Fazer o levantamento florístico e fitossociológico de toda a área de vegetação remanescente da área de influência direta e indireta do empreendimento de Boa Esperança;

- Identificar as áreas prioritárias para a conservação de espécies animais e vegetais, as prioritárias para recuperação e as indicadas para implementação de UCs, com as devidas justificativas técnicas;
- Elaborar check list das espécies da flora, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
- Avaliação e indicação de corredores ecológicos na área de influência direta e indireta do empreendimento de Boa Esperança;
- Análise conjunta da interação fauna e flora da área de influência do empreendimento de Boa Esperança;
- Realizar o estudo da Ecologia da Paisagem do entorno do empreendimento de Boa Esperança;
- Elaborar dois catálogos (em meio impresso e digital): o primeiro contendo o registro fotográfico de todas as espécies da flora encontrada no levantamento florístico e fitossociológico. O segundo com o registro fotográfico de todas as espécies de fauna encontrada.

### 2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DA ÁREA

---

Para bem caracterizar a área de estudo torna-se necessário conhecer as principais particularidades deste empreendimento, pois, a partir daí, será possível entender a atual situação ambiental da região.

#### 2.1 O Empreendimento

A barragem da Usina Hidrelétrica Boa Esperança está localizada no município de Guadalupe, aproximadamente 80 km a montante da cidade de Floriano/PI, na divisa dos estados do Maranhão e Piauí. O empreendimento tem como coordenadas geográficas 43° 30' de Longitude Oeste e 6° 50' de Latitude Sul. O reservatório possui um espelho d'água de 363 km<sup>2</sup>, e se estende do município de Guadalupe até o município de Uruçuí (PI) e Benedito Leite (MA).

#### 2.2 O Meio Ambiente

A área de abrangência dos serviços está dividida da seguinte forma

- Demais subprogramas: compreende o reservatório de Boa Esperança, bem como os trechos de rio entre as coordenadas 7°, 10' s e 44°, 42', 50" w (rio Balsas); 7°, 19' s e 44°, 38', 25" w (rio Parnaíba) a 6°,50', 30" s e 43°,27', 49" w (rio Parnaíba), totalizando uma extensão de cerca de 550 km ao longo do eixo do rio.



*Figura 7 - Extremos longitudinais da área de abrangência.*

Como a UHE e o reservatório de Boa Esperança foram criados antes da lei 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente) e demais resoluções do CONAMA que prevêm uma série de exigências ambientais como parte do processo de licenciamento a UHE não passou pelos processos de obtenção das Licenças Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO).

Sendo assim, a resolução CONAMA 03/87 prevê que para esse tipo de empreendimento e situação, a regularização ambiental pode ser obtida diretamente a LO através do cumprimento de condicionantes e programas ambientais por parte da CHESF. Tais ações envolvem monitoramento ambiental utilizando parâmetros limnológicos, de qualidade da água e de composição ictiofaunística e microbiológica como indicadores ambientais que permitem verificar a evolução dos impactos ambientais no reservatório além de compreender a dinâmica ambiental atual depois de décadas da atuação da UHE e reservatório que certamente servirão para nortear atuações no trato de questões relativas ao meio ambiente.

## 2.3 O rio Parnaíba

Toda a rede de drenagem do Piauí pertence à bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Integram a bacia hidrográfica do Rio Parnaíba os afluentes e sub-afluentes de sua margem direita, entre os quais se destacam, como de mais longo curso: Longá, Poti, Canidé e Gurguéia. Somente esses e o Parnaíba são rios perenes; os demais são temporários, ou seja, deixam de correr na estação seca. Sua bacia hidrográfica é da ordem de 300.000 Km<sup>2</sup>, com extensão de 1.716 Km da sua nascente na chapada da Tabatinga até o Atlântico.

### 2.3.1 Geografia

A nascente do rio ocorre nos contrafortes da Chapada das Mangabeiras, na serra do Jalapão, que atualmente é preservada pelo Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, numa altitude da ordem de 700 metros, da confluência principalmente de três cursos d'água: o Água Quente na divisa do Piauí com o Maranhão, o Curriola e o Lontra no Piauí. Percorrendo cerca de 1.450 km até sua desembocadura no Oceano Atlântico. Compreende três cursos:

- Alto Parnaíba - das nascentes até a barragem de Boa Esperança;
- Médio Parnaíba - da barragem até a foz do rio Poti em Teresina;
- Baixo Parnaíba - desta foz até o Oceano Atlântico.

Esse importante rio fica situado na área de transição entre o Nordeste Árido, com vegetação pobre castigada pelo sol e a região amazônica coberta de florestas, denominada Meio Norte do Brasil. O rio Parnaíba, banha 20 municípios do Piauí e 22 do Maranhão. O seu regime é como quase todos os rios e bacias brasileiras.

Tem declividade acentuada, de suas nascente até o município de Santa Filomena, sofrendo a partir daí uma redução gradativa, chegando, nos últimos quilômetros do seu percurso, a uma declividade de menos de 25 cm/km. No leito do Parnaíba corre, a cada ano, 20 bilhões de metros cúbicos de água.

O Vale do Parnaíba possui mais de três mil quilômetros de rios perenes, centenas de lagoas, e ainda, a metade da água de subsolo do Nordeste, avaliadas em dez bilhões de metros cúbicos ao ano. Os afluentes mais importantes que estão no estado do Piauí são Gurgueia, Uruçuí-Preto, Canindé, Poti e Longá. No Maranhão o afluente mais importante é o Rio Balsas.

### **2.3.2 Hidrografia**

O rio Parnaíba e seus afluentes, que constituem a Bacia Hidrográfica do Parnaíba são considerados como parte da Bacia Hidrográfica do Nordeste. A Bacia do Parnaíba tem 342.988km<sup>2</sup> dos quais 249.374km<sup>2</sup> são piauienses, 70.000km<sup>2</sup> são Maranhense, 21.000km<sup>2</sup> são Cearense e 2.614km<sup>2</sup> é da área Litigiosa entre Piauí e Ceará.

Uma curiosidade desse rio é que teve várias denominações: Fam Quel Coous (Miler , 1519); Rio Grande (Luis Teixeira, 1574); Rio Grande dos Tapuios (Gabriel Soares Moreno, 1587); Paravaçu (Padre Antônio Vieira, 1650); Paraguas (Guillaume de L'isie, 1700); Parnaíba, (Dauville) e outras.

Sua nascente comprovadamente é na chapada das Mangabeiras, fronteira do Piauí com Tocantins, numa altitude de 709 metros, com o nome de Riacho de Água Quente e só muda de nome quando se encontra com o Rio Uruçuí Vermelho. Corre do Sul para o Norte, separando o estado do Piauí do estado do Maranhão.

Sua foz é em forma de delta de cinco bocas: Tutória, Caju, Carrapato, Canários, Igaráçu. Ele é navegável em quase todo o percurso de 1.485km.

A possibilidade de navegação deste rio facilitou o povoamento e as comunicações até pouco tempo atrás. Hoje, a navegação é feita, principalmente na época de cheias, por pequenas embarcações.

Em seu curso possui, várias cachoeiras. As mais importantes são: Tabocas, Mundé, Água Cruz, Lundi, Vaca, Bode, Três Irmãos, Apertada Hora, dentre outras. Sua extensão é de 1485km com todas as curvas.

Como principais afluentes do Parnaíba, temos:

- Uruçuí Vermelho ou Uruçuizinho – nasce na Serra da Gurguéia.
- Rio Uruçuí Preto ou Uruçuí – Açú – nasce na Serra do Uruçuí.
- Rio Gurguéia – nasce na Serra da Gurguéia.
- Rio Itaueira – nasce no sul da cidade de Rio Grande e deságua no Parnaíba próximo a cidade de Floriano.
- Rio Canindé – nasce na Serra dos Dois Irmãos. Afluentes: Piauí e Itaim.
- Rio Poti – nasce na Serra da Joanhina, no Ceará.
- Rio Longá – nasce nas imediações da cidade de Alto Longá na Serra dos Matões.
- Pirangi – nasce na Serra da Ibiapaba ou Grande em Viçosa no Ceará.

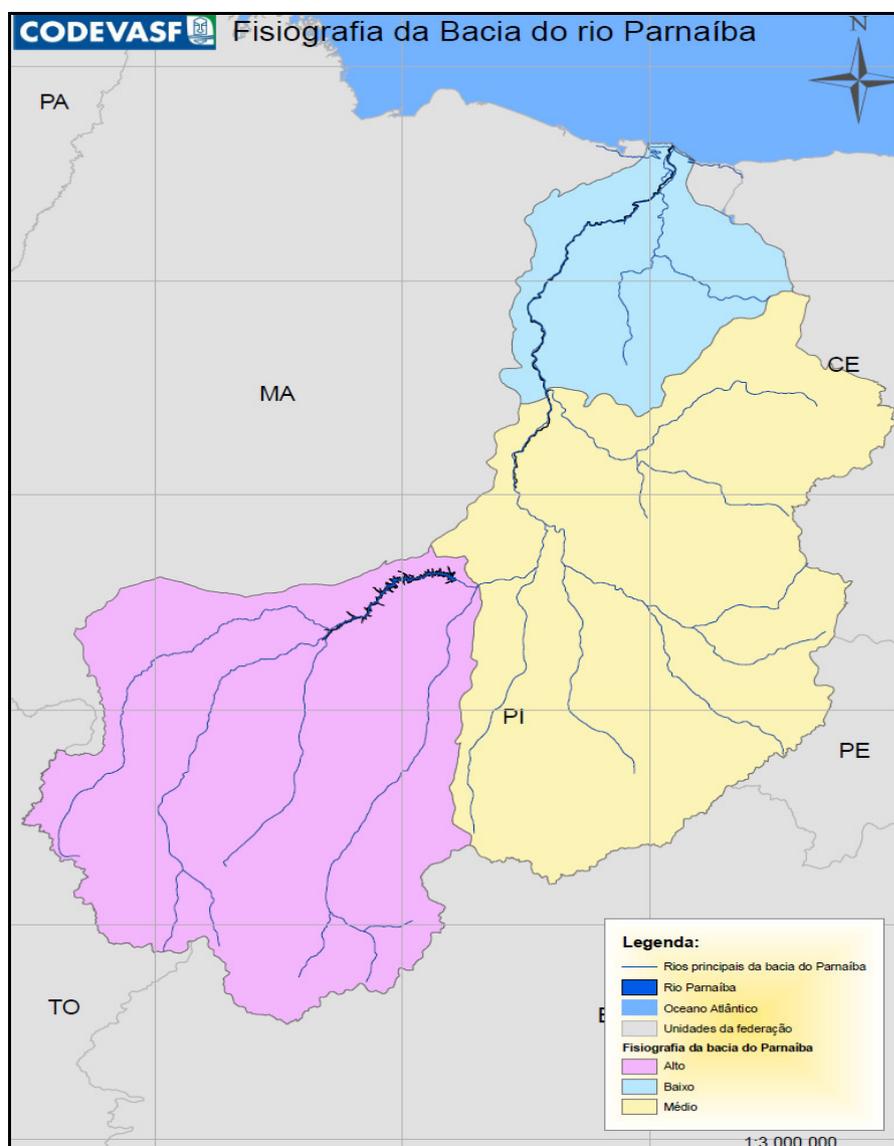


Figura 8 – Bacia do Rio Parnaíba - CODEVASF

### 2.3.3 Clima

O clima, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Aw' (clima quente e úmido, com estação chuvosa no outono), na parte jusante; e do tipo Aw (clima quente e úmido, com estação chuvosa no verão), no seu trecho de montante. A temperatura anual varia entre 29 e 39°C (média de 34° C), insolação 2.724 h/ano e umidade relativa média anual 68%. A precipitação média anual é da ordem de 1.615 mm, estimada a partir do posto pluviométrico de Porto. O trimestre mais chuvoso fevereiro/março/abril, concentrando mais de 50% do total anual da precipitação.

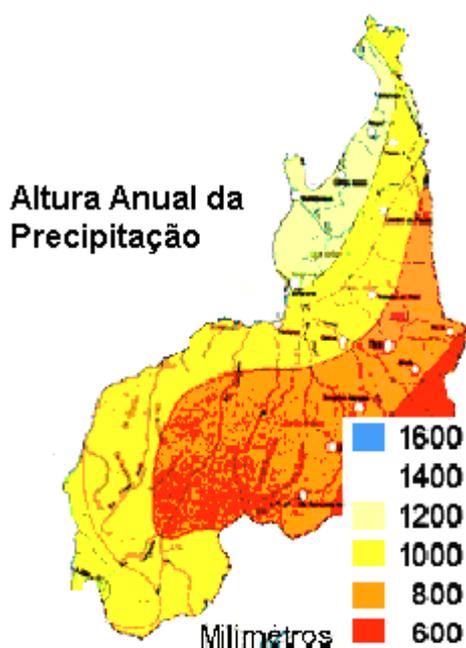


Figura 9 – Altura Anual da Precipitação

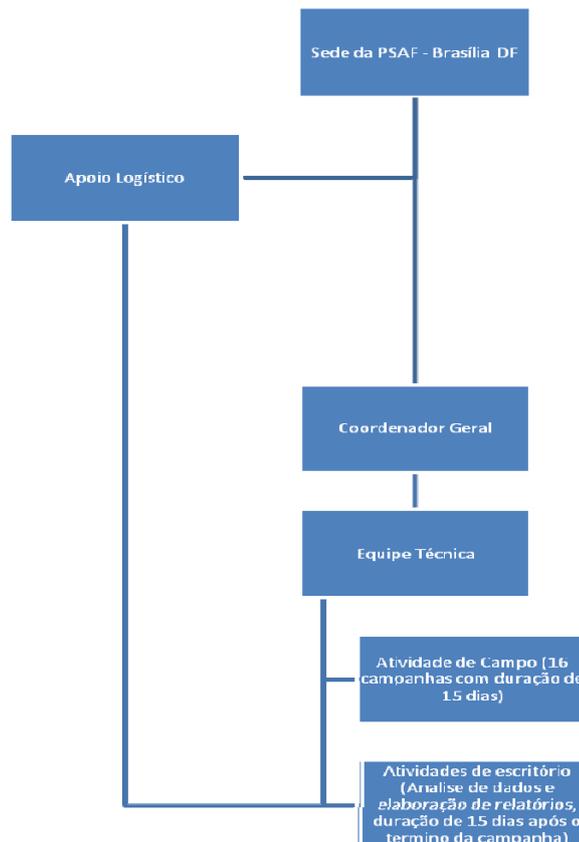
### 2.3.4 Fauna e Flora

Recobrem o Piauí quatro tipos de formação vegetal: a caatinga, nas porções sul e sudeste do estado; o cerrado e o cerradão (mais denso que o cerrado), no norte e no leste; e a floresta, bastante devastada, numa estreita faixa a oeste, ao longo do Parnaíba, e a leste, sobre a serra de Ibiapaba. Tanto nas áreas de floresta como nas do cerrado encontram-se extensos carnaubais e babaquais. Outras palmeiras e espécies tanantes e oleaginosas estão presentes nesses lugares, em formações menos importantes. A fauna varia de acordo com essas diferenças da flora e corresponde à encontrada no cerrado e na caatinga dos estados limítrofes.

## 3. METODOLOGIA

---

A metodologia está dividida em 02 componentes distintos mas interrelacionados, quais sejam flora e fauna, que seguirão o procedimento abordado no fluxograma abaixo.



Fluxograma 01 – Procedimento a ser adotado nas atividades do programa

### 3.1 Flora

Considerando que flora e fauna pertencem ao meio ambiente<sup>2</sup>, o componente flora objetivará a busca pelos parâmetros de interação ecológica flora *versus* fauna, permitindo gerar informações

---

<sup>2</sup> O meio ambiente é um conjunto de sistemas que se integram e interagem, formando o mundo que nos cerca. Compreende todo o entorno físico em que vivemos e inclui o ar, a água, a terra, a flora, a fauna e os recursos não

que possibilitem o entendimento e a compreensão da forma pela qual a fauna regional possa estar apropriando-se do componente flora.

Os pontos amostrais ou unidades de amostragem serão alocados com vistas a identificação do perfil da classificação/estratificação da vegetação, por onde acredita-se que há delineamento da vegetação em função das zonas de ocorrência e monitoramento do componente fauna (interação ecológica).

Serão coletadas informações que busquem a caracterização da vegetação (remanescentes/fragmentos), assim como as condições dos locais (pontos) de amostragem (parcelas de amostragem de coleta de informações fitossociológicas<sup>3</sup>, fenológicas e de regeneração).

O deslocamento na área de abrangência será viabilizado sempre que necessário, com a utilização de barco (para a interação com a ictiofauna) e apoio de veículo automotivo (áreas perimetrais da interação com a fauna terrestre) com deslocamento interno orientado por apoio de guias locais/regionais.

Aliada as interpretações de campo obtidas por informações de escritório (geoprocessamento) iremos efetuar checagem da série-alvo detectada em imagem do sensor para futura interpretação/reambulação, com análise das informações disponíveis em literatura, a exemplo do Zoneamento Ecológico – Econômico do Estado do Maranhão<sup>4</sup> (EMBRAPA, 2001).

Tais informações possibilitarão os profissionais da PSAF, estabelecer critérios técnicos e administrativos que nortearão e auxiliarão a feitura dos serviços, dentro da concordância da CHESF e sua equipe de fiscalização.

---

renováveis, como os combustíveis fósseis e os minerais. (Viezzler Moema e L. Omar Ovalles. "*Manual Latino-Americano de Educação Ambiental*". Editora Gaia.)

<sup>3</sup> Para nossa concepção técnica, permitira juntamente com o estudo da regeneração, efetuar inferências a respeito do processo de sucessão natural.

<sup>4</sup> Considera a região (porção maranhense) para efeitos de interpretação, como vegetação incidente de “ Mata de Transição) cuja classe de tipificação é de “Área de Tensão Ecológica”. Observa-se que os estudos relacionado ao componente flora, foram embasadas nos dados do Mapeamento da Vegetação do IBGE.

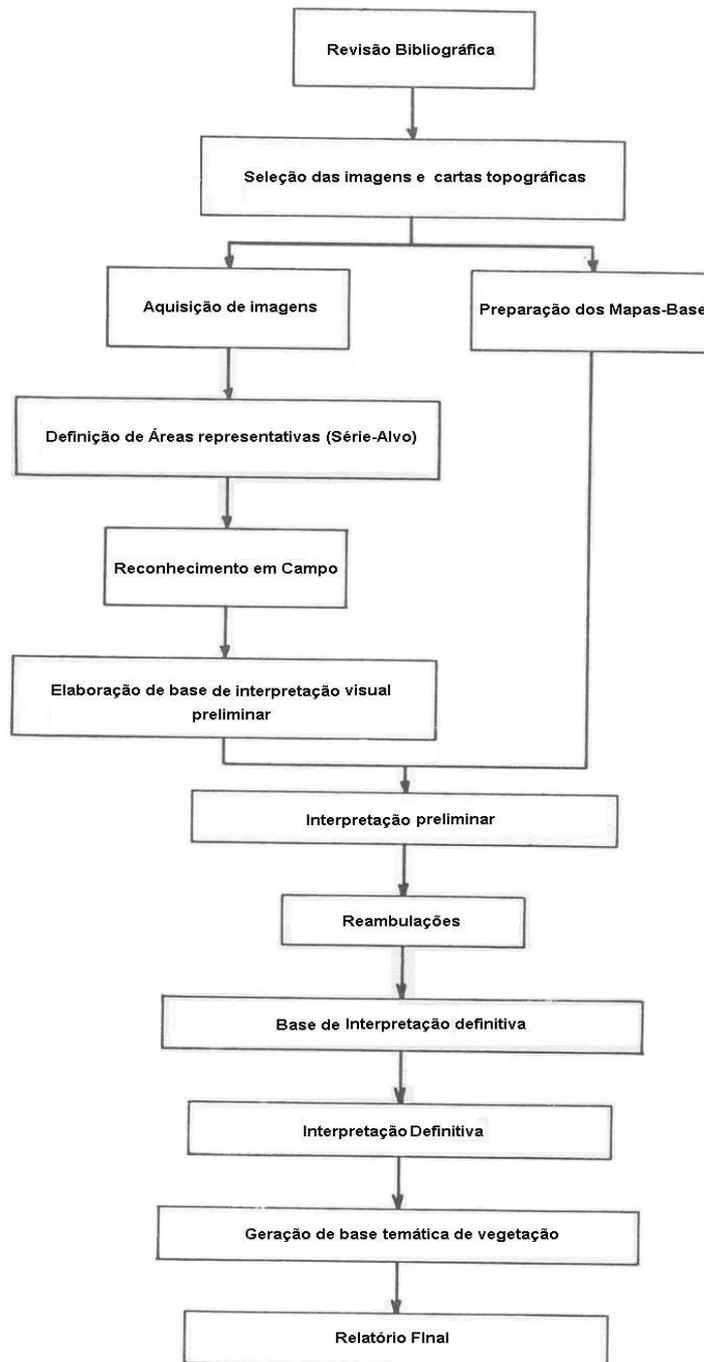


Figura 10 – Seqüência para interpretação e classificação à vegetação.

### 3.1.1 Embasamento

Antecipadamente, destacamos que observado os dados secundários existentes no contrato afeto a flora contratado em 2005 pela CHESF e tomando como base o próprio mapa de vegetação do IBGE, a região de estudo é apta e sensível para ecótonos<sup>5</sup>.

Existem elementos físicos e biológicos de mais de um bioma nas proximidades da área em estudo<sup>6</sup> e tal justificativa encontra maior respaldo, quando analisado os resultados do Workshop “Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal.” (FUNATURA, 1998)<sup>7</sup> e os dados do contrato de flora de 2005 (PETCON, 2005).

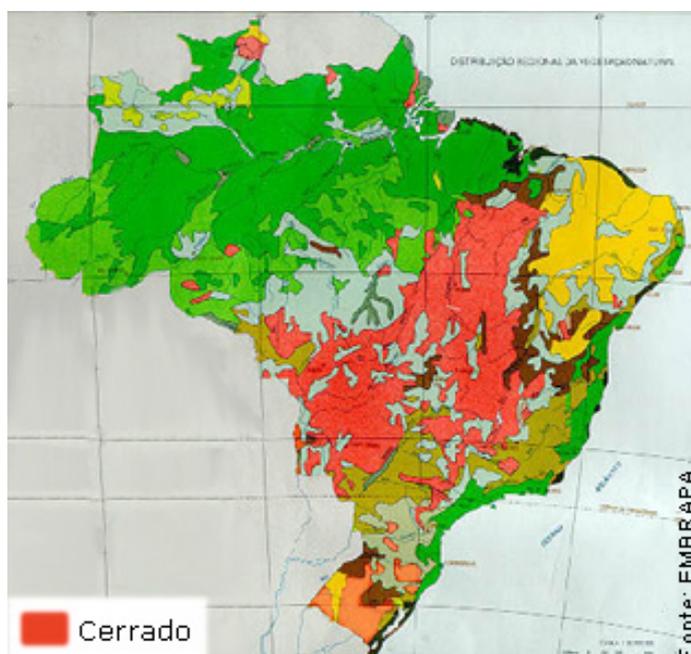


Figura 11 – Espacialização do Bioma Cerrado. Foco central para determinação inicial do programa.

Fonte: EMBRAPA

---

<sup>5</sup> Referimo-nos ao fato de que o ecossistema predominante é o Cerrado com diversas diferenciações, além de áreas de tensão ecológica a exemplo do Cerrado/Caatinga/Floresta Estacional.

<sup>6</sup> Referimo-nos a possibilidade de “Transição Amazônica-Caatinga” e da “Transição Cerrado-Caatinga”

<sup>7</sup> Evento organizado pela Fundação Pró Natureza - FUNATURA em parceria com a [Conservation International do Brasil](#), [Fundação Biodiversitas](#) e [Universidade de Brasília - UnB](#). O projeto teve apoio do [Ministério do Meio Ambiente - MMA](#), do [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq](#) e por meio de recursos financeiros do Tesouro Nacional e do Global Environment Facility - GEF.



Figura 12 – Forma simplificada para a espacialização do Bioma Cerrado no contexto da UHE Boa Esperança.  
 Fonte: EMBRAPA (2001).

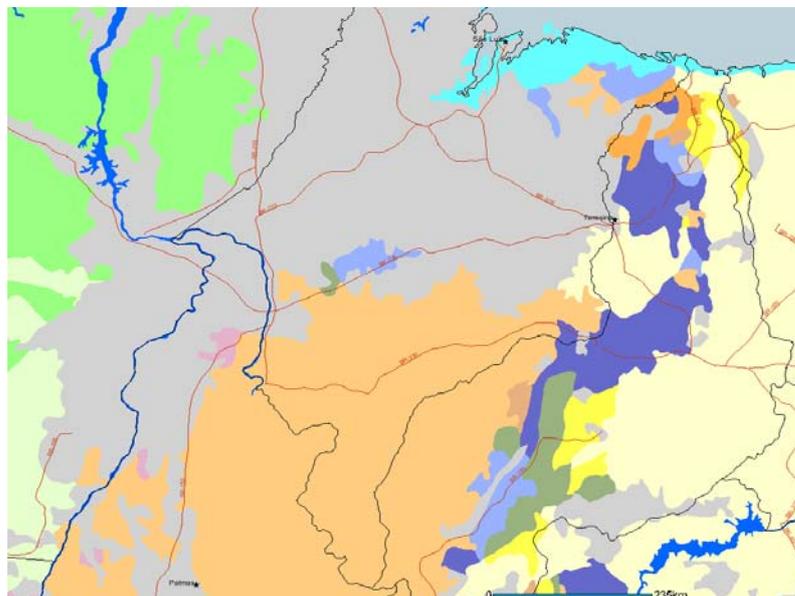


Figura 13 – Detalhamento da espacialização do Bioma Cerrado no contexto da UHE Boa Esperança, considerando regiões que contêm elementos físicos e biológicos de mais de um bioma.  
 Fonte: Adaptado de IBGE

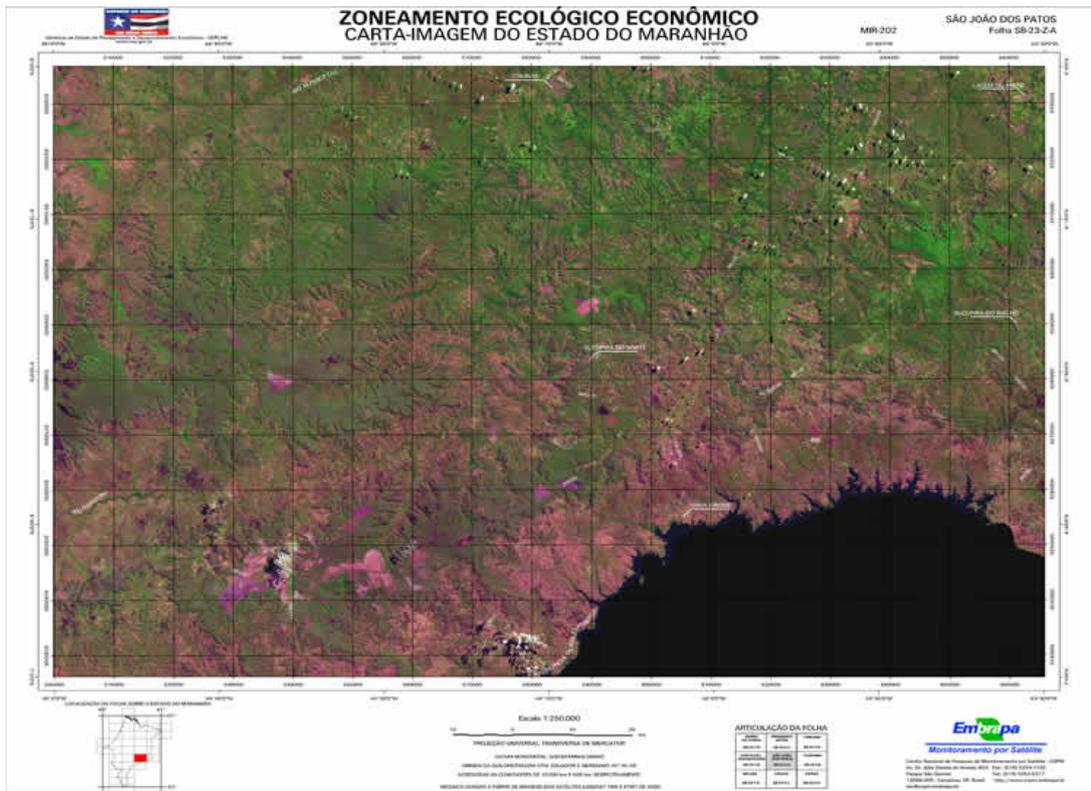


Figura 14 – Carta-Imagem do Estado do Maranhão  
 Fonte: Zoneamento Econômico-Ecológico do Estado do Maranhão.  
 (EMBRAPA, 2001).

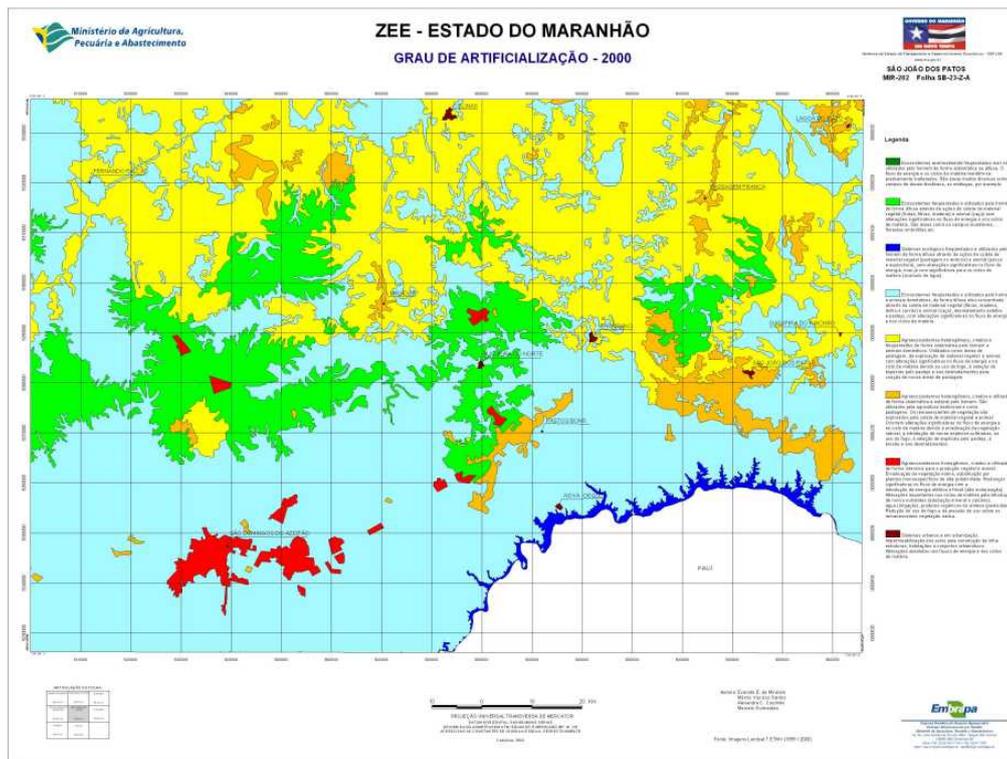


Figura 15 – Grau de Artificialização.  
 Fonte: Zoneamento Econômico-Ecológico do Estado do Maranhão.  
 (EMBRAPA, 2001).

## Workshop Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal

Conservation International - Fundação Biodiversitas - Funatura - UnB

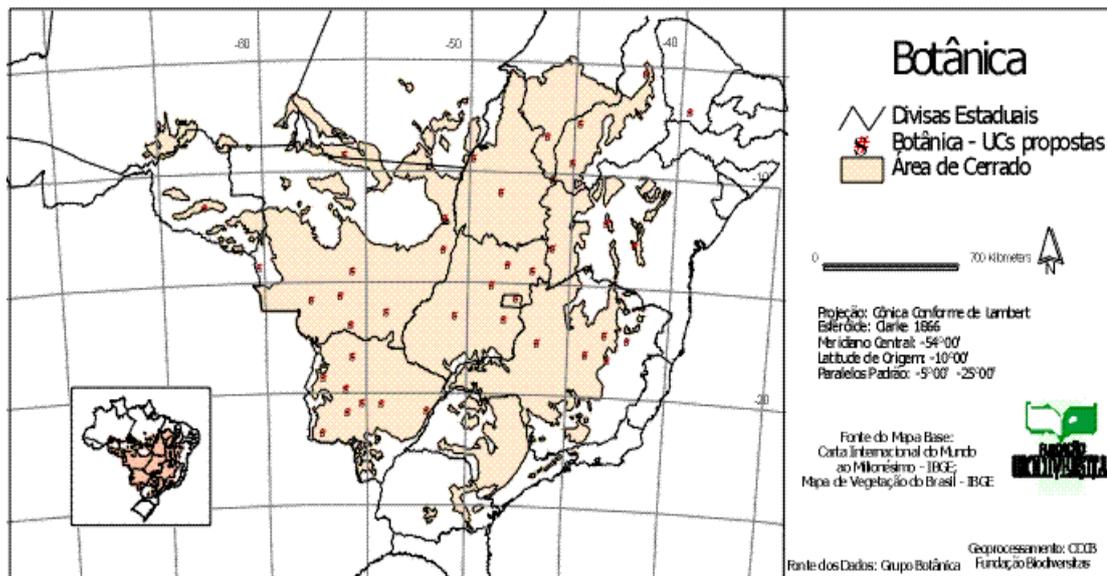


Figura 16 – Espacialização da área de estudos para priorização de áreas para conservação.

Fonte: Workshop “Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal.” (FUNATURA, 1998)

Especialmente nos encraves vegetacionais ocorre três principais tipos de vegetação: o cerrado e o cerradão (mais denso que o cerrado) e a florestada (Mata de transição), todas formações florestais, com escalas diferenciadas em suas estruturas.

Em primeira análise no entorno do reservatório da UHE Boa Esperança predomina a formação “florestal” natural do Bioma Cerrado<sup>8</sup> cuja feição mais típica é representada por um estrato arbóreo alto composto no seu sub-bosque por gramíneas e herbáceas, acima do qual emergem arbustos e árvores de porte médio (3 a 8 metros de altura) a alto (10 a 18 metros de altura), com caducifolia e subperenifólia de caráter xerófilo e mesófilo, com presença de palmeiras, esgalhamento no médio porte, entremeadas nas porções de afloramento rochoso de cactáceas e bromeliáceas – ocorrentes em algumas áreas<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> O Cerrado, além de possuir extensa área de ocorrência de aproximadamente 2.000.000 km<sup>2</sup>, apresenta um nítido gradiente de complexidade vegetacional, com paisagens florestais e abertas, além de brejos e habitats aquáticos

<sup>9</sup> A paisagem é dominada por médio a alto "scrub", árvores com altura média de dossel superior a 8 a 10 m (oito a dez metros), com emergentes atingindo altura superior a 12 (doze) metros de altura.

Diferenciação pode ser observada nas áreas de florestas mais adensadas como nas do cerrado relativamente mais aberto pelo fato de ser detectado extensos “carnaubais” e “babaquais” como soto-bosque<sup>10</sup>, os quais em algumas situações dominam o estrato emergente.

A vegetação encontrada apresenta árvores geralmente com porte médio à alto, com troncos e galhos retorcidos apresentando parte superior muito irregular, casca espessa e folhas coriáceas, caracterizando o tipo de vegetação típica do Bioma Cerrado<sup>11</sup>.

O estrato herbáceo é formado por gramíneas, apresentando-se descontinuamente em forma de tufos, cobrindo irregularmente o solo.

As formações florestadas apresentam espécies arbóreas com formação de dossel ocorrendo predominantemente nas encostas das formações sedimentares.

As matas ciliares remanescentes nos tributários não inundados, são compostas também por palmeiras e em quase todos os municípios, a principal espécie de palmeira detectada é a *Orbignya phalerata* (Babaçu).

O cerradão é caracterizado por apresentar dossel em porte de altura, com espécies que chegam a atingir de 10 a 15 metros de altura, confundindo-se com as possibilidades de Matas Secas, pela impossibilidade de delimitação da transição entre os mesmos.

As espacializações da cobertura condicionadas aos fatores físicos, tendem ao aparecimento de falhas na estrutura, por onde incidem “falhas espaciais”, com locais cobertos apenas por vegetação arbustiva ou gramíneo/herbáceas (geralmente associadas aos afloramentos rochosos).

Como área potencial para ecótonos e intrusão de outras formações de outros biomas, iremos buscar refinamento aos levantamentos que serão executados.

Para tal, utilizaremos a base abaixo apresentada, a qual as formas florestais serão diferenciadas pelo parâmetro de estrutura, altura média do estrato arbórea, estratificação, cobertura arbórea, caducifólia e posição topográfica e nas formas savânicas adicionadas de características do solo

---

<sup>10</sup> Também estão presentes outras palmeiras e espécies tanantes e oleaginosas nesses lugares, em formação menos importantes.

<sup>11</sup> Considerando apenas incidência das fisionomias do Bioma Cerrado, sua distribuição - tipos de vegetação - ocorre muito associada ao relevo, estando condicionado a maior ou menor disponibilidade de água.

(umidade e presença ou não de afloramentos rochosos), tomando-se o cuidado com os pontos de transição com outras formações vegetais (Caatinga e Amazônia).

**TABELA 01** – Chave de Identificação básica para identificação e classificação dos possíveis tipos fisionômicos da vegetação dos Cerrados no entorno da UHE Boa Esperança.

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>TIPO</b>
<b>1. Presença de árvores, dossel predominantemente contínuo, cobertura arbórea de 70 a 100%</b>	Estrutura de Mata
a) Árvores geralmente eretas, sempre ao longo das linhas de drenagem, altura média de 20 a 30 m, não aparentam caducifolia durante a estação seca, cobertura arbórea de 80 a 100%.	Mata de Galeria
b) Estrato arbóreo com diversos graus de caducifolia na época seca, altura média de 15 a 20 m, cobertura arbórea de 70 a 100%.	Mata Mesofítica.
c) Estrato arbóreo com indivíduos tortuosos ou eretos, alguns com caducifolia, altura média de 8 a 15 m, cobertura de 70 a 100%.	Estrato Cerradão
<b>2. Presença de árvores, dossel descontínuo, cobertura arbórea de 1 a 70%</b>	Estrutura de Cerrado).
a) Cobertura arbórea de 51 a 70%, altura média do estrato de 5 a 8 m.	Cerrado Denso
b) Cobertura arbórea de 21 a 50%, altura média do estrato de 3 a 5 m.	Cerrado Típico
c) Cobertura arbórea de 1 a 20%, altura média do estrato de 2 a 5 m.	Cerrado Ralo
d) Cobertura arbórea de 1 a 10%, solos mal drenados (Hidromórficos), presença de árvores e/ou arbustos concentrados em pequenas áreas mais drenadas, geralmente com ligeiras elevações do solo (murundus).	Parque de Cerrado
e) Árvores e arbustos crescendo nas fendas de afloramentos de rocha, situadas em altitude acima de 900 m, plantas com folhas densamente opostas cruzadas.	Vegetação Rupestre de Altitude
<b>3. Área predominantemente arbustivo-herbácea. cobertura arbórea</b>	Estrutura de Campo

CARACTERÍSTICA		TIPO
ausente ou insignificante		
a) Com arbustos.		Campo Sujo
b) Sem árvores e sem arbustos.		Campo Limpo
c) Com buritis, em áreas mal drenadas, às vezes em depressões ou ao longo de linhas de drenagem.		Vereda

Abaixo apresentamos alguns aspectos fotográfico da variação da cobertura vegetal da área de estudo



Foto 01 – Elementos arbóreos que compõem o dossel de formações florestais do Cerrado



Foto 02 – Vegetação de Cerrado em áreas de encosta (formação sedimentar).



Foto 03 – Aspecto da vegetação de Cerrado, com porte arbóreo típico do cerradão.



Foto 04 – Áreas densas de formação florestada na região do entorno do reservatório.

A região está inserida no bioma Cerrado, bioma que apresenta fisionomias florestais, savânicas e campestres, um dos principais biomas brasileiros possuindo uma elevada variedade fisionômica, e conseqüentemente uma elevada diversidade de espécies fauno-florísticas.

Segundo Silva *et al* (1994) ocupa área de aproximadamente 204 milhões de hectares, distribuídas preferencialmente nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Piauí, São Paulo e Distrito Federal.

Segundo Ribeiro & Walter (1998) que citam Prado & Gibbs (1993); Oliveira Filho & Ratter, (1995), pode-se considerar a existência de dois grupos de “formações florestais” do Cerrado:

- as associadas aos cursos d'água;
- as de interflúvio.

Entre as formações florestais, definem-se como mata ciliar e de galeria as que acompanham os curso d'água – aparentemente inundadas em toda a sua possibilidade de ocorrência quando da formação do reservatório da UHE - e nos interflúvios a mata seca e o cerradão.

Na terminologia adotada por esses autores, são consideradas as seguintes formações savânicas:

- Cerrado sentido restrito (Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre);
- Parque de Cerrado;
- Palmeiral;
- Vereda;
- Formações Campestres (Campo Sujo; Campo Rupestre e Campo Limpo).

No estudo relativo a este programa, procurar-se-á destacar a ocorrência das seguintes fisionomias:

- cerradão;
- cerrado típico;

- cerrado ralo (a reflectância é muito assemelhada a de áreas agrícolas em pousio/abandonadas ou em franco processo de recuperação após desmate, onde a única diferença é o formato angular/retangular);
- cerrado rupestre (aparentemente associado as elevações dos testemunhos rochosos);
- formações campestres - campo limpo e campo sujo (a reflectância é muito assemelhada a de áreas agrícolas em pousio/abandonadas ou em franco processo de recuperação após desmate, onde a única diferença é o formato angular/retangular);
- mata ciliar (provavelmente associadas aos tributários);
- mata de galeria (provavelmente associadas aos tributários);
- mata seca decidual (de maior manifestação nas proximidades dos afloramentos rochosos);
- vegetação secundária – capoeira (geralmente associadas a áreas desmatadas e abandonadas);
- áreas antropizadas (lavouras e pastagens).



Figura 17 – Diagrama da Fisionomia Ecológica do Cerrado (Savana) Florestada de ocorrência na região da UHE Boa Esperança.

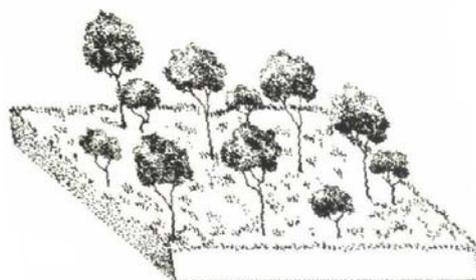


Figura 18 – Diagrama da Fisionomia Ecológica do Cerrado (Savana) Arborizada de ocorrência na região da UHE Boa Esperança.

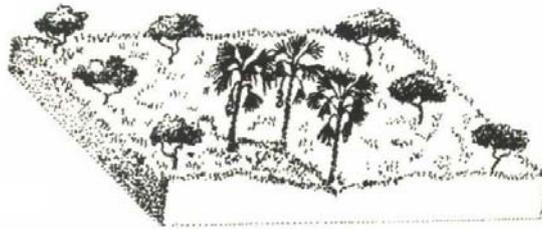


Figura 19 – Diagrama da Fisionomia Ecológica do Cerrado (Savana) Parque de ocorrência na região da UHE Boa Esperança.



Figura 20 – Diagrama da Fisionomia Ecológica do Cerrado (Savana) gramíneo-lenhosa de ocorrência na região da UHE Boa Esperança.

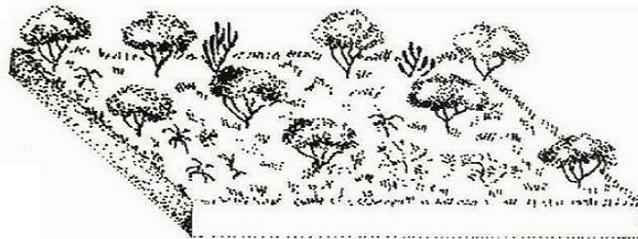


Figura 21 – Diagrama da Fisionomia Ecológica de Transição (Savana-Estépica arborizada) de ocorrência na região da UHE Boa Esperança. (possibilidade de ocorrência)

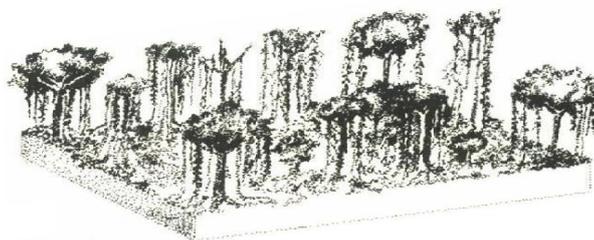


Figura 22 – Diagrama da Fisionomia Ecológica de Floresta Tropical (Transição com Savana, com cipoal) de ocorrência na região da UHE Boa Esperança. (possibilidade de ocorrência)

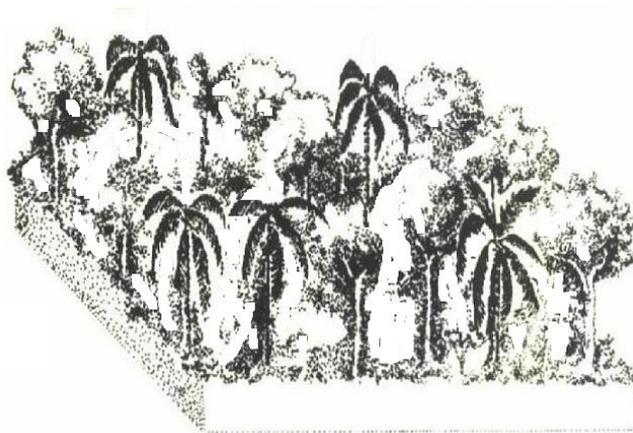


Figura 23 – Diagrama da Fisionomia Ecológica de Floresta Tropical (Transição com Savana, aberta com palmeiras) de ocorrência na região da UHE Boa Esperança. (possibilidade de ocorrência)



Figura 24 – Diagrama da Fisionomia Ecológica de Floresta Tropical (Transição com Savana, estacional) de ocorrência na região da UHE Boa Esperança. (possibilidade de ocorrência)

### 3.1.2 Delineamento

Os pontos de amostragens serão selecionados preliminarmente em escritório abordando o maior número de série-alvo, preferencialmente para áreas com menor indicativo da presença humana por causa do fatores antrópicos que alteram a estrutura, oriundo de levantamentos realizados nos cartogramas de imagens de sensor remoto, em base de escala de 1:150.000.

Em campo por meio de transecções será efetuado trabalhos de identificação sistemática e coleta de material botânico para identificação posterior em herbário.

Os trabalhos serão desenvolvidos em campanhas trimestrais de 06 a 09 dias de campo (campanhas) dentro da sazonalidades.

Durante o inventário serão coletadas excicatas nos estratos arbóreo e arbustivo, excetuando-se as epífitas e macrófitas aquáticas, buscando-se priorizar as espécies raras, endêmicas, vulneráveis e/ou extinção, zoocóricas e melíferas.

O material botânico coletado será identificado adequadamente em ficha de campo padronizada e posteriormente herborizado<sup>12</sup> segundo as técnicas usuais de secagem<sup>13</sup> e prensagem<sup>14</sup>, para compor a coleção botânica<sup>15</sup> preferencialmente junto a Universidade de Brasília por possuir herbário de referência ao Bioma Cerrado.

Será empregada como unidade amostral o método de parcelas múltiplas com dimensões de **400 m<sup>2</sup>** na forma de cruz, as quais serão delimitadas interna e externamente com estacas com barbante, complementada transectos de 100 x 01 m para maior amplitude da florística.

A unidade amostral irá considerar os indivíduos vivos e mortos, ainda em pé, excluindo os cipós e bromeliáceas, que se individualizem ao nível do solo e que atendam ao critério de inclusão, altura total maior ou igual a 1 m e diâmetro do caule ao nível do solo maior ou igual a 3 cm.

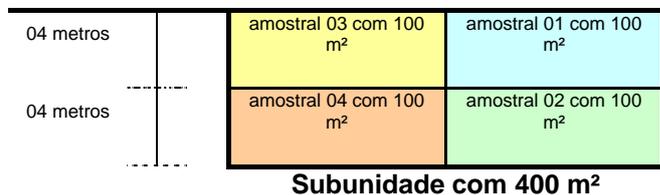
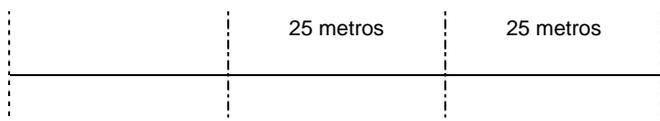
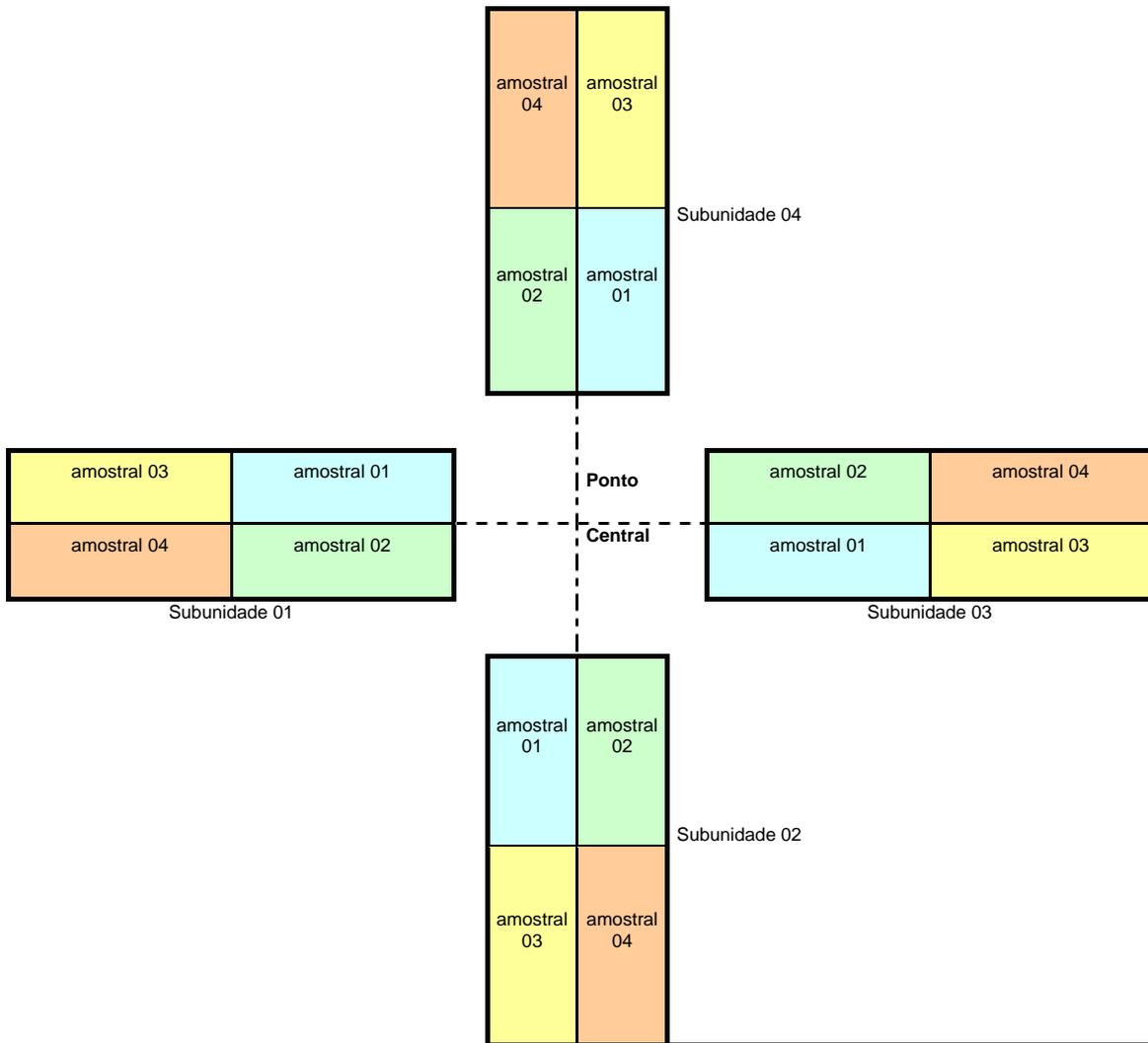
---

<sup>12</sup> Herborizar consiste, basicamente, nos procedimentos de prensagem, secagem e preparação do exemplar botânico para inclusão no herbário. As amostras das plantas depositadas no herbário são montadas de forma especial, em folha de cartolina de tamanho padronizado, na qual se fixa(m) uma(s) etiqueta(s) contendo informações diversas. A esta amostra é denominada excicata.

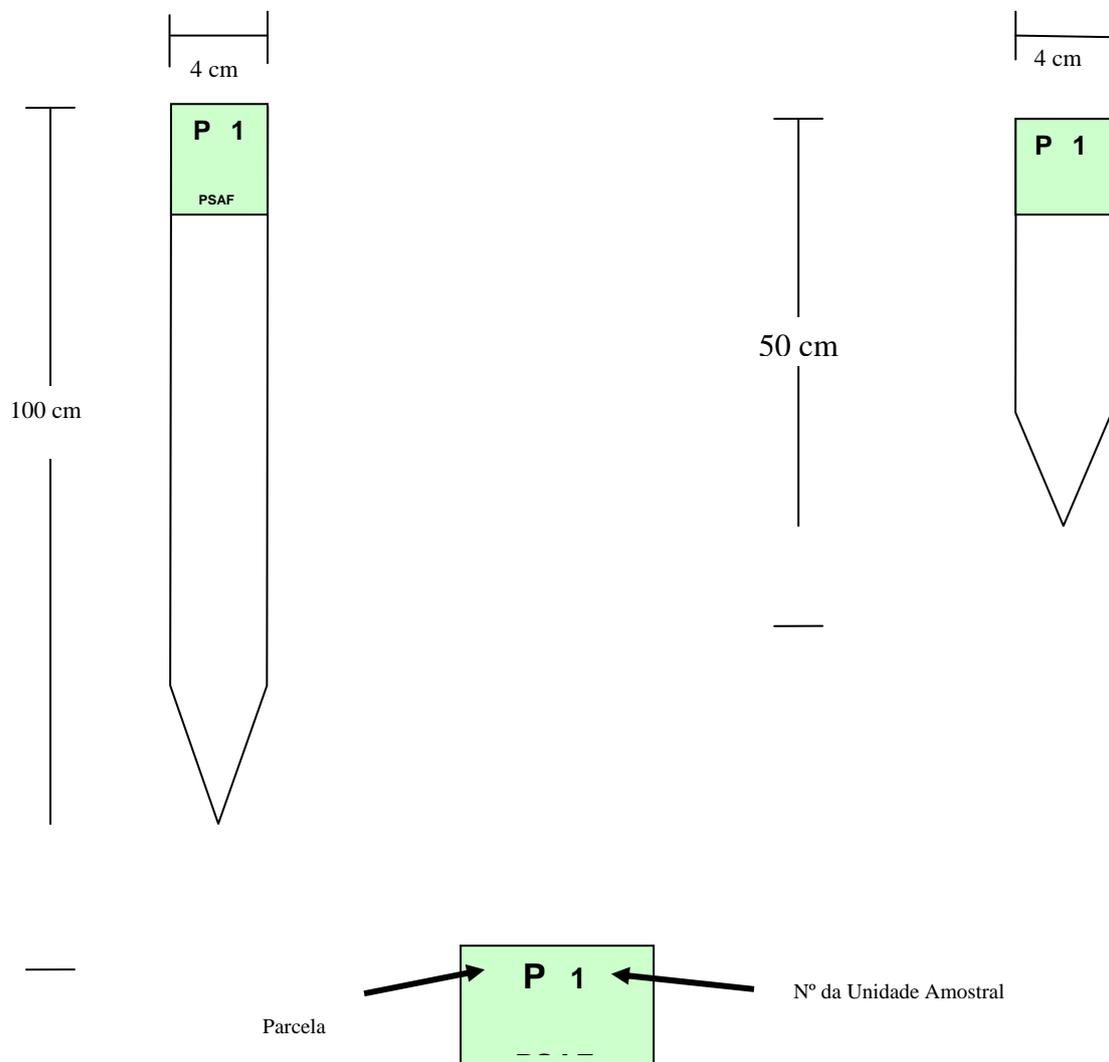
<sup>13</sup> Consiste no nivelamento e desidratação, através do calor, dos exemplares recém-coletados, com a finalidade de preservar as estruturas vegetais.

<sup>14</sup> Consiste basicamente em acondicionar o exemplar em folhas de jornais dentro de uma prensa, para submetê-la posteriormente a um processo de desidratação, em estufa.

<sup>15</sup> Coleção botânica se refere a um conjunto de amostras de plantas numeradas seriadamente. Correspondem, geralmente, a ramos floríferos e frutíferos ou à planta inteira, que, após sofrerem um processo de desidratação e acondicionamento, são transformados em excicata, junto com informações adicionais impressas em etiquetas padronizadas. (Manual Técnico da Vegetação Brasileira)



**MODELO 01** – Forma Esquemática da Identificação da Unidade Física na Unidade Amostral



Quando apresentando parte do caule dentro da parcela e aqueles que tocarem, por fora, linhas do limite da parcela, os indivíduos devem ser amostrados apenas em dois lados da parcela, sendo desprezados os outros dois lados.

Cada parcela terá seus indivíduos com medidas a altura total e do caule (porção compreendida entre o solo e as primeiras ramificações), diâmetro do caule ao nível do solo dos indivíduos que atendam ao critério e que se individualizem ao nível do solo.

Quando houver indivíduos perfilhados, serão considerados dois casos: 1- todos os perfilhos nascem de uma base comum; e 2- não se individualiza uma base comum.

Quando do primeiro, será medida a base (se a mesma tiver os 3 cm de diâmetro e maior ou igual a 1m, com relação à altura do indivíduo).

Será medido cada perfilho que obedecer aos critérios de inclusão e cada um receberá um tratamento como se fosse um único indivíduo.

Serão utilizados tesouras de podas manuais e de poda alta para ser coletado material reprodutivo, em quantidade suficiente para a montagem de 10 coleções (exsicatas), sendo estas depositadas nos herbários da região, que sejam especialistas no ecossistema cerrado.

A suficiência de amostragem florística será analisada com base na curva do coletor (randomizada), e da curva da média corrente de espécies, sendo baseadas nas espécies amostráveis e observáveis.

Assim como o levantamento fitossociológico, o levantamento florístico irá atender as duas margens do reservatório, incluindo: áreas preservadas, áreas antropizadas, caatinga fechada e caatinga aberta.

Quando da obtenção da lista de espécies coletadas, será realizada a análise de similaridade florística com outros levantamentos de caatinga e com outros e diversos fragmentos de vegetação da área de estudo e a análise de diversidade hierárquica (número de espécies por gênero e família).

A similaridade entre as áreas será calculada a partir do Índice de Sorensen (IS), que considera o número de espécies comuns em relação ao total de espécies.

Os táxons amostrados serão calculados com os seguintes parâmetros fitossociológicos pré-definidos: densidades absoluta e relativa, frequências absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa, índice de valor de cobertura e índice de valor de importância. Serão analisadas distribuição diamétrica de todos os indivíduos, por meio de histogramas, em intervalo fixo de 3 cm fechado a esquerda e aberto a direita, além da distribuição de altura de todos os indivíduos através de histograma a intervalo fixo de 1 m fechado à esquerda e aberto a direita. Já a diversidade da vegetação em estudo será analisada através do Índice de Shannon & Wiener.

Outras características a serem detalhadas, incluirão:

- Especificação dos métodos de amostragem e o delineamento estatístico, assim como os instrumentos utilizados para medição dos parâmetros, tais como: suta, fita diamétrica, binóculo, máquina fotográfica, vara graduada, hipsômetro, clinômetro, GPS, trena, material das plaquetas, fichas de campo, software utilizados, cálculos estatísticos e outros equipamentos de apoio utilizados;
- Serão apresentados quantificação, periodicidade e permanência da equipe no campo (florística e fitossociologia);
- Os levantamentos serão realizados de modo a alcançar a amostragem da vegetação em todas as situações ambientais existentes, envolvendo a compreensão das relações existentes entre a heterogeneidade do ambiente físico e a composição florística e estrutural da vegetação, resultando assim no uso desses dados na definição de ações de conservação, manejo e recuperação dessas áreas. Para este item, serão apresentados as seguintes características:
  - a) extensão, localização e composição da área de estudo;
  - b) nome vulgar e científico, e a família a qual pertencem as espécies da flora;
  - c) definição do estágio sucessional das formações;
  - d) percentual de árvores mortas na área;
  - e) regeneração natural.
- Ainda serão informadas localização, acessibilidade, tipo de solo, sítio, grau de cobertura, sub-bosque e relevo das parcelas alocadas em campo;
- Por fim, será apresentada a declaração do Herbário onde as exsicatas serão depositadas (coleção);

A análise da Ecologia da Paisagem adotará os indicadores a seguir:

**a) Índices de Área:**

- Área Total dos Fragmentos ou Classe de Área;
- Área Total da Paisagem;
- Porcentagem da Paisagem coberta pela classe de vegetação estudada;

- Índice do Maior Fragmento.

**b) Índices de Abundância:**

- Número de Fragmentos;

- Densidade de Fragmentos;

**c) Índice de Borda:**

- Comprimento Total de Borda;

- Densidade de Borda na Paisagem

**d) Índices de Vizinho Mais Próximo**

- Distância Média do Vizinho mais próximo;

- Índice de Proximidade Médio;

Serão entregues cópias de todas as planilhas de campo utilizadas no trabalho de fauna e flora à Divisão de Meio Ambiente de Geração – DEMG da CHESF em planilha Excel, com todos os mapas impressos em papel A0. A base cartográfica utilizada para o trabalho será fornecida pela CHESF.

- Será calculado o erro amostral para o levantamento fitossociológico para um erro amostral em torno de 10 a 15% ao nível de 90% de probabilidade, conforme a metodologia abaixo demonstra.

Análise do erro amostral – Fitossociologia

O cálculo do erro da amostragem realizada em cada área será calculado, por área, a média ( $\bar{y}_h$ ) e a variância ( $s_h^2$ ), onde h é a área amostrada (estrato ou fitofisionomia). A média será calculada através da fórmula:

$$\bar{y}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{n_h}$$

Onde:

$Y_{hi}$  = valor observado por área (estrato ou fisionomia) e unidade amostral.

$n_h$  = número de unidades amostrais tomadas na área (estrato) h.

A variância de cada área ( $s_h^2$ ) será calculada pela fórmula:

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{n_h}$$

Para calcular o intervalo de confiança (IC), será usada a seguinte fórmula:

$$\bar{y}_h \pm t \cdot s_{\bar{y}_h} = IC$$

O valor de t será obtido em tabelas com 95% de probabilidade, e

$$s_{\bar{y}_h} = \sqrt{\frac{s_h^2}{n_h}}$$

O erro amostral (EA%), em porcentagem, será calculado pela fórmula:

$$EA\% = \frac{IC}{\bar{y}_h} 100$$

Para calcular o erro da amostragem realizada em cada área será calculado, por área, a média ( $\bar{y}_h$ ) e a variância ( $s_h^2$ ), onde h é a área amostrada (estrato ou fitofisionomia). A média será calculada através da fórmula:

$$\bar{y}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{n_h}$$

Onde:

$Y_{hi}$  = valor observado por área (estrato ou fisionomia) e unidade amostral.

$n_h$  = número de unidades amostrais tomadas na área (estrato) h.

A variância de cada área ( $s_h^2$ ), será calculada pela fórmula :

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{n_h}$$

Para calcular o intervalo de confiança (IC) será usada a seguinte fórmula:

$$\bar{y}_h \pm t \cdot s_{\bar{y}_h} - IC$$

o valor de t será obtido em tabelas com 95% de probabilidade, e

$$s_{\bar{y}_h} = \sqrt{\frac{s_h^2}{n_h}}$$

O erro amostral (EA%), em porcentagem, será calculado pela fórmula:

$$EA\% = \frac{IC}{\bar{y}_h} 100$$

Para obtenção de maior refinamento aos levantamentos de campo, será utilizada a base abaixo, na qual as formas florestais serão diferenciadas pelo parâmetro de estrutura, altura média do estrato arbórea, estratificação, cobertura arbórea, caducifólia e posição topográfica e nas formas savânicas adicionadas de características do solo (umidade e presença ou não de afloramentos rochosos), tomando-se o cuidado com os pontos de transição com outras formações vegetais (Caatinga e Amazônia).

**TABELA 02** – Chave de Identificação básica para identificação e classificação dos possíveis tipos fisionômicos da vegetação dos Cerrados no entorno da UHE Boa Esperança.

CARACTERÍSTICA	TIPO
<b>1. Presença de árvores, dossel predominantemente contínuo, cobertura arbórea de 70 a 100%</b>	Estrutura de Mata
a) Árvores geralmente eretas, sempre ao longo das linhas de drenagem, altura média de 20 a 30 m, não aparentam caducifolia durante a estação seca, cobertura arbórea de 80 a 100%.	Mata de Galeria
b) Estrato arbóreo com diversos graus de caducifolia na época seca, altura média de 15 a 20 m, cobertura arbórea de 70 a 100%.	Mata Mesofítica.

CARACTERÍSTICA		TIPO
c) Estrato arbóreo com indivíduos tortuosos ou eretos, alguns com caducifolia, altura média de 8 a 15 m, cobertura de 70 a 100%.		Estrato Cerradão
<b>2. Presença de árvores, dossel descontínuo, cobertura arbórea de 1 a 70%</b>		Estrutura de Cerrado).
a) Cobertura arbórea de 51 a 70%, altura média do estrato de 5 a 8 m.		Cerrado Denso
b) Cobertura arbórea de 21 a 50%, altura média do estrato de 3 a 5 m.		Cerrado Típico
c) Cobertura arbórea de 1 a 20%, altura média do estrato de 2 a 5 m.		Cerrado Ralo
d) Cobertura arbórea de 1 a 10%, solos mal drenados (Hidromórficos), presença de árvores e/ou arbustos concentrados em pequenas áreas mais drenadas, geralmente com ligeiras elevações do solo (murundus).		Parque de Cerrado
e) Árvores e arbustos crescendo nas fendas de afloramentos de rocha, situadas em altitude acima de 900 m, plantas com folhas densamente opostas cruzadas.		Vegetação Rupestre de Altitude
<b>3. Área predominantemente arbustivo-herbácea. cobertura arbórea ausente ou insignificante</b>		Estrutura de Campo
a) Com arbustos.		Campo Sujo
b) Sem árvores e sem arbustos.		Campo Limpo
c) Com buritis, em áreas mal drenadas, às vezes em depressões ou ao longo de linhas de drenagem.		Vereda

Para coleta dos dados, utilizaremos as fichas abaixo.

#### FICHA 01 – Ficha de Levantamento Fitossociológico

FICHA DE LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO									
Responsável			Relevo				Data		
Unidade Amostral			GPS				Tipologia		
Tempo de Locação			Tempo de Medição						
Nº	NOME	HÁB	MEDIÇÃO						
			HTotal	COLO	CAUL E	Diâmetro Copa	N.º Bifurca	Estado Fitossan.	Forma Caule
<b>EST. FIT. - Estado Fitossanitário</b> 1 – Sadio 2 – Doente 3 – Morto <b>FC - Forma do Caule</b> 1 – Reto 2 – Torto 3 - Esgalhado <b>HAB. - Hábito</b> 1 – Arbóreo 2 – Arbustivo					<b>COL. BOT. - Coleta Botânica</b> 1 – Não 2 – material botânico estéril 3 – material botânico com flor 4 – material botânico com fruto 5 – material botânico com flor e fruto				

**FICHA 02 – Ficha de Levantamento de Regeneração**

FICHA DE LEVANTAMENTO DE REGENERAÇÃO										
Responsável			Relevo				Data			
Unidade Amostral			GPS				Tipologia			
Tempo de Locação					Tempo de Medição					
Nº	NOME	HÁB.	ALTURA							
			0 - 50	51 - 100	101 - 150	151 - 200	201 - 250	251 - 300	> 300	
<b>HAB. - Hábito</b> 1 – Arbóreo 2 – Arbustivo										

**FICHA 03 – Ficha de Levantamento da Fenologia.**

FICHA DE LEVANTAMENTO DA FENOLOGIA				
Responsável		Relevo		Data
Unidade Amostral		GPS		Tipologia
Nº	NOME	HAB.	CAR. ALVO	FENOFASE
<b>HAB. – Hábito</b> 1 - Arbustivo 2 – Arbóreo <u>Car. Alvo – Características Alvo</u> 1 - Serem indivíduos adultos; 2 - Possuírem bom porte, boa sanidade e boa copa; 3 - Possuírem algum tipo de aproveitamento na região; 4 - Indicada para recuperação de áreas degradadas; 5 - Servirem para alimentação humana e/ou de animais silvestres; 6 - Serem de interesse medicinal; 7 - Serem de interesse ornamental; 8 - Serem endêmica da região e/ou ameaçada de extinção.			Fenofase 1 - Dominância de folhas novas 2 - Dominância de folhas velhas 3 - Caducifolia 4 - Botões florais 5 - Flores 6 - Frutos imaturos 7 - Frutos maduros 8 - Dispersão de sementes	

**FICHA 04 – Ficha de Levantamento de Acompanhamento Fenológico.**

FICHA DE LEVANTAMENTO DE ACOMPANHAMENTO FENOLÓGICO																
Responsável				Relevo							Data					
Unidade Amostral				GPS							Tipologia					
Nº	Nom e	Háb.	Carac Alvo	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Obs
<b>FENOFASE</b> – possível combinação 1 – Dominância de folhas novas 2 – Dominância de folhas velhas 3 – Caducifolia 4 – Botões florais 5 – Flores 6 – Frutos imaturos 7 – Frutos maduros								<b>CARACTERÍSTICAS ALVO – CARAC. ALVO</b> 1 - Serem indivíduos adultos 2 - Possuírem bom porte, boa sanidade e boa copa 3 - Possuírem algum tipo de aproveitamento econômico na região; 4 - Indicada para recuperação de áreas degradadas 5 - Servirem para alimentação humana e/ou de animais silvestres								

<b>FICHA DE LEVANTAMENTO DE ACOMPANHAMENTO FENOLÓGICO</b>	
8 – Dispersão de sementes <b>Hábito – Háb.</b> 1- Arbóreo 2- Arbustivo	6 - Serem de interesse medicinal 7 - Serem de interesse ornamental 8 - Serem endêmica da região e/ou ameaçada de extinção

### **3.2 FAUNA**

O monitoramento ocorrerá em oito sítios amostrais, quatro na margem direita e quatro na esquerda. Um dos sítios amostrais será disposto na AII do empreendimento e servirá de área controle.

A caracterização será realizada através de 16 campanhas trimestrais, por 48 meses consecutivos. Cada ponto será amostrado, pelo menos duas vezes, nos picos da estação chuvosa e da estação seca

Para a composição da listagem dos táxons monitorados, deverão ser considerados todos os exemplares avistados e/ou capturados durante a realização do monitoramento, não sendo, porém, utilizados nas análises estatísticas.

Os animais eventualmente coletados serão tombados na Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Será realizado ao longo de 48 meses, 16 campanhas de monitoramento, com periodicidade trimestral, cada uma delas com a duração de 6 (seis) dias uteis de amostragem.

#### **3.2.1 Monitoramento da Herpetofauna**

Os espécimes capturados deverão ser marcados com métodos não mutiladores, com o uso de elastômeros, tanto para répteis, quanto para anfíbios. Para individualização dos animais serão trabalhados, em conjunto, as patas direita e esquerda, anterior e posterior, com a primeira se referindo a dezenas e a segunda as unidades. Em cada campanha deverá ser utilizada uma cor distinta de elastômero.

Todos os animais capturados deverão ser fotografados, marcados, medidos, pesados, sexados, registrada a sua classe etária, bem como condições reprodutivas e identificadas ao menor nível possível, sendo estão soltos no local de captura. Todos os registros deverão ser georreferenciados.

Quando necessário, os exemplares coletados como material testemunho deverão ser eutanasiados com a aplicação de anestésico, fixados em formol 10% e, posteriormente, preservados em álcool 70%. Animais eventualmente mortos ao longo da amostragem também deverão ser fixados e conservados e, por fim, destinados ao fiel depositário.

#### *3.2.1.1 Procura Ativa*

Consiste no deslocamento a pé, e lentamente (1 km/h), nas áreas do monitoramento. As buscas devem ocorrer nos períodos diurnos e noturnos, na busca de anfíbios e répteis. Esforços deverão ser direcionados para aqueles ambientes de maior ocorrência destas espécies.

Em cada sítio amostral deverá ser instaladas três parcelas de 25 x 25 metros. Ao longo destas parcelas transectos serão conduzidos, dentro da faixa de horário de 7h a 24h, durante três horas, por cinco dias consecutivos. Ou seja, uma hora por parcela, porém sempre em horários alternados dentro do período acima estipulado, e sempre abrangendo o período diurno e noturno.

Os registros deverão ser georreferenciados e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

No sexto dia da campanha será utilizado um bote para se percorrer a margem do reservatório em busca de registros da herpetofauna.

#### *3.2.1.2 Vocalização*

Para os anfíbios também deverão ser realizados os monitoramentos sonoros, com gravações das vocalizações por meio de gravador digital e microfone direcional.

As buscas devem ser direcionadas aos sítios reprodutivos (sítios de vocalização), tais como: riachos, rios, açudes, alegados, poças temporárias, orla do reservatório, dentre outros.

O monitoramento deve ser conduzido durante duas horas por dia, ao longo de toda a área do sítio amostral, por cinco dias consecutivos. Devido as particularidades de vocalização destes animais no período noturno, as vistorias com o intuito de identificar a espécie, bem como a sua captura, se dará apenas nestes períodos.

Os registros deverão ser georreferenciados e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

### 3.2.1.3 Armadilhas de intercepção e queda (Pitfall trap)

Será utilizada, ainda, o método de captura passiva, por meio de intercepção e queda. Este método consiste na instalação de baldes, de 60 litros, que deverão se enterrados no nível do solo, funcionando como barreiras físicas. Essas armadilhas deverão ser interligadas por cerca guia, constituídas de lona de plástico de 50 cm de altura e cinco metros de comprimento entre os baldes. No final da campanha os baldes serão recolhidos e os buracos tampados.

Deverão ser instaladas 15 estações de captura por sítio amostral. Cada estação, no formato de “Y”, deverá ser composta por um conjunto de quatro armadilhas (4 baldes). As estações devem ficar a pelo menos 100 metros de distância, uma da outra. Dentro do balde deverá conter um abrigo, um cubo de isopor, água e demais artefatos a fim de criar um microambiente úmido e abrigado do sol, de moto a evitar a morte dos animais capturados.

As armadilhas de intercepção e queda ficarão abertas durante cinco dias, sendo revisada diariamente, pela manhã e ao final da tarde, para evitar que animais morram em seu interior.

A localização dos *pitfalls* deverão ser georreferenciados e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

**Tabela 1 – Resumo do esforço de amostragem da herpetofauna.**

Método/Fase	Sítios amostrais	Armadilhas/sítio	Esforço/sítio	Esforço total
Procura	8	3 horas x 5 dias consecutivos	15 horas	240 horas
Vocalização	8	3 horas x 5 dias consecutivos	15 horas	240 horas
Pitfall Trap	8	60 baldes por sítio x 5 dias	300 armadilhas	4.800 armadilhas

Os registros individuais de cada espécie serão transformados em unidades-padrão associadas ao esforço de amostragem (indivíduos/hora x balde no caso das armadilhas, ou hora/homem

no caso das observações), a fim de possibilitar comparações entre períodos e habitats, e detectar mudanças mensuráveis na comunidade herpetológica.

### **3.2.2 Monitoramento da Avifauna**

Para cada registro deverão ser anotados o hábitat ao qual a ave se encontra associada. Somente deverão ser coletados espécimes que vierem a óbito no campo.

Para o monitoramento da avifauna serão utilizados os seguintes métodos: censo por pontos, censo por transecto de varredura, capturas com redes ornitológicas, bioacústica e entrevista com a população.

#### *3.2.2.1 Censo por pontos*

O intuito é obter informações a respeito da composição da comunidade e densidade de espécies por meio de IPA e censo de varredura.

Em cada sítio amostral deverão ser selecionados 20 pontos, distantes 200 m entre si, que deverão ser amostrados por 10 minutos, pelo período da manhã (5h às 9h) e da tarde (15h às 19h). Cada sítio deverá ser amostrado por cinco dias consecutivos.

Quando necessário as vocalizações serão captadas por um microfone e registradas em um gravador. Informações adicionais, como o estrato onde a ave será registrada e sexo, quando possível, também deverão ser anotados.

A localização dos pontos deverão ser georreferenciados e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

No sexto dia da campanha será utilizado um bote para se percorrer a margem do reservatório (no perímetro do sítio amostral) em busca de registros da avifauna.

#### *3.2.2.2 Redes de Nebilna*

Serão utilizadas seis redes, 12 x 3 m e malha 36 mm, abertas em linha ou separadas, dependendo do ambiente. As redes deverão ser abertas durante os períodos de pico de atividade das aves, entre 6h às 11h e das 15h às 18h, por quatro horas diárias e cinco dias

consecutivos. Essas deverão ser vistoriadas a cada 15 minutos, de modo a evitar a morte das aves.

Os exemplares capturados deverão ser marcados com anilhas sequenciais, específicas para este monitoramento, identificados, fotografados e liberados no mesmo local da captura, logo após as anotações dos dados. Deverão ser registrados, também, os dados biométricos, peso, sexo, mudas e outros dados para avaliar o estado geral da ave e quantificar parâmetros biológicos e ecológicos.

A localização das redes deverão ser georreferenciadas e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

**Tabela 2 – Tabela com o resumo do esforço amostral dos métodos de aves separados por armadilhas (memória de cálculo), sítio e monitoramento (esforço total).**

Método/Fase	Sítios Amostrais	Armadilha/área	Esforço Sítio	Esforço Total
Censo	8	20 pontos x 5 dias consecutivos	100 pontos	1.600 pontos
Rede	8	4 horas x 5 dias consecutivos ou 36 m <sup>2</sup> x 4 horas x 5 dias x 6 redes	20 horas ou 4.320 h.m <sup>2</sup>	320 horas ou 69.120 h.m <sup>2</sup>

### 3.2.3 Monitoramento da Mastofauna

O monitoramento da mastofauna deverá caracterizar as espécies de mamíferos de pequeno porte (voadores inclusive), médio e grande porte, nos períodos diurnos e noturnos.

As técnicas empregadas deverão ser: armadilhas de contenção, redes de neblina, observação direta e indireta, parcelas de areia, câmeras fotográficas e entrevista com a população.

#### 3.2.3.1 Contenção viva com gaiolas

Para o monitoramento dos mamíferos de pequeno e médio porte terrestres deverão ser utilizadas as armadilhas de contenção *Sherman* e *Tomahawk*, com atração por iscas, instalado ao longo de transectos.

Para cada sítio amostral deverão ser implantados quatro transectos, com dez estações de captura em cada transecto, distantes 30 m entre si, perfazendo cerca de 270 metros de trilha.

Em cada estação deverão ser colocados duas armadilhas, uma sobre o solo e, quando possível, outra fixada na vegetação do sub-bosque.

Após instaladas as armadilhas essas ficarão no campo por cinco dias consecutivos, sendo vistoriadas todos os dias pela manhã e tendo sua sensibilidade de fechamento testada e sua isca trocada dependendo da ocasião. As iscas deverão ser preparadas com uma mistura de banana, sardinha, milho, pasta de amendoim, e trocadas, preferencialmente, na parte da tarde.

A metodologia adotada será de captura-marcação-recaptura, com a utilização de brincos com numeração específica para este monitoramento.

Os indivíduos capturados deverão ser: pesados, marcados com brincos, sexados, medidos, identificados, fotografados, verificados de maneira geral (dados reprodutivos, parasitas, integridade física) e soltos no mesmo local. Será feito um pequeno picote na orelha do animal, sendo a amostra acondicionada em recipiente com álcool absoluto.

Os indivíduos eventualmente coletados deverão ser fixados, em formol 10%, e, posteriormente, conservados em álcool a 70%, e outros taxidermizados para manter as características da pelagem.

O esforço de amostragem por contenção física deverá ser de 80 gaiolas/dia.

A localização das gaiolas deverão ser georreferenciadas e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

No final será calculado o sucesso de captura de espécies e de indivíduos, por meio do número total de capturadas e o número total de armadilhas-noite.

### *3.2.3.2 Captura por rede de neblina*

A metodologia adotada será de captura-marcação-recaptura, por meio de redes de neblina e marcação com anilhas metálicas numeradas específicas para este monitoramento.

Deverão ser utilizadas seis redes de neblina, de 12 x 3 m e malha 36 mm, por cinco noites consecutivas. As redes deverão ser armadas ao final da tarde em corredores de voo e perto de recursos alimentares utilizados por esses mamíferos. As redes deverão ser abertas às 17h e fechadas às 24h.

Os animais capturados deverão ser marcados, pesados, medidos, sexados, fotografados e soltos no mesmo local de captura. Será feito um pequeno picote na orelha do animal, sendo a amostra acondicionada em recipiente com álcool absoluto. Além disso serão coletados os parasitas, os quais serão acondicionados em potes de plástico com álcool 70%.

O esforço de amostragem por captura por redes de neblina deverá ser de 30 horas por sítio amostral.

A localização das redes deverão ser georreferenciadas e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

#### *3.2.3.3 Armadilha fotográfica*

Deverão ser instaladas seis armadilhas em cada sítio de amostragem, por cinco dias consecutivos, localizados em trilhas ou em locais próximos às armadilhas de pegada.

O esforço amostral por uso de câmeras fotográficas deverá ser de seis armadilhas/dia, por cinco dias consecutivos por sítio amostral.

A localização das câmeras serão georreferenciadas e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

#### *3.2.3.4 Parcelas de areia*

Serão instaladas 33 parcelas de areia de 50 x 50 cm e distantes 100 m entre si, por sítio amostral. As parcelas serão dispostas em três transectos (3x11) no interior da mata em trilhas abertas ou já existentes na área. Para a sua confecção deverá ser removida a vegetação herbácea, pedras, serapilheira e, em seguida, deverá ser colocada a areia (fina e úmida), sem pressão excessiva para permitir o registro das pegadas dos animais.

As parcelas deverão ser iscadas com uma massa composta com pedaços de moela de frango, milho, sal grosso, abacaxi, bacon e bananas. As pegadas coletadas deverão ser fotografadas, tirada o decalque e moldadas com gesso ou parafina para confirmação posterior da espécie.

A localização das redes deverão ser georreferenciadas e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

O esforço de amostragem por parcelas deverá ser de 33 armadilhas/dia, por cinco dias consecutivos por sítio amostral.

No final será calculado o índice de densidade pelo número de pegadas de indivíduos da população estudada e a área total da amostragem.

#### *3.2.3.5 Observação direta e indireta*

Para o monitoramento de mamíferos de médio e grande porte, deverão ser realizadas buscas diretas e indiretas durante o período diurno e noturno, com o auxílio de um binóculos, lanternas, visão noturna, percorrendo transectos a pé ou de carro nas vicinais, margem de córregos, veredas, trilhas e dentro da vegetação.

No sexto dia da campanha será utilizado um bote para se percorrer a margem do reservatório (no perímetro do sítio amostral) em busca de registros da mastofauna.

Em cada sítio amostral deverão ser feitos duas buscas por dia, um no período da manhã e outro à noite, por cerca de quatro horas diária, por cinco dias consecutivos, sendo duas horas pela manhã e duas pela noite.

O ritmo da caminhada deverá ser mantida o mais próximo possível do intervalo entre 0,5 – 1,0 km/h. As distâncias deverão ser estimadas através de aparelho GPS. Para todos os registros deverão ser anotadas a espécie, a hora, o local, o tipo de hábitat, o tipo de registro e o número de indivíduos, dentre outras informações que se mostrarem pertinentes.

Todos os registros de mamíferos, em qualquer momento do monitoramento, devem ser documentados.

Todas as fezes encontradas deverão ser coletadas e armazenadas em sacos plásticos para posterior análise em laboratório.

Todos os registros deverão ser georreferenciados e suas localizações apresentadas em mapa específico em cada um dos relatórios previstos.

O esforço de amostragem por observação direta e indireta deverá ser de 4 horas/dia, por cinco dias consecutivos por sítio.

**Tabela 3 – Tabela com o resumo do esforço amostral dos métodos de mamíferos separados por armadilhas (memória de cálculo), sítio e monitoramento (esforço total).**

Método/Fase	Sítios Amostrais	Armadilha/área	Esforço Sítio	Esforço Total
Gaiola	8	80 gaiolas x 5 dias	400 gaiolas/sítio	6.400 gaiolas
Rede	8	6 hora X 5 dias consecutivos ou 36 m <sup>2</sup> x 6 horas x 5 dias x 6 redes	30 horas ou 6.480 h.m <sup>2</sup>	192 horas ou 103.680 h.m <sup>2</sup>
Câmera	8	6 câmeras x 5 dias	30 câmeras	480 câmeras
Parcela	8	33 armadilhas x 5 dias	165 armadilhas	2.640 armadilhas
Observação	8	4 horas x 5 dias	20 horas	320 horas

### 3.2.4. Análise dos Dados

Todos os táxons serão trabalhados quanto a frequência e constância das espécies no sítio amostral; a riqueza, com base no indicador de *Jaccknife* de primeira ordem; a diversidade, pelo índice de *Shannon-Wiener*; e a similaridade, pelo índice de *Sorensen*. Análise da variância (ANOVA) também será empregada a fim de comparar o estágio de conservação, e demais comparações ecológicas, dos oito sítios amostrais.

## 3.3 Elaboração do Sistema de Informação Geográfica - SIG

Todos os mapas do estudo da Ecologia da Paisagem e do levantamento da Fauna e Flora do entorno do reservatório de Boa Esperança, serão apresentados estruturados na forma de um sistema de informações geográficas. As informações básicas, referentes à cartografia digital já existente, serão fornecidas pela DEMG/CHESF, bem como a base cartográfica da área do entorno do reservatório de Boa Esperança, para o desenvolvimento do projeto por parte da PSAF.

O SIG deve contemplar as seguintes informações:

1. Mapa de vegetação de acordo com o IBGE;
2. Localização de todos os pontos com classificação de amostragem de fauna e flora, com respectivo link para os dados amostrados;
3. Identificação dos fragmentos, com link para os resultados do estudo da ecologia da paisagem;

4. Identificação e delimitação das áreas de preservação permanente (APP), com link para apresentação dos resultados referentes à APP, como, lista de espécies encontrada de fauna e flora, grau de conservação, etc;
5. Apresentação do resultado do estudo fitossociológico e florístico da área;
6. Apresentação dos resultados do levantamento da fauna (herpetofauna, mastofauna e avifauna);
7. Apresentação do mapa de vegetação;
8. Apresentação do mapa de uso e ocupação do solo;

Serão adotados, para a classificação do SIG, os padrões do Núcleo de Geoprocessamento – NNGEO, do Departamento de Meio Ambiente da CHESF, descritos a seguir, conforme termo de referência:

- Os mapas obedecerão às **NORMAS CARTOGRÁFICAS**, georreferenciados e atendendo às normas de representação;
- Utilização de escala compatível com a área de estudo e a disponibilidade das informações, representando os dados da maneira mais fiel e com os detalhes necessários para o entendimento claro dos mesmos;
- Todos os dados cartográficos digitais (raster e vetor) serão referenciados ao Sistema Geodésico SIRGAS 2000 (preferencialmente, ou WGS-84) e projetados segundo o Sistema de Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator), obedecendo ao respectivo fuso UTM a que pertencem.
- Se a área de estudo encontrar-se entre dois fusos de referência, e a menor área ultrapassar 1° de amplitude, serão representadas as mesmas em coordenadas geodésicas;
- As informações serão representadas em projeção UTM. No caso de ser utilizada outra projeção, a justificativa será submetida a CHESF, para manifestação, contendo ainda as suas características e parâmetros utilizados. Arquivos em coordenadas UTM utilizarão metros como unidades;
- A fonte dos dados será apresentada, assim como a sua escala de referência original;

- As informações sobre sistema geodésico de referência, escala de origem, projeção, equidistância das curvas de nível e fonte dos dados estarão presentes no layout, junto ao carimbo e legendas, assim como nas cartas da SUDENE/DSG;
- As imagens de satélite serão apresentadas em formato .img ou .tiff com informações sobre o número de bandas e a composição utilizada, contendo a data da obtenção da imagem e a descrição do sistema de referência (datum, projeção, etc);
- As cartas imagem serão apresentadas em ArcGis;
- No caso de pontos de controle, os mesmos serão disponibilizados em arquivo explicativo;
- As informações coletadas durante a fase de levantamento serão organizadas e apresentadas em mapas de acordo com os padrões acima descritos;
- Os mapas básicos serão gerados no ambiente ArcGis 9.X, contendo as feições geográficas, separadas em temas distintos, com suas respectivas toponímias: hidrografia, sistema viário, infra-estrutura, área urbana, limites municipais, curvas de nível compatíveis com escala, acidentes geográficos expressivos, dentre outros;
- Os layers serão denominados por extenso em seu conteúdo;

Quando da ocasião da geração de mapas temáticos, o mapa básico servirá como base os mesmos, contendo as seguintes informações:

- Recursos hídricos e rede de drenagem;
- Sistema viário;
- Rede elétrica (incluída quando necessário);
- Zona urbana;
- Limites municipais e estaduais, quando aplicável;
- Curvas de nível (de acordo com o material disponível nos órgãos oficiais (DNOCS, SUDENE e outros, considerando o de maior precisão);
- Malha de coordenadas;

- Para o Sistema de Informação Geográfica, gerado no ambiente ArcGis 9.X, serão observados os seguintes padrões:
- Cada mapa temático será apresentado em um arquivo “.mxd” ou “.mxt” distinto, com os temas necessários, sendo gravados num mesmo diretório;
- Para cada arquivo “.mxd” ou “.mxt” gerado será criado o respectivo layout de saída, contendo legenda, carimbo e todas as informações necessárias como fonte dos dados, Sistema de Referência da Base Cartográfica e entre outras;
- Os arquivos “.mxd” ou “.mxt” gerados serão salvos utilizando a opção store relative path names no menu File/Map Properties/Data Source Options;
- No caso de utilização de scripts fora dos padrões do ArcGis 9.X, os mesmos serão encaminhados ao NGE0, em diretório (pasta) discriminado no CD ou DVD, contendo os scripts e os arquivos explicativos;
- Todos os polígonos serão apresentados matematicamente fechados e perfeitamente conectados, permitindo a identificação das áreas e evitando falhas ou sobreposições que prejudiquem a continuidade espacial dos elementos e seus respectivos nós;
- Todos os arcos e polígonos serão constituídos por polilinhas, de modo que vários segmentos se comportem como uma única entidade;
- Na junção de duas feições conectadas, existirá apenas um nó;
- As toponímias dos níveis de informação ou layers (pontos, linhas e polígonos) estarão contidas na sua respectiva tabela, em campo para este fim;
- Será gerada uma impressão do(s) layout(s) final(is) no formato “.pdf” (Adobe Acrobat), na escala original do desenho, para visualização em tela, e/ou plotagem para dirimir eventuais dúvidas.

Serão adotados, para imagens de satélite, os seguintes procedimentos:

- Havendo utilização de imagens de satélites, as mesmas serão georreferenciadas e os respectivos pontos de controle devem ser disponibilizados em arquivo digital, para a empresa;

- As imagens de satélites serão acompanhadas das informações relacionadas as mesmas como, por exemplo, nome do satélite, sensor, bandas, números da faixa e cena (path\_row), data, composição utilizada, Sistema Geodésico de Referência utilizado, entre outros;
- As imagens serão apresentadas no formato GEOTIFF;

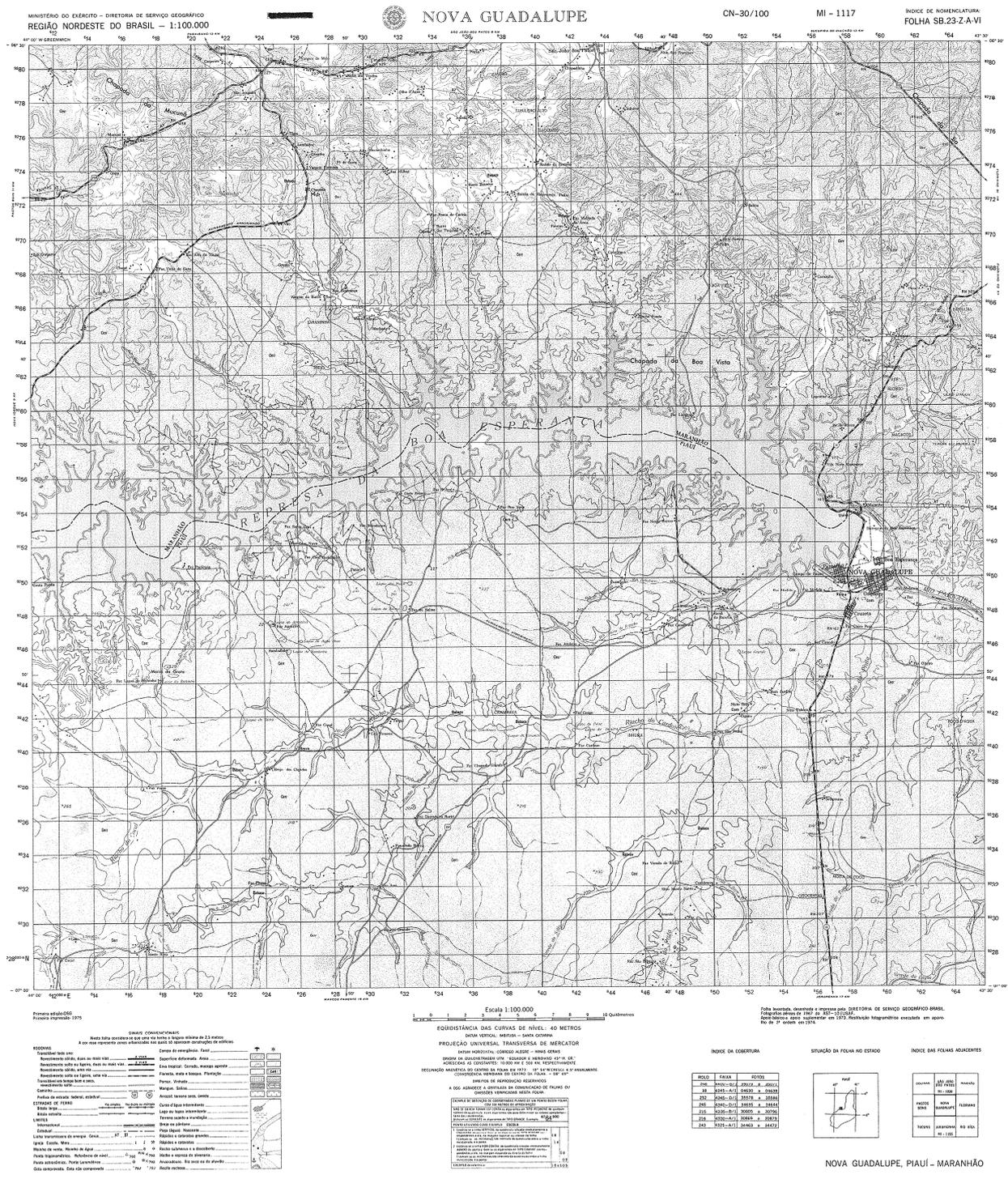


Figura 35 – Carta DSG a ser preparada. Exemplificação de uma das bases a ser utilizada.

### 4. RELAÇÃO DOS PRODUTOS

---

Os relatórios técnicos, após análise e aprovação da CHESF serão apresentados em 04 (quatro) vias impressas em papel reciclado e 04 (quatro) vias digitais, no formato Word para os textos e TIF ou JPG para imagens, mapas ou fotos.

Os mapas serão plotados em papel A0.

Os Relatórios de Atividades apresentarão a descrição de todas as atividades realizadas no período, registro fotográfico colorido, além do conteúdo específico de cada relatório. Os relatórios serão apresentados em capítulos referentes à flora, a fauna e a interação fauna e flora.

Todas as indicações abaixo apresentadas, seguem como base o termo de referência emitido pela CHESF para o empreendimento:

#### 4.1 Plano de Trabalho Consolidado

Após análise pelo setor de meio ambiente, o plano será consolidado em:

1. Diagnóstico do meio físico, biótico e antrópico da área de estudo;
2. Descrição detalhada dos serviços que serão executados;
3. Definição de parcelas e pontos de amostragem para fauna e flora nas mesmas áreas para ambos;
4. Definição do esforço amostral mínimo;
5. Metodologias que serão adotadas para cada etapa dos serviços;
6. Cronograma físico referente às atividades que serão desenvolvidas na execução dos serviços contendo programação de viagens, ações a serem desenvolvidas, documentos a serem entregues e prazos e datas para entrega dos produtos;
7. Cronograma de atividades de campo relacionadas ao levantamento e monitoramento da fauna e flora;
8. ART da CONTRATADA e de todos os membros da equipe técnica;
9. Autorização do IBAMA para coleta e transporte de material faunístico.

## **4.2 Relatórios Trimestrais**

Os relatórios trimestrais será apresentados conforme a periodicidade

### **4.2.1 1º Relatório Trimestral**

#### **- Flora:**

1. Mapeamento e classificação preliminar da vegetação para identificação das áreas de vegetação remanescente (fragmentos, mata ciliar, etc.), áreas degradadas, área de preservação permanente e o uso e ocupação do solo;
2. Descrição preliminar das principais fitofisionomias encontradas na região baseados em dados primários e secundários;
3. Alocação de unidades amostrais e definição do esforço amostral (todas as unidades amostrais deverão ser georreferenciadas e apresentadas em mapa e tabela);
4. Apresentação e discussão dos dados do levantamento florístico;
5. Apresentação e discussão dos dados do levantamento fitossociológico (incluindo a regeneração natural);
6. Apresentação das espécies coletadas e identificadas;
7. Identificação e análise preliminar dos fragmentos florestais, em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
8. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
9. Registro fotográfico colorido;
10. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
11. Apresentação da curva de coletor (florística);
12. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
13. Análise conjunta da interação fauna e flora;
14. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;

15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico;
18. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;

**- Fauna:**

1. Definição e caracterização de todas as áreas de amostragem;
2. Definição do esforço amostral;
3. Check list preliminar das espécies registradas na campanha por área amostral e por sazonalidade;
4. Curva de coleta por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão inicial dos dados coletados, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão inicial da relação fauna e flora a partir de dados já coletados;
10. Registro fotográfico;
11. Comparação dos dados com estudos anteriores já realizados na região;
12. Ajustes de planejamento para as próximas campanhas;
13. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna encontrada.
14. Fotografias dos instrumentos utilizados (binóculos, luneta, câmera fotográfica, tripé)

15. Autorização dos proprietários para instalação e monitoramento de armadilhas/redes.

#### **4.2.2 2º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do mapeamento e classificação preliminar da vegetação para identificação das áreas de vegetação remanescente (fragmentos, mata ciliar, etc.), áreas degradadas, área de preservação permanente e o uso e ocupação do solo;
2. Alocação de no mínimo 25% das unidades amostrais definidas no cálculo do esforço amostral (todas as unidades amostrais deverão ser georreferenciadas e apresentadas em mapa e tabela);
3. Apresentação em meio digital dos dados das unidades amostrais, agregando os novos dados (Planilha Excel);
4. Análise parcial dos dados do levantamento florístico com a nova agregação de dados;
5. Análise parcial dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente, com a nova agregação de dados;
6. Apresentação das espécies coletadas e identificadas;
7. Identificação e análise preliminar dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
8. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
9. Registro fotográfico colorido;
10. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
11. Apresentação da curva de coletor (florística);
12. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
13. Análise conjunta da interação fauna e flora;

14. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico;
18. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 2ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 2ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 2ª campanha;
11. Comparação dos dados com os da 1ª campanha e com estudos anteriores;
12. Ajustes de planejamento para as próximas campanhas;

13. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.3 3º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do mapeamento e classificação da vegetação para identificação das áreas de vegetação remanescente (fragmentos, mata ciliar, etc.), áreas degradadas, mata ciliar, área de preservação permanente e o uso e ocupação do solo;
2. Alocação de no mínimo 50% das unidades amostrais definidas no cálculo do esforço amostral (todas as unidades amostrais deverão ser georreferenciadas e apresentadas em mapa e tabela);
3. Apresentação em meio digital dos dados das unidades amostrais, agregando os novos dados (Planilha Excel);
4. Análise dos dados do levantamento florístico com a nova agregação de dados;
5. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente, com a nova agregação de dados;
6. Apresentação das espécies coletadas e identificadas;
7. Identificação e análise preliminar dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
8. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
9. Registro fotográfico colorido;
10. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
11. Apresentação da curva de coletor (florística);
12. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;

13. Análise conjunta da interação fauna e flora;
14. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico;
18. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 3ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 3ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 3ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Ajustes de planejamento para as próximas campanhas.

13. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.4 1º Relatório Anual**

##### **- Flora:**

1. Atualização do mapeamento e classificação da vegetação para identificação das áreas de vegetação remanescente (fragmentos, mata ciliar, etc), áreas degradadas, área de preservação permanente e o uso e ocupação do solo;
2. Alocação de no mínimo 75% das unidades amostrais definidas no cálculo do esforço amostral (todas as unidades amostrais deverão ser georreferenciadas e apresentadas em mapa e tabela);
3. Apresentação em meio digital dos dados das unidades amostrais, agregando os novos dados (Planilha Excel);
4. Análise dos dados do levantamento florístico com a nova agregação de dados;
5. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente, com a nova agregação de dados;
6. Apresentação das espécies coletadas e identificadas;
7. Identificação e análise preliminar mais aprofundada dos fragmentos florestais evidenciados (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
8. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
9. Registro fotográfico colorido;
10. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
11. Apresentação da curva de coletor (florística);
12. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;

13. Análise conjunta da interação fauna e flora;
14. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade.
15. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies.
16. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
17. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc).
18. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.
19. Catálogo com as espécies de flora encontradas.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral
3. Check list das espécies registradas na 4ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação e relato parcial sobre as espécies bioindicadoras, ameaçadas, polinizadoras, dispersoras e de demais status e funções ambientais detalhadas nos objetivos específicos;
6. Relato parcial da influência da fauna na regeneração da flora, atração da fauna pela flora e das demais relações e importâncias entre fauna e flora observadas;
7. Análise parcial da relação entre a diversidade e abundância da fauna amostrada com a degradação ambiental;
8. Análise parcial as relações intra e interespecíficas existentes entre as populações da fauna e flora locais, seus nichos e as demais interações com o meio;

9. Identificação parcial das áreas prioritárias para a conservação de espécies animais e vegetais, as prioritárias para recuperação e as indicadas para implementação de UCs, bem como identificar corredores ecológicos e conexões existentes com outros fragmentos, apresentando o grau de conservação, avaliação da ação antrópica existente e identificação de áreas a serem utilizadas para o suporte da fauna.
10. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 4ª campanha e primeiro ano dos serviços;
11. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
12. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
13. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
14. Catálogo fotográfico da 4ª campanha e primeiro ano de serviços;
15. Comparação dos dados com os das demais campanhas realizadas, evidenciando a sazonalidade, e com estudos anteriores;
16. Últimos ajustes de planejamento para as próximas campanhas.
17. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.5 4º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do mapeamento e classificação da vegetação para identificação das áreas de vegetação remanescente (fragmentos, mata ciliar, etc), áreas degradadas, área de preservação permanente e o uso e ocupação do solo;
2. Alocação de 100% das unidades amostrais definidas no cálculo do esforço amostral (todas as unidades amostrais deverão ser georreferenciadas e apresentadas em mapa e tabela);
3. Apresentação em meio digital dos dados das unidades amostrais, agregando os novos dados (Planilha Excel);
4. Análise dos dados do levantamento florístico com a nova agregação de dados;

5. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente, com a nova agregação de dados;
6. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;
7. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
8. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
9. Registro fotográfico colorido;
10. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
11. Apresentação da curva de coletor (florística);
12. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
13. Análise conjunta da interação fauna e flora;
14. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
15. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
16. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
17. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc);
18. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;

3. Check list das espécies registradas na 5ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 5ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 5ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.6 5º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente mata ciliar, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Análise dos dados do levantamento florístico;
3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;

4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente, com a nova agregação de dados;
5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;
6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
8. Registro fotográfico colorido;
9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
10. Apresentação da curva de coletor (florística);
11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
12. Análise conjunta da interação fauna e flora;
13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;

3. Check list das espécies registradas na 6ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 6ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 6ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.7 6º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do Mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Análise dos dados do levantamento florístico;
3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;

4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;
5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;
6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
8. Registro fotográfico colorido;
9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
10. Apresentação da curva de coletor (florística);
11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
12. Análise conjunta da interação fauna e flora;
13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;

3. Check list das espécies registradas na 7ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 7ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 7ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.8 2º Relatório Anual**

O segundo relatório anual deverá conter no mínimo as informações abaixo listadas, atualizadas para o período de estudo:

##### **- Flora:**

1. Atualização do mapeamento e classificação da vegetação para identificação das áreas de vegetação remanescente (fragmentos, mata ciliar, etc), áreas degradadas, área de preservação permanente e o uso e ocupação do solo;
2. Alocação de no mínimo 75% das unidades amostrais definidas no cálculo do esforço amostral (todas as unidades amostrais deverão ser georreferenciadas e apresentadas em mapa e tabela);
3. Apresentação em meio digital dos dados das unidades amostrais, agregando os novos dados (Planilha Excel);

4. Análise dos dados do levantamento florístico com a nova agregação de dados;
5. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente, com a nova agregação de dados;
6. Apresentação das espécies coletadas e identificadas;
7. Identificação e análise preliminar mais aprofundada dos fragmentos florestais evidenciados (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
8. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
9. Registro fotográfico colorido;
10. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
11. Apresentação da curva de coletor (florística);
12. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
13. Análise conjunta da interação fauna e flora;
14. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade.
15. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
16. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
17. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc).
18. Entregar em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.
19. Catálogo com as espécies de flora encontradas.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral
3. Check list das espécies registradas na 8ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação e relato parcial sobre as espécies bioindicadoras, ameaçadas, polinizadoras, dispersoras e de demais status e funções ambientais detalhadas nos objetivos específicos;
6. Relato parcial da influência da fauna na regeneração da flora, atração da fauna pela flora e das demais relações e importâncias entre fauna e flora observadas;
7. Análise parcial da relação entre a diversidade e abundância da fauna amostrada com a degradação ambiental;
8. Análise parcial as relações intra e interespecíficas existentes entre as populações da fauna e flora locais, seus nichos e as demais interações com o meio;
9. Identificação parcial das áreas prioritárias para a conservação de espécies animais e vegetais, as prioritárias para recuperação e as indicadas para implementação de UCs, bem como identificar corredores ecológicos e conexões existentes com outros fragmentos, apresentando o grau de conservação, avaliação da ação antrópica existente e identificação de áreas a serem utilizadas para o suporte da fauna.
10. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 8ª campanha e segundo ano dos serviços;
11. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
12. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
13. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
14. Catálogo fotográfico da 8ª campanha e segundo ano de serviços;
15. Comparação dos dados com os das demais campanhas realizadas, evidenciando a sazonalidade, e com estudos anteriores;

16. Últimos ajustes de planejamento para as próximas campanhas.

17. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.9 7º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do Mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;

2. Análise dos dados do levantamento florístico;

3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;

4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;

5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;

6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;

7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;

8. Registro fotográfico colorido;

9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;

10. Apresentação da curva de coletor (florística);

11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;

12. Análise conjunta da interação fauna e flora;
13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 9ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 9ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 9ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;

12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.10 8º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do Mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Análise dos dados do levantamento florístico;
3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;
4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;
5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;
6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
8. Registro fotográfico colorido;
9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
10. Apresentação da curva de coletor (florística);
11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
12. Análise conjunta da interação fauna e flora;

13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 10ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 10ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 10ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.11 9º Relatório Trimestral**

##### **- Flora:**

1. Atualização do Mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Análise dos dados do levantamento florístico;
3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;
4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;
5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;
6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
8. Registro fotográfico colorido;
9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
10. Apresentação da curva de coletor (florística);
11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
12. Análise conjunta da interação fauna e flora;
13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;

14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 11ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 11ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 11ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.12 3º Relatório Anual**

##### **- Flora:**

1. Atualização do mapeamento e classificação da vegetação para identificação das áreas de vegetação remanescente (fragmentos, mata ciliar, etc), áreas degradadas, área de preservação permanente e o uso e ocupação do solo;
2. Alocação de no mínimo 75% das unidades amostrais definidas no cálculo do esforço amostral (todas as unidades amostrais deverão ser georreferenciadas e apresentadas em mapa e tabela);
3. Apresentação em meio digital dos dados das unidades amostrais, agregando os novos dados (Planilha Excel);
4. Análise dos dados do levantamento florístico com a nova agregação de dados;
5. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente, com a nova agregação de dados;
6. Apresentação das espécies coletadas e identificadas;
7. Identificação e análise preliminar mais aprofundada dos fragmentos florestais evidenciados (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
8. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
9. Registro fotográfico colorido;
10. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
11. Apresentação da curva de coletor (florística);
12. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
13. Análise conjunta da interação fauna e flora;
14. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade.

15. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
16. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
17. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc).
18. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.
19. Catálogo com as espécies de flora encontradas.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral
3. Check list das espécies registradas na 12ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação e relato parcial sobre as espécies bioindicadoras, ameaçadas, polinizadoras, dispersoras e de demais status e funções ambientais detalhadas nos objetivos específicos;
6. Relato parcial da influência da fauna na regeneração da flora, atração da fauna pela flora e das demais relações e importâncias entre fauna e flora observadas;
7. Análise parcial da relação entre a diversidade e abundância da fauna amostrada com a degradação ambiental;
8. Análise parcial as relações intra e interespecíficas existentes entre as populações da fauna e flora locais, seus nichos e as demais interações com o meio;
9. Identificação parcial das áreas prioritárias para a conservação de espécies animais e vegetais, as prioritárias para recuperação e as indicadas para implementação de UCs, bem como identificar corredores ecológicos e conexões existentes com outros fragmentos,

apresentando o grau de conservação, avaliação da ação antrópica existente e identificação de áreas a serem utilizadas para o suporte da fauna.

10. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 12ª campanha e terceiro ano dos serviços;
11. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
12. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
13. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
14. Catálogo fotográfico da 12ª campanha e terceiro ano de serviços;
15. Comparação dos dados com os das demais campanhas realizadas, evidenciando a sazonalidade, e com estudos anteriores;
16. Últimos ajustes de planejamento para as próximas campanhas.
17. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### ***4.2.13 10º Relatório Trimestral***

##### **- Flora:**

1. Atualização do Mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Análise dos dados do levantamento florístico;
3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;
4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;

5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;
6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
8. Registro fotográfico colorido;
9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
10. Apresentação da curva de coletor (florística);
11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
12. Análise conjunta da interação fauna e flora;
13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entregar em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 13ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;

4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;
5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 13ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 13ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### ***4.2.14 11º Relatório Trimestral***

##### **- Flora:**

1. Atualização do Mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Análise dos dados do levantamento florístico;
3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;
4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;
5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;

6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
8. Registro fotográfico colorido;
9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
10. Apresentação da curva de coletor (florística);
11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
12. Análise conjunta da interação fauna e flora;
13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 14ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;

5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 14ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 14ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### ***4.2.15 12º Relatório Trimestral***

##### **- Flora:**

1. Atualização do Mapeamento e classificação preliminar da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Análise dos dados do levantamento florístico;
3. Análise comparativa entre os fragmentos de vegetação remanescentes, quanto à diversidade, riqueza e distribuição das espécies;
4. Análise dos dados de fitossociologia (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;
5. Identificação e apresentação de pelo menos 80% das espécies coletadas;

6. Identificação e análise dos fragmentos florestais (novos e já levantados), em especial quanto ao seu potencial e efetividade;
7. Check list preliminar das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
8. Registro fotográfico colorido;
9. Análise geral dos dados obtidos até o momento;
10. Apresentação da curva de coletor (florística);
11. Apresentação da distribuição altimétrica e diamétrica da população;
12. Análise conjunta da interação fauna e flora;
13. Apresentação e discussão das análises de similaridade e diversidade;
14. Apresentar em meio digital o registro fotográfico organizado por parcela, com hábito, folha, flor, fruto e semente, por espécies da flora encontradas no levantamento florístico e fitossociológico agregando as novas espécies encontradas e fotos de novas fenofases das espécies;
15. Apresentação e discussão preliminar dos resultados do estudo da Ecologia da Paisagem;
16. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
17. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral;
3. Check list das espécies registradas na 15ª campanha e check list preliminar acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total de espécies;
4. Curva de coleta acumulativa das campanhas por área amostral e total;

5. Classificação das espécies de acordo com seu status (rara, endêmica, etc.) e função: bioindicadora (que tipo), polinizadora (de qual espécie vegetal), etc.;
6. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 15ª campanha e no total;
7. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
8. Análise e discussão dos dados coletados até então, informado os tipos de análise;
9. Análise e discussão da relação fauna e flora a partir dos dados já coletados;
10. Registro fotográfico da 15ª campanha;
11. Comparação dos dados com os das campanhas passadas e com estudos anteriores;
12. Apresentação em meio digital o registro fotográfico organizado da fauna agregando as novas espécies encontradas.

#### **4.2.16 Relatório Final**

##### **- Flora:**

1. Mapeamento e classificação final da vegetação identificando as áreas de vegetação remanescente, áreas degradadas, matas ciliares e áreas de preservação permanente, avaliando e categorizando-as quanto ao status de conservação e regeneração, a conectividade com os outros fragmentos e possíveis unidades de conservação municipais/estaduais/federais existentes na área de influência direta e indireta de Boa Esperança, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes;
2. Identificação as áreas prioritárias para a conservação de espécies animais e vegetais, com as devidas justificativas técnicas;
3. Apresentação e discussão dos resultados do levantamento fitossociológico e florístico (incluindo a regeneração natural) das áreas de vegetação remanescente, principalmente das matas ciliares e das áreas de preservação permanente;
4. Apresentação e discussão da fitossociologia e florística da vegetação especialmente das Áreas de Preservação Permanente (APP) e de mata ciliar;
5. Apresentação análise comparativa quanto à diversidade e similaridade entre os diversos fragmentos de vegetação encontrados na área de abrangência dos estudos;

6. Check list das espécies, definindo seu status e destacando as raras, as ameaçadas de extinção (Lista Oficial das Espécies de Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção) e as protegidas por leis municipais, estaduais e federais;
7. Apresentação resultado e discussão sobre os fragmentos de vegetação da área de entorno dos empreendimentos que compõem Boa Esperança;
8. Apresentação resultados de distribuição diamétrica e altimétrica da vegetação;
9. Apresentação a relação das espécies encontradas por unidade amostral;
10. Indicação possíveis corredores ecológicos com as devidas justificativas técnicas;
11. Registro fotográfico colorido;
12. Apresentação o diagnóstico do estado de preservação e pressão antrópica a que estão sujeitos os fragmentos de vegetação da área de estudo;
13. Identificação os elementos ou grupos de elementos da fauna e da flora bioindicadoras da qualidade ambiental (com as devidas justificativas técnicas), a fim de subsidiar futuros programas de monitoramento, usando-os para identificar e prognosticar possíveis impactos causados pela implantação do empreendimento;
14. Apresentação e Análise final da Ecologia da Paisagem do entorno de Boa Esperança;
15. Apresentação da relação das espécies e seus usos potenciais (madeira, melífera, forrageira, medicinal, etc.);
16. Entrega em meio digital (planilha Excel) todos os dados obtidos nas unidades amostrais do levantamento fitossociológico.
17. Elaboração de lista de espécies nativas indicadas para recuperação de áreas degradadas no entorno do reservatório de Boa Esperança;

**- Fauna:**

1. Amostragem contínua nos mesmos pontos definidos desde o 1º relatório trimestral;
2. Manutenção do esforço amostral definido no 1º relatório trimestral
3. Check list das espécies registradas na 16ª campanha, check list final acumulativo do levantamento, ambos por área amostral e por sazonalidade, além do check list total final das espécies;

4. Curva de coleta acumulativa por área amostral e total;
5. Classificação, relato final e indicação das espécies bioindicadoras, ameaçadas, polinizadoras, dispersoras e de demais status e funções ambientais detalhadas nos objetivos específicos;
6. Relato final da influência da fauna na regeneração da flora, atração da fauna pela flora e das demais relações e importâncias entre fauna e flora observadas;
7. Identificação das espécies vegetais de importância direta para a avifauna, herpetofauna e mastofauna locais listando-as e definindo seus usos pela fauna;
8. Análise final da relação entre a diversidade e abundância da fauna amostrada com a degradação ambiental;
9. Análise final as relações intra e interespecíficas existentes entre as populações da fauna e flora locais, seus nichos e as demais interações com o meio;
10. Identificação das áreas prioritárias para a conservação de espécies animais e vegetais, as prioritárias para recuperação e as indicadas para implementação de UC, bem como identificar corredores ecológicos e conexões existentes com outros fragmentos, apresentando o grau de conservação, avaliação da ação antrópica existente, e identificação de áreas a serem utilizadas para suporte da fauna;
11. Registro dos dados dos espécimes coletados e/ou observados na 8ª campanha e de todo o serviço;
12. Descrição de aspectos das espécies registradas (hábitos, nicho, biologia, etc.);
13. Análise e discussão completa dos dados coletados, informado os tipos de análise;
14. Análise e discussão da relação fauna e flora na região;
15. Comparação dos dados de todas as campanhas, evidenciando a sazonalidade, e com estudos anteriores;
16. Proposição de medidas compensatórias visando minimizar impactos identificados e prognosticados e soluções para recuperar a biodiversidade local.
17. Indicação de uma espécie guarda-chuva para utilização em programas ambientais.

18. Definição de procedimentos e ações de manejo da fauna, com base nos resultados obtidos nos estudos e monitoramento realizados, para subsidiar o processo de gestão ambiental do empreendimento;

### 4.3 Catálogos Fotográficos

Esse produto será composto da elaboração de dois catálogos fotográficos, sendo o primeiro com as imagens das espécies de fauna e o segundo com as espécies de flora identificadas durante os 48 meses de trabalho. Os catálogos serão entregues em meio impresso e digital. As versões impressas do catálogo (1000 cópias de cada catálogo) das espécies serão elaboradas de acordo com as seguintes especificações, obtidas no termo de referência para o empreendimento: tamanho do catálogo 30x30cm, capa em papel couché fosco gramatura 250 policromático, páginas internas em papel couché fosco gramatura 170 policromático. O catálogo conterà ainda o nome do programa, logomarca da CHESF e o apoio da contratada.

O catálogo de flora apresentará todas as espécies da flora encontrada no levantamento florístico e fitossociológico, contendo apenas uma espécie por página com pelo menos 05 registros com informações de: a) Nome científico (gênero, espécie e autor); b) Família; c) Registro fotográfico do hábito, folha, flor, fruto, tronco e semente.

Com relação ao catálogo de fauna, o mesmo conterà pelo menos duas fotos de cada espécie encontrada (uma espécie por página), o nome científico e seus respectivos nomes populares. O arquivo em mídia digital (CD ou DVD) também será entregue.

As fotos digitais das campanhas serão entregues também em mídia digital (CD ou DVD), em formato jpg, georreferenciadas, com tamanho mínimo de 1800X1200 pixels e resolução mínima de 300dpi.

### 4.4 Vídeo sobre o programa

O vídeo será um produto composto da gravação e edição de um vídeo profissional contendo as principais imagens da execução dos serviços da fauna e flora com duração entre 15 a 20 minutos, contendo: áreas de captura e amostragem (caracterização), espécies identificadas, espécies em seu habitat natural, espécies ameaçadas, raras, bioindicadoras, apresentação dos

equipamentos utilizados, metodologias, resultados e entrevistas com os pesquisadores sobre questões relevantes ao serviço. Além disso, deve conter o nome do programa, logomarca da CHESF e o apoio da contratada. O vídeo sobre o programa será entregue em três cópias em mídia DVD com caixa tipo “case”, conforme termo de referência.

Além do vídeo editado, todos os registros em vídeo realizados durante as campanhas serão entregues em mídia digital (03 cópias em DVD com caixa tipo case), para uso da CHESF.

#### **4.5 Forma de Apresentação dos Produtos SIG**

Os produtos referentes aos estudos de geoprocessamento serão fornecidos na forma de fontes, em meio digital georreferenciados, gravado em CD-ROM, mantendo a padronização abaixo relacionada, conforme termo de referência:

- mapas temáticos em formato ArcGis;
- imagens de satélite em formato GeoTiff.

#### Impressão e entrega dos produtos

- O mapa será impresso em escala compatível com a escala original em que foi gerado ou do levantamento, não devendo ser ampliado, para evitar distorções cartográficas (ex: base digital gerada a partir de cartografia 1:100.000 não poderá ser impressa em 1:50.000);
- Os mapas impressos conterão um croqui de localização do empreendimento, situando-o em relação aos municípios e ao(s) estado(s) em que se localiza;
- Jogo de mapas impresso para cada análise preliminar e 05 (cinco) jogos de acordo com a necessidade de cópias para envio aos diversos órgãos licenciadores, após aprovação do produto final, pela CHESF;
- Será gerada uma impressão do(s) layout(s) final(is) no formato “.pdf”, na escala original do desenho, para visualização em tela, e/ou plotagem para eventuais dúvidas.
- Todos os produtos serão entregues em formato vetorial ou raster, de acordo com os padrões apresentados neste documento e pelo termo de referência elaborado para o empreendimento.

## 5 Cronograma da Equipe Técnica

Nome	Formação Profissional Especialização	Área de Atuação Experiência	Tarefas	Homens/Hora
Thiago Alexandre de Andrade Costa	<b>Biólogo</b>	Técnico de Nível Superior, com experiência em coordenação na execução de Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora.	Coordenação Técnica Geral.	<b>45</b>
Sergey Studart Quintas Filho	<b>Biólogo</b>	Técnico de Nível Superior com experiência em levantamento de Avifauna em ecossistema cerrado	Trabalhos relacionados ao levantamento da avifauna.	<b>90</b>
Gustavo Bernardinho Malacco da Silva	<b>Biólogo</b>	Técnico de Nível superior com experiência em Monitoramento de Avifauna	Monitoramento das espécies ameaçadas de extinção que foram diagnosticadas no levantamento anterior. <i>Xiphocolaptes falcirostris</i> (Arapaçu-do-nordeste), <i>Procnias Averano</i> (Araponga de barbel), <i>Celeus obrieni</i> (Pica-Pau-do -Parnaíba) e <i>Harpyaliaetus coronatus</i> (Águia Cinzenta).	<b>90</b>
Thiago Oliveira Barros	<b>Biólogo</b>	Técnico de nível superior com experiência em levantamentos de herpetofauna (aquática e terrestre) em ecossistema cerrado	Trabalhos relacionados ao levantamento da Herpetofauna aquática e da Herpetofauna terrestre.	<b>90</b>
José Eduardo Peixoto	<b>Biólogo</b>	Técnico de Nível Superior com experiência em levantamentos de Mastofauna em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento da mastofauna não alada, com atenção especial para as espécies ameaçadas de extinção que foram diagnosticadas no levantamento anterior ( <i>Leopardus tigrinus</i> , <i>Puma concolor</i> e <i>Panthera onca</i> )	<b>90</b>
Fábio Xavier Brasil	<b>Biólogo/</b>	Técnico de Nível Superior com experiência em levantamentos de Chiropteros em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento de morcegos.	<b>90</b>
Luciano Dantas de Alencar	<b>Eng. Florestal/</b>	Técnico de Nível Superior com experiência em levantamentos Fitossociológicos em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento fitossociológico, caracterização de vegetação, fitofisionomias, unidades de conservação, APP e uso do solo.	<b>90</b>
Ives Campos do Nascimento Júnior	<b>Eng. Florestal/</b>	Técnico de Nível Superior com experiência em Levantamentos Florísticos em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento florístico e caracterização de vegetação.	<b>90</b>
José Quadrelli Neto	<b>Eng. Ambiental/ Geoprocessamento</b>	Técnico de Nível Superior com experiência em geoprocessamento, cartografia e elaboração de SIG.	Trabalho de campo, processamento e interpretação e classificação de imagens de alta resolução, elaboração de cartas temáticas, mapas e elaboração de SIG.	<b>15</b>

## 5.1 Programação de Viagens e Entrega de Produtos

Ecologia da Paisagem, Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora																												
Ano	I												II												III			
Evento/Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Viagem Coordenação																												
Viagem da Equipe para Amostragem		1			2			3			4			5			6			7			8			9		
Apresentação dos relatório Trimestral			1		2			3			4			5			6			7			8				9	
Apresentação Relatório Anual											1												2					
Apresentação SIG – Versão Anual											1												2					

Ecologia da Paisagem, Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora																				
Ano	III									IV										
Evento/Mês	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Viagem Coordenação																				
Viagem da Equipe para Amostragem	10			11			12			13			14			15			16	
Apresentação dos relatório Trimestral		10			11			12			13			14			15			16
Apresentação Relatório Anual								3												4
Apresentação SIG – Versão Anual								3												4
Apresentação Relatório Final																				
Apresentação SIG – Versão Final																				
Apresentação Catálogo																				
Apresentação Vídeo																				

## 6 Cronograma de Atividades

Ecologia da Paisagem, Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora																												
Ano	I												II												III			
Evento/Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Plano de trabalho																												
Amostragem		1			2			3			4			5			6			7			8			9		
Análises																												
Elaboração do relatório Trimestral																												
Apresentação dos relatório Trimestral			1			2			3			4			5			6			7			8			9	
Relatório Anual – Entrega												1												2				
SIG – Versão Anual												1												2				

Ecologia da Paisagem, Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora																				
Ano	III									IV										
Evento/Mês	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Amostragem	10			11			12			13			14			15			16	
Análises																				
Relatório Trimestral – Elaboração																				
Relatório Trimestral – Entrega		10		11			12			13			14			15			16	
Relatório Anual – Entrega							3													4
SIG – Versão Anual							3													4
Relatório Final – Revisão e Aprovação																				
SIG – Versão Final																				
Catálogo																				
Vídeo																				

## 7. BIBLIOGRAFIA

---

- AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; ZORTÉA, M.; MENDES, S. L. & RYLANDS, A. B.. 1998. *Working with the IUCN Red list categories: The experience of the workshop on the conservation of brazilian bats*. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série), 10: 1-11.
- ALMEIDA, M. E. DE C.; J. M. E. VIELLIARD & M. M. DIAS. (1999) Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 16 (4): 1087-1098
- ARAÚJO, E.L. 1998. *Aspectos da dinâmica populacional de duas espécies em floresta tropical (Caatinga), Nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- ARAÚJO, E. L., ALBUQUERQUE, U. P., Castro, C.C. Dynamics of Brazilian caatinga - a review concerning the plants, environment and people. *Functional ecosystems & communities*. , v.1, p.15 - 29, 2007.
- ARAÚJO, E. DE L., SAMPAIO, E. V. S. B. E RODAL, M. J. N. (1995). Composição florística e estrutura em três áreas de caatinga de Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 55:595-607.
- ARAÚJO, E.L, FERAZ, E. M. N. (2004). Amostragem da Vegetação e índices de diversidade. Pp.80-123. In: Albuquerque, U.P. & Lucena, R. (eds) *Métodos e técnicas em Etnobotânica*. Editora Livro Rápido. Recife.
- BIBBY, C.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. *Bird census techniques*. London: Academic Press, 1993.
- BRUMITT, R.K. & POWELL, C. E. (1992). *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- CABRERA, A. (1957) Catalogo de los mamíferos de America del Sur. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturais Bernardino Rivadavia, Ciências Zoológicas*, 4(1):1-307.
- CAMPBELL, H.W. & CHRISTMAN, S.P. (1982) *Field techniques for herpetofaunal community analysis*. P. 193-200. In: N. J. SCOTT Jr (Ed.) *Herpetological communities*. Washington. U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13, IV. 239p.
- CARDOSO, J.L. (1993) *Acidentes por animais peçonhentos na Coordenação de Zoonoses e Animais Peçonhentos – Comentários e sugestões*. São Paulo.
- CASTELLETTI, C.H.M., J.M.C. SILVA, M. TABARELLI & A.M.M. SANTOS (2004) Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. IN: J.M.C. SILVA, TABARELLI, M.T. FONSECA & L.V. LINS (ORGS.). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. pp. 91-100. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- CENCHIN, S. Z. & MARTINS, M. (2000) Eficiência de armadilhas de queda (pitt fall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17(3): 729-740.

- CORDEIRO, C. L. & HOGE, A.R. (1973) *Contribuição ao conhecimento das serpentes do estado de Pernambuco. Mem, Inst. Butantan* 37: 261-290.
- COSTA, L. P., Y. L. R. LEITE, S. L. MENDES E A. D. DITCHFIELD. (2005) *Conservação de Mamíferos no Brasil. Megadiversidade*, 1(1): 103-112.
- DUNNING, J. S. *South American birds*. Pennsylvania: Harrowood Books. 1987.
- FERRAZ, E.M.N. (2002). *Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de floresta ombrófila montana em Pernambuco, nordeste do Brasil*. Tese de Doutorado. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 147p.
- FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N., SAMPAIO, E. V. S. B. 2003. Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient in the semi-arid region northeastern Brazil. **Phytocoenologia**.
- FERRAZ, E.M.N.; RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PEREIRA, R. DE C.A. (1998). Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica* 21(1): 7-15.
- FLEMING, T. H., E. T. HOOPER & D. E. WILSON. (1972) *Three Central American Bats: Structure, reproductive cycles and movement patterns. Ecology*, 53(4): 555- 569.
- FONSECA, G. A. B., G. HERRMANN, Y. L. R. LEITE, R. A. MITTERMEIER, A. B. RYLANDS, & J. L. PATTON. (1996) Lista anotada dos Mamíferos do Brasil. *Conservation International*, 4: 1-38.
- GARDNER, A. L. (1977) Feeding habits, p. 293-350. In: J.R. BAKER; J.K. JONES JR. & D.C. CARTER (Eds). Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part II. *Special Publications Museum Texas Tech University*, Lubbock, 13: 349.
- GIBBONS, J.W.; SEMLITSCH, R.D. (1981) *Terrestrial drift fences with pitfall traps: na effective technique for quantitative sampling of animal populations. Brimleyana* 7:1-16.
- HAYMAN, P.; MARCHANT, J.; PRATER, T. *Shorebirds: an identification guide to the waders of the world*. Austrália: Croom Helm, 1986.
- HUECK, K. (1972) *As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica*. São Paulo, Editora Polígono. 466p.
- KREBS, C. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, Publishers, New York, 654p.
- IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. (1994) *Manual de anilhamento de aves silvestres*. Brasília, II + 146p.
- IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. (2003) Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais e Renováveis. *Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção* - Portaria nº 1.522/89.
- JONES, J. K. & C. S. HOOD. (1993) *Synopsis of South American Bats of the Family Emballonuridae. Occasional Papers the museum Texas Tech University*, 155: 1-32.
- LAVAL, R. K. (1973) *Systematics of the Genus Rhogeessa (Chiroptera: Vespertilionidae). Occasional Papers of the Museum of Natural History*, 19(9): 1-47.

- LEAL, I.R., M. TABARELLI & J.M.C. SILVA. (2003A). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- LUCENA, R. F. P., NASCIMENTO, V. T., ARAÚJO, E. L., ALBUQUERQUE, U. P. Local uses of native plants in area of caatinga vegetation Pernambuco - NE, Brazil. **Ethnobotany Research and Applications** . , v.6, p.3 - 13, 2008.
- MADGE, S.; BURN, H. *Waterfowl: an Identification Guide to the Ducks, Geese, and Swans of the World*. Boston: Houghton Mifflin, 298p. 1988.
- MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm, 179p., 1988.
- MAGURRAN, A. 1989. *Diversidad Ecológica y su medición*. Ediciones Vedra, Barcelona.
- MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm, 179p., 1988.
- MARES, M. A., M. R. WILLIG, K. E. STREILEIN & T. E. LACHER. (1981) **The mammals of Northeastern Brazil: A preliminary assessment**. *Annals of Carnegie Museum of Natural History*, 50(4): 81-137.
- MARTIUS, C. E. F. VON; EICHLER, A. G. 1840/1906. **Flora Brasiliensis: enumeratio plantarum in Brasíliá hactenus detectarum**. Monachii, Lipsiae. Reimpressão 1965. Verlag von J. Cramer. 15v.
- MATA, J. R. R.; ERIZE, F.; RUMBOLL, M. *Birds of South America: Non-Passerines: from rheas to woodpeckers*. London: HarperCollins Publishers Ltd, 384p., 2006.
- MELGAREJO, A.R. (2003). Serpentes peçonhentas do Brasil. In: CARDOSO, J.L.C; FRANÇA, F.O.S; WEN, F.H.; MÁLAQUE, C.M.S; HADDAD Jr, V. **Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Editora Sarvier, 2003. p. 72-86.
- MENGAK, M.T. & D.C. GUYNN JR. (1987). *Pitfalls and snap traps for sampling small mammals and herpetofauna*. *Amer. Midl. Nat.* 118: 284-288.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*, Volume II. Brasília: MMA, 907p., 2008.
- MONTEIRO FILHO, E. L. A. 1987. *Biologia Reprodutiva e Espaço Domiciliar de Didelphis albiventris, em uma área perturbada na região de campinas*, estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, Brasil.
- MORI, S.A.; SILVA, L.A.M. & LISBOA, G. (1989). *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. 2.ed. - Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus. 104 pp.
- OLIVEIRA, J. A., P. R. GONÇALVES & C. R. BONVICINO. (2003) Mamíferos da Caatinga, p.275-302. In: I.R. LEAL; M. TABARELLI & J.M.C. DA SILVA (Eds). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife, Ed. Universitária da UFPE, 822p.
- OLIVEIRA, J. A. (2004) *Diversidade de mamíferos e o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação do bioma caatinga*, p. 263-282. In: J. M.C. SILVA; M. TABARELLI; M. T. FONSECA & L. V. LINS (Orgs). *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

- PRANCE, G. T. (1987) Vegetation, p. 28-45. In: T.C.WHITAMORE & G. T. PRANCE (eds.), *Biogeography and Quaternary history in Tropical America*. Oxford Science Publications, Oxford, Reino Unido.
- PARKER III, T. A.; D. F. STOTZ & J. W. FITZPATRICK. (1996) Ecological and distributional databases, p. 113-436. In: D. F. STOTZ; J. W. FITZPATRICK; T. A.PARKER III & D. K. MOSKOVITS (Eds). *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago, Univ. Chicago Press, XI+700p.
- RIDGELEY, R. S.; TUDOR, G. **The birds os South America: the suboscines passerines**. Princenton, New Jersey: Princenton Univ. Press, 1994. 2v.
- RIDGELEY, R. S.; TUDOR, G. *Field Guide to the songbirds of South America: The Passerines*. 1ª ed. Austin: University of Texas Press, 750p., 2009.
- RIZZINI, C. T. (1979) *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Volume2. Aspectos Sociológicos e Florísticos. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RODRIGUES, M.T. (2003). *Herpetofauna da Caatinga*. In: I.R. LEAL, M. TABARELLI & J.M.C. SILVA (EDS.) Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. pp. 181-236.
- ROMANO-HOGE, S.A.R.W.L. Principais serpentes de interesse médico. Reconhecimento. Distribuição geográfica no continente americano. In: SOERENSEN, B. **Animais Peçonhentos**. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Atheneu, 1990. p. 1-45.
- SEMLITSCH, R.D. BROWN, K.L. & CALDWELL (1981). *Habitat utilization, seasonal activity and population size structure of the southeastern crowned snake *Tantilla coronata**. *Herpetologica* 37: 40-46.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora nova Fronteira . 912p.
- SILVA, J. M. C. DA; M. A. DE SOUZA; A. G. D. BIEBER & C. J. CARLOS. 2003. **Aves da Caatinga: Status, uso do hábitat e sensibilidade**, p. 237-273. In: LEAL, I. R.; M.
- SILVA, G. C. 1985. **Flora e vegetação das depressões inundáveis da região de Ouricuri - PE**. Recife, 387p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- SILVA, S. I.; FERRAZ, E. M. N.; ARAÚJO, E. L. 2002. Uma visão de Euphorbiaceae em Pernambuco. In: Tabarelli, M. & Silva, J. M. Cardoso (Orgs.) **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. V.2. p.331-341.
- SHEPHERD, G.J. (1995). FITOPAC 1. **Manual do Usuário**. Departamento de Botânica. - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- TABARELLI & J. M. C. DA SILVA (eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife, Editora Universitária – UFPE. 804p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, Conservation Internacional do Brasil, Fundação Biodiversitas, Embrapa Semi-Árido & Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco. (2002) *Avaliações e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga*. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Ministério do Meio Ambiente, Brasil.

- WHITAKER, J. O. & J. S. FINDLEY. (1980) *Foods eaten by some bats from Costa Rica and Panamá*. *Journal of Mammalogy*, 61(3): 540-544.
- WILLIAMS, D.F. & BRAUN, S.E. (1983). *Comparasion of pitfall and conventional traps for sampling small mammal populations*. *Jour. Wildl. Manage.* 47: 841-845.
- WILLIG, M. R. (1985a) *Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeast Brazil*. *Journal of Mammalogy*, 66(4): 668-681.
- WILLIG, M. R. (1985b) *Reproductive activity of female bats from northeast Brazil*. *Bat Research News*, 26(2): 17-20.
- WILLIG, M. R. (1985c) *Ecology, reproductive biology and systematics of Neoplatymops mattogrossensis (Chiroptera: Molossidae)*. *Journal of Mammalogy*, 66(4): 618-628.
- WILLIG, M. R. & M. A. MARES. (1989) Mammals from the caatinga: an updated list and summary of recent research. *Revista Brasileira de Biologia*, 49(2): 361-367.
- WILLIG, M. R. (1993) *Composition, Microgeographic variation and sexual dimorphism in caatingas and cerrado bat communities from northeast Brazil*. *Bulletin of Canegie Museum of Natural History*. 23: 1-131.

## 8. EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE	Função	Nome
Técnico de Nível Superior, com experiência em coordenação na execução de Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora.	Coordenação Técnica Geral.	Thiago Alexandre de Andrade Costa
Técnico de Nível Superior com experiência em levantamento de Avifauna em ecossistema cerrado,	Trabalhos relacionados ao levantamento da avifauna.	Sergey Studart Quintas Filho
Técnico de Nível superior com experiência em Monitoramento de Avifauna	Monitoramento das espécies ameaçadas de extinção que foram diagnosticadas no levantamento anterior. <i>Xiphocolaptes falcirostris</i> (Arapaçu-do-nordeste), <i>Procnias Averano</i> (Araponga de barbela), <i>Celeus obrieni</i> (Pica-Pau-do -Parnaíba) e <i>Harpyaliaetus coronatus</i> (Águia Cinzenta ).	Gustavo Bernardinho Malacco da Silva
Técnico de nível superior com experiência em levantamentos de herpetofauna (aquática e terrestre) em ecossistema cerrado	Trabalhos relacionados ao levantamento da Herpetofauna aquática e da Herpetofauna terrestre.	Thiago Oliveira Barros
Técnico de Nível Superior com experiência em levantamentos de Mastofauna em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento da mastofauna não alada, com atenção especial para as espécies ameaçadas de extinção que foram diagnosticadas no levantamento anterior ( <i>Leopardus tigrinus</i> , <i>Puma concolor</i> e <i>Panthera onca</i> )	José Eduardo Peixoto
Técnico de Nível Superior com experiência em levantamentos de Chiropteros em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento de morcegos.	Fábio Xavier Brasil
Técnico de Nível Superior com experiência em levantamentos Fitossociológicos em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento fitossociológico, caracterização de vegetação, fitofisionomias, unidades de conservação, APP e uso do solo.	Luciano Dantas de Alencar
Técnico de Nível Superior com experiência em Levantamentos Florísticos em ecossistema cerrado.	Trabalhos relacionados ao levantamento florístico e caracterização de vegetação.	Ives Campos do Nascimento Júnior
Técnico de Nível Superior com experiência em geoprocessamento, cartografia e elaboração de SIG.	Trabalho de campo, processamento e interpretação e classificação de imagens de alta resolução, elaboração de cartas temáticas, mapas e elaboração de SIG.	José Quadrelli Neto