



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Folha:	1075
Processo:	1047/00-80
Rubrica:	

PAR. 003579/2013

**Assunto:** Análise do Plano de Trabalho para “Estudos da Ecologia de Paisagem e Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora do entorno do Complexo de Paulo Afonso” e da “Solicitação de Licença para Coleta e Captura de Material Biológica” apresentados pela CHESF.

**Origem:** Coordenação de Energia Hidrelétrica

**Ementa:** Descrição das propostas apresentadas, apontamento de divergências e sugestão de mudanças no que tange ao aspecto de fauna terrestre e flora do entorno do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso, no Rio São Francisco .

## 1. INTRODUÇÃO

O presente Parecer tem por objetivo avaliar a questão do levantamento e monitoramento de flora e fauna terrestre na área de influência do Complexo Hidroelétrico de Paulo Afonso. A análise está baseada nos seguintes documentos entregues pela Chesf ao Ibama: o Plano de Trabalho dos “Estudos da Ecologia de Paisagem e Levantamento e Monitoramento de Fauna e Flora do Entorno do Complexo de Paulo Afonso”, a respectiva Solicitação de Licença para Coleta de Material Biológico (SLCMB) e, a “Análise dos estudos sobre os componentes da fauna e flora na região do Complexo de Paulo Afonso, com recomendações”.

Foram considerados para a confecção deste o Plano de Trabalho como documento principal; a Solicitação de Licença para Coleta, Captura e transporte de Material Biológico (SLCMB) como documento acessório; e os Estudos consolidados como documento consultivo da atual situação de dados existentes sobre a região onde se encontra instalado o empreendimento.

O Plano de Trabalho está dividido em 7 principais tópicos: Introdução, Diagnóstico Preliminar da Área, Metodologia, Cronograma de Atividades, Considerações, Bibliografia e, Equipe Técnica.

A Solicitação de Licença está dividida em 10 principais tópicos e dois anexos: Objetivos, Metodologia para a Obtenção dos Produtos Solicitados, Articulação e Coordenação entre os Diversos Atores Sociais, Apoio Logístico, Tipo e Duração das Atividades, Bibliografia Básica a Ser utilizada, Currículos, Declaração de Anuência da Empresa, Declaração da Instituição que receberá o Material - Depositária, Declaração de Anuência da Instituição que Participará da Triagem, Anexo 1 - Lista de espécies a serem coletadas e, Anexo 2 - Termo de Referência Proposto para os Serviços (Especificação Técnica para Contratação).

## 2. ANÁLISE

**EM BRANCO**





Folha: 1076
Processo: 1047/00-80
Rubrica:

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**  
**Coordenação de Energia Hidrelétrica**

Os documentos entregues, com exceção dos Estudos Consolidados, contém divergências de informações entre documentos e dentro do mesmo documento. Serão demonstrados alguns exemplos abaixo, mas vamos nos abster de uma apontamento pormenorizado das discrepâncias presentes, uma vez que a responsabilidade de apresentação de documentos minimamente coerentes é da Chesf. A conferência prévia da documentação apresentada por funcionários da CHESF seria suficiente para prevenir minimamente boa parte das discrepâncias detectadas ao longo dos documentos.

O Plano de Trabalho tem por objetivo geral: realizar o estudo da Ecologia de Paisagem e o Levantamento de Fauna e Flora da área de influência direta e indireta do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso e vários objetivos específicos. Dentre estes, destacamos: (i) produzir um check list com as espécies de vertebrados (exceto ictiofauna), contendo a posição taxonômica (classificação), seu respectivo status destacando-se as espécies bioindicadoras, endêmicas, migratórias, raras, ameaçadas, protegidas por leis municipais, estaduais e federais, de acordo com a Lista Oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção, como também as incluídas na CITES e as vulneráveis; (ii) amostrar significativamente a biodiversidade da região; (iii) identificar e monitorar os elementos 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; (iv) estudar as relações intra e interespecíficas existentes entre as populações de fauna e flora locais, seus nichos e as demais interações com o meio afim de subsidiar ações de conservação; (v) alimentar o banco de dados do Sistema de Informações Geográficas do Complexo de Paulo Afonso ; (vi) determinar a efetividade e o potencial dos fragmentos monitorados na conservação das espécies nele existentes; (vii) propor medidas compensatórias visando minimizar impactos identificados e prognosticados e soluções para recuperar a biodiversidade local; (viii) identificar, quantificar, mapear e georreferenciar os remanescentes de vegetação existentes, identificando-os e categorizando-os quanto ao status de conservação, regeneração, conectividade com outros fragmentos e UC nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, de forma a verificar a efetividade e o potencial dos fragmentos para a conservação de espécies nativas presentes; (ix) fazer o levantamento florístico e sociológico de toda a área de influência direta e indireta do empreendimento; (x) análise conjunta da interação fauna e flora da área de influência do empreendimento e; (xi) realizar o estudo de Ecologia de Paisagem do entorno do empreendimento.

São definidos oito pontos de amostragem, sendo 4 (quatro) em cada lado do reservatório, contemplando tanto áreas informadas como razoavelmente conservadas (caatinga fechada sem a presença de áreas agrícolas, segundo o texto) como pontos onde a pressão antrópica é evidenciada. O documento não aponta áreas controle entre os pontos de amostragem propostos. O período total de estudo previsto é de 24 meses. O texto cita 8 pontos de amostragem em 10 diferentes municípios (sic). Não há uma descrição clara sobre qual a metodologia de amostragem a ser utilizada nos pontos (se serão transectos, parcelas, trilhas, etc).

EM BRANCO





Folha:	1077
Processo:	1044/00-80
Rubrica:	

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Segundo a metodologia exposta nessa primeira parte, cada "visita" (que acredita-se referir às campanhas) terá duração de 12 dias, "*perfazendo duas expedições de campo para cada área amostrada*". Não fica claro no texto se nesse quantitativo estão incluídos ou não os dias de deslocamento da equipe. Salienta que cada área será amostrada duas vezes num período de 24 meses (2 pontos por campanha trimestral).

Provavelmente as variações ambientais anuais (e mesmo trimestrais) acabarão comprometendo a comparação dos dados colhidos nos diversos pontos, resultando numa conclusão no mínimo questionável dos resultados, uma vez que as condições ambientais tendem a variar de forma imprevisível, o que seguramente afeta a distribuição e detecção das espécies. As coletas deveriam ocorrer de forma padronizada em todos os pontos, para que os dados obtidos sejam resultado, entre outras coisas, da mesma variação ambiental sazonal.

Ao comparar-se a questão do esforço amostral a ser empregado, na parte referente à metodologia a ser utilizada para cada grupo, consta na SLCMB quantitativos diferentes do anteriormente apresentado no Plano de Trabalho.

Seguem alguns exemplos:

Para herpetofauna, segundo o Plano de Trabalho, são 5 dias de amostragem por ponto de forma geral; na SLCMB constam 25 dias por trimestre para herpetofauna. Para avifauna, no Plano de Trabalho, constam 5 dias por ponto, sendo 2 dias consecutivos de amostragem para observações visuais e auditivas no período diurno, 2 dias não consecutivos para observações visuais e auditivas no período noturno, 3 dias para captura e marcação por redes de neblina, 2 dias para observação de aves aquáticas no reservatório e, mais 2 dias para observação de aves aquáticas em pequenos corpos d'água (total de 10 dias); na SLCMB constam 6 dias de redes de neblina para avifauna (não sendo mencionado o esforço para as outras duas metodologias constantes, observações oportunistas e uso de playback). Ressalta-se também que as metodologias de observação de aves aquáticas e uso de playback encontram-se cada uma delas em apenas um dos documentos. Para mastofauna, no Plano de Trabalho, constam 5 dias para pequenos mamíferos, 5 dias para grandes e médios mamíferos e, 4 dias para amostragem de quirópteros; na SLCMB constam 5 dias para mamíferos escansoriais, arborícolas e terrestres, sendo que não consta quantitativo de esforço para médios e grandes e; 25 dias por trimestre para quirópteros.

Com relação à flora, está será amostrada todos os meses, totalizando 23 campanhas (segundo o Plano de Trabalho). Segundo a SLCMB, será realizado "*na área de influência do reservatório de Itaparica*"(sic) "*um levantamento florístico das espécies vegetais ocorrentes, bem como indicado o estado de conservação da mancha de vegetação estudada e o uso das espécies vegetais*", através de "*caminhadas aleatórias no entorno do reservatório*". Será calculada a "*similaridade florística entre os pontos, adotando-se o*

**EM BRANCO**





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

*índice de similaridade de Soerensen". "O número de trecho a ser amostrado dependerá do número de pontos de amostragem da fauna e será determinado em campo, após o início dos trabalhos. Em cada trecho serão colocadas cerca de 5 parcelas de 10 x 10 m (500m<sup>2</sup>)". A SLCMB cita ainda que "o número de parcelas ou o tamanho das parcelas poderá ser aumentado, visando obter suficiência de amostragem". As citações da SLCMB referem-se à análise fitossociológica. Não há menção ao estudo de ecologia de paisagem.*

Sobre a análise dos resultados, a SLCMB cita que as espécies observadas "serão listadas de acordo com a estação de coleta para a comparação entre as **quatro áreas estudadas**" (que acredito serem oito, e não quatro - grifo do analista). Finaliza dizendo que "a partir dos resultados obtidos, serão sugeridas intervenções que promovam a conservação da biodiversidade. Essas poderão ser otimizadas na criação de áreas naturais protegidas e programas e ações de educação ambiental".

Estes são somente alguns exemplos de várias inconsistências que constam entre documentos e dentro do mesmo documento.

### 3. METODOLOGIA

Também foram constatadas divergências entre as metodologias propostas no Plano de Trabalho e na SLCMB. Seguem algumas constatações.

O Plano de Trabalho informa que, para **herpetofauna**, serão utilizadas cinco técnicas de amostragem: A) *pitfall traps*, B) coleta ativa, C) coleta oportunista, D) dados informais (entrevista com a população local) e, E) observações indiretas (observação de pegadas, fezes e restos de alimentos)".

A metodologia da coleta ativa será realizada por dois pesquisadores, entre 18 e 22hs, durante cinco dias. Segundo o texto, neste método "o esforço de coleta se concentra em um local onde exista a presença de anfíbios adultos e em estado larval, tais como poças temporárias, riachos, açudes, lagoas ou barragens". Os animais serão coletados manualmente e acondicionados em sacos plásticos para posterior análise. Também serão contabilizados os animais observados que estiverem vocalizando.

Ressalto que a metodologia acima proposta se aplica, de forma geral, para anfíbios, e que não é citado, em nenhum momento no plano de trabalho, a metodologia para répteis. Estes são, predominantemente ativos durante o dia. A "coleta oportunista ativa" é prevista apenas na SLCMB. O texto da SLCMB deixa a entender que todos os anfíbios serão, salvo maiores empecilhos, coletados e acondicionados em sacos plásticos para posterior análise e, deduz-se, conseqüentemente sacrificados. A coleta oportunista consistirá em "caminhar lentamente ao longo de uma trilha ou transecto no período **diurno e noturno** com o objetivo de observação e coleta da herpetofauna. A cada lado da trilha, uma área de cinco metros será amostrada até uma altura de três a quatro metros". Não fica claro se as coletas serão realizadas em trilhas ou em transectos.

**EM BRANCO**





Folha:	1078
Processo:	1047100-80
Rubrica:	

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Os dados informais serão obtidos através da realização de "entrevistas com a população local com o objetivo de registrar a ocorrência de espécies de herpetofauna para a região". São somente essas informações sobre este método citadas no texto. As observações indiretas consistem em: "durante as coletas ativa e oportunista", a observação de "pegadas, fezes e restos de alimentos deixados por animais pertencentes à herpetofauna". Fica aqui a dúvida sobre a eficácia de se identificar, mesmo que de forma menos específica (gênero ou até mesmo família), espécimes da herpetofauna por evidências indiretas como as citadas acima. Os animais coletados "serão acondicionados em sacos plásticos ou de pano, onde serão anotados as datas, o local em que foi encontrado e o método de captura. Um indivíduo de cada espécie será sacrificado por superdosagem de anestésico apropriado." O material coletado será depositado na coleção da Universidade Federal de Pernambuco. Não há menção sobre qual a destinação dos outros espécimes coletados. Não está claro, nos documentos, se apenas um indivíduo ou todos os indivíduos serão ou não sacrificados.

Sobre a metodologia para **avifauna**, no Plano de Trabalho consta que as amostragens "terão esforço padronizado para cada expedição e em cada área amostral, tendo duração de cinco dias por ponto. O trabalho será realizado em dois pontos amostrais por campanha". O texto cita que o método a ser aplicado consiste "em um monitoramento unificado para o estudo de aves nos trópicos, combinando censo por transecto complementado por uso de redes de neblina" (ressalto que não há nenhuma citação bibliográfica da metodologia proposta para esse "monitoramento unificado"). Foram propostas três metodologias diferentes: amostragem por observações visuais e auditivas, captura e marcação por redes de neblina e, entrevistas com a população local. O método de observações visuais e auditivas será realizado através de "caminhadas em transectos pré-existentes por dois pesquisadores, entre os horários e 5 e 10 horas da manhã"(...) "durante dois dias consecutivos". Também está prevista a amostragem de espécies noturnas por visualização e vocalizações. Para tanto, o transecto será percorrido "à noite entre 18h e 21h30 em dois dias não consecutivos por dois pesquisadores (...)". Estão previstas entrevistas com a população local com o objetivo de complementar o registro de espécies da avifauna. Na SLCMB consta ainda a utilização de playback.

Segundo o Plano de trabalho, a captura "será realizada com 12 redes de neblina (12 metros de comprimento, 2,5 metros de largura e malha de 3,6mm) disposta preferencialmente em ecótonos e fontes de alimentos. As redes permanecerão abertas durante 3 dias consecutivos para cada ponto, das 05 às 11 horas da manhã (...)". "Aves capturadas e identificadas serão marcadas com anilhas metálicas do CEMAVE e registradas fotograficamente". Já a SLCMB cita a utilização de 20 redes de neblina "que serão dispostas no campo de forma linear e contínua (linha de rede), compreendendo as áreas de reserva legal dos projetos de irrigação", durante 5 horas por dia por seis dias.

As aves serão categorizadas em: endêmicas, cinegéticas, colonizadoras e ameaçadas,

**EM BRANCO**





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

sendo que as ameaçadas serão aferidas com base na listagem do Ibama; residentes ou desconhecidas (classificação de acordo com o status de "utilização" do bioma caatinga; salientando que acho pertinente a inclusão da categoria "itinerantes" ou "migratórias", para espécies que utilizam o ambiente somente em determinadas épocas do ano); dependente, semi-dependente ou independente (classificação quanto ao uso do habitat) e; quanto à sensibilidade a distúrbios ambientais, em alta, média e baixa sensibilidade.

Prevê também a realização de censo e observação de aves aquáticas, que serão "realizados no reservatório de Paulo Afonso, através da contagem direta dos indivíduos por pontos (...) com auxílio de barco a motor". As observações serão realizadas por dois pesquisadores durante dois dias, no período da tarde, das 14 às 17h30. Menciona também que os censos serão realizados em pequenos corpos d'água no entorno do complexo, porém não há qualquer menção quanto à localização desses pontos.

Segundo o Plano de Trabalho, para **mastofauna**, serão realizadas 8 campanhas em dois anos. Cada campanha contemplará dois pontos amostrais. Cada ponto será amostrado duas vezes nesses dois anos, sendo uma campanha na estação seca e uma na estação chuvosa. A mastofauna será amostrada utilizando-se das seguintes metodologias: armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*); armadilhas de contenção viva (*tomahawk*); armadilhas fotográficas, redes de neblina (quirópteros); busca ativa; entrevistas com a população local (dados informais) e; busca por vestígios (pegadas, fezes, tocas ou ninhos, restos alimentares, etc.).

Para mamíferos de pequeno porte não voadores serão utilizadas as seguintes metodologias: armadilhas de contenção do tipo gaiola (*tomahawk*), distribuídas em 4 parcelas com 15 armadilhas cada, totalizando 60 unidades. As armadilhas serão posicionadas a 15 metros de distância uma da outra e serão vistoriadas todos os dias. Além destas, serão instalados quatro conjuntos de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*). Ambos os tipos de armadilha ficarão "armadas" por 5 dias consecutivos. Os animais coletados serão marcados com a utilização de brincos auriculares numerados. A metodologia exposta no Plano de Trabalho difere da que consta na solicitação de licença para captura, que prevê a utilização de armadilhas tipo *shermann* e não prevê a utilização de *pitfall*. Com relação aos pontos de coleta, consta também na SLCMB que os pontos amostrais "serão fruto de uma seleção mais rigorosa e detalhada no momento em que forem georreferenciados", o que, de acordo com o Plano de Trabalho, já ocorreu, pois constam neste último as coordenadas dos pontos de coleta sugeridos.

Mamíferos de médio e grande porte serão amostrados através de: armadilhas fotográficas, busca ativa, busca por vestígios e realização de entrevistas com moradores locais. As armadilhas fotográficas serão dispostas em número de 4 por ponto amostral, sendo uma por parcela (infelizmente não é citado quantas parcelas terão cada ponto amostral; podemos deduzir, pelo texto, que para mamíferos de médio e grande porte serão 4 parcela por ponto). As buscas ativas serão realizadas das 17 às 22h, durante



**EM BRANCO**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Folha:	1080
Processo:	1047/00-10
Rubrica:	

cinco dias. Segundo o texto, a busca ativa "*contará com auxílio de lanternas ou faroletes, cuja luz, ao incidir sobre os olhos dos animais, torná-os brilhantes*". Fica aqui a questão: os animais serão identificados pelo brilho dos olhos? Também serão realizadas buscas ativas por vestígios durante todo o trabalho de campo e, como forma complementar, serão realizadas entrevistas com a população local. Segundo a SLCMB, as buscas por vestígios serão realizadas "*a pé (nas áreas mais fechadas) ou de carro no interior de trilhas (áreas mais abertas e estradas)*". Fica a dúvida da eficácia de se procurar vestígios de médios e grandes mamíferos (segundo o texto, pegadas, amoladores de felinos, tocas, ninhos, fezes, carcaças, gravações de vocalizações e, identificação de sinais odoríferos) utilizando automóvel para deslocamento.

Quirópteros serão amostrados com o uso de redes de neblina. Serão usadas 12 redes de neblina de 12 metros de comprimento, 2,5 metros de largura e malha de 3,6mm, armadas ao nível do solo. O Plano de Trabalho prevê a abertura da redes pouco antes do pôr do sol e a permanência destas abertas "*por pelo menos seis horas, durante quatro noites consecutivas*" (...). "*As redes serão montadas em locais estratégicos de passagem de animais e próximos a abrigos, riachos, fontes de alimentos, sendo vistoriadas a cada hora para a possível retirada dos espécimes capturados*". Os espécimes capturados "*serão individualmente acondicionados em sacos de pano e transportados até um local de triagem para a computação dos dados biométricos*". "*Os espécimes capturados serão marcados com colares de contagem por cor*". "*Como método complementar, será realizada busca ativa por abrigos no entorno das áreas estudadas*". Não há menção no texto sobre qual a destinação dos animais capturados, se serão sacrificados ou não, e em que circunstâncias. Na SLCMB consta a utilização de 10 redes por 25 dias por trimestre, sendo 5 dias em cada área (que acredito tratar-se dos pontos amostrais).

"*Os mamíferos capturados serão marcados por furos nas orelhas, seguindo uma combinação de, no máximo, dois furos por orelha, o que permitirá até 99 combinações diferentes*". "*Após a marcação, os animais serão soltos nas áreas de captura, procedimento utilizado no monitoramento das espécies estudadas*". Resta esclarecer em que circunstância os animais serão soltos ou sacrificados, e qual a justificativa para o sacrifício. Outra questão é relativa à metodologia de marcação. Prevê marcação apenas para 99 indivíduos da mastofauna, o que me parece pouco para 24 meses de monitoramento. Além disso, o texto anteriormente previu a utilização de brincos, o que não é novamente mencionado.

Uma questão que chama a atenção na metodologia de análise de dados de mastofauna e avifauna é o cálculo de abundância relativa de indivíduos capturados. Não fica claro qual a relevância, em termos de levantamento de fauna, do cálculo proporcional de quantos indivíduos foram capturados de cada espécie.

Com relação à flora, o Plano de Trabalho prevê campanhas mensais durante 23 meses "*englobando os levantamentos florísticos, fitossociológicos e de ecologia de paisagem da*

Nome	
Endereço	
Cidade	

**EM BRANCO**





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Folha:	1082
Processo:	1047100-80
Rubrica:	

área de influência do Complexo Paulo Afonso, contemplando também a sazonalidade presente na região". O texto continua: "A priori, as campanhas deverão ter duração de cinco dias, mas eventualmente dependendo da realidade de campo, em função das características climáticas e das respostas biológicas das plantas, o tempo de duração por campanha mensal poderá ser reduzido". Durante as campanhas serão coletados o material reprodutivo das espécies ocorrentes na área de influência do empreendimento.

O Plano de Trabalho prevê a utilização do método de parcelas múltiplas com dimensões de 20x20m (400m<sup>2</sup>), enquanto que a SLCMB prevê 5 parcelas de 10x10m (500m<sup>2</sup>), que, caso haja necessidade poderá ser aumentado (tanto o tamanho das parcelas quanto o número destas) visando obter suficiência de amostragem. Evidente a falta padronização/clareza na metodologia de coleta. O Plano de Trabalho afirma também que será montada uma coleção de referência do material reprodutivo das espécies lenhosas que será incorporada ao acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho. As espécies serão classificadas quanto ao estado de conservação com base na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção. Também serão classificadas, de acordo com as características dos frutos e em informações da literatura, quanto a síndrome de dispersão, "visando avaliar a importância da fauna para a regeneração" dos ambientes.

Segundo o Plano de Trabalho, "O número de parcelas a serem adotados dependerá de características da vegetação das tipologias remanescentes no Complexo de Paulo Afonso e será determinada com base em procedimentos estatísticos, que determinem um erro amostral máximo de 10%". Como não está determinado um número fixo de parcelas, a comparação estatística entre os diversos pontos amostrados poderá ficar comprometida, devido aos diferentes esforços que serão empregados em cada ponto.

"A suficiência de amostragem florísticas será analisada com base na curva do coletor e na curva de média corrente de espécies, com base nas espécies amostráveis e observáveis". As amostras serão trabalhadas através de "análises de similaridade florística com outros levantamentos da caatinga disponibilizados na literatura e com diversos fragmentos de vegetação da área de estudo. Também será realizada uma 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). A caracterização da estrutura da comunidade amostrada será realizada com base nos seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta e relativa, frequências absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, índice de valor de cobertura e índice de valor de importância. Também será realizada uma análise da estrutura e do tamanho das comunidades a partir da distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados, adotando-se classes de diâmetro com intervalo fixo de 3 cm, (...)" "A ocupação do espaço vertical será avaliada com base na distribuição de altura dos indivíduos amostrados, adotando-se classes de altura com intervalo fixo de 1m (...)" "A diversidade da vegetação em estudo será analisada através do índice de Shannon Wiener". "Em cada tipologia será feito um

Nome	_____
Profissão	_____
Endereço	_____

**EM BRANCO**





Folha:	1083
Processo:	1047100-80
Rubrica:	

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

*descritivo da heterogeneidade do ambiente físico visando definir, a posteriori, ações de conservação, manejo e recuperação dessas áreas. Os seguintes dados deverão ser apresentados, considerando além da composição das espécies, o estágio sucessional das comunidades, o percentual de árvores mortas na área e o indicativo de ocorrência de regeneração natural".*

Já a análise da Ecologia de Paisagem será viabilizada "a partir da base cartográfica disponibilizada pela Chesf e com base em excursões mensais que serão realizadas na área de influência do complexo Paulo Afonso será realizado o reconhecimento dos fragmentos da vegetação nativa remanescente, bem como o reconhecimento das tipologias modificadas pela ação humana, isto é, áreas antropizadas com agricultura, pastagem e outras formas de manejo, visando identificar a matriz predominante". Para a elaboração do mapa das vegetações presentes, serão indicados "os tamanhos percentual e absoluto das tipologias identificadas, considerando os seguintes índices: de áreas (área total dos fragmentos ou classe de área, área total da paisagem, porcentagem da paisagem coberta pela classe de vegetação estudada e índice de fragmento); abundância (número de fragmentos e densidade de fragmentos); borda (comprimento total da borda e densidade de borda na paisagem) e vizinho mais próximo (distância média do vizinho mais próximo e índice de proximidade médio)".

#### 4. RECOMENDAÇÕES

Para a otimização dos recursos empregados com estudos, sugere-se um planejamento gradativo de ações, baseadas em conclusões de etapas anteriores.

Neste aspecto, a primeira ação deve ser a Análise da Ecologia de Paisagem da região aliado ao estudo da fitossociologia das áreas (sendo essa última imprescindível para a validação da classificação das imagens do estudo de Ecologia de Paisagem). O documento "Análise dos estudos sobre os componentes da fauna e flora na região do Complexo de Paulo Afonso, com recomendações", aponta pelo menos 6 subtipologias vegetacionais existentes na área do entorno, sendo 3 de caatinga, áreas ciliares, áreas pantanosas e áreas antropizadas. Estas devem levadas em conta nestes levantamentos, em acréscimo com o que preconiza o Plano de Trabalho entregue. Os demais objetivos relativos ao Estudo de Ecologia de paisagem são condizentes com o aqui proposto e com o planejamento futuro de outras ações, porém, é necessário mencionar qual metodologia será utilizada, uma vez que essa não encontra-se discriminada de forma clara no referido documento, além da metodologia para a realização dos estudos da fitossociologia das áreas. O ideal são metodologias de verificação relativamente rápidas, que permitam que o levantamento inicial seja realizado em um curto espaço de tempo, uma vez que esse será somente um "filtro inicial" do planejamento de ações.

Em momento posterior ou de forma concomitante ao acima mencionado, faz-se necessário um levantamento rápido da biodiversidade das áreas estudadas, de modo a



Folha: _____
Processo: _____
Substância: _____

**EM BRANCO**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Folha:	1084
Processo:	1047/00-80
Rubrica:	

diagnosticar quais as áreas mais "relevantes" ou com maior potencial para conservação/preservação, bem como em quais áreas são necessárias intervenções para garantir a conservação/recuperação da biodiversidade.

Após essa primeira verificação, mapeados os diferentes ambientes específicos, os graus de regeneração de cada fragmento e sua conectividade com os demais fragmentos, e a biodiversidade presente em cada área, é que poderemos avaliar o atual estado de conservação da região e subsidiar a tomada de decisão sobre qual o conjunto de ações necessárias para tentar garantir ações mais específicas de conservação e recuperação das áreas afetadas pelos impactos, diretos e indiretos causados pela implantação das usinas do Complexo Hidroelétrico de Paulo Afonso.

As hipóteses (perguntas) a serem respondidas devem ser: qual o atual estágio das formações naturais presentes nas áreas de influência do reservatório, quais áreas são mais sensíveis e relevantes do ponto de vista biológico, e quais as ações que podem melhorar, a médio/longo prazo, a qualidade ambiental destes remanescentes.

Importante também é se considerar a intersecção das ações desenvolvidas pela Chesf com outros projetos/programas que já ocorrem na região. A soma dos esforços, se realizado de forma satisfatória, produzirá resultados melhores e mais amplos que a soma de cada um se atuasse de forma isolada. Como exemplo destes, podemos citar os Planos de Ação Nacional (PAN), confeccionados pelo Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade, que contém inúmeros planos específicos para espécies relevantes de ocorrência potencial ou comprovada para a região.

Tão logo esta etapa esteja concluída, no momento da apresentação do Plano de Trabalho e da Solicitação de Licença para Coleta de Material Biológico, as mesmas devem ser minimamente condizentes com as normativas vigentes adotadas por esta autarquia, em especial a Instrução Normativa n. 146 (estabelece os procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos) e o "*Procedimento para Emissão de Autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico no âmbito do processo de licenciamento ambiental*". Dessa maneira, sugere-se o envio dos mesmos à Chesf para que norteie, no futuro, a confecção e apresentação de documentos relativos ao tema.

A metodologia de coleta de dados (esforço, localização dos pontos de amostragem, técnicas estatísticas, índices utilizados, etc) também deve ser reformulada segundo o proposto acima. As propostas apresentadas pela Chesf apresentam problemas de padronização de fórmulas, de esforço amostral potencialmente diferente, de localização de pontos de coleta muito próximos (ocasionando, portanto pseudoreplicações de amostras, entre outros) que devem, obrigatoriamente, ser corrigidos (para maiores informações sobre estes tópicos, verificar Hulbert 1984

1. Melo & Hepp, 2008. Mourão e Magalhães, 2007. (citados no...)

Folha: 1/1
Processo: 123456789
Subpro: 123456789

**EM BRANCO**





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Folha:	1085
Processo:	1047/00-80
Rubrica:	

É imprescindível, para que tenhamos resultados comparáveis e que possibilitem esses mapeamentos, a padronização do esforço amostral e das ferramentas estatísticas utilizadas e a presença de pontos em uma área bem conservada como área controle sobre as variações ambientais sazonais do bioma. A escolha dos pontos também devem levar em conta, obrigatoriamente, a independência amostral das áreas escolhidas, evitando-se pseudoréplicas (nesse caso, áreas muito próximas que tendem a ser ocupadas pelos mesmos espécimes) que representam gastos desnecessários para a produção de resultados que só tendem a aumentar o grau de incerteza dos estudos a serem apresentados.

#### 5. CONCLUSÃO

Em virtude das discrepâncias apresentadas nos documentos protocolados pelo interessado, assim como pela decisão da equipe do Ibama, que entende que no presente momento são necessários estudos prévios ao monitoramento de fauna, decidiu-se pela não emissão da Autorização de Captura, Coleta e Resgate de Material Biológico.

Com relação aos estudos e ações atrelados aos impactos causados pela implantação dos empreendimentos hidroelétricos no rio São Francisco, é necessário que: (i) as ações sejam implantadas gradativamente, iniciando com um primeiro diagnóstico rápido da atual situação, em termos de preservação e conservação, das áreas afetadas pelas usinas, para só então se verificar quais ações são necessárias em que pontos; (ii) as metodologias propostas/empregadas possam ser replicadas (pelo menos em linhas gerais) a todos os empreendimentos, de forma a obtermos um padrão que possibilite a gestão compartilhada das áreas, bem como a comparação entre as áreas amostradas; (iii) que as ações visem a integração com outros programas e ações que ocorrem na região, em especial o PAN (Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção) elaborados pelo ICMBio; (iv) as ações tenham como foco a preservação, conservação, restauração, regeneração dos ambientes e espécies, uma vez que a maioria dos impactos causados pelos empreendimentos já encontram-se consolidados e, devido ao tempo transcorrido desde a implantação destes, são de difícil mensuração.

Considerando essa linha de ação futura, solicita-se que seja realizada a classificação fitossociológica das áreas do entorno dos reservatórios, a partir de imagens aéreas (aerofotogramétricas), seguidas de validação em campo e de análises rápidas de biodiversidade das áreas do entorno do reservatório, de modo a gerar um mapa de áreas prioritárias para conservação/preservação, bem como áreas que necessitem de intervenções mais significativas para garantir a preservação da biodiversidade local e regional.

Segundo o informado pela Chesf em reunião realizada em 21/02/2013, a caracterização da vegetação a partir de imagens fotogramétricas já está ocorrendo. Solicitamos que a metodologia de classificação remota seja a nós apresentada e que a validação dessa classificação seja feita em campo, conforme o exposto neste documento.

_____	Folha
_____	Processo
_____	Rubrica

**EM BRANCO**





Folha:	1086
Processo:	1047/00-80
Rubrica:	

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
Coordenação de Energia Hidrelétrica

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - HULBERT, S.H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiment. *Ecological Monographs* 54:184-211.
- 2 MELO, A.S. & HEPP, L.U. 2008. Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento. *Oecolo.Bras.*, 12(3): 463-486.
- 3 MOURÃO, G. & MAGNUSSON, W.E. 2007. Modelos lineares como ferramentas de distribuição de espécies. *MEGADIVERSIDADE*, Volume 3, nº 1-2.
- 4 UNDERWOOD, A.J. 1997. *Experiments in Ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance*. Cambridge University Press, Cambridge.

Brasilia, 04 de março de 2013

**Alexandre Bernardes Garcia**  
Analista Ambiental do(a) Ibama