

**COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF
DIRETORIA DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO - DE
SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO - SPE
DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE - DMA
DIVISÃO DE MEIO AMBIENTE DE GERAÇÃO - DEMG**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DO
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DO
RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO**

ET-DEMG nº 04/2012

FEVEREIRO / 2012

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	O EMPREENDEDOR	4
3	O EMPREENDIMENTO	4
	3.1 RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO	4
	3.2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	5
4	PRAZO	5
5	JUSTIFICATIVA	5
6	CONSIDERAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA	6
	6.1 CUSTOS	6
7	CRITÉRIOS TÉCNICOS DE ANÁLISE E JULGAMENTO DAS PROPOSTAS	7
	7.1 JULGAMENTO DAS PROPOSTAS	7
	7.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E JULGAMENTO DA PROPOSTA TÉCNICA	7
	7.2.1 Experiência da PROPONENTE (pontuação máxima - 20 pontos)	7
	7.2.2 Equipe Técnica (pontuação máxima - 60 pontos)	7
	7.2.3 Plano de Trabalho (pontuação máxima - 20 pontos)	9
	7.3 PLANILHA DE AVALIAÇÃO	10
	7.4 PONTOS DE CORTE	10
	7.5 RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO TÉCNICA	11
8	TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO	11
	8.1 INTRODUÇÃO	11
	8.2 OBJETIVO GERAL	11
	8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
	8.3.1 Subprograma Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira	12
	8.3.2 Subprograma Ictioplâncton e Formas Jovens	12
	8.3.3 Subprograma Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	13
	8.3.4 Subprograma Monitoramento de Macrófitas Aquáticas	13
	8.4 METAS	13
	8.5 INDICADORES AMBIENTAIS	14
	8.6 ASPECTOS GERAIS E METODOLOGIA	14
	8.6.1 Plano de Medicina e Segurança do Trabalho	14
	8.6.2 Plano de Biossegurança Ambiental	14
	8.6.3 Plano de Gestão de Resíduos	14
	8.6.4 Plano de Trabalho	14
	8.6.5 Base Cartográfica Digital	21
	8.6.6 Sistema de Informação Geográfica – SIG	23
	8.6.7 Mapas Impressos, Mapas digitais e SIG	23
	8.6.8 Procedimento de validação e requisitos dos dados vetoriais para SIG	24
9	EQUIPE TÉCNICA	24
10	PRODUTOS	25
	10.1 CRONOGRAMA DOS PRODUTOS E DESEMBOLSOS	25
	10.1.1 Relatórios	26
	10.1.2 Sumário Executivo	28
11	DIRETRIZES PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	28
	11.1 SUPERVISÃO DOS TRABALHOS	29
12	ORDEM DE INÍCIO DO SERVIÇO (OIS)	29

13	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS.....	30
14	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROJETOS.....	30
15	ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS	30
16	PROPRIEDADE DAS INFORMAÇÕES.....	30
17	BIBLIOGRAFIA SUGERIDA	30

1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar às **PROPONENTES** as Especificações Técnicas necessárias à elaboração da Proposta Técnica para execução de serviços especializados para o **Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho**, em atendimento à condicionante específica 2.1.4 da Retificação da Licença de Operação n.º. 406/2004, emitida pelo IBAMA-DF para a UHE de Sobradinho.

As águas interiores tendem a ser os primeiros habitats aquáticos a sofrerem degradação antrópica, em decorrência da escolha dos homens em se fixarem nas áreas às margens dos rios e utilizar os recursos hídricos para diversas finalidades. A fragmentação desses habitats, incluindo a construção de barragens e canalização dos rios, provoca perdas ou mudanças em seus ambientes naturais, exigindo adaptações das comunidades às novas condições ambientais, em função das transformações da hidrodinâmica original que afetam diretamente a biodiversidade dos sistemas aquáticos.

Os reservatórios são sistemas complexos que apresentam um padrão dinâmico em seus mecanismos de funcionamento. Os sistemas terrestres e aquáticos da área de influência, bem como os rios em que os reservatórios estão inseridos, são alterados efetivamente em seus fluxos hídricos quando submetidos às interferências antrópicas. Da construção de um reservatório decorrem mudanças que produzem uma completa reorganização dos elementos que compõem o ecossistema, num curto espaço de tempo.

Diante disso, é necessário não só acompanhar essas mudanças, mas desenvolver mecanismos de previsão e prevenção para controle de eventuais desequilíbrios. Ainda, ampliar o conhecimento científico destes ecossistemas, das interações com a bacia hidrográfica e com os sistemas a jusante e a montante, efetuando assim, uma abordagem sistêmica para um melhor gerenciamento ambiental.

2 O EMPREENDEDOR

A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF, empresa de economia mista, foi criada pelo Decreto n.º. 8031, de 03/01/45 e constituída em 15/03/48, controlada pelas Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS, com a missão de produzir, transmitir e comercializar energia elétrica, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico da Região Nordeste do Brasil.

O sistema de geração da CHESF é hidrotérmico, com sensível predominância hidráulica. Atualmente, o parque gerador é formado por 16 usinas, 14 hidráulicas e 1 térmica, com 64 unidades geradoras, totalizando 10.704MW de potência nominal, supridos através de 9 reservatórios com capacidade de armazenar 50 bilhões de metros cúbicos d'água.

Seu sistema de transmissão é composto de 191 linhas de transmissão, totalizando cerca de 18.000km de extensão, sendo 96% delas em tensões iguais ou superiores a 230kV. Fazem parte deste sistema 87 (oitenta e sete) subestações, as quais constituem, juntamente com as linhas de transmissão, usinas hidrelétricas e termelétricas, o Sistema Eletroenergético da CHESF.

Embora tenha na Região Nordeste a maior parcela de seu mercado, a CHESF já comercializa energia nas diversas regiões do país.

3 O EMPREENDIMENTO

3.1 Reservatório de Sobradinho

O aproveitamento hidrelétrico de Sobradinho está localizado no rio São Francisco a 748 km de sua foz, mais precisamente no estado da Bahia, distando cerca de 40 km a montante das cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE). Possui, além da função de geração de energia elétrica, a de principal fonte de regularização dos recursos hídricos da região.

O reservatório de Sobradinho tem cerca de 320 km de extensão, com uma superfície de espelho d'água de 4.214km² e uma capacidade de armazenamento de 34,1 bilhões de metros cúbicos em sua cota nominal de 392,50m. Constitui-se, assim, no maior lago artificial do mundo e garante, através de uma depleção de até 12m juntamente com o reservatório de Três Marias (CEMIG), uma vazão regularizada de 2.060m³/s nos períodos de estiagem, permitindo a operação de todas as usinas da CHESF situadas ao longo do Rio São Francisco.

A hidrelétrica possui seis unidades geradoras com potência unitária de 175.050kW, totalizando 1.050.300kW.

Cota do coroamento da barragem.....	397,50 m
Cota <i>maximo maximorum</i>	393,50 m
Cota máxima operativa normal.....	392,50 m
Cota mínima operativa normal.....	380,50 m
Volume útil.....	28.669 hm ³
Volume para cota <i>maximo maximorum</i>	38.541 hm ³
Volume para cota máxima operativa normal.....	34.116 hm ³
Volume para cota mínima operativa normal.....	5.447 hm ³
Área para cota máxima operativa normal.....	4.214 km ²
Área para cota mínima operativa normal.....	1.117 km ²
Área de drenagem.....	498.425 km ²
Vazão máxima observada (09/03/79 e 10/03/79).....	17.800 m ³ /s
Vazão mínima observada (10/10/55, antes de Sobradinho).....	595 m ³ /s
Vazão mínima observada (11/09/78, após Sobradinho).....	1.113 m ³ /s
Vazão regularizada.....	2.060 m ³ /s

Municípios situados na área de influência do Reservatório:

Casa Nova, Sento Sé, Pilão Arcado, Remanso e Xique-Xique, todos no estado da Bahia.

3.2 Área de Abrangência dos Serviços

A área de abrangência dos serviços objeto desta licitação está compreendida entre os municípios de Barra (BA) e Belém de São Francisco (PE), abrangendo o Reservatório de Sobradinho, bem como os trechos lóticos a montante e a jusante deste, incluindo algumas lagoas marginais perenes ou intermitentes adjacentes. Cita-se como referência dos pontos extremos longitudinais à área de abrangência as coordenadas 11°25'54" S e 043°14'40" W; 08°50'59" S e 038°42'35" W, totalizando uma extensão de cerca de 745 km ao longo do eixo do rio.

4 PRAZO

Os serviços do **Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho** terão duração de **48 (quarenta e oito) meses**.

5 JUSTIFICATIVA

Os serviços do **Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho** definidos através desta Especificação Técnica atendem ao condicionante específico 2.1.4 da Retificação da Licença de Operação n.º 406/2004 da Usina Hidrelétrica de Sobradinho, emitida em 22 de setembro de 2006 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Reservatórios são ambientes artificiais, intermediários entre rios e lagos, apresentando características morfométricas e hidrológicas distintas, como alta taxa de renovação da água e uma organização vertical e horizontal bem característica, na qual sua evolução depende de inúmeras variáveis em escala espacial e temporal (Margalef, 1975 *apud* Filho, 2006).

Com o barramento de um rio, a montante da usina se formam três áreas bem distintas: uma área lântica, próxima a barragem, onde predominam espécies sedentárias ou residentes; uma área de transição, entre reservatório e rio; e uma área lótica, com intensa influência do rio principal (Protan; Car, 1987 *apud* CHESF/UFRPE, 2003). Com isso, cada ambiente formado apresenta elementos próprios que o distingue dos demais, e o tipo e intensidade dos impactos ambientais dependerão de diversos fatores, entre os quais destacam-se as características geológicas e biológicas de cada área, resultando que cada empreendimento irá interferir de forma peculiar no ambiente (CEMIG, 1995).

Dentre os impactos sofridos pela ictiofauna de uma bacia em virtude da construção de uma barragem hidrelétrica, estão: alteração da intensidade, duração e épocas das cheias; comprometimento dos

criadouros naturais; interrupção do fluxo migratório das espécies de piracema, comprometendo a ocorrência das mesmas na região; modificação na estrutura das comunidades, favorecendo o desenvolvimento de espécies características de ambientes lênticos, em detrimento das espécies reofílicas; redução da diversidade de espécies em decorrência da diminuição da diversidade de habitats; comprometimento do fluxo de sedimentos e nutrientes; perturbação dos ecossistemas aquáticos e hidrológicos a jusante, incluindo estuários; redução generalizada da biomassa pesqueira (Garavello, 1994; Fischer, 1994).

Após o enchimento de um reservatório, as populações de peixes existentes a montante sofrerão o impacto inicial com a mudança do ambiente lótico para lêntico. Desse modo, ocorrerão alterações ao nível de populações de acordo com a capacidade de adaptação de cada espécie às novas condições (CEMIG, 1995).

O grau de impacto na diversidade biológica está relacionado às características da fauna local, à localização da barragem, os padrões de circulação, a profundidade da área, a presença de outras barragens a montante e aos procedimentos operacionais do reservatório. Desta forma, poderão ocorrer alterações significativas na estrutura das comunidades e assembleias de peixes, com a proliferação de espécies sedentárias e a redução ou mesmo eliminação das espécies migradoras (Agostinho, 1995 *apud* Smith et al., 2002).

Desse modo, reservatórios hidrelétricos são ecossistemas aquáticos continentais particularmente diferentes em sua formação e geomorfologia, e muito mais dinâmicos em suas características ambientais que os reservatórios para abastecimento público ou lagos naturais, nos quais a escala temporal é geológica e os processos de sucessão ecológica e eutrofização são bem mais lentos.

Portanto, as características inerentes aos reservatórios hidrelétricos definem a configuração a ser adotada por programas de monitoramento ambiental. Estes são de natureza contínua e incorporam componentes físicos, químicos e biológicos, bem como suas inter-relações. Programas dessa natureza muitas vezes necessitam de anos de execução (levantamento e análise de dados) para que sejam efetivos na compreensão dos fenômenos e da dinâmica ecossistêmica inerentes a cada ambiente, trazendo resultados concretos e aplicáveis em possíveis intervenções ambientais.

Desta forma, a execução dos serviços requeridos em programas de monitoramento ambiental exige equipe técnica experiente e de alta qualificação, necessários ao pleno desenvolvimento das atividades demandadas.

Diante da abrangência dos serviços a serem contratados, suas temáticas e objetivos foram divididos em quatro subprogramas abaixo discriminados, como suas inter-relações:

- Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira;
- Monitoramento do Ictioplâncton e Formas Jovens;
- Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Monitoramento de Macrófitas Aquáticas.

6 CONSIDERAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA

Os serviços deverão ser desenvolvidos de acordo com o **Termo de Referência** (item 8 desta Especificação Técnica);

Considerando a complexidade da região onde serão realizados os serviços objeto desta licitação, seus reflexos no preço e nas metodologias que serão utilizadas, a **PROPONENTE** poderá fazer uma visita de reconhecimento na área de abrangência dos serviços e deverá estar plenamente informada das condições locais e levá-las em consideração na composição de seu preço.

6.1 Custos

Todas as despesas com passagens aéreas, transportes, hospedagens, alimentações e comunicações da Equipe Técnica da **PROPONENTE** deverão ser incluídas no orçamento, bem como materiais e equipamentos necessários à execução dos serviços.

Ressalta-se que os custos relativos à elaboração das propostas, incluindo a visita de reconhecimento à área de abrangência do programa, não são reembolsáveis.

7 CRITÉRIOS TÉCNICOS DE ANÁLISE E JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

7.1 Julgamento das Propostas

O julgamento das propostas da presente licitação obedecerá a critérios de valoração técnica e preço. A Proposta Técnica e a Proposta Preço terão **peso 6 e 4**, respectivamente, dentro de diretrizes e ponderações estabelecidas neste item.

7.2 Critérios de Avaliação e Julgamento da Proposta Técnica

As Propostas Técnicas das empresas habilitadas serão devidamente avaliadas e comparadas entre si, atribuindo-se, a cada uma delas, Nota Técnica de, no máximo, **100 (cem)** pontos. Este julgamento levará em conta os itens e graus de avaliação conforme apresentado na Planilha de Avaliação (**Quadro 1**).

Neste julgamento, cada parâmetro será avaliado conforme critérios apresentados a seguir.

7.2.1 Experiência da PROPONENTE (pontuação máxima - 20 pontos)

A experiência da **PROponente** (item 1 do Quadro 1) receberá nota de 0 (zero) a 20 (vinte), somados os pontos conforme discriminado a seguir:

- a) **15 (quinze) pontos** – para a **PROponente** que apresentar, pelo menos, três atestados fornecidos por instituições públicas ou privadas, comprovando ter **executado serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**;
- b) **10 (dez) pontos** – para a **PROponente** que apresentar, pelo menos, dois atestados fornecidos por instituições públicas ou privadas, comprovando ter **executado serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**;
- c) **5 (cinco) pontos** – para a **PROponente** que apresentar um atestado fornecido por instituições públicas ou privadas, comprovando ter **executado serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**;
- d) **Mais 5 (cinco) pontos** – serão atribuídos mais 5 (cinco) pontos à **PROponente** que, além do comprovado nos itens **a**, **b** ou **c**, apresentar, entre estes atestados, pelo menos 1 (um) comprovando que o serviço foi executado em **reservatório de hidrelétrica**;
- e) **0 (zero) ponto** – para a **PROponente** que não apresentar atestado comprovando a execução de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**.

Os certificados atestando a experiência da **PROponente** deverão estar preferencialmente em nome da mesma. Atestados em nome de pessoas físicas, mesmo que a serviço da **PROponente**, só serão aceitos caso seja comprovado vínculo empregatício do profissional com a **PROponente**, em vigor, e que o mesmo faça parte da equipe técnica proposta.

7.2.2 Equipe Técnica (pontuação máxima - 60 pontos)

Cada um dos componentes da Equipe Técnica deverá ser citado separadamente e nominalmente pela **PROponente**, com a anexação dos documentos solicitados, conforme explicitado no edital.

A Equipe Técnica que atuará na execução dos trabalhos (item 2 do Quadro 1) receberá nota máxima de 60 (sessenta pontos) conforme discriminado a seguir:

- Coordenador Técnico Geral (pontuação máxima - 20 pontos)
- Profissionais de Nível Superior (pontuação máxima para a categoria - 25 pontos)
- Composição da equipe Técnica (pontuação máxima - 15 pontos)

7.2.2.1 Coordenação Técnica Geral (pontuação máxima - 20 pontos)

O Coordenador Técnico Geral (subitem 2.1 do Quadro 1) receberá, isoladamente, nota que variará de 0 (zero) a 20 (vinte), conforme discriminado a seguir:

- a) **15 (quinze) pontos** - para o coordenador que comprovar, através de pelo menos três atestados fornecidos por instituições públicas ou privadas, experiência na coordenação de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**;
- b) **10 (dez) pontos** - para o coordenador que comprovar, através de pelo menos dois atestados fornecidos por instituições públicas ou privadas, experiência na coordenação de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**;
- c) **5 (cinco) pontos** - para o coordenador que comprovar, através de um atestado fornecido por instituições públicas ou privadas, experiência na coordenação de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**;
- d) **Mais 5 (cinco) pontos** - para o coordenador que, além do comprovado nos itens **a**, **b** ou **c**, apresentar, entre estes atestados, pelo menos **1 (um)** comprovando que o serviço foi executado em **reservatório de hidrelétrica**;
- e) **0 (zero) ponto** - para o coordenador que não comprove ter experiência na coordenação de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água**.

Os certificados para pontuação técnica do coordenador só serão contabilizados se o cargo/função de coordenação técnica estiver explícito no corpo dos atestados nos itens **a**, **b** ou **c**.

7.2.2.2 Profissionais de Nível Superior (pontuação máxima para a categoria – 25 pontos)

A nota a ser obtida pela categoria “Profissionais de Nível Superior” (subitem 2.2 do Quadro 1) será o resultado da média aritmética das notas individuais desses profissionais.

Os Profissionais de Nível Superior receberão, individualmente, notas que variarão de **0 (zero)** a **25 (vinte e cinco)** pontos, conforme discriminado a seguir:

- a) **20 (vinte) pontos** – para o profissional de nível superior que comprove, através de três ou mais atestados fornecidos por instituições públicas ou privadas, ter participado de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água** na função/área de atuação a que se propõe, segundo atribuição profissional e experiência;
- b) **15 (quinze) pontos** – para o profissional de nível superior que comprove, através de dois atestados fornecidos por instituições públicas ou privadas, ter participado de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água** na função/área de atuação a que se propõe, segundo atribuição profissional e experiência;
- c) **10 (dez) pontos** – para o profissional de nível superior que comprove, através de 1 (um) atestado fornecido por instituições públicas ou privadas, ter participado de **serviços de monitoramento biótico em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água** na função/área de atuação a que se propõe, segundo atribuição profissional e experiência;
- d) **Mais 5 (cinco) pontos** – para o profissional de nível superior que, além do comprovado nos itens **a**, **b** ou **c**, apresentar, entre estes atestados, pelo menos 1 (um) comprovando que o serviço foi executado em **reservatório hidrelétrico**;
- e) **0 (zero) ponto** - para o profissional de nível superior que não comprove ter participado de **serviços de monitoramento biótico**

em ecossistemas aquáticos e de qualidade de água na função/área de atuação a que se propõe, segundo atribuição profissional e experiência.

7.2.2.3 Composição da Equipe Técnica (pontuação máxima – 15 pontos)

A **PROPONENTE** deverá apresentar equipe técnica envolvendo formações profissionais e quantitativos suficientes à execução dos serviços objeto desta licitação, conforme **Quadro 2**. Neste parâmetro serão atribuídas notas de 0 (zero) a 15 (quinze).

- a) **15 (quinze) pontos** – para a **PROPONENTE** que atender todas as áreas de formação profissional/experiência com o quantitativo mínimo de profissionais de nível superior da tabela de referência (**Quadro 2**);
- b) **10 (dez) pontos** – para a **PROPONENTE** que atender todas as áreas de formação profissional/experiência, porém com um mesmo profissional acumulando as funções de Coordenador Técnico e de uma área técnica da tabela de referência (**Quadro 2**);
- c) **0 (zero) ponto** – para a **PROPONENTE** que não atender todas as áreas de formação profissional/experiência ou apresentar um quantitativo inferior a 9 (nove) técnicos de nível superior.

Nos casos de acúmulo de funções previstos no item b, o profissional deverá atender o item 7.2.2 para cada função/área técnica a que se propõe.

7.2.3 Plano de Trabalho (pontuação máxima - 20 pontos)

O Plano de Trabalho deverá ser elaborado em consonância com **Termo de Referência** e receberá nota que variará de 0 (zero) a 20 (vinte) pontos. Para ser avaliada e pontuada neste item, a **PROPONENTE** deverá atender aos seguintes itens:

7.2.3.1 Estudo de Caracterização Ambiental (pontuação máxima - 5 pontos)

A **PROPONENTE** deverá apresentar, nesta seção, um texto-síntese elaborado a partir da análise, sistematização e resumo dos dados e informações disponíveis em diferentes fontes bibliográficas de domínio público produzidas para a área de abrangência do programa e correlacionadas aos objetivos e subprogramas do **Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho**, conforme **Termo de Referência**. Este item poderá conter a descrição das características hidrológicas, hidrográficas, climáticas, pedológicas, edafológicas e sócio-econômicas da região, e sua influência sobre a dinâmica espaço-temporal do Reservatório de Sobradinho e trechos de rio adjacentes. Poderá ainda trazer informações detalhadas quanto à identificação e descrição dos padrões de variação das principais variáveis físicas, químicas e biológicas da qualidade da água e composição, características e relações ecológicas interespecíficas das diferentes comunidades aquáticas.

- a) **Adequado - 5 (cinco) pontos** – critério atribuído à **PROPONENTE** que apresentar este subitem em seu Plano de Trabalho;
- b) **Insatisfatório - 0 (zero) ponto** – critério atribuído à **PROPONENTE** que não apresentar este subitem em seu Plano de Trabalho.

7.2.3.2 Procedimentos Metodológicos (pontuação máxima - 10 pontos)

A Proponente deverá apresentar todos os procedimentos metodológicos a serem aplicados no desenvolvimento das atividades para atendimento às diretrizes básicas constantes do item **8.6.4 Plano de Trabalho**, bem como as complementações indicadas. Neste item serão atribuídas notas de 0 (zero) a 10 (dez), conforme discriminado a seguir:

- a) **Adequado - 10 (dez) pontos** – para a **PROPONENTE** que apresentar procedimentos metodológicos que atendam às diretrizes

básicas do **Termo de Referência**, complementados com todos os detalhes solicitados;

- b) **Regular - 5 (cinco) pontos** – para a **PROPONENTE** que apresentar procedimentos metodológicos que atendam às diretrizes básicas do **Termo de Referência**;
- c) **Insatisfatório - 0 (zero) ponto** – para a **PROPONENTE** que apresentar procedimentos metodológicos que não atendam às diretrizes básicas do **Termo de Referência**.

7.2.3.3 Cronograma das Atividades (pontuação máxima – 5 pontos)

A **PROPONENTE** deverá apresentar cronograma físico para execução dos serviços a serem desenvolvidos e entrega dos Produtos, de acordo com a periodicidade requerida para as diferentes atividades e **Relação de Produtos (Quadro 3)**. Em nenhuma hipótese, serão aceitos prazos maiores que 48 (quarenta e oito) meses para a execução física dos serviços e entrega dos produtos. Neste parâmetro serão atribuídas notas de 0 (zero) a 5 (cinco) conforme discriminado abaixo:

- a) **Adequado - 5 (cinco) pontos** – para a **PROPONENTE** que apresentar cronograma abordando todas as atividades e produtos previstos no **Termo de Referência**;
- b) **Insatisfatório - 0 (zero) ponto** – para a **PROPONENTE** que não apresentar cronograma ou apresentar cronograma abordando menos de 100% (cem por cento) das atividades e produtos previstos no **Termo de Referência**.

7.3 Planilha de Avaliação

A comissão responsável pelo julgamento técnico preencherá a Planilha de Avaliação do **Quadro 1**.

Quadro 1
PLANILHA DE AVALIAÇÃO

Itens de Avaliação	Nota Máxima
1 – Experiência da PROPONENTE	20
2 – Equipe Técnica	60
2.1 – Coordenador Técnico Geral	20
2.2 – Profissionais de Nível Superior	25
2.3 – Composição da Equipe Técnica	15
3 – Plano de Trabalho	20
3.1 – Estudo de Caracterização Ambiental	5
3.2 – Procedimentos metodológicos	10
3.3 – Cronogramas	5
TOTAL	100

7.4 Pontos de Corte

Independente dos critérios de avaliação, será considerada desclassificada a **PROPONENTE** que se enquadrar em quaisquer das seguintes situações:

- não apresentar a inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, de todos os profissionais de nível superior componentes da sua equipe técnica, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 01 de 16/03/88 e IN-IBAMA n.º 10, de 17 de agosto de 2001.
- não apresentar documento de Identidade Profissional, acompanhada de comprovante de pagamento atualizado do respectivo Conselho de Classe, de todos os profissionais de nível superior componentes da sua equipe técnica, com exceção das profissões que não são reguladas por Conselhos;
- apresentar prazo de execução dos serviços diferente do estabelecido no **Termo de Referência**.

Os documentos exigidos nesta Especificação Técnica deverão ser apresentados em original, ou por qualquer processo de cópia autenticada, por cartório competente ou por empregado do órgão da Chesf que realiza a Licitação ou Cadastramento.

7.5 Resultado Final da Avaliação Técnica

A Pontuação Técnica (Pt) final será a soma dos pontos atribuídos aos 3 (três) itens da Planilha de Avaliação constante do **Quadro 1**.

Serão desclassificadas as Propostas Técnicas que:

- a) em qualquer item da Planilha de Avaliação, não atingirem 40% da pontuação máxima correspondente;
- b) obtiverem Pontuação Técnica (Pt) final inferior a **50 (cinquenta)** pontos.

Será considerada a melhor Proposta Técnica aquela que obtiver a maior Pontuação Técnica (Pt) final.

8 TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO

8.1 Introdução

Este Termo de Referência estabelece a abrangência, os procedimentos e os critérios mínimos para a elaboração do Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho, no Rio São Francisco.

O presente Termo apresenta o formato de apresentação, bem como o conteúdo de cada um dos itens, tendo por finalidade referenciar a elaboração do Programa observando-se a legislação e normas vigentes sobre o tema.

O equilíbrio entre o meio ambiente e o desenvolvimento econômico é de fundamental importância para que haja a coexistência e permanência de ambos.

As usinas hidrelétricas, como outras grandes obras hidráulicas, produzem impactos sobre o meio ambiente. Um deles é a barreira física imposta através da barragem, podendo isolar algumas comunidades de organismos aquáticos. A barragem altera a dinâmica do rio, podendo em alguns casos modificar a qualidade da água e também constituir obstáculo aos movimentos migratórios de peixes (piracema).

Diante destas questões, esforços são dispensados às comunidades ictiológicas, visto que sofrem impactos em função da implantação de obras hidráulicas. Além das funções ecológicas que estas comunidades apresentam, desempenham ainda importante papel nos contextos econômico e social, proporcionando trabalho e renda a muitas comunidades humanas ribeirinhas, sendo a pesca uma atividade tradicional na Região.

A rede hidrográfica do Rio São Francisco abriga elevada diversidade de fauna e flora aquática, incluindo microalgas, macrófitas, invertebrados e vertebrados. Daí a importância da execução do Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho, que se constitui num útil instrumento de avaliação ambiental dos ecossistemas aquáticos sob influência da UHE Sobradinho e sua operação, objetivando o entendimento das alterações sofridas pelas comunidades aquáticas.

Devido à complexidade deste serviço e das temáticas envolvidas, o mesmo está dividido em 4 (quatro) subprogramas relacionados abaixo:

1. Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira;
2. Monitoramento do Ictioplâncton e Formas Jovens;
3. Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
4. Monitoramento de Macrófitas Aquáticas.

8.2 Objetivo Geral

Monitorar os ecossistemas aquáticos na área de abrangência do reservatório através do estudo e análise das características limnológicas e da qualidade da água e suas dinâmicas, bem como de suas comunidades aquáticas (bentos, nécton, plâncton e macrófitas aquáticas),

correlacionando-as com o regime hidrológico da região, com avaliação da sua integridade ambiental frente às características e usos do entorno.

8.3 Objetivos Específicos

8.3.1 Subprograma Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira

- a) monitorar a composição específica da ictiofauna na área de abrangência do programa;
- b) caracterizar as relações tróficas dessa comunidade nos compartimentos lótico, transição e lêntico, bem como entre eles;
- c) realizar estudos de alimentação e reprodução para as espécies mais abundantes de cada nível trófico ocorrentes em cada compartimento;
- d) realizar estudos de alimentação e reprodução para as espécies de interesse especial, ameaçadas, raras e de interesse econômico (surubim *Pseudoplatystoma corruscans*, dourado *Salminus franciscanus*, curimatã *Prochilodus argenteus* e *Prochilodus costatus*, matrinxã *Brycon orthotaenia* e piau verdadeiro *Leporinus elongatus*);
- e) realizar estudos de alimentação e reprodução para as espécies de peixes ameaçadas de extinção *Brycon nattereri* (matrinxã) e *Conorhynchus conirostris* (pirá);
- f) determinar e caracterizar locais preferenciais de alimentação, reprodução e crescimento utilizados pelas espécies de interesse especial, ameaçadas, raras, de interesse econômico e ameaçadas de extinção, bem como os fatores naturais e artificiais que influenciam o acesso e uso destas áreas;
- g) analisar a estrutura populacional das espécies capturadas;
- h) determinar, por espécie, a CPUE em número e biomassa para as artes de pesca empregadas;
- i) identificar e mapear os pontos de introdução, locais de reprodução e alimentação de espécies introduzidas na ictiofauna local;
- j) atualizar a Coleção de Referência produzida pela CHESF para a área de abrangência do programa, com a inclusão de exemplares das espécies de peixes encontrados e ainda não registrados na mesma.

8.3.2 Subprograma Ictioplâncton e Formas Jovens

- a) realizar o monitoramento trimestral do ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis), nos pontos do Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, de acordo com os compartimentos (lótico, transição e lêntico) da área de abrangência do programa;
- b) realizar o monitoramento bimestral do ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) nos pontos do Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira em períodos noturno e diurno, de acordo com os compartimentos (lótico, transição e lêntico) da área de abrangência do programa;
- c) realizar o monitoramento mensal do comportamento nictemeral do ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) em regiões pré-determinadas da área de abrangência do programa, durante os dois primeiros anos do programa;
- d) realizar o monitoramento mensal do comportamento nictemeral do ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) em regiões pré-determinadas da área de abrangência do programa, durante seis meses em cada ano dos dois últimos anos do programa, em período a ser determinado em conjunto com a equipe técnica da CHESF;
- e) avaliar a dispersão de formas jovens (ovos, larvas e juvenis) de peixes, localizando áreas de desova e de desenvolvimento inicial de espécies migradoras e residentes, dentro de suas especificidades;
- f) localizar e caracterizar áreas de futuras reintroduções de formas iniciais.

8.3.3 Subprograma Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

- a) monitorar trimestralmente a qualidade da água na área de abrangência do Programa, com vistas a fornecer subsídios para o gerenciamento ambiental do reservatório e seu entorno;
- b) monitorar a qualidade da água a partir de estudos de variáveis físicas, químicas e biológicas (fitoplâncton, zooplâncton, bentos, clorofila-a e feofitina) em estações amostrais definidas;
- c) realizar monitoramento diurno e noturno das comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica);
- d) monitorar as áreas aquícolas na área de abrangência do programa e avaliar seus efeitos sobre a qualidade da água;
- e) realizar monitoramento da qualidade de água em perfil em 5 (cinco) estações;
- f) realizar o monitoramento da presença de óleos lubrificantes e graxas na água a montante e a jusante da UHE Sobradinho;
- g) monitorar a concentração de resíduos de agrotóxicos na água e sedimento em diferentes pontos na área de abrangência do programa, levando-se em consideração o uso e ocupação do solo no seu entorno;
- h) monitorar a qualidade de água nos pontos de captação e lançamento de efluentes dos municípios da área de abrangência do programa;
- i) monitorar a comunidade zoobentônica e a granulometria do sedimento associado;
- j) monitorar a presença de moluscos invasores e suas formas planctônicas em substratos naturais e artificiais, com ênfase na espécie *Limnoperna fortunei*;
- k) monitorar as concentrações de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica do sedimento;
- l) avaliar a taxa de sedimentação ao longo do Reservatório de Sobradinho;
- m) identificar, caracterizar e monitorar o transporte de cargas sólidas afluentes ao reservatório;
- n) atualizar a Coleção de Referência das comunidades planctônica e bentônica, produzida pela CHESF para a área de abrangência do programa, com a inclusão de exemplares das espécies ainda não registradas.

8.3.4 Subprograma Monitoramento de Macrófitas Aquáticas

- a) monitorar semestralmente os prados e comunidades de macrófitas aquáticas quanto à diversidade de espécies, estimativas da área total do prado, de biomassa total e específica, e suas variações temporais;
- b) caracterizar e incluir no monitoramento novos prados surgidos durante a execução deste programa, principalmente associados a fontes pontuais de poluição;
- c) propor medidas de manejo e controle ambiental para os prados e comunidades de macrófitas aquáticas reconhecidas em desequilíbrio ambiental e/ou associadas a fontes pontuais de poluição;
- d) elaborar um prognóstico de cenário futuro para os prados e comunidades de macrófitas aquáticas monitorados neste programa;
- e) atualizar a Coleção de Referência produzida pela CHESF para a área de abrangência do programa, com a inclusão de amostras (excicatas) das espécies de macrófitas aquáticas encontradas e ainda não registradas na mesma.

8.4 Metas

- a) realizar vinte e quatro campanhas bimestrais de Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira;

- b) realizar trinta e seis campanhas nictemerais de Monitoramento de Ictioplâncton e Formas Jovens;
- c) realizar vinte e quatro campanhas bimestrais de Monitoramento de Ictioplâncton e Formas Jovens;
- d) realizar dezesseis campanhas trimestrais de Monitoramento de Ictioplâncton e Formas Jovens;
- e) realizar dezesseis campanhas de Monitoramento Limnológico e Qualidade de Água;
- f) realizar oito campanhas de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas;
- g) atualizar as coleções de referência de peixes e macrófitas aquáticas existentes, com a inclusão de novas ocorrências (caso existam);
- h) estabelecer parâmetros indicadores e bioindicadores ambientais;
- i) apresentar diagnóstico atual dos ecossistemas e de suas comunidades e propor ações para a mitigação dos impactos e recuperação dos ecossistemas e suas comunidades;
- j) apresentar um sistema de informações geográficas de todo programa.

8.5 Indicadores Ambientais

Ao longo do programa deverão ser estabelecidos, em função da natureza do programa, indicadores ambientais que representem a sensibilidade às mudanças do meio ambiente em função de ações naturais e antrópicas; tais como: indicadores biológicos, físicos e químicos, com respectivas justificativas, relacionando-os com os objetivos e metas do programa, para uma melhor eficiência da gestão ambiental dos diferentes ecossistemas aquáticos monitorados pelo programa.

8.6 Aspectos Gerais e Metodologia

A **PROPONENTE** deverá adotar metodologias padronizadas para todos os procedimentos empregados para a realização das atividades do **Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho**, bem como todos os instrumentos, equipamentos e materiais a serem utilizados, os quais deverão ser explicitados nos planos de Medicina e Segurança do Trabalho, de Biossegurança Ambiental, de Gestão de Resíduos e de Trabalho.

8.6.1 Plano de Medicina e Segurança do Trabalho

O Plano de Medicina e Segurança do Trabalho deverá detalhar todos os procedimentos e materiais destinados à segurança e sanidade da equipe técnica envolvida quando da execução dos trabalhos de campo e laboratoriais, com, no mínimo, a identificação de situações de risco e ações para a prevenção de acidentes de trabalho.

8.6.2 Plano de Biossegurança Ambiental

O Plano de Biossegurança Ambiental deverá conter todos os procedimentos e materiais destinados a garantir a não-introdução e não-dispersão de organismos invasores entre a área de abrangência do programa e regiões da própria Bacia do Rio São Francisco ou outras bacias hidrográficas.

8.6.3 Plano de Gestão de Resíduos

O Plano de Gestão de Resíduos deverá conter todos os procedimentos e materiais destinados à gestão dos resíduos produzidos durante a execução dos trabalhos de campo e laboratoriais, incluindo destinação final adequada de resíduos biológicos.

8.6.4 Plano de Trabalho

A elaboração do Plano de Trabalho e consecutivo desenvolvimento das atividades deverão seguir as seguintes orientações:

1. discriminar as atividades a serem realizadas em cada subprograma;
2. definir o período máximo de 15 (quinze) dias consecutivos para as campanhas de cada subprograma, adequando os recursos e o esforço de trabalho para cumprir os objetivos e metas estabelecidas;

3. mapear e georreferenciar os limites de cada ecossistema aquático, bem como de suas subáreas e estações de amostragem não definidas neste Termo de Referência;
4. descrever as metodologias para coletas de nécton, bentos, plâncton e macrófitas aquáticas, em estações preestabelecidas e mapeadas, atendendo o **item 7.2.3.2 - Procedimentos Metodológicos**;
5. realizar inventário taxonômico, determinar frequência de ocorrência, abundância e densidade absolutas e relativas por grupo taxonômico, distribuição espaço-temporal, riqueza de táxons por ponto amostral, índices de diversidade e similaridade para as diferentes comunidades biológicas;
6. determinar correlações entre as diferentes comunidades (fitoplâncton, zooplâncton, bentos, macrófitas e nécton) e a qualidade da água;
7. realizar análises de correspondências canônicas e de componentes principais, levando em consideração as dimensões sazonais, espaciais e temporais;
8. mapear previamente a localização das estações de coleta e das sub-áreas para captura da ictiofauna, com respectivas justificativas;
9. as estações para amostragem e captura da **ictiofauna** deverão cobrir áreas menores, pré-definidas e georeferenciadas, da seguinte forma: a área do reservatório, bem como dos trechos de rio livres, deverão ser divididas em sub-áreas. Para determinar o número de sub-áreas e a sua localização, deverão ser levados em consideração a área total de cada corpo de água, os tributários contribuintes e as regiões lóticicas, de transição e lênticas, assim como áreas de pesca conhecidas na região. Cada sub-área deverá estar relacionada a pelo menos uma estação de monitoramento limnológico utilizada por este estudo ou cobertos por outros programas da CHESF na área;
10. descrever aspectos metodológicos aplicados nos estudos alimentares e reprodutivos das espécies componentes da ictiofauna, atendendo o **item 7.2.3.2 - Procedimentos Metodológicos**;
11. os estudos de alimentação da ictiofauna deverão abordar, no mínimo, o comportamento alimentar, a análise da dieta através de conteúdo estomacal, grau de repleção estomacal e abundância e importância de cada item alimentar, e suas variações espaço-temporal;
12. os estudos de reprodução da ictiofauna deverão abordar, no mínimo, fecundidade, tamanho de primeira maturação, estágio de desenvolvimento gonadal, índice gonadosomático, período reprodutivo e possíveis locais de reprodução na área de abrangência do programa;
13. a análise da estrutura populacional das espécies de peixes capturadas deverá constar de, no mínimo, a distribuição dos indivíduos capturados em classes de tamanho e respectivas frequência e variação anual por compartimentos e a determinação da relação peso versus comprimento, com respectivas variações em função do tempo e compartimento;
14. o esforço amostral deverá ser empregado em, no mínimo, 10 (dez) pontos amostrais por campanha, com a indicação das suas coordenadas geográficas;
15. empregar apetrechos de pesca cientificamente referenciados para pesca experimental na área de abrangência do programa;
16. utilizar artes e técnicas de pesca semelhantes às utilizadas pela pesca artesanal local, visando à captura das espécies de interesse especial, ameaçadas, raras e de interesse econômico;
17. a pesca experimental deverá ser realizada em diferentes regiões, considerando-se as zonas tradicionais de pesca e aquelas que apresentaram melhores condições entre os biótopos existentes, abrangendo os diferentes compartimentos da área de abrangência do programa;
18. a pesca experimental deverá empregar, no mínimo, o uso de redes de emalhar com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80 e 90 mm de abertura (entre nós opostos), dispostas em baterias de superfície e fundo, expostas no

- período noturno, bem como tarrafas, redes de arrasto, anzóis e outros apetrechos de pesca;
19. a pesca voltada à captura de espécies de interesse especial, ameaçadas, raras e de interesse econômico deverá utilizar, além dos métodos acima citados, apetrechos de pesca, locais, períodos e métodos iguais ou similares ou similares àqueles usados por pescadores artesanais locais;
 20. os exemplares de peixes a serem incluídos na Coleção de Referência deverão ser entregues em recipientes adequados, rotulados e identificados de acordo com a forma de apresentação da Coleção existente;
 21. descrever metodologia para a coleta e análise da dispersão espaço temporal de formas jovens de peixes, atendendo o **item 7.2.3.2 - Procedimentos Metodológicos**;
 22. as coletas de **ictioplâncton** devem ser feitas em superfície e fundo, empregando-se rede de plâncton cônico-cilíndrica com malha de 0,5 mm, provida de equipamento de medição de fluxo (fluxômetro) para determinação das velocidades e volumes de filtração, em arrastos horizontais de superfície e com o emprego de amostrador tipo trenó em amostragens de fundo; quando não houver fluxo suficiente para exposição da rede, deve-se realizar arrastos horizontais de superfície;
 23. o monitoramento trimestral do ictioplâncton deverá ser feito com coletas realizadas nos mesmos pontos do Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
 24. o monitoramento bimestral do ictioplâncton deverá ser feito com coletas diurnas e noturnas realizadas nos mesmos pontos do Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira;
 25. o monitoramento mensal do ictioplâncton deverá ser realizado consecutivamente nos primeiros 24 (vinte e quatro) meses de execução física do programa. Para o restante do período de execução física, o monitoramento mensal do ictioplâncton ocorrerá por período de 06 (seis) meses consecutivos, em época a ser definida para cada sub-região, conforme resultados preliminares;
 26. nos pontos de coleta nictemeral de ictioplâncton deverão ser monitoradas semestralmente as comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica em período noturno e diurno obedecendo aos métodos de coleta do monitoramento limnológico;
 27. o monitoramento mensal do ictioplâncton deverá ser feito com coletas a cada 4 horas durante 24 horas em cada ponto amostral, distribuídos nas sub-regiões determinadas abaixo:
 - a) Município de Barra / BA (mínimo de 8 pontos) – área de confluência dos rios São Francisco e Grande, abrangendo trechos acima e abaixo desta, incluindo o Rio Grande;
 - b) Município de Xique-Xique / BA (mínimo de 6 pontos) – calha do Rio São Francisco e lagoas marginais;
 - c) Compartimento lótico a jusante de Sobradinho (mínimo de 6 pontos) – área a ser determinada entre os municípios de Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista (PE), compreendendo a calha do Rio São Francisco e lagoas marginais;
 - d) Compartimento lótico a montante do Reservatório de Itaparica (mínimo de 6 pontos) – área a ser determinada entre os municípios de Belém de São Francisco e Itacuruba (PE), compreendendo a calha do Rio São Francisco e lagoas marginais;
 28. a identificação do material coletado deve ser feita até o menor nível taxonômico possível;
 29. as densidades de formas do ictioplâncton (ovos, larvas e/ou juvenis) devem ser expressas por estação, região do reservatório ou rio e época do ano, analisando-se variações espaciais e temporais e suas diferenças estatísticas;

30. determinar a estrutura da assembléia ictioplanctônica (riqueza, diversidade e equitabilidade) e a similaridade;
31. as áreas de reintrodução de formas iniciais de peixes deverão ser preferencialmente consideradas em função da ocorrência das diferentes faixas etárias (ou classes de tamanho) das espécies capturadas;
32. descrever as metodologias de coletas e análises das amostras para determinação das variáveis químicas, físicas e biológicas da água e material biológico, atendendo o item **7.2.3.2 - Procedimentos Metodológicos**;
33. o **monitoramento limnológico e da qualidade da água**, através de variáveis físicas, químicas e biológicas, deverá ser realizado nas estações amostrais indicadas, a partir de amostras de superfície e fundo, quando a zona eufótica atingir o fundo ($Z_e = Prof.$), ou a partir de amostras de superfície, limite da zona eufótica (1% luz de superfície) e fundo, quando a zona eufótica não atingir o fundo ($Z_e < Prof.$), com indicação da profundidade de coleta;
34. o monitoramento limnológico segundo a dimensão sazonal visa detectar as diferenças entre estações do ano no corpo do reservatório. Dessa forma, deverão ser contempladas as épocas de cheia, vazante, seca e enchente;
35. o monitoramento limnológico segundo a dimensão temporal visa detectar a evolução do estado trófico do reservatório, bem como das comunidades residentes. Dessa forma, a análise deverá sempre se reportar as diferentes amostragens de forma integrada ao longo de todo o monitoramento;
36. o monitoramento da qualidade da água através de variáveis físicas, químicas e biológicas deverá ser realizado a partir de amostras coletadas nas estações amostrais listadas nas tabelas 1 e 2;

Tabela 1 – Localização das estações amostrais determinadas para o monitoramento limnológico e da qualidade da água.

Estação	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)	Estação	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)
SF01	11° 10'30"	43° 10'05"	SOB15	09° 20'34"	41° 08'16"
RG01	11° 07'35"	43° 13'00"	SOB16	09° 23'04"	40° 59'57"
SOB01	11° 01'52"	43° 05'47"	SOB17	09° 18'35"	40° 58'25"
SOB02	10° 51'19"	42° 55'44"	SOB18	09° 12'50"	40° 58'57"
SOB03	10° 44'36"	42° 43'02"	SOB19	09° 25'59"	40° 50'06"
SOB04	10° 34'05"	42° 37'18"	SOB20	09° 26'33"	40° 48'20"
SOB05	10° 23'43"	42° 28'40"	SOB21	09° 28'29"	40° 37'57"
SOB06	10° 09'13"	42° 25'12"	SOB22	09° 24'23"	40° 29'47"
SOB07	10° 02'22"	42° 14'24"	SOB23	09° 09'20"	40° 17'40"
SOB08	09° 46'22"	42° 04'34"	SOB24	09° 05'19"	40° 07'16"
SOB09	09° 40'01"	42° 01'14"	SOB25	08° 48'32"	39° 49'39"
SOB10	09° 43'46"	41° 49'53"	SOB26	08° 38'44"	39° 40'17"
SOB11	09° 39'15"	41° 28'21"	SOB27	08° 37'32"	39° 35'58"
SOB12	09° 34'51"	41° 12'04"	SOB28	08° 33'41"	39° 27'38"
SOB13	09° 25'35"	41° 09'31"	SOB29	08° 37'54"	39° 14'31"
SOB14	09° 23'22"	41° 13'29"	SOB30	08° 47'29"	38° 57'42"

Tabela 2 – Lagoas marginais incluídas na área de abrangência do Programa, com respectivas coordenadas de referência.

Nome	Nomenclatura	Coordenadas de referência
------	--------------	---------------------------

Lagoa Barra	BAR	08°47'58,8"S	039°50'41,0"W
Lagoa Cambão	CAM	09°03'00,9"S	040°03'51,4"W
Lagoa Curralinho	CUR	08°53'02,7"S	039°54'13,1"W
Lagoa Ipueira	IPU	10°49'45,9"S	042°44'14,3"W
Lagoa Salgadinha	SAL	09°36'00,8"S	042°00'54,9"W

37. as variáveis físicas, químicas e biológicas de qualidade de água a serem monitoradas são, no mínimo:
- a) Campo: as variáveis de campo abaixo serão determinadas através de sonda multiparâmetros ou outros sensores:
- temperatura (°C);
 - pH;
 - condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$);
 - oxigênio dissolvido (mg/L e %Sat.);
 - gases dissolvidos totais (% Sat.);
 - salinidade;
 - sólidos totais dissolvidos (mg/L);
 - turbidez (NTU);
 - transparência de Secchi (m);
 - profundidade da zona eufótica (m).
- b) Laboratório: as variáveis físicas, químicas e biológicas deverão seguir a metodologia constante no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 19ª ed., ou outras padronizadas similares.
- Alcalinidade e dureza totais (mg/L de CaCO_3);
 - Concentrações de nitrogênio amoniacal, nitrato e nitrito ($\mu\text{g}/\text{L}$);
 - Concentrações de fósforo total, fosfato total e fósforo inorgânico ($\mu\text{g}/\text{L}$);
 - Cloretos e silicatos (mg/L);
 - Clorofila-a e feofitina ($\mu\text{g}/\text{L}$);
 - DQO e $\text{DBO}_{5/20}$ (mg/L O_2);
 - Concentração de resíduos de agrotóxicos;
 - Concentração de óleos e graxas;
 - Sólidos sedimentáveis (mL/L);
 - Sólidos suspensos totais, orgânicos e dissolvidos (g/L);
 - Fitoplâncton;
 - Zooplâncton;
 - Zoobentos e sedimento associado;
 - Coliformes fecais, devendo ser analisada a presença de *E. coli* (NMP/10 mL).
38. deverão ser determinados, a partir dos resultados das variáveis de campo e de laboratório, no mínimo, a relação zona eufótica/transparência de Secchi e o Índice de Estado Trófico Modificado (IETM);
39. o monitoramento **diurno e noturno** das comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica estará associado aos locais e frequências do Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira;

40. realizar monitoramento trimestral da qualidade de água em **perfil** das variáveis temperatura (°C), pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxigênio dissolvido (mg/L e %Sat.), gases dissolvidos totais (mm Hg e % Sat.), salinidade, turbidez (NTU), alcalinidade e dureza totais (mg/L de CaCO_3), concentrações de nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fósforo total, fosfato total, fósforo inorgânico, clorofila-a e feofitina ($\mu\text{g}/\text{L}$), cloretos e silicatos (mg/L), nas profundidades de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 metros, nas estações SOB04, SOB07, SOB09, SOB12 E SOB19;
41. o monitoramento de **áreas aquícolas** deverá empregar os mesmos procedimentos aplicados ao Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, com a particularidade de coletar amostras em locais próximos a empreendimentos aquícolas existentes na área de abrangência do programa ou que venham a se instalar durante o período de execução deste programa, limitado ao máximo de 10 estações;
42. as amostras destinadas ao monitoramento de eventuais contaminações com **óleos e graxas** serão obtidas em estações amostrais denominadas OG, assim distribuídas: OG1, sobrepondo-se à estação SOB18; OG2, localizada no trecho médio entre OG1 e OG3; OG3, 500m a montante da barragem, em frente aos vertedouros da UHE Sobradinho; OG4, 500m a montante da barragem, em frente à casa de máquinas da UHE Sobradinho; OG5 e OG6, 1.500m a jusante da UHE Sobradinho, equidistantes em relação às margens, respectivamente mais próximas das margens esquerda e direita;
43. o monitoramento da concentração de **resíduos de agrotóxicos** constará da análise das amostras de água e sedimento associado obtidos nas estações SOB01, SOB04, SOB07, SOB10, SOB18, SOB22, SOB24, SOB25, SOB27, SOB30, BAR, CAM, CUR, usando procedimento analítico capaz de detectar, no mínimo, compostos organohalogenados, organofosforados e organoclorados;
44. avaliar as características limnológicas de regiões sujeitas à poluição decorrentes de fontes como aglomerações urbanas e áreas agrícolas através de estações adjacentes a estas áreas;
45. monitorar a qualidade da água nos principais **pontos de captação e de lançamento de efluentes** das sedes dos municípios de Barra, Xique-Xique, Pilão Arcado, Remanso, Sento Sé, Casa Nova, Sobradinho, Juazeiro, Curaçá e Abaré, na Bahia, e Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Orocó, Cabrobó e Belém de São Francisco, em Pernambuco;
46. as medições de **DBO_{5/20} e coliformes fecais** estarão limitadas a coletas superficiais nas estações SOB 09, SOB 10, SOB 17 e SOB 22;
47. as amostras destinadas ao monitoramento da **comunidade zoobentônica** e granulometria do **sedimento**, bem como das concentrações de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica, serão obtidas nas estações SOB02, SOB06, SOB09, SOB12, SOB14, SOB18, SOB19, SOB22, SOB27 e SOB30, com correspondentes amostras obtidas em região marginal;
48. para a comunidade zoobentônica, grupos-chave devem ser identificados até nível de espécie, e a análise deve ser realizada conjuntamente com os valores de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica medidos em sedimento e água;
49. o monitoramento dos **moluscos invasores**, com ênfase na espécie *Limnoperna fortunei* deverá ser realizado em ambientes naturais, juntamente com as comunidades zoobentônica e zooplânctônica, e em substratos artificiais, tais como estruturas imersas de captação de água (para abastecimento humano ou irrigação) e suas proximidades;
50. a **taxa de sedimentação** será medida nas estações SOB08, SOB12 e SOB19, utilizando o procedimento das Armadilhas de Câmaras de Sedimentação (REIS, 2002) para amostragem e análise;
51. o **transporte de cargas sólidas** será medido nas estações SOB06 e SOB08;
52. a avaliação do transporte de cargas sólidas deverá observar as recomendações do *United States Geologic Survey* (USGS), com a adoção do procedimento de

Igual Incremento de Largura, onde uma série de verticais são espaçadas com igual distância e em cada vertical é determinada a descarga sólida. O tempo de amostragem em cada vertical será padronizado para cerca de um minuto. O material coletado será avaliado para quantificação de massa e determinação da granulometria por peneiramento ou granulômetro;

53. a taxa de sedimentação e o transporte de cargas sólidas deverão ser determinados semestralmente, em correspondência dos períodos chuvoso e seco para a região;
54. a análise crítica relativa à dinâmica do sedimento deve considerar, no mínimo, as correlações existentes entre os sólidos suspensos totais, sólidos sedimentáveis e taxas de sedimentação, e a hidrodinâmica fluviométrica e pluviométrica;
55. os resultados do monitoramento limnológico e da qualidade da água deverão ser comparados aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º. 357/05;
56. o monitoramento de **prados e comunidades de macrófitas aquáticas** será realizado, no mínimo, para aqueles prados já identificados na área de abrangência do programa, constantes da Tabela 3;

Tabela 3 – Prados de macrófitas identificados no Reservatório de Sobradinho, com respectivas coordenadas de referência.

Prado de Macrófitas	Coordenadas de Referência	
Prado01	10º 04' 39,1" S	042º 04' 30,5" W
Prado02	10º 05' 18,0" S	042º 13' 31,0" W

57. a inclusão de novos prados de macrófitas aquáticas ao monitoramento deverá ser definida em conjunto com a equipe técnica da **CHESF**, limitando-se ao incremento máximo de 10 bancos de macrófitas aquáticas, na área de abrangência do programa;
58. coletar amostras, identificar, caracterizar e produzir excidatas de espécies de macrófitas aquáticas encontradas na área de abrangência do programa não constantes na Coleção de Referência produzida pela **CHESF**;
59. os exemplares de macrófitas aquáticas a serem incluídas na Coleção de Referência deverão ser entregues em formato adequado, rotulados e identificados de acordo com a forma de apresentação da Coleção existente;
60. os prados monitorados deverão ser avaliados quanto à sua estabilidade e função ecológica, caracterizando a influência de fatores externa sobre sua dinâmica natural;
61. o prognóstico de cenário futuro dos prados monitorados deverá considerar o comportamento histórico do regime hidrológico do reservatório e as tendências atuais de incremento ou redução da pressão antrópica sobre o meio ambiente na região;
62. indicar os métodos de análise estatística para a interpretação dos dados coletados, atendendo o **item 7.2.3.2 – Procedimentos Metodológicos**;
63. com respeito à análise das comunidades, necessariamente deverão ser contemplados os atributos de riqueza, densidade, diversidade e similaridade. Todos estes deverão estar correlacionados com as dimensões espaciais, sazonais e temporais do reservatório;
64. particularmente no atributo de diversidade, a análise não poderá se limitar apenas a grandes grupos, mas a espécies-chave e as espécies com maiores valores de abundância e ocorrência;
65. as análises devem ser realizadas seguindo as seguintes diretrizes, levando em consideração as dimensões sazonais, espaciais e temporais, considerando as regiões lóxicas e lênticas e de transição, bem como as áreas centrais e marginais dos tributários e do corpo central:
 - a. Correlações entre comunidades, segundo os atributos de densidade, riqueza e diversidade;

- b. Análise de Correspondência Canônica;
 - c. Análise de Componentes Principais.
66. indicar principais dificuldades propondo alternativas para revertê-las ou mitigá-las e as facilidades de infra-estrutura que contribuirão para o desenvolvimento dos trabalhos a serem propostos;
67. todos os resultados de análises laboratoriais devem ser acompanhados por respectivos **Laudos Técnicos**, onde estejam explicitados a instituição realizadora, o procedimento analítico adotado e data do ensaio.

8.6.5 Base Cartográfica Digital

A base cartográfica a ser adotada nos trabalhos desta ET será disponibilizada para a CHESF/DEMG, com as informações coletadas durante a execução deste programa.

Na estrutura vetorial para composição da base cartográfica digital para representação do SIG e apresentação dos mapas impressos e digitais, as informações deverão obedecer às especificações técnicas da Mapoteca Topográfica Digital do IBGE – MTD, modelagem desenvolvida pelo IBGE que estrutura os dados com consistência geométrica para uso em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), estarem corretamente georreferenciados e atendendo às normas de representação;

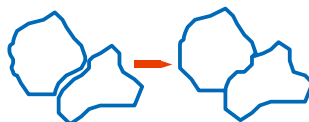
O mapa básico digital deverá seguir as normas da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) seguindo a Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), Versão 2.0 (disponível em <http://www.concar.ibge.gov.br/detalheDocumentos.aspx?cod=94>) e deve conter os arquivos vetoriais utilizados e inerentes as áreas de abrangência do programa, com a representação separados com as seguintes categorias de informação:

- Hidrografia. Categoria que representa o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como elementos, naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.
- Relevo. Categoria que representa a forma da superfície da Terra e do fundo das águas tratando, também, os materiais expostos, com exceção da cobertura vegetal.
- Vegetação. Categoria que representa, em caráter geral, os diversos tipos de vegetação natural e cultivada.
- Sistema de Transporte. Categoria que agrupa o conjunto de sistemas destinados ao transporte e deslocamento de carga e passageiros, bem como as estruturas de suporte ligadas a estas atividades.
- Energia e Comunicações. Categoria que representa as estruturas associadas à geração, transmissão e distribuição de energia, bem como as de comunicação.
- Abastecimento de Água e Saneamento Básico. Categoria que agrupa o conjunto de estruturas associadas à captação, ao armazenamento, ao tratamento e à distribuição de água, bem como as relativas ao saneamento básico.
- Educação e Cultura. Categoria que representa as áreas e as edificações associadas à educação e ao esporte, à cultura e ao lazer.
- Estrutura Econômica. Categoria que representa as áreas e as edificações onde são realizadas atividades para produção de bens e serviços que, em geral, apresentam resultado econômico.
- Localidades. Categoria que representa os diversos tipos de concentração de habitações humanas.
- Pontos de Referência. Categoria que agrupa as classes de elementos que servem como referência a medições em relação a superfície da Terra ou de fenômenos naturais.
- Limites. Categoria que representa os distintos níveis político-administrativos e as áreas especiais; áreas de planejamento operacional, áreas particulares (não classificadas nas demais categorias), bem como os elementos que delimitam materialmente estas linhas no terreno.

- Administração Pública. Categoria que representa as áreas e as edificações onde são realizadas as atividades inerentes ao poder público.
- Saúde e Serviço Social. Categoria que representa as áreas e as edificações relativas ao serviço social e à saúde.

Além de seguir as especificações constantes na ET-EDGV v2.0, as camadas vetoriais utilizadas devem seguir os seguintes padrões:

- a) Todas as camadas de informações deverão receber denominação por extenso de seu conteúdo, e não apenas códigos ou números;
- b) As informações de todas as camadas deverão estar referenciadas ao datum SIRGAS2000, época de referência 2000,4.
- c) Para composição dos mapas deverá ser adotado como projeção o SISTEMA UTM (Universal Transversa de Mercator), no caso de ser utilizada outra projeção, a mesma deverá ser descrita quanto às suas características e parâmetros utilizados;
- d) Havendo utilização de imagens de satélites para aquisição dos dados, as mesmas serão disponibilizadas para a **CONTRATANTE** e devem ser georreferenciadas, contendo os respectivos pontos de controle disponibilizados em arquivo digital;
- e) As imagens de satélites devem vir acompanhadas das informações relacionadas como data da obtenção da imagem, descrição do sistema de referência utilizado, entre outros, devem ser informados;
- f) As imagens devem estar no formato IMG ou TIF com informações sobre o número de bandas e a composição utilizada;
- g) Todos os polígonos deverão estar matematicamente fechados e perfeitamente conectados, permitindo a identificação das áreas e evitando-se falhas ou sobreposições que prejudiquem a continuidade espacial dos elementos e seus respectivos nós;



- h) O mapa básico deverá haver a incorporação das informações de terras indígenas e Unidades de Conservação (Federais e Estaduais) na área de execução do programa;
- i) Deverá existir o preenchimento do banco de dados dos topônimos inseridos no mapeamento;
- j) Deverá existir o preenchimento do banco de dados das variáveis físicas, químicas e biológicas que forem coletadas, com seus topônimos inseridos no mapeamento;
- k) Deverá existir o preenchimento dos Metadados de todo o projeto e dados coletados;
- l) A base cartográfica vetorial utilizada e todos os dados coletados deverão estar unificada com sistema de referência e projeção, no formato ArcGIS (geodatabase);
- m) As curvas de níveis deverão ser retiradas das cartas topográficas existentes e na ausência destas, deverá ser utilizado os dados do TOPODATA, compatível com a escala do mapeamento apresentado, que oferece livre acesso a variáveis geomorfométricas locais derivadas de dados SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*) para todo o território nacional.
- n) Todos os produtos cartográficos deverão apresentar PEC Classe A para a escala requerida, com base na classificação no Decreto nº 89.817, de 20 de Junho de 1984, da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR).

8.6.6 Sistema de Informação Geográfica – SIG

As informações coletadas em campo devem ser acrescentadas ao banco de dados do SIG existente para a área/tema especificada. Os Sistemas de Informação Geográfica entregues deverão ser gerados no ambiente ArcGis 10.0, observando os seguintes padrões:

- a) Cada mapa temático deverá ser apresentado em um arquivo “.*mx*d” ou “.*m*xt” distinto, com os temas necessários, sendo gravado num mesmo diretório;
- b) Para cada arquivo “.*mx*d” ou “.*m*xt” gerado, deverá ser criado o respectivo layout de saída, contendo legenda, carimbo e todas as informações necessárias como fonte dos dados, Sistema de Referência da Base Cartográfica, entre outras;
- c) Os arquivos “.*mx*d” ou “.*m*xt” gerados deverão ser salvos utilizando a opção *store relative path names*, no meu File/Map Properties/Data Source Options, para que possam ser abertos e analisados sem problemas;
- d) Deverão ser disponibilizadas todas as extensões e scripts utilizados se não forem padrão do ArcGis 10.0 e se forem necessárias para execução de alguma ação no SIG; Os mesmos devem estar no CD/DVD contendo as informações e localização dos mesmos.
- e) Todos os arcos e polígonos devem ser constituídos por polilinhas, de modo que vários segmentos se comportem como uma única entidade;
- f) Na junção de duas feições conectadas, deverá existir apenas um nó;
- g) Em uma mesma camada de informação, não poderá existir duplicação de entidades para representação da mesma feição (pontos, linhas ou polígonos);
- h) Deverá ser 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;
- i) As toponímias das camadas de informação (pontos, linhas e polígonos) deverão estar contidas na sua respectiva tabela, em campo para este fim.
- j) Conectividade: todos os elementos do tipo linha que se interceptam no mesmo nível e na mesma categoria devem ser conectados através de nós. Para cada interseção de linhas deve ser inserido um nó para finalizar as linhas e conectá-las.
- k) Integridade dos elementos: todos os elementos do tipo linha devem estar completos no arquivo vetorial, sem falhas, interrupções ou descontinuidades, mesmo que, no arquivo *raster*, estas linhas apareçam interrompidas, como é o caso, por exemplo, de algumas curvas de nível que, por impossibilidade de representação (relevo acentuado) ou para colocação de cotas, aparecem interrompidas na carta topográfica.
- l) Fechamento de polígonos: todos os elementos do tipo área devem estar fechados, isto é, o nó final da linha que delimita cada polígono deve coincidir com o nó inicial. No caso de polígonos seccionados pela articulação de folhas do mapeamento topográfico sistemático, os mesmos deverão ter seus limites fechados por um tipo de linha especial denominado delimitador, existente em cada categoria de informação, o qual será coincidente com a linha de borda correspondente;
- m) Elementos representados por duas linhas paralelas: todos os elementos representados por duas linhas paralelas, como é o caso de algumas rodovias, devem ser vetorizados por uma única linha, seguindo a linha média, equidistante às duas linhas paralelas do arquivo *raster*.

8.6.7 Mapas Impressos, Mapas digitais e SIG

- a) O(s) mapa(s) deverá(ão) ser impresso(s) em escala compatível com a base digital em que foi(ram) gerado(s), não devendo ser ampliado(s), para evitar

- distorções cartográficas (ex: base digital gerada a partir de cartografia 1:100.000 não poderá ser impressa em 1:50.000);
- b) Os mapas impressos deverão conter um croqui de localização do empreendimento, situando-o em relação aos municípios e ao(s) estado(s) em que se localiza;
 - c) Além da legenda do mapa, o layout de impressão deverá contemplar as informações de Sistema de Projeção, fonte de dados utilizada para base cartográfica, e informações relativas a imagens de satélite (órbita/ponto das cenas utilizadas, a data da passagem e composição utilizada).
 - d) Construir um banco de dados georreferenciado estando unificado com sistema de referência e projeção, no formato ArcGIS (geodatabase) com todas as camadas de informações das variáveis físicas, químicas e biológicas de qualidade de água a serem monitoradas, que deverão receber denominação por extenso de seu conteúdo, e não apenas códigos ou números;
 - e) Construir um banco de dados georreferenciado com os pontos de introdução, locais de reprodução e alimentação de espécies introduzidas na ictiofauna local;
 - f) Gerar mapas representando a temporalidade a partir dos dados monitorados semestralmente nas regiões de ocorrência de prados e comunidades de macrófitas aquáticas;
 - g) Gerar mapas representando cada ecossistema aquático, bem como suas subáreas e estações de amostragem, na área de abrangência do programa;
 - h) Apresentar um Sistema de Informação Geográfica com todas as informações levantadas em campo e contendo as camadas vetoriais utilizados no mapa básico nas áreas de abrangência do programa;
 - i) Apresentar no Sistema de Informação Geográfica as camadas indicando áreas prioritárias para a conservação, para a pesca, e outros usos consultivos e não consultivos da água.

8.6.8 Procedimento de validação e requisitos dos dados vetoriais para SIG

Todos os arquivos recebidos serão validados pela CHESF, de acordo com as especificações ET-EDGV v2.0, do CONCAR.

Serão verificadas questões do tipo:

- a) Elementos do tipo linha e do tipo área interrompidos e/ou incompletos;
- b) Ausência de elementos;
- c) Elementos duplicados;
- d) Elementos coincidentes tratados em desacordo com as normas prescritas;
- e) Erros de conectividade no tratamento de elementos do tipo linha;
- f) Erros de fechamento de polígonos no tratamento de elementos do tipo área;
- g) Elementos classificados em níveis errados;
- h) Elementos classificados com simbologia errada;
- i) Deslocamento geométrico de elementos superior aos valores tolerados;
- j) Elementos vetorizados em categorias erradas;
- k) Elementos do tipo linha e do tipo área com espaçamento entre vértices maior que o valor especificado.

9 EQUIPE TÉCNICA

Para os serviços do **Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho**, a CHESF considerou, com base em licitações e contratos anteriores, o custo de uma equipe técnica composta pelos perfis profissionais apresentados no **Quadro 2**.

A **PROPONENTE** deverá indicar claramente a atividade/função a que cada profissional da sua equipe técnica se propõe.

Quadro 2 – Equipe de nível superior de referência.

Quant.	Formação Profissional/ Experiência	Função / Área de Atuação
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência na coordenação de serviços de monitoramento limnológico e/ou de comunidades aquáticas em Ecossistemas Aquáticos Continentais	Coordenação Técnica Geral
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Limnologia e Qualidade de Água	Levantamento/ análises de campo/ laboratório e escritório
2	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Ictiologia	Levantamento/ análises de campo/ laboratório e escritório
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Ictioplâncton e Formas Jovens de Peixes	Levantamento/ análises de campo/ laboratório e escritório
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Zooplâncton	Levantamento/ análises de campo/ laboratório e escritório
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Comunidades Bentônicas	Levantamento/ análises de campo/ laboratório e escritório
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Fitoplâncton	Levantamento/ análises de campo/ laboratório e escritório
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Macrófitas Aquáticas	Levantamento/ análises de campo/ laboratório e escritório
1	Profissional de Nível Superior (Agrônomo, Biólogo, Oceanógrafo ou áreas afins) com experiência em Geoprocessamento	Levantamentos, elaboração de mapas e elaboração de SIG

10 PRODUTOS**10.1 Cronograma dos Produtos e Desembolsos**

O pagamento dos serviços será efetuado em parcelas, em percentuais do valor global do contrato, mediante entrega e após aprovação dos produtos pela Divisão de Meio Ambiente de Geração – DEMG, conforme o **Quadro 3**.

Quadro 3 – Relação dos produtos e respectivos percentuais de desembolso.

Ano	Parcela	Produtos	Prazo*	% Desemb.
1	1	Plano de Trabalho Consolidado	15	10,0
	2	1º Relatório Quadrimestral (Partes A e B)	150	7,0
	3	2º Relatório Quadrimestral (Parte B)	270	7,0
	4	3º Relatório Quadrimestral (Parte B) 1º Relatório Anual (Partes A e B) Banco de Dados Georreferenciados – Ano 1	390	8,0
2	5	4º Relatório Quadrimestral (Partes A e B)	510	7,0
	6	5º Relatório Quadrimestral (Parte B)	630	7,0

	7	6º Relatório Quadrimestral (Parte B) 2º Relatório Anual (Partes A e B) Banco de Dados Georreferenciados – Ano 2 1ª Atualização das Coleções de Referência	750	8,0
3	8	7º Relatório Quadrimestral (Partes A e B)	870	7,0
	9	8º Relatório Quadrimestral (Parte B)	990	7,0
	10	9º Relatório Quadrimestral (Parte B) 3º Relatório Anual (Partes A e B) Banco de Dados Georreferenciados – Ano 3	1.110	8,0
4	11	10º Relatório Quadrimestral (Partes A e B)	1.230	7,0
	12	11º Relatório Quadrimestral (Parte B)	1.350	7,0
	13	12º Relatório Quadrimestral (Parte B) 4º Relatório Anual (Partes A e B) Banco de Dados Georreferenciados – Ano 4 Relatório Final Sumário Executivo 2ª Atualização das Coleções de Referência	1.440	10,0

* Em dias, a partir da emissão da Ordem de Início dos Serviços – OIS.

10.1.1 Relatórios

10.1.1.1 Quadrimestrais

Os relatórios quadrimestrais deverão ser divididos da seguinte forma:

- **Parte A:** deverá conter, no mínimo, os itens Apresentação, Introdução, Objetivos e Metodologia, com seus respectivos conteúdos, abrangendo todos os subprogramas;
- **Parte B:** deverá conter, no mínimo, os itens Apresentação, Ajustes Metodológicos (quando houver), Resultados, Discussão, Considerações Finais, Anexos e Referências Bibliográficas.

Os itens de cada parte deverão conter, no mínimo:

- a) **Apresentação:** informar e apresentar sucintamente o Programa e o conteúdo do volume em questão, fazendo referência ao volume que este complementa, ou aqueles que o complementarão;
- b) **Introdução:** descrever a área de abrangência do Programa, a CHESF e o empreendimento hidrelétrico com respectivo reservatório; caracterizar aspectos ecológicos do rio e reservatório e suas comunidades biológicas, inclusive áreas marginais; apresentar informações sócio-econômicas dos municípios compreendidos, no todo ou em parte, na área de abrangência do Programa;
- c) **Objetivos:** descrever os objetivos gerais e específicos do Programa e seus subprogramas;
- d) **Metodologia:** descrever todos os procedimentos metodológicos inerentes à execução do Programa, áreas, locais, períodos e técnicas de coleta de amostras, processos analíticos, processamento de dados, análises estatísticas e qualquer outra prática necessária à obtenção e interpretação de informações;
- e) **Ajustes Metodológicos:** descrever todas as alterações metodológicas feitas àquelas descritas no Plano de Trabalho

Consolidado, decorrentes da posterior identificação de sua necessidade e devidamente aceitas pela CHESF/DEMG, indicando sua abrangência temporal e espacial;

- f) **Resultados:** descrever todos os resultados obtidos de forma objetiva, destacando os casos em que existam alterações significativas aos padrões normais identificados no Estudo de Caracterização Ambiental, além de demais informações importantes;
- g) **Discussão:** analisar os resultados obtidos acerca da sua normalidade, com base no conhecimento científico disponível, fazendo comparações com ambientes de características semelhantes, considerando ainda as características do entorno e o atendimento a requisitos legais;
- h) **Considerações Finais:** nos relatórios quadrimestrais, este item resumirá os principais aspectos acerca dos diferentes subprogramas para o período em questão. Nos relatórios anuais e final, sua elaboração deverá considerar os resultados acumulados nos **respectivos** períodos;
- i) **Anexos:** este item deverá agrupar os Laudos Técnicos emitidos pelas instituições realizadoras das análises laboratoriais para o período em questão;
- j) **Referências Bibliográficas:** relacionar, segundo normas específicas fixadas pela ABNT, todas as fontes e referências usadas para embasamento técnico-científico, comparação e discussão dos resultados obtidos.

Todos os relatórios deverão apresentar de forma clara, organizada, precisa e objetiva todas as informações (preliminares e finais) obtidas da execução do Programa e os elementos que subsidiam sua interpretação e conjecturas, com vistas ao atendimento dos Objetivos Específicos de cada subprograma.

Tabelas, figuras, gráficos, fotografias, imagens ou outros recursos poderão ser incluídos em qualquer dos itens acima, desde que estes sejam necessários ao bom entendimento e referenciados no texto. Devem ainda seguir as orientações constantes no tópico específico 10.1.1.3 a seguir, com o acréscimo de listagem devidamente ordenada e paginada. Todas as metodologias ou informações que pressuponham uma distribuição variável no espaço (compartimentos do reservatório, lagoas marginais, estações amostrais, etc.) deverão ser apresentadas adicionalmente em mapas.

O primeiro, quarto, sétimo e décimo (1º, 4º, 7º e 10º) Relatórios Quadrimestrais deverão conter **Parte A** e **Parte B**, enquanto o segundo, terceiro, quinto, sexto, oitavo, nono, décimo primeiro e décimo segundo (2º, 3º, 5º, 6º, 8º, 9º, 11º e 12º) Relatórios Quadrimestrais deverão conter somente a **Parte B**, reportando-se às informações relativas aos respectivos períodos.

10.1.1.2 Anuais e Final

O primeiro, segundo, terceiro e quarto Relatórios Anuais e o Relatório Final deverão conter as informações relativas a **Parte A** e a **Parte B**, devendo conter discussão aprofundada das informações, com análise crítica e integrada das informações oriundas dos diferentes subprogramas, com inter-relações entre as comunidades aquáticas, as variáveis físicas, químicas, biológicas e da qualidade da água, e o regime hídrico registrado para o período.

As análises devem ser realizadas seguindo as seguintes diretrizes, levando em consideração as dimensões sazonais, espaciais e temporais, considerando as regiões lóticis e lênticas e de transição, bem como as áreas centrais e marginais dos tributários e do corpo central;

- a) Correlações entre comunidades, segundo os atributos de densidade, riqueza e diversidade;

- b) Análise de Correspondência Canônica;
- c) Análise de Componentes Principais.

10.1.1.3 Formatação dos Relatórios

Cada um dos relatórios deverá ser entregue conforme Cronograma em versão preliminar impressa (com linhas numeradas) para análise pela equipe técnica da CHESF. Após aprovação, serão apresentados em 10 (dez) vias impressas encadernadas em formato de pastas em PVC com ferragens (pasta de tubos) e 3 (três) vias digitais nos formatos “.doc” e “.pdf”.

Os relatórios deverão seguir a formatação de texto a seguir:

- Textos em formato Word e TIF ou JPG para imagens, mapas ou fotos;
- Título da Capa: fonte Arial, tamanho 20, negrito;
- Título dos Textos: fonte Arial, tamanho 14, negrito;
- Subtítulo dos Textos: fonte Arial, tamanho 14 negrito;
- Textos no Word, fonte Arial, tamanho 12, alinhamento justificado, recuo esquerdo e direito 0, espaçamento entre linhas 1,5, margem esquerda 3,0 e as demais margens 2,0;
- Figuras e Tabelas devem ser inseridas logo após a citação no texto;
- Legenda das Figuras e Tabelas: fonte Arial, tamanho 8, negrito;
- As fotos deverão ser coloridas e formatadas em JPG ou TIF, e inseridos com resolução mínima de 600 dpi;
- Deverá ser adotado o Sistema Internacional de Medidas;
- Equações devem ser inseridas com software compatível com Word;
- Variáveis devem ser identificadas após a equação.

As referências bibliográficas devem ser apresentadas em ordem alfabética de acordo com as normas da ABNT.

10.1.2 Sumário Executivo

O sumário executivo refletirá as conclusões do estudo e conterá, no mínimo:

- a) Os objetivos e justificativas do programa;
- b) A descrição do programa;
- c) A síntese dos resultados do programa na sua área de abrangência;
- d) A síntese das conclusões do programa.

O Sumário Executivo deverá ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual.

O Sumário Executivo deverá ser entregue em 5 (cinco) cópias digitais e 50 (cinquenta) cópias impressas, produzidas em papel tipo *couchê* 100 g/m², com exceção da capa, que deve possuir gramatura de 120 g/m², em dimensão mínima de 20x15 cm e no mínimo 20 páginas.

11 DIRETRIZES PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A **PROPONENTE** contratada para execução dos Serviços do **Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho** terá uma reunião inicial com a Divisão de Meio Ambiente de Geração – DEMG, na sede da CHESF, antes da emissão da Ordem de Início do Serviço (OIS). Esta terá por finalidade definir e harmonizar os interesses estratégicos da empresa em consonância com os objetivos e propostas apresentadas. Servirá também para discussão e possíveis adequações do Plano de Trabalho, que resultará na elaboração, pela **CONTRATADA**, do **Plano de Trabalho Consolidado**.

Ressalta-se que a harmonização dos interesses deverá passar por uma criteriosa análise da documentação existente sobre programas similares executados no empreendimento e outros equivalentes.

A **CONTRATADA** deverá, para a execução física dos serviços, observar as seguintes recomendações:

- a) As embarcações só poderão operar quando regularizadas junto à Capitania dos Portos;
- b) Os operadores das embarcações e seus auxiliares devem possuir habilitação expedida pela Capitania dos Portos;
- c) As embarcações não poderão conduzir explosivos, gases ou líquidos inflamáveis, exceto o previsto para seu tanque de combustível ou outros depósitos, desde que previamente autorizados pela Capitania dos Portos;
- d) Todas as embarcações deverão possuir coletes salva-vidas em número suficiente à quantidade máxima de passageiros por tipo de embarcação, devendo durante o transporte, ser obrigatório que todos os passageiros utilizem o referido colete;
- e) Compete ao operador da embarcação, antes da sua utilização:
 - i. Verificar se a embarcação apresenta condições adequadas para flutuação, inclusive se os extintores de incêndio estão dentro do prazo de validade e se os equipamentos estão em boas condições de uso;
 - ii. Verificar o perfeito funcionamento do motor, e se não há vazamento de combustível;
 - iii. Verificar se o combustível existente é suficiente para o percurso, considerando uma margem de segurança para possíveis eventualidades;
 - iv. Verificar se as instalações elétricas estão devidamente protegidas;
 - v. Garantir a entrega de um colete salva-vidas a cada passageiro e exigir sua utilização enquanto houver deslocamento da embarcação;
 - vi. Orientar os passageiros sobre procedimentos de emergência em caso de sinistro;
 - vii. Respeitar o limite de carga e de lotação das embarcações.

11.1 **Supervisão dos Trabalhos**

A realização dos trabalhos terá a supervisão técnica e administrativa da Divisão de Meio Ambiente de Geração – DEMG da CHESF.

Ao longo do período de execução dos serviços, serão realizadas reuniões semestrais entre as equipes técnicas **CONTRATADA** e a **CHESF** envolvidas, visando o nivelamento de resultados e correções necessárias para o êxito dos serviços. Reuniões adicionais poderão ser solicitadas por ambas as partes, desde que julgado necessário, limitando-se a uma reunião adicional entre duas reuniões semestrais consecutivas. A equipe técnica **CONTRATADA** será representada nas reuniões por, no mínimo, seu Coordenador e um terço do número de Especialistas envolvidos. Determina-se a sede da CHESF como local das reuniões, ou outro desde que previamente acordado entre **CONTRATADA** e a **CHESF**.

Os técnicos destacados para a supervisão dos trabalhos realizarão visitas de campo e/ou acompanhamento dos trabalhos de campo, distribuídos ao longo do período de desenvolvimento dos trabalhos, agendados em conformidade com Plano de Trabalho Consolidado estabelecido, cabendo à **CONTRATADA** facilitar a execução dos trabalhos de que trata este item.

Durante a vigência do contrato, a **CONTRATADA** deverá disponibilizar, quando solicitado pela CHESF, técnico(s) para proferir palestras em seminários e outros eventos correlatos, sobre o objeto do contrato.

12 **ORDEM DE INÍCIO DO SERVIÇO (OIS)**

A emissão da Ordem de Início do Serviço (OIS) e consecutivo início dos trabalhos ficam condicionados ao recebimento e aprovação do **Plano de Medicina e Segurança do Trabalho** pela Divisão de Engenharia de Segurança do Trabalho – DAST/CHESF.

13 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS

O acompanhamento das atividades será realizado através da Divisão de Meio Ambiente de Geração - DEMG da CHESF, que designará um técnico para acompanhar a **CONTRATADA** em campo e no laboratório. Para subsidiar o técnico, será disponibilizado *checklist* contendo as atividades programadas no plano de trabalho. Além disso, serão analisados os relatórios de atividades que deverão conter todas as atividades relacionadas aos objetivos do programa.

14 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROJETOS

A equipe executora deverá relacionar os resultados do presente Programa com outros realizados nos diversos ecossistemas do Rio São Francisco, bem como em outros corpos de água semelhantes, como instrumentos e embasamento científico para compor o programa.

15 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Para o adequado planejamento e execução das atividades a contratada deverá, para cada subprograma desse estudo, considerar no Plano de Trabalho os preceitos e normas legais, tais como: Resolução CONAMA nº. 357, de 17.03.2005; Cadastro Técnico Federal (IN IBAMA nº 10, de 17 de agosto de 2001); Licença para Coleta de Material Biológico (Portaria IBAMA nº 332, de 13 de março de 1990), entre outros regulamentos ambientais pertinentes.

16 PROPRIEDADE DAS INFORMAÇÕES

Os direitos referentes à propriedade intelectual e autoral dos resultados do programa serão de titularidade exclusiva da CHESF, podendo ser publicados apenas mediante sua expressa autorização. Todos os técnicos envolvidos no desenvolvimento dos produtos gerados pelos resultados do programa, tanto da **CONTRATADA** como da **CHESF**, terão seus nomes reconhecidos como autores em eventuais veículos de divulgação técnico-científica.

17 BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

- AGOSTINHO, A. A ; GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Eduem, Copel, Nupélia, 1997. 387p.
- AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR., H.F. Peixes de outras águas. **Ciência Hoje**, v.21, n.124, p.26-44, 1996.
- A.P.H.A./A.W.W.A./W.E.F. 1995. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19^a ed., Washington: A . P.H. A .
- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. 2004. Clordano. CAS # 57-74-9. Disponível em <<http://www.atsdr.cdc.gov/es/>>. Acesso em: 31 jan. 2004.
- ARANA, L.V. 1997. **Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura**: uma revisão para peixes e camarões. Florianópolis, UFSC, 166p.
- ARAÚJO, L., ODINETZ-COLLART, O. **Organização social da pesca nos Açudes Chapéu e Algodões, Bacia do Brígida, PE**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11, Recife, PE. 1999. Anais..., Recife, PE, AEP-PE 1999, p. 885-891.
- BARRRETO, M. G.; XAVIER, A. T. Composição e distribuição longitudinal de uma comunidade de peixes do Rio Preto Criciúma, Bahia. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA. 2004, **Resumos...** p. 302.
- BAILEY, R.G., Guide to the fishes of the River Nile in the Republic of the Sudan. **J. Nat. Hist.** 28:937-970. 1994.
- BOUJARD, T. ; PASCAL, M. ; MEUNIER J.F ; LE BAIL, P.Y. **Poissons de Guyane. Guide écologique de l'Approuague et de la réserve des Nouragues**. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 219 p. 1997.
- BOURRELLY, P. 1971. **Les algues d'eau douce**. Paris: Editions Boubée.
- BOYD, C.E. 1984. **Water quality management for pond fish culture**. 2nd. ed., Amsterdam, Elsevier, 318p.
- BUSSING, W.A., 1987 **Peces de las aguas continentales de Costa Rica**. Editorial de la Universidad de Costa Rica ciudad Universitaria Rodrigo Facio. San Jose.
- BREDER, C.M.; ROSEN, D.E. **Modes of reproduction in fishes**. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey. 941 p. 1966

- BRITSKI, H.A.; SATO, Y.; ROSA, A.B.S. **Manual de Identificação de peixes da Região de Três Marias (Com chaves de Identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)**. CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. Brasília, 3ª Edição. 1988. 115p.
- CALEFFI, S.; ZANARDI, E.; BEYRUTH, Z. 1994. Trophic state of Guarapiranga reservoir in 1991-1992. **Verh. Int. Ver. theor. Angew. Limnol.**, v. 25, p. 1306-1310.
- CALÓ, C.F.F.; JUCÁ-CHAGAS, R.; BOCCARDO, L.; SAMPAIO, F. A. C.; PEREIRA, M. S. O.; NASCIMENTO, L. S.; TRINDADE, M. E. J.; SILVA, M. M.; SILVA, M. G. B.; CONCEIÇÃO, C. M. Contribuição de espécies introduzidas na ictiofauna de um trecho do Rio de Contas sob influências do reservatório da Barragem da Pedra, BA. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA. 2003, Fortaleza, Ceará. **Anais de trabalhos completos...**, p.217-218.
- CARLSON, R.E. 1977. **The trophic state concept: a lake management perspective**. In: 3rd. Annual Conference. EPA – US Environmental Protection Agency – Lake and Reservoir. P. 427-430.
- CEMIG. Levantamentos e Estudos Sobre a Ictiofauna, Desenvolvidos pela CEMIG: Avaliação e Sugestões para Futuros Estudos. In SEMINÁRIO SOBRE FAUNA AQUÁTICA E O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO – reuniões temáticas preparatórias. 1994, Rio de Janeiro. **Cardeno 4 – Estudos e Levantamentos**. Rio de Janeiro: COMASE/ELETOBRÁS, 1995. p. 61 - 81.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. 2000. Avaliação da qualidade das águas. Bacias hidrográficas. **Relatório Técnico 2000**. Bacia Hidrográfica do rio de Contas. p. 353-376. Arquivo digital disponível em <http://www.seia.ba.gov.br/cra_seia/>. Acesso em 31 jan. 2004.
- CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. 2001. Avaliação da qualidade das águas. Bacias hidrográficas. **Relatório Técnico/Avaliação Ambiental 2001**. Bacia Hidrográfica do rio de Contas. p. 309-323. Arquivo digital disponível em <http://www.seia.ba.gov.br/cra_seia/>. Acesso em 31 jan. 2004.
- CHELLAPPA, S., CÂMARA, M. R., CHELLAPPA, N. T., BEVERIDGE, M. C. M. and HUNTINGFORD, F. A REPRODUCTIVE ECOLOGY OF A NEOTROPICAL CICHLID FISH, *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae), **Braz. J. Biol.**, fev. 2003, vol.63, no.1, p.17-26. ISSN 1519-6984.
- CHESF/UFRPE. **Monitoramento Limnológico e da Produção Pesqueira do Reservatório de Sobradinho: Estudos de Biologia Pesqueira do Reservatório de Sobradinho - Estatística Pesqueira do Reservatório de Sobradinho**. Recife: UFRPE, 2003. 30p. (Relatório Final).
- COMMISSION FOR ENVIRONMENTAL COOPERATION. 2004. El clordano, fuera de uso en América del Norte. Disponível em <<http://www.cec.org/>>. Acesso em: 31 jan. 2004.
- COLE, G.A. 1975. **Textbook of limnology**. Saint Louis: The C.V. Mosby, 283p.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 2005. Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005.
- CHRISTOFOLETTI, A. 1981. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo, Edgard Blücher.
- EIGENMANN, C. H. & EIGENMANN, R.S. A revision of the South American Nematognathi or cat-fishes. **Ocas. Pap. Calif. Acad. Sci.**, v. 1, p. 1-508. 1890.
- EIGENMANN, C. H. & MYERS, G.S. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, v. 43, n. 1, pt. 5, p. 429-558 + 11 plates. 1929.
- EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, v. 43, n. 1, pt. 1, p. 1-102 + 15 plates. 1917.
- EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, v. 43, n. 1, pt. 2, p. 103-208 + 22 plates. 1918.
- EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, v. 43, n. 1, pt. 3, p.209-310 + 28 plates. 1921.
- EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, Cambridge, v. 43, n. 1, pt. 4, p. 311-428 + 24 plates. 1927.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. 1997. **Manual de Identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Ed. Universa: Brasília, 155p.
- ESTEVES, F.A. 1998. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência/FINEP. 575p.
- FADURPE. 2003. **Acompanhamento da produção pesqueira do reservatório de Sobradinho – Relatório Final**. Recife, Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional.

- FAO. **Aspectos de la ordenación de las aguas continentales para la pesca**. Roma, 1991. Documentos Técnicos sobre la Pesca, 161p.
- FERREIRA, L. I., ROLLA, A. P. P. R., SIMIONATTO, K. B., SILVA, M. E. P. A., RIBEIRO NETO, F. B. Biologia de *Geophagus brasiliensis* no reservatório de Jaguari, Sistema Cantareira, SP. In: **XV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, São Paulo, 2003.
- FILHO, R.A.R. Relações tróficas e limnológicas no reservatório de Itaipu: Uma análise do impacto da biomassa pesqueira nas comunidades planctônicas. 2006. 138 p. **Tese (Doutorado)** – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade Federal de São Paulo.
- FISCHER, A. C. F. (IBAMA). Pesca de Águas Interiores. In: SEMINÁRIO SOBRE FAUNA AQUÁTICA E O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO – reuniões temáticas preparatórias. 1994, Rio de Janeiro. **Caderno 2: Legislação**. Rio de Janeiro: COMASE/ELETOBRÁS, 1995. p. 42 - 51.
- FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (1ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 1-204. 1948.
- FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (2ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 205-404. 1950.
- FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (3ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 405-625. 1951.
- FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil (4ª entrega). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 9, p. 1-399. 1954.
- FRIMODT, C. Multilingual illustrated guide to the world's commercial warmwater fish. **Fishing News Books**, Osney Mead, Oxford, England. 215 p. 1995
- GALVIS, G.; MOJICA J.I.; CAMARGO, M. **Peces del Catatumbo**. Asociación Cravo Norte, Santafé de Bogotá, D.C., 188 p. 1997.
- GARAVELLO, J. C. Sistemática dos Peixes de Água Doce e sua Importância nos Projetos do Setor Elétrico. In: SEMINÁRIO SOBRE FAUNA AQUÁTICA E O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO – reuniões temáticas preparatórias. 1994, Rio de Janeiro. **Cardeno 1: Fundamentos**. Rio de Janeiro: COMASE/ELETOBRÁS, 1994. p. 31 - 38.
- GOLTERMAN, H.J.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.M. 1978. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. London: Blackwell Sci. Pub., 214p. (IBP Handbook, 8)
- HENRY, R. 1995. The thermal structure of some lakes and reservoirs in Brazil. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (eds.). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro, ABC/SBL, p. 351-363.
- HENRY, R. 1999. Heat budgets, thermal structure and dissolved oxygen in Brazilian reservoirs. In: TUNDISI, J.G. & STRASKRABA, M. **Theoretical reservoir ecology and its applications**. São Carlos, IIE, p. 125-151.
- HENRY, R. 2004. A variabilidade de alguns fatores físicos e químicos da água e implicações para amostragem: estudos de caso em quatro represas do Estado de São Paulo. In: BICUDO, C.E.M. & BICUDO, D.C. (org.). **Amostragem em limnologia**. São Carlos, RIMA, p. 245-262.
- HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. **J.Fish Biol.**, vol. 17, p. 411-429, 1980.
- JUCÁ-CHAGAS, R. TRINDADE, M. E. J., SILVA, M. M., SAMPAIO, F. A. C., PEREIRA, M. S. O., CALÓ, C. F. F., NASCIMENTO, L. S., BOCCARDO, L. Ecologia de Comunidades de Peixes do Rio de Contas em Área sob Influência do Reservatório da Barragem da Pedra, BA: composição, abundância e biomassa relativas. In: XV ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, São Paulo, 2003a. **Resumos...**p. 111.
- JUCÁ-CHAGAS, R.; TRINDADE, M. E. J.; SILVA, M.M.; SAMPAIO, F. A. C.; PEREIRA, M. S. O.; CALO, C. F. F.; NASCIMENTO, L. S.; BOCCARDO, L. Riqueza e diversidade da ictiofauna em um trecho do rio de Contas sob influência do reservatório da barragem da Pedra, Bahia. 2003b. 14º Encontro de Zoologia do Nordeste. **Resumos...** 327p.
- JUCÁ-CHAGAS, R., TRINDADE, J. M. E, SILVA, M. M., FAHNING, F., CALÓ, C., SAMPAIO, F. A. C., NASCIMENTO, L. S., PEREIRA, M. S. O., CONCEIÇÃO, C. M. SILVA, M. G. B., BOCCARDO, L. Composição e abundância da comunidade de peixes em um trecho do reservatório da Barragem da Pedra, BA. 2004a. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA: **Resumos...**, p.302.

- JUCÁ-CHAGAS, R. SAMPAIO, F. A. C., TRINDADE, M. E. J., SILVA, M. M., CALÓ, C. F. F., NASCIMENTO, L. S., PEREIRA, M. S. O., CONCEIÇÃO, C. M., BOSSI, M. G. S., NOVAES, M. J. Composição e dieta da comunidade de peixes em um treco do reservatório da Barragem de Pedra, Rio de Contas, BA. 2004b. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA: Resumos..., p.359-360.
- KENNY, J.S. **Views from the bridge: a memoir on the freshwater fishes of Trinidad**. Julian S. Kenny, Maracas, St. Joseph, Trinidad and Tobago. 98 p. 1995
- KIRK, J.T.O. 1986. Optical limnology: a manifesto. In: Williams, W.D. & Dekker, O. (eds.). **Limnology in Australia**. Australian Limnological Society, p. 33-62.
- KIRK, J.T.O. 1994. **Light & photosynthesis in aquatic ecosystems**. 2nd. Ed., Cambridge, Cambridge University Press, 509p.
- KOROLEFF, F. 1976. Determination of nutrients. In: Grasshoff, K. (ed.) **Methods of seawater analysis**. Weinheim: Verlag Chemie, p.117-187.
- KOSTE, W. 1978a. **Rotatoria; Die Rädertiere Mitteleuropas Ein Bestimmungswerk Begündet von Max Voigt. Überordnung Monogononta**, 2 Auflage neubearbeitet von. (I. Textband – Mit 63 Textabbildungen) Berlin: Gerbrüder Borntraeger, 673p.
- KOSTE, W. 1978b. **Rotatoria; Die Rädertiere Mitteleuropas Ein Bestimmungswerk Begündet von Max Voigt. Überordnung Monogononta**, 2 Auflage neubearbeitet von. (II. Textband – Mit 234 Textabbildungen) Berlin: Gerbrüder Borntraeger.
- KRATZER, C.R. & BREZONICK, P.L.A. 1981. A Carlson type trophic state index for nitrogen in Florida lakes. **Water Res. Bull.**, v. 17, p. 713-714.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological methodology**. New York: Harper-Collins, 654p.
- LIMA, J.E.F.W.; SANTOS, P.M.C.; CHAVES, A.G.M.; SCILEWSKI, L.R. 2001. **Diagnóstico do fluxo de sedimentos em suspensão na bacia do rio São Francisco**. Planaltina, EMBRAPA Cerrados; Brasília, ANEEL/ANA, 108p.
- LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos de comunidades de peixes tropicais**. Trad. Anna Emília A. de Vazzoler, Angelo A. Agostinho, Patrícia T. M. Cunnhingham – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. 534p.
- MACKERETH, F.J.H.; HERON, J.; TALLING, J.F. 1978. **Water analysis: some revised methods for limnologists**. London: Scient. Public., 121p.
- MATSUMURA-TUNDISI, T.; HINO, K.; ROCHA, O. 1986. Características limnológicas da Lagoa do Taquaral (Campinas, SP), um ambiente hipereutrófico. **Ciênc. Cult.**, v. 38, p. 420-425.
- MALABARBA, M. C. S. L. Phylogeny of fossil Characiformes and paleobiogeography of the Tremembé Formation, São Paulo, Brazil. In: MALABARBA, L. R. et al. **Phylogeny and classification of neotropical fishes**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998.
- MILLS, D. AND G. VEVERS, 1989 The Tetra encyclopedia of freshwater tropical aquarium fishes. Tetra Press, New Jersey. 208 pp.
- MARGALEF, R. 1975. Typology of reservoirs. **Verh. letrnat. Verien. Limnol.** 19, 1841-8.
- MERCANTE, C.T.J. & TUCCI-MOURA, A. 1999. Comparação entre os índices de Carlson e de Carlson modificado aplicados a dois ambientes aquáticos subtropicais, São Paulo, SP. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 11, p. 1-14.
- MERTEN, G.H. 1995. Uso agrícola do solo no Paraná, impactos ambientais. In: TAU-K-TORNISIELO, S. et al. **Análise ambiental – estratégias e ações**. São Paulo, Fundação Salim Farah Maluf, p. 297-300.
- NASCIMENTO, L.S.; JUCÁ-CHAGAS, R. Dieta e atividade de piaba-facão, *Lignobrycon myersi* e do pacu-peva, *Metynnis maculatus* (Pisces, Characidae) no Rio de Contas, BA. In: 6º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESB, 2002, Vitória da Conquista, BA. **Resumos...**, p.195-196.
- MOLLER, P., 1995 Electric fishes: history and behavior. Chapman & Hall, London. 584 p.
- NOVAES, J. M. S. **Dieta e condição da *Astyanax bimaculatus* (PISCES, CHARACIDAE) no reservatório da Barragem da Pedra, BA**. 2003. Trabalho de conclusão do curso (Pós-Graduação) - *Lato Sensu* em Zoologia, UESB, Jequié, Bahia, 2003.
- NUSCH, E.A. 1980. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. **Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.**, v. 14, p.14-36.

- OLIVEIRA, V. S., COSTA, H. C., SILVA, A. L. N., LINHARES, J. T. **Informações tecnológicas sobre as artes de pesca empregadas na pesca artesanal do litoral de Pernambuco.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 9, São Luís, MA. 1995. Anais..., São Luís MA, AEP MA 2000. p.204-219. CD ROM.
- PLANQUETTE, P., P. KEITH AND P.-Y. LE BAIL. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane** (tome 1). Collection du Patrimoine Naturel, vol.22. IEGB-M.N.H.N., INRA, CSP, Min. Env., Paris. 429 p., 1996.
- PEREIRA, M.S DE O.; SAMPAIO, F. A. C.; JUCÁ-CHAGAS, R. Dieta e atividade da traíra *Hoplias malabaricus* (Pisces, Erythrinidae) e do piaú *Leporinus* sp (Pisces, Anostomidae) no Rio de Contas, BA. In: 6º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESB. 2002, Vitória da Conquista, BA: **Resumos...**, p.197-198.
- PEREIRA, M. S. O.; JUCÁ-CHAGAS, R. **Dieta e condições da corvina de água doce *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Perciformes, Scianidae) no reservatório da barragem de Pedra, BA.** 7º Seminário de iniciação científica da UESB, Vitória da Conquista, Ba. 2003. 26-28p.
- PIMENTEL-SOUZA, F., J.B. PEREIRA AND N.P. ALVARENGA, 1976 Comportamento, termorregulação e aclimação em temperaturas elevadas do peixe elétrico *Gymnotus*. *Ciência e Cultura* 28:940-944.
- PORTAL DO SÃO FRANCISCO, <http://www.portaldosaofrancisco.hpg.ig.com.br> (15/07/2003 – 10:00:00).
- PROTAN; CAR. **Diagnóstico do Acompanhamento Evolutivo da Pesca no Reservatório de Sobradinho.** Salvador: CAR, 1987. 29P. (Relatório Final).
- REID, J. W. 1985. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Bolm. Zool., Univ. S. Paulo**, v. 9, p. 17- 143.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; JUNIOR FERRARIS, C. J (ORG.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.
- REIS, R. S. (2002). Qualidade da água, deposição de sedimentos e sensoriamento remoto: um estudo de caso nos reservatórios do submédio São Francisco 274 (p). Tese (Doutorado) – Escolado Engenharia de São Carlos, São Paulo.
- RODRIGUES, G. S. (2004). **Diagnóstico ambiental das fontes pontuais de poluição das águas nas bacias hidrográficas do norte de Minas e do submédio São Francisco.** 43 p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, São Paulo.
- SALES, L. T., CAVALCANTE, M. A. A. U., SALES, L. S., BATISTA, R. M. C., FERREIRA, J. A. B., OLIVEIRA, P. N., PESSOA, M. N. C. **Potencialidade pesqueira dos reservatórios das bacias dos rios Pajeú, Terra Nova, Brigida, Garças, Pontal e grupo de bacias de pequenos rios interiores.** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11, Recife, PE. 1999. Anais..., Recife, PE, AEP-PE 1999, p. 903-912.
- SAMPAIO, F.A.C.; JUCÁ-CHAGAS, R. Ecologia trófica das comunidades de peixes do Rio de Contas, BA. In: 7º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, UESB. 2003, Vitória da Conquista. **Resumos...** p.29-32.
- SAMPAIO, F.A.C.; JUCÁ-CHAGAS, R.; TRINDADE, M. E.J.; SILVA, M.M.; PEREIRA, M.S.O.; CALO, C.F.F.; NASCIMENTO, L.S.; BOCCARDO, L. Dieta de peixes em um trecho do Rio de Contas (BA) sob influência do reservatório da Barragem de Pedra. XV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2003, São Paulo. **Resumos...** p.1.
- SANTOS, J.S.; OLIVEIRA, E.; BRUNS, R.E.; GENNARI, R.F. 2004. Evaluation of the salt accumulation process during inundation in water resource of Contas river basin (Bahia – Brazil) applying principal component analysis. **Water Res.**, v. 38, p. 1579-1585.
- SCHÄFER, A. 1988. Tipificação ecológica das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 2, p. 29-55.
- SCHULZ, U. H.; MARTINS-JUNIOR, H. ***Astyanax fasciatus* as bioindicator of water pollution of rio dos sinos, RS, Brazil.** *Braz. J. Biol.*, nov. 2001, vol.61, no.4, p.615-622. ISSN 1519-6984.
- SILVA, A. G.; JUCÁ-CHAGAS, R.; CUNHA, J. S.; SAMPAIO, F. A. C.; BARRETO, M. G. Composição e abundância da ictiofauna em um trecho do rio Jacaré e do reservatório da barragem de Pedras, Bahia.. 14º Encontro de Zoologia do Nordeste: a zoologia no desenvolvimento sustentável. **Resumo...** 2003. 327p.

- SILVA, A.G.; CUNHA, J. S.; JUCÁ-CHAGAS, R.; SAMPAIO, F. A. C. Composição e estrutura de comprimento da comunidade de peixes do Rio Jacaré e do reservatório da Barragem da Pedra, BA. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA. 2004. **Resumos...**, p.344.
- SILVA, A.M.; SCHULZ, H.E.; CAMARGO, P.B. 2003. **Erosão e hidro sedimentologia em bacias hidrográficas**. São Carlos, RIMA, 138p.
- SILVA, M. M.; JUCÁ-CHAGAS, R. Distribuição espacial, temporal, abundância e captura da pescada *Plagioscion squamosissimus* (Pisces, Osteichthyes, Scianidae) na barragem de Pedras, Rio de Contas, Ba. **Anais 6º Seminário de Iniciação Científica da UESB, BA: Integração ensino, pesquisa e extensão.** 2002. 199-200p.
- SMITH, W.S.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; PEREIRA, C.C.G.F. e ROCHA, O. **Impactos dos Reservatórios do Médio e Baixo rio Tietê (SP) na Composição das Espécies de Peixes e na Atividade da Pesca.** Recursos Hidroenergéticos: Usos, Impactos e Planejamento Integrado. Ed. RIMA, São Paulo, v. 1. p. 57 – 74. 2002.
- SOARES, C. M., HAYASHI, C., FURUYA, V. R. B., FURUYA, W. M. , GALDIOLI, E. M. Substituição Parcial e Total da Proteína do Farelo de Soja pela Proteína do Farelo de Canola na Alimentação de Alevinos de Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, L.) R. Bras. Zootec. v.29 n.1 Viçosa jan./fev. 2000.
- SOARES, E. C., ODINETZ-COLLART, O. **Aproveitamento pesqueiro do açude Poço da Cruz, Município de Ibimirim, Pernambuco.** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11, Recife, PE. 1999. Anais..., Recife, PE, AEP-PE 1999, p. 374-382
- SOUZA, J. M. N; BARRETO, M. G. A problemática da introdução de espécies de peixes no reservatório da barragem da Pedra, região do Médio Rio de Contas, Jequié/Ba. 1º ENCONTRO NORDESTINO DE BIOLOGIA ORG. CLÁUDIA C. SANTOS, JEQUIÉ: UESB, CRB-5, UESC, EUFS, UNEB, UFBA, 2000. **Anais...**
- STREBLE, H. & KRAUTER, D. 1987. **Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce.** Barcelona: Ed. Omega, 371p.
- STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. 1965. **A manual of sea water analysis.** Ottawa: Fish. Res. Board Canada, 202p.
- TEIXEIRA, C. et al. 1965. Plankton studies in a mangrove. II. The standing-stock and some ecological factors. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 24, p. 23-41.
- TOLEDO Jr., A.P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J.; AGUDO, E.G. 1983. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação e processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: **Anais do 12º. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária.** P. 1-34.
- TRINDADE, M. E. J.; JUCÁ-CHAGAS, R. Ecologia trófica de *Serrasalmus brandti* e *Pygocentrus piraya* (pisces, characidae, serrasalminae) no Rio de Contas, BA. In: 6º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESB. **Anais...Vitória da Conquista: UESB, 2002.**
- TRINDADE, M. E. J. Ecologia trófica de duas espécies de *Serrasalmíneos: Pygocentrus piraya* e *Serrasalmus brandti* (TELEOSTEI: CHARACIFORMES: CHARACIDAE), num trecho do Rio de Contas, BA. Trabalho de conclusão do curso (Graduação) curso de Ciências Biológicas, com ênfase em Ecologia de águas continentais, **Monografia ... UESB, Jequié, 2003.**
- TRINDADE, M. E. J.; SILVA, M. M. S.; JUCÁ-CHAGAS, R. **Ocorrência e abundância relativa de *Serrasalmus brandti* e *Pygocentrus piraya* (Pisces, Characiformes, Serrasalminae) no Rio de Contas, Ba.** IV ENCOBIO, UEFS: *Homo sapiens: ciência e consciência*, 2002. 4-8 p.
- TUNDISI, J.G. 1969. **Produção primária, “standing crop” e fracionamento do fitoplâncton na região lagunar de Cananéia.** 131f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- UNEP-IETC. 2001. **Planejamento e gerenciamento de lagos e represas: uma abordagem integrada ao problema de eutrofização.** São Carlos, IIE, 385p.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM, São Paulo, 1996. 169p.
- VIEIRA, F; POMPEU, P. S. Peixamentos - Uma alternativa eficiente? **Ciência Hoje**, v. 30, n.175, p. 28-33, 2001.
- VOLLENWEIDER, R.A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorous in lakes eutrophication. **Mar. Chem.**, v. 10, p. 109-122.
- WETZEL, R.G. 2001. **Limnology: lake and river ecosystems.** 3rd. ed., San Diego, Academic Press, 1006p.

WILLIAM, A. B. Fish communities and environmental characteristics of a tropical rain Forest river in Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, 41 (3):791-809, 1993.

XAVIER, A. T. B; BARRETO, M. G. **Composição e abundância de uma comunidade de peixes de dois trechos do rio Preto do Criciúma, Jequié/Jitaúna-Ba.** In: XV Encontro Brasileiro de Ictiologia, São Paulo. CD-ROM, 2003.

ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis.** Upper Saddle River: Prentice-Hall, 662p.