



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

TERMO DE REFERÊNCIA

**EXECUÇÃO DO PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL – PAA DO
PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAÍ – PHJ – BARRAGEM I,
ESTADO DE MINAS GERAIS.**

Agosto/2022



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

ÍNDICE

1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO.....	3
2. COMPETÊNCIAS.....	3
3. TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES	3
4. REGIME DE EXECUÇÃO, CRITÉRIO DE JULGAMENTO E VALOR ESTIMADO	6
5. LOCALIZAÇÃO DO OBJETO.....	7
6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	7
7. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO	10
8. VISITA AO LOCAL DOS SERVIÇOS.....	10
9. PROPOSTA.....	11
10. DOCUMENTAÇÃO DE QUALIFICAÇÃO TÉCNICA.....	12
11. VALOR ESTIMADO	13
12. PRAZO DE EXECUÇÃO	14
13. FORMAS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO.....	14
14. REAJUSTAMENTO.....	15
15. ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS	16
16. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS	17
17. APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS	18
18. FISCALIZAÇÃO.....	20
19. RECEBIMENTO DEFINITIVO DOS SERVIÇOS	22
20. SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO.....	23
21. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....	23
22. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA	23
23. OBRIGAÇÕES DA CODEVASF	26
24. CONDIÇÕES GERAIS	27
25. MATRIZ DE RISCOS	27
26. ANEXOS.....	28



TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO

Execução dos programas ambientais que compõem o Plano de Ação Ambiental – PAA do Projeto Hidroagrícola do Jequitai – PHJ – Barragem I, estado de Minas Gerais.

Esta contratação de execução dos programas ambientais visa a continuidade do atendimento das ações dos programas socioambientais do PAA, bem como compromisso de cumprimento da Licença de Instalação (LI) nº 337/2013, emitida pelo COPAM em 09/09/13; e da renovação desta LI, REVL I nº 10/2020, emitida pelo COPAM em 25/06/2020.

2. COMPETÊNCIAS

2.1. Compete à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba - CODEVASF, a responsabilidade pela contratação, fiscalização, inspeção e pagamento dos serviços objeto do contrato a que se refere este Termo de Referência;

2.2. Compete ao Fiscal do Contrato fiscalizar, inspecionar, coordenar, aprovar e emitir ordem de pagamento dos serviços objeto do contrato;

2.3. Compete à Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas, por intermédio da Gerência de Meio Ambiente – AR/GMA e 1ª GRR/UMA, fiscalizar, coordenar e aprovar, diretamente, os serviços objeto destes TR.

2.4. Compete à AR/GMA e 1ª GRR/UMA, acompanhar, inspecionar, coordenar, emitir ordem de serviço – O.S. (Conforme Anexo IV – Modelo de Formulário – Ordem de Serviço) e aprovar, diretamente, os serviços objeto deste TR.

3. TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES

Neste Termo de Referência (TR) ou em quaisquer outros documentos relacionados com os serviços acima solicitados, os termos ou expressões têm o seguinte significado e/ou interpretação:

ÁREA DE REVITALIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS – Unidade da administração superior da Codevasf, a qual estão inseridas as demais unidades técnicas que têm por competência a fiscalização e a coordenação dos serviços objetos deste Termo de Referência.

AR/GMA – Gerência de Meio Ambiente, vinculada à Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas da CODEVASF.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Empresa pública vinculada ao Ministério da Integração Nacional, com sede no Setor de Grandes Áreas Norte, Quadra 601 – Lote 1 – Brasília-DF.

CONSELHO PROFISSIONAL – Entidade que regula as atividades profissionais da empresa ou profissional em determinada área de atuação, a exemplo do CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia);

CONTRATADA – Empresa licitante selecionada e contratada pela Codevasf para a execução dos serviços.

CONTRATO – Documento, subscrito pela Codevasf e a licitante vencedora do certame, que define as obrigações e direitos de ambas com relação à execução dos serviços.

CONSÓRCIO – Associação de empresas especializadas em uma ou mais atividades relacionadas ao objeto do presente Termo de Referência com o propósito de participar da licitação.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO – representação gráfica da programação parcial ou total de um trabalho ou serviço, no qual são indicadas as suas diversas etapas e respectivos prazos para conclusão, aliados aos custos ou preços.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ou SUPLEMENTARES – Documentos que, por força de condições técnicas imprevisíveis, se fizerem necessários para a complementação ou suplementação dos documentos emitidos no Termo de Referência.

DOCUMENTOS DE CONTRATO – Conjunto de todos os documentos que integram o contrato e regulam a execução dos serviços, compreendendo o Edital, Termo de Referência, especificações técnicas, desenhos e proposta financeira da executante, cronogramas e demais documentos complementares que se façam necessários à execução dos serviços.

ESCOPO DO SERVIÇO – Documento que detalha o serviço a ser realizado e define o cronograma para elaborar o produto demandado por meio da Ordem de Serviço emitida pela fiscalização do contrato.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – Documento que descreve, de forma precisa, completa e ordenada, os serviços e os procedimentos de execução a serem adotados no estudo.

PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL - PAA – documento de natureza técnica, para o detalhamento das medidas mitigadoras e compensatórias a serem adotadas pelo empreendedor para mitigar impactos ambientais identificados nos estudos ambientais.



FISCALIZAÇÃO – Equipe da Codevasf indicada para exercer em sua representação a fiscalização do contrato.

LICENÇA AMBIENTAL – Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

LICITANTE – Empresa habilitada para apresentar proposta.

MATRIZ DE RISCOS – cláusula contratual definidora de riscos e responsabilidades entre as partes e caracterizadora do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, em termos de ônus financeiro decorrente de eventos supervenientes à contratação, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Listagem de possíveis eventos supervenientes à assinatura do contrato, impactantes no equilíbrio econômico-financeiro da avença, e previsão de eventual necessidade de prolação de termo aditivo quando de sua ocorrência;
- b) Estabelecimento preciso das frações do objeto em que haverá liberdade das contratadas para inovar em soluções metodológicas ou tecnológicas, em obrigações de resultado, em termos de modificação das soluções previamente delineadas no anteprojeto ou no projeto básico da licitação;
- c) Estabelecimento preciso das frações do objeto em que não haverá liberdade das contratadas para inovar em soluções metodológicas ou tecnológicas, em obrigações de meio, devendo haver obrigação de identidade entre a execução e a solução pré-definida no anteprojeto ou no projeto básico da licitação.

NOTA DE EMPENHO – Documento utilizado para registrar as operações que envolvam despesas orçamentárias e que indica o nome do credor, a especificação e a importância da despesa, bem como a dedução desta do saldo da dotação própria.

ORDEM DE SERVIÇO CONTRATUAL – Documento assinado pelo ordenador de despesas que autoriza o início dos serviços contratados

PLANO DE TRABALHO – Documento que descreve a sequência de fases de uma tarefa ou a sequência de tarefas referentes a determinado serviço ou trabalho, indicando inclusive, o tempo a ser gasto em cada uma.

PROPOSTA FINANCEIRA – Documento gerado pelo licitante que estabelece os valores unitário e global dos serviços e fornecimentos, apresentando todo o detalhamento dos custos e preços unitários propostos.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

REGULARIDADE AMBIENTAL – Desenvolvimento de todas as ações necessárias para a obtenção e/ou renovação das licenças ambientais, incluindo o cumprimento de condicionantes, de autorizações, de anuências, de outorgas e de outros documentos legais exigíveis pelos órgãos ambientais municipais, estaduais e/ou federais, bem como dos órgãos e instituições intervenientes no processo de licenciamento.

RELATÓRIO DE ANDAMENTO – Documento a ser produzido pela Contratada, relativo à justificativa técnica e/ou andamento dos serviços, além dos que forem estabelecidos em caráter sistemático, para efeito de fiscalização com o resumo da situação física e financeira, contendo: cumprimento da programação, ocorrências, recomendações, além de conclusões e projeções sobre prazos e custos.

RELATÓRIO ESPECÍFICO – Relatório das atividades e dos serviços realizados; situação dos empreendimentos no âmbito da Regularidade Ambiental; situações financeiras; fatos novos relevantes; decisões tomadas e pendentes, previsão de ações críticas futuras a curto e médio prazo, a ser entregue a cada conclusão de O.S.

RELATÓRIO FINAL – Documento da produção prevista ao término dos trabalhos, no qual a Contratada apresenta o relato e resultados/produtos de todos os serviços executados;

REUNIÃO DE PARTIDA – Reunião com as partes envolvidas, CONTRATADA e Codevasf, onde se define todos os detalhes de como serão emitidas as Ordens de serviço pela fiscalização com o escopo dos serviços a serem executados.

SERVIÇOS SIMILARES – Elaboração/execução de Planos/Projetos e Programas Ambientais com a mesma natureza de empreendimento e o mesmo ou maior grau de dificuldade e controle do objeto deste Termo de Referência.

1ª/GRR/UMA – Unidade Regional de Meio Ambiente, vinculadas à respectiva Gerência regional de Revitalização da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF.

1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – 1ª/SR – Unidade executiva descentralizada subordinada diretamente à presidência da Codevasf, situada em Montes Claros, estado de Minas Gerais, em cuja jurisdição territorial localiza-se os serviços objeto deste Termo de Referência.

TERMO DE REFERÊNCIA – Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar os serviços a serem contratados ou os bens a serem fornecidos.

4. REGIME DE EXECUÇÃO, CRITÉRIO DE JULGAMENTO E VALOR ESTIMADO



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

- a) Regime de Execução: Empreitada por Preço Unitário
- b) Critério de Julgamento: Menor preço
- c) Valor total estimado: R\$ 1.951.338,99 (Um milhão, novecentos e cinquenta e um mil, trezentos e trinta e oito reais e noventa e nove centavos), a preços de maio de 2022, já inclusos os encargos sociais, custos administrativos, equipamentos de campo, despesas fiscais e emolumentos, conforme orçamento estimativo de referência constante no Anexo I. Este valor corresponde ao valor máximo previsto para execução dos serviços, no prazo de 12 meses, objeto deste Termo de Referência.

5. LOCALIZAÇÃO DO OBJETO

5.1. Os serviços serão executados na área sob jurisdição das 1ª Superintendência Regional da Codevasf, nos municípios de Jequitaiá, Francisco Dumont e Claro dos Poções, estado de Minas Gerais.

6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1. O Projeto Hidroagrícola Jequitaiá é um empreendimento de uso múltiplo dos recursos hídricos e de desenvolvimento regional, composto, basicamente, por dois barramentos (Jequitaiá I – objeto deste TR - e II), tendo como metas principais a irrigação, o controle de cheias do rio Jequitaiá e a geração de energia elétrica, além do abastecimento humano e o lazer.

6.2. Os serviços objetos deste Termo de Referência compreendem a coordenação, incluindo a definição da situação pregressa da regularidade, e a continuidade da execução do Plano de Ação Ambiental exigido pela Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Norte de Minas (Supram-NM), órgão ambiental competente ao licenciamento do referido empreendimento.

6.2.1. O PCA abrangerá os programas estabelecidos EIA/Rima e condicionantes da licenças ambientais conforme a natureza dos impactos socioambientais identificados, além daqueles exigidos pelo órgão ambiental licenciador, no processo de licenciamento ambiental.

6.2.2. O conjunto de programas ambientais objeto deste TR, voltados ao controle geral das atividades decorrentes da inserção do empreendimento na sua área de influência, que se rebatem nos meios físico, biótico e socioeconômico, constante nos anexos II ao VII, são apresentados a seguir:



6.2.3. OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL

- GESTÃO E GERENCIAMENTO AMBIENTAL;

6.2.4. Programas para o Meio Físico

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

6.2.5. Programas para o Meio Biótico

- PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E MANEJO DA ICTIOFAUNA
 - Subprograma de Monitoramento da Malacofauna

6.2.6. Programas para o Meio Socioeconômico

- PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL
- PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL
 - Subprograma de Educação Ambiental nas Comunidades
 - Subprograma de Educação Ambiental no Canteiro de Obras
- PROGRAMA DE REDIMENSIONAMENTO E ADEQUAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DIRETAMENTE AFETADA
 - Subprograma de Adequação da Infraestrutura Viária

6.3. Descrição das Etapas de Trabalho

- a) Etapa I – Análise de Dados Existentes – Estarão à disposição da Contratada, para análise da equipe técnica, toda documentação disponível de cada programa, inclusive relatórios técnicos de execução de cada programa.
- b) Etapa II – definição dos escopos dos serviços, que é o detalhamento do Plano de Trabalho com cronograma de execução, dimensionamento da equipe a ser alocada, bem como sua permanência em cada atividade;
- c) Etapa III – Execução dos serviços e elaboração de relatórios técnicos, descrevendo todas as atividades e serviços executados.

- 6.4. A equipe responsável pela Operacionalização do Plano de Ação Ambiental será responsável pela coordenação e a articulação das diversas ações



necessárias à execução de atividades exigidas no processo de manutenção da regularidade da licença de instalação da Barragem I do Projeto Jequitaí.

6.5. Equipe Técnica

6.5.1. A equipe técnica será composta por Coordenador Geral do Contrato (P0), Profissionais Médios (P2), Técnicos Plenos (T1) e Ajudantes Administrativos (A2), e serão distribuídas conforme previsto nos Planos e Programas anexos a este TR.

6.5.2. O profissional indicado para a Coordenação Geral do Contrato (P0) será locado em tempo integral no município de Jequitaí, estado de Minas Gerais, em escritório montado pela CONTRATADA, com dedicação exclusiva, e só poderá ser substituído em caso fortuito ou de força maior, sempre por outro de perfil equivalente ou superior ao proposto, mediante prévia autorização/aprovação da CODEVASF, consoante o Art. 13 § 3º da Lei 8.666/93.

6.5.3. A CONTRATADA deverá disponibilizar, quando solicitado, profissionais devidamente habilitados para a execução de cada programa ambiental.

6.5.4. Os responsáveis técnicos deverão emitir ART ou documento similar de órgão de classe.

6.6. Produtos Previstos

6.6.1. Plano de Trabalho – a ser elaborado no início da execução do contrato, com descrição de como se dará o planejamento, execução, monitoramento, controle e avaliação dos serviços objeto deste TR.

6.6.2. Deverão ser produzidos os seguintes relatórios, em meio digital e/ou papel impresso (quando solicitado):

- a) Relatório específico: avaliação das atividades e dos serviços realizados, conforme item 6.4, bem como pendências e fatos novos relevantes, caso sejam identificados;
- b) Relatórios de Andamento: emitidos mensalmente, pela equipe de gestão ambiental, resumindo os aspectos relevantes dos relatórios específicos, participação efetiva das equipes técnicas alocadas pela CONTRATADA, informações requeridas pela CODEVASF e outros aspectos relevantes da execução das atividades;
- c) Relatório Final: emitido ao término do contrato, com os resultados alcançados na execução dos programas ambientais, além de todas eventuais pendências



ambientais (inventário situacional), juntamente com toda a documentação comprobatória a que o relatório faça referência;

7. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

7.1. Poderão participar desta licitação, empresas do ramo pertinentes e compatíveis com o objeto deste TR, individuais, que atendam às exigências deste documento.

7.2. As atividades fins, objeto deste TR, não poderão ser transformadas ou subcontratadas a terceiros. Apenas os trabalhos destinados à obtenção de dados complementares, tais como levantamentos, estudos e ensaios laboratoriais, poderão ser subcontratados total ou parcialmente com firmas especializadas e legalmente autorizadas, sob responsabilidade total da contratada, perante a CODEVASF, pela qualidade dos serviços, quanto à observância de normas técnicas e códigos profissionais.

7.3. A Licitante considera que conhece e aceita plenamente o presente TR, ressaltando as exceções formuladas em sua proposta, com as quais a CODEVASF concordou previamente e formalmente.

7.4. A Licitante considera que a sua participação neste trabalho implica na verificação e no dimensionamento das dificuldades técnicas inerentes à execução dos serviços, inclusive com informações adicionais às fornecidas pela CODEVASF, em decorrência deste TR, de modo suficiente para assumir o compromisso de executá-lo conforme o contrato que vier a ser assinado.

7.5. Não será permitida a participação de consórcio na presente licitação.

8. VISITA AO LOCAL DOS SERVIÇOS

8.1. A visita aos locais de prestação dos serviços NÃO será obrigatória, porém, recomenda-se às licitantes que seja realizada a visita aos locais onde serão executados os serviços e suas circunvizinhanças, por intermédio de seu representante legal ou responsável técnico, para tomar pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos a serem executados, avaliando os problemas futuros de modo que os custos propostos cubram quaisquer dificuldades decorrentes de sua execução, e para obter, sob sua exclusiva responsabilidade, todas as informações que possam ser necessárias para a elaboração da proposta e execução do contrato.

8.2. É de inteira responsabilidade da licitante a verificação "*in loco*" das dificuldades e dimensionamento dos dados necessários à apresentação da Proposta. A não verificação dessas dificuldades não poderá ser avocada no desenrolar dos trabalhos como fonte de alteração dos termos contratuais estabelecidos.



8.3. Os custos de visita aos locais dos serviços correrão por conta exclusiva da licitante.

8.4. Em caso de dúvidas sobre a visita ao local onde serão executados os serviços as licitantes deverão contatar com a Unidade de Gestão Ambiental e Licenciamento da Gerência de Meio Ambiente da Codevasf, em Brasília (DF), nos telefones: (61) 20284661/4415.

9. PROPOSTA

9.1. A Proposta Financeira deverá ser firme e precisa, limitada rigorosamente ao objeto desta licitação, e não poderá conter condições ou alternativas não previstas neste TR e seus Anexos constitutivos.

9.2. A Proposta Financeira será elaborada conforme o sumário a seguir:

Sumário

- Apresentação da Proposta Financeira
- Considerações Prévias
- Resumo da Proposta Financeira
- Declaração de Validade da Proposta
- Detalhamento da Proposta

9.3. A Proposta Financeira, nos itens pertinentes ao sumário aludido no subitem 9.2, conterá as seguintes informações:

- a) Considerações Prévias - contém as considerações prévias sobre generalidades, escopo e estrutura da Proposta Financeira, as quais a Licitante desejar incluir.
- b) Resumo da Proposta Financeira - inclui o resumo dos principais itens integrantes da proposta, seu valor total correspondente à soma dos programas a ser evidenciado na 1ª folha da proposta, em algarismo e por extenso, sem rasuras, entrelinhas, emendas ou repetições, bem como as considerações relativas às condições específicas da proposta, variantes consideradas.
- c) Declaração de Validade da Proposta - a Licitante deverá apresentar declaração expressa de que o prazo de validade da sua proposta será de 60 (sessenta) dias, contados a partir da data estabelecida para entrega das mesmas, sujeita a revalidação por idêntico período.
- d) Detalhamento da Proposta - inclui os grupos de formulários cujos modelos figuram no Anexo VIII do presente TR. A Licitante, caso julgue necessário,



poderá adaptá-los às particularidades de sua proposta, ajustando a itemização mediante a introdução de itens adicionais, devendo:

- Detalhar os salários e honorários praticados pela Licitante os percentuais acrescidos aos salários para cobertura de encargos sociais e trabalhistas, despesas indiretas, e outros encargos, bem como os percentuais relativos a impostos e remuneração da empresa, incidente sobre o valor total orçado;
- Detalhar, mediante quadros auxiliares, as informações fornecidas nos formulários solicitados pela CODEVASF até um grau de desagregação congruente com o detalhamento da Proposta Técnica;
- Demonstrar os percentuais dos Encargos Sociais Básicos previstos em Lei. Os Grupos de Encargos que recebem incidência e reincidência dos Encargos Básicos devem ser corretamente definidos. Aos segurados contribuintes individuais que prestam serviços em caráter eventual, sem relação de emprego, considerar 20% (vinte por cento) sobre o total da remuneração e 15% (quinze por cento) relativamente a serviços prestados por cooperativas por intermédio de cooperativas de trabalho, de acordo com o que dispõe a Lei 9.876, de 26 de novembro de 1999;
 - e) Os preços propostos deverão contemplar todas as despesas necessárias para execução dos serviços, assim como quaisquer encargos ou taxas que incidam ou venham a incidir, direta ou indiretamente. Em caso de omissão serão considerados inclusos nos preços.
 - f) Os valores dos veículos incluem combustível e manutenção até o limite de 3000km/mês
 - g) Os valores do barco incluem condutor, combustível e manutenção
 - h) O Drone possui especificação mínima: Modelo DJI Mavic 2 PRO com 4 baterias extras, tem por finalidade, sempre que definido em OS, fazer registros da área do PHJ. As imagens devem estar georreferenciadas, os produtos a serem entregues são MDT e Ortomosaico, no mínimo.

10. DOCUMENTAÇÃO DE QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Para a qualificação técnica, as licitantes deverão apresentar:

- a) Registro ou inscrição da licitante no Conselho Profissional que regula as atividades profissionais da empresa (CREA ou Conselho Profissional relacionado à área ambiental), demonstrando o ramo de atividade em serviços similares aos conceituados neste TR;
- b) Comprovação de que a licitante possui em seu quadro permanente, na data de entrega das propostas os aspectos a seguir:
- c) Profissional de nível superior para atuar como Coordenador Geral do Contrato (P0), detentor de atestados de capacidade técnica expedido por pessoas jurídicas de



direito público ou privado, acompanhadas das respectivas Certidões de Acervo Técnico (CAT) ou documento correspondente, emitidos pelos Conselhos Profissionais competentes, comprovando experiência em coordenação e elaboração ou execução de PCA ou de Estudo Ambiental para obras de Infraestrutura hídrica que utilizem a metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental.

- Entende-se como pertencente ao quadro permanente o empregado, dirigente ou o sócio;
- A comprovação do vínculo empregatício será por meio de cópias da ficha ou livro de registro do empregado ou cópia da carteira de trabalho ou contrato de prestação de serviços;
- Quando se tratar de dirigente ou sócio, a comprovação será por meio do ato constitutivo;
- No caso de serviços realizados no exterior, o atestado deverá estar regularizado no país de origem e registrado no consulado brasileiro, acompanhado de tradução juramentada;
- Declaração do profissional indicado para fins de comprovação da capacitação técnica que aceita participar dos serviços, obrigatoriamente como coordenador geral, admitindo-se sua substituição por profissional de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela CODEVASF;

d) A licitante deverá informar o profissional que irá exercer a função de coordenação geral para a execução dos serviços objeto desta licitação.

- O currículo do profissional deverá estar apresentado conforme Modelo do Anexo IX deste TR, acompanhados de declaração, autorizando sua inclusão na equipe técnica.

- No currículo devem estar expostos o período de trabalho e sua respectiva duração nas atividades desenvolvidas pelo profissional e os respectivos documentos comprobatórios.

11. VALOR ESTIMADO

11.1. Os serviços objeto deste TR estão orçados pela CODEVASF em R\$ R\$ 1.951.338,99 (Um milhão, novecentos e cinquenta e um mil, trezentos e trinta e oito reais e noventa e nove centavos), já inclusos os encargos sociais, custos administrativos, remuneração de escritório, despesas fiscais e emolumentos, conforme orçamento estimativo de referência constante no Anexo I. Este valor corresponde ao valor máximo previsto para execução dos serviços objeto deste Termo de Referência.



11.2. Os custos dos insumos e serviços objeto desta licitação atendem o disposto nos Programas de Trabalho 18.544.2221.5308.0031-Construção da Barragem Jequitaí no Estado de Minas Gerais.

12. PRAZO DE EXECUÇÃO

12.1. O prazo máximo para execução do objeto deste TR é de 12 (doze) meses, a partir da data de emissão da Ordem de Serviço do Contrato, podendo ser prorrogado, mediante manifestação expressa das partes.

13. FORMAS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

13.1. Os pagamentos efetivamente executados serão efetuados em reais, obedecendo aos preços unitários apresentados pela CONTRATADA em sua proposta, e contra a apresentação da Fatura/Notas Fiscais, devidamente atestada pela fiscalização da Codevasf, formalmente designada, e do respectivo Boletim de medição referente ao mês de competência, observando-se o disposto nos subitens seguintes.

13.2. Serviços remunerados a preços unitários.

- a) Serão remunerados por aplicação, proporcional aos quantitativos realmente executados, relativos aos preços unitários, constante da proposta comercial apresentada pela concorrente licitante;
- b) Mediante a emissão de faturas mensais, condicionado a:
 - Autorização formal e expressa da fiscalização, atestando a realização dos serviços em pauta, de acordo com o programa de trabalho;
 - Apresentação, anexa à fatura, dos comprovantes técnicos que lhes deram origem (conforme padrão estabelecido pela Codevasf).
- c) As variações para mais ou para menos das previsões apresentadas pela concorrente licitante em sua proposta, não poderão servir de pretexto para pleitos de modificação dos preços unitários oferecidos;
- d) Todos os custos necessários como mão-de-obra, laboratório, equipamentos, serviços gráficos, veículos, mobilização e desmobilização, escritório, despesas fiscais, etc., deverão estar incluídos.

13.3. A Codevasf somente pagará a CONTRATADA pelos serviços efetivamente executados, com base nos preços integrantes da proposta aprovada e, caso aplicável, a incidência de reajustamento e reequilíbrio econômico financeiro e atualização financeira.

13.4. Nos preços apresentados pela Licitante deverão estar incluídos todos os custos diretos e indiretos para a execução dos serviços, de acordo com as condições previstas



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

neste TR e seus anexos, constituindo-se na única remuneração possível de ser atribuída pelos trabalhos contratados e executados.

13.5. O pagamento da mobilização e desmobilização será no valor do preço apresentado na proposta e conforme especificado abaixo:

- Mobilização: após efetivamente mobilizado o Coordenador Geral do Contrato;
- Desmobilização: após a conclusão total dos serviços e desmobilização do Coordenador Geral do Contrato, comprovada pela Fiscalização.

13.6. Os serviços serão medidos nas datas finais de cada período de aferição estabelecido no cronograma físico-financeiro, incluindo-se nas medições, os relatórios dos produtos fornecidos ou parcela destes e os serviços executados e mensuráveis referentes a cada etapa da execução do contrato.

13.7. O cronograma físico-financeiro apresentado pela licitante deve atender as exigências deste TR e ser entendido como primeira estimativa de evento dos serviços objeto desta licitação. Com base nesse cronograma de licitação, será ajustado um cronograma de execução de acordo com a programação física e financeira existente por ocasião da emissão da ordem de serviço, ou durante a execução do contrato, desde que devidamente autuado em processo, contemporâneo à sua ocorrência.

	Total	Relatórios Mensais de Atividades											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Físico Financeiro (%)	100	6,8	8,40	9,20	9,20	8,40	8,40	8,40	9,20	9,20	8,40	8,40	6,00
Financeiro (R\$)	1.951.338,99	132.691,05	163.912,48	179.523,19	179.523,19	163.912,48	163.912,48	163.912,48	179.523,19	179.523,19	163.912,48	163.912,48	117.080,34

14. REAJUSTAMENTO

14.1. Os preços permanecerão válidos pelo período de um ano, contado da data de apresentação da proposta. Após este prazo, poderão ser reajustados, de acordo com a variação do índice setorial publicado na revista "Conjuntura Econômica" da Fundação



Getúlio Vargas, correspondente à coluna 39 (Custo Nacional da Construção Civil) - Serviços de Consultoria, aplicando-se a seguinte fórmula:

$$R = V \times \frac{(I1 - I0)}{I0}$$

Onde:

R = Valor do reajustamento procurado;

V = Valor contratual a ser reajustado;

I1 = índice correspondente ao mês de aniversário da proposta; I0 = índice inicial correspondente ao mês de apresentação da proposta.

15. ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS

15.1. A fiscalização e a CONTRATADA deverão manter a necessária comunicação durante a execução do contrato, objetivando a otimização dos prazos e um melhor acompanhamento dos trabalhos.

15.2. A CONTRATADA, anterior ao início dos serviços de campo, apresentará à Codevasf, para aprovação, programa de trabalho específico para cada atividade, indicando o responsável pelo setor, a equipe técnica e sua localização.

15.3. A Codevasf terá direito de acompanhar e fiscalizar os serviços prestados pela CONTRATADA, com livre acesso aos locais de trabalho, para obtenção dos esclarecimentos julgados necessários à execução destes, tendo como base a relação de serviços previstos na proposta e seu respectivo cronograma, instrumentos gerenciais para se alcançar os objetivos previstos.

15.4. A CONTRATADA terá ampla liberdade para subdividir os trabalhos em diversas atividades, desde que harmonizadas num planejamento integrado.

15.5. O cronograma físico-financeiro poderá ser revisto e ajustado, desde que aprovado entre as partes, sem que isto constitua motivo para a prorrogação do prazo de vigência de contrato, nem acarrete mudanças no prazo final estabelecido.

15.6. A CONTRATADA deverá apresentar, no primeiro relatório (de andamento ou específico), novo cronograma atualizado, e assim sucessivamente, nos demais.

15.6.1. O cronograma físico deverá conter as datas previstas para o início e término de cada etapa de trabalho, relacionando-os com as datas e valores dos pagamentos parciais (cronograma financeiro), estando separados os serviços de campo dos serviços de escritório.



15.6.2. O cronograma físico deverá contemplar a participação dos diferentes setores e técnicos envolvidos durante as etapas dos serviços, bem como as datas previstas para as reuniões a serem realizadas com a Codevasf.

15.6.3. Os prazos para análise, pela Codevasf, dos relatórios e documentos apresentados deverão estar previstos no cronograma. A CONTRATADA deverá considerar este fato de forma que os serviços não sofram solução de continuidade.

15.7. Os relatórios e documentos não aprovados serão devolvidos para as correções e complementações necessárias, de acordo com as análises encaminhadas à CONTRATADA.

15.8. As reuniões a serem realizadas entre a CONTRATADA e a fiscalização devem ser previamente agendadas e registradas em ata formalizada, e objetivam discutir problemas que possam surgir no desenvolvimento dos trabalhos, sendo que:

- a) A CONTRATADA realizará exposições complementares e específicas sobre o desenvolvimento dos serviços relativos aos temas previstos, inclusive acerca de suas propostas sobre alternativas envolvidas no prosseguimento dos trabalhos, bem como sobre os seus requerimentos de orientações;
- b) A fiscalização comunicará à CONTRATADA as orientações necessárias ao desenvolvimento dos serviços referentes às matérias contidas na agenda da reunião, preferivelmente no decurso desta ou no prazo estabelecido pela mesma;
- c) As reuniões previstas devem ser agendadas para após a entrega dos relatórios e do prazo de análise dos mesmos pela fiscalização, sendo que os custos dessas reuniões deverão estar previstos no valor total do contrato;
- d) A fiscalização poderá convocar quantas reuniões julgar convenientes, para fins de acompanhamento e fiscalização dos serviços.

15.9. A fiscalização e a CONTRATADA estabelecerão procedimentos detalhados, com o objetivo de sistematizar o desenvolvimento do contrato, principalmente no que se refere à preparação e atualização dos programas de trabalho, comunicações, fiscalização e faturamento.

16. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS

16.1. Os produtos e relatórios finais referentes ao PCA, objeto do presente TR, devem ser apresentados considerando as seguintes diretrizes:

- a) Os dados e informações que exigem tratamento espacial deverão ser apresentados em sistema geográfico de informações, com utilização de cartografia em escalas



adequadas, de forma a permitir a sobreposição de temas e a interpretação conjunta dos mesmos;

- b) Os textos dos relatórios, mapas, desenhos, planilhas, etc., devem ser fornecidos em meio digital, de forma a serem editados e reeditados pela Codevasf;
- c) Os resultados dos planos/programas devem ser objeto de relatórios sucintos, facilmente compreensíveis, com material de apoio para divulgação e apresentação pública.

16.2. Ficará a critério da CONTRATADA sugerir complementações e/ou alterações no plano de trabalho, para que estes fiquem adequados à realidade dos estudos, os quais deverão ser submetidas à aprovação da Codevasf.

16.3. A CONTRATADA deverá exercer controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto no texto como nos memoriais e desenhos, objetivando clareza, objetividade, consistência das informações, justificativas de resultados, com texto isento de erros de português e de digitação.

17. APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

17.1. Os produtos e relatórios finais devem ser apresentados considerando as seguintes diretrizes:

17.2. Os textos dos relatórios, mapas, desenhos, planilhas, etc., devem ser fornecidos em meio digital e papel, de forma a serem editados e reeditados pela CODEVASF;

17.3. Os dados referentes às unidades espaciais dos empreendimentos e as áreas de influência deverão ser apresentados em banco de dados inter-relacionados, de forma a permitir a cruzamento de informações e representação gráfica associada ao sistema georeferenciado;

17.4. Os trabalhos de natureza técnica deverão obedecer à ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT;

17.5. A contratada poderá substituir as normas da ABNT por outras aceitas internacionalmente, desde que demonstre, a critério da CODEVASF que as substituições são equivalentes ou superiores. As normas, em qualquer hipótese, antes de sua aplicação, estarão sujeitas a aceitação da CODEVASF.



17.6. Os resultados dos estudos devem ser objetos de relatórios sucintos, facilmente compreensíveis, com material de apoio para divulgação e apresentação pública.

17.7. A Contratada deverá exercer controle de qualidade a respeito das informações apresentadas, tanto no texto como nos memoriais e desenhos, visando clareza, objetividade, consistência das informações e justificativas de resultados, isentos de erros de português e de digitação, de modo a refletir seu padrão de qualidade.

17.8. A Contratada, além da documentação impressa da versão definitiva do relatório final, se obriga a entregar duas cópias de todos os trabalhos, em meio digital (seja mídia ou HD removível), incluindo textos, planilhas, desenhos, imagens, fotos, cartas, etc., gerados em ambientes de trabalho e softwares compatíveis com os disponíveis na CODEVASF. Caso a Contratada, a seu critério, prefira gerar os trabalhos produzidos em softwares não disponibilizados pela CODEVASF, ficará obrigada a fornecer os originais completos, com respectivos manuais e garantias.

17.9. Os programas de computação utilizados na execução dos serviços deverão ser apresentados de modo sistemático e completo, contendo entre outras, as seguintes informações: nome do programa; autor; descrição; modelo matemático utilizado; fluxograma; comentários acerca dos resultados, linguagem e programas fonte, de acordo com o exigido pela CODEVASF.

17.10. Os trabalhos de natureza técnica deverão observar, preferencialmente, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnica - ABNT, podendo substituir estas por outras aceitas internacionalmente, desde que a Codevasf considere as substituições equivalentes ou superiores.

17.11. A CONTRATADA deverá estar ciente de que as normas técnicas relativas a mão-de-obra, materiais e equipamentos, referências a marcas, número de catálogos e nomes de produtos citados nas Especificações Técnicas, tem caráter didático / pedagógico e não restritivo.

17.12. As normas, em qualquer hipótese, antes de sua efetiva aplicação, estarão sujeitas à aceitação pela Codevasf.

17.13. Os relatórios, desenhos, memoriais, etc., deverão obedecer às unidades do Sistema Métrico Internacional. Se houver necessidade de citar outras unidades, os valores expressos nestas serão indicados entre parênteses, ao lado da correspondente unidade oficial.

17.14. O projeto e a documentação pertinente serão, obrigatoriamente, apresentados em Língua Portuguesa, excluídos os eventuais termos técnicos específicos.



18. FISCALIZAÇÃO

18.1. A fiscalização dos serviços será feita por empregado formalmente designado, a quem compete verificar se a CONTRATADA está executando os trabalhos, observando o contrato e os documentos que o integram e competências definidas no Manual de Contrato.

18.2. Fica assegurado aos técnicos da Codevasf o direito de, a seu exclusivo critério, acompanhar, fiscalizar e participar, total ou parcialmente, diretamente ou por meio de terceiros, da execução dos serviços prestados pela CONTRATADA, com livre acesso ao local de trabalho para obtenção de quaisquer esclarecimentos julgados necessários à confecção dos estudos.

18.3. Acompanhar a execução dos serviços objeto do contrato, como representante da Codevasf, de forma a garantir o cumprimento do que foi pactuado, observando para que não haja subcontratação de serviços vedados no instrumento assinado pelas partes.

18.4. Esclarecer dúvidas ou fornecer informações solicitadas pelo preposto/representante da CONTRATADA ou, quando não estiverem sob sua alçada, encaminhá-las a quem compete.

18.5. Checar se a CONTRATADA disponibilizou os equipamentos e recursos humanos previstos para a execução dos serviços.

18.6. Tratar diretamente com a equipe de apoio à fiscalização contratada pela Codevasf, quando houver, exigindo atuação em conformidade com o instrumento do contrato, cobrando a presença de técnicos no local da prestação dos serviços, emissão de relatórios, boletins ou outros documentos que se façam necessários ao fiel cumprimento do objeto.

18.7. Solicitar da CONTRATADA a relação de empregados contratados e terceirizados, com as seguintes informações: nome completo, cargo ou função, valor do salário, número do RG e do CPF.

18.8. Acompanhar o cumprimento, pela CONTRATADA, do cronograma físico-financeiro pactuado, encaminhando ao Supervisor de Fiscalização, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, eventuais pedidos de modificações solicitados pela CONTRATADA.

18.9. Estabelecer prazo para correção de eventuais pendências na execução do contrato e informar ao Supervisor de Fiscalização, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, ocorrências que possam gerar dificuldades à conclusão dos serviços ou em relação a terceiros, cientificando-a da possibilidade de não conclusão do objeto na data aprazada, com as devidas justificativas.



18.10. Rejeitar, no todo ou em parte, serviço executado em desacordo com o instrumento contratual.

18.11. O fiscal do contrato deverá analisar os relatórios e documentos apresentados pela CONTRATADA, conforme os prazos estabelecidos, contados do dia seguinte do recebimento destes.

18.12. Os relatórios e documentos não aprovados serão devolvidos para as correções e complementações necessárias, de acordo com as análises encaminhadas à CONTRATADA.

18.13. Notificar a CONTRATADA sobre quaisquer ocorrências encontradas em desconformidade com as cláusulas contratuais, sempre por escrito, com prova de recebimento da notificação.

18.14. Manter em arquivo organizado memória de cálculo dos quantitativos de serviços executados e os consequentes boletins de medição com vistas a atender demandas de órgãos de controle interno e externo.

18.15. Atestar as notas fiscais e encaminhá-las ao Supervisor de Fiscalização, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, para providências quanto ao pagamento.

18.16. Receber e encaminhar ao Supervisor de Fiscalização, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, para providências, os pedidos de reajuste/repactuação e reequilíbrio econômico financeiro.

18.17. Manter controle sobre o prazo de vigência do instrumento contratual sob sua responsabilidade e encaminhar processo ao Supervisor de Fiscalização, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, no caso de solicitação de prorrogação do prazo de vigência contratual.

18.18. Analisar e emitir nota técnica referente aos pedidos de prorrogação de prazos, de interrupções na execução do objeto, de serviços extraordinários, de modificações no projeto ou alterações relativas à qualidade, à segurança e outras, de modo a subsidiar a decisão final pela autoridade competente.

18.19. Informar à unidade de finanças, mediante Termo de Encerramento Físico – TEF, quanto ao término da vigência do contrato, para providências no sentido de liberação da garantia contratual em favor da CONTRATADA.

18.20. Receber as etapas dos serviços mediante medições precisas e de acordo com as regras contratuais.



18.21. Informar ao Supervisor de Fiscalização, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante as ocorrências relacionadas à execução do contrato que ultrapassarem a sua competência de atuação, objetivando a regularização das faltas ou defeitos observados.

18.22. Receber, provisória e definitivamente, os serviços sob sua responsabilidade, mediante recibo ou Termo Circunstanciado, quando não for designada comissão de recebimento ou outro empregado.

18.23. Cabe à Fiscalização verificar a ocorrência de fatos para os quais tenha sido estipulada qualquer penalidade contratual. A Fiscalização informará ao setor competente quanto ao fato, instruindo o seu relatório com os documentos necessários, e em caso de multa, a indicação do seu valor.

18.24. A ação e/ou omissão, total ou parcial, da Fiscalização não eximirá a CONTRATADA da integral responsabilidade pela execução do objeto deste contrato.

18.25. A Fiscalização deverá verificar, periodicamente, no decorrer da execução do contrato, se a CONTRATADA mantém, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, comprovada mediante consulta ao SICAF, CADIN ou certidões comprobatórias.

19. RECEBIMENTO DEFINITIVO DOS SERVIÇOS

19.1. Para a finalização dos trabalhos e, respectiva emissão, por parte da CODEVASF, do atestado de execução dos serviços e do termo de encerramento físico, além da liberação da caução contratual, será realizada mediante a aprovação dos relatórios finais, cujas edições serão autorizadas após a aprovação de sua minuta, resultante da entrega, pela CONTRATADA, do número de vias contratadas.

19.2. A CONTRATADA entende e aceita que o pleno cumprimento do estipulado neste item é condicionante para:

- a) Emissão, pela Codevasf, do Atestado de Execução dos serviços;
- b) Emissão do Termo de Encerramento Físico (TEF); e
- c) Liberação da Caução Contratual.

19.3. O Termo de Encerramento Físico do Contrato (TEF) está condicionado à emissão de Laudo Técnico pela Codevasf sobre todos os serviços executados.

19.4. A última fatura de serviços somente será encaminhada para pagamento após a emissão do Termo de Encerramento Físico do Contrato (TEF), que deverá ser anexado ao processo de liberação e pagamento.



19.5. Os resultados dos serviços, incluindo originais, as informações obtidas e os métodos desenvolvidos no contexto dos serviços serão propriedade da CODEVASF e seu uso por terceiros só se realizará por expressa autorização da mesma.

20. SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

20.1. A CONTRATADA deverá atender à legislação pertinente à proteção da integridade física e da saúde dos trabalhadores durante a realização dos serviços, conforme dispõe a Lei nº 6.514 de 22/12/1977, Portaria nº 3.214, de 08/06/1978, do ISSO e deverá:

- a) Cumprir e fazer cumprir as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho – NRs, pertinentes à natureza dos serviços a serem desenvolvidos;
- b) Elaborar os Programas PPRA e PCMSO, além do PCMAT nos casos previstos na NR-18;
- c) Manter nos Eixos, o SESMT conforme dimensionamento disposto no Quadro II da NR-4.

21. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

21.1. A CONTRATADA deverá atender às diretrizes estabelecidas pelo Decreto nº 7.746, de 05/06/2012, que regulamentou o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21/06/1993, em seu art. 4º, que estabelece como diretrizes de sustentabilidade critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável por meio das contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais. São diretrizes de sustentabilidade, entre outras:

- a) Menor impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- b) Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- c) Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- d) Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- e) Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- f) Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais; e
- g) Origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras.

21.2. Com base nas diretrizes supracitadas, a CONTRATADA deverá atentar-se para o atendimento, quando aplicável, de alguns critérios estabelecidos na Instrução Normativa nº 1, de 19/01/2010 (MPOG).

22. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA



22.1. A CONTRATADA deverá apresentar à Codevasf antes do início dos trabalhos, os seguintes documentos:

- a) Plano de Trabalho a ser aprovado pela fiscalização contendo o Plano de Logística da CONTRATADA para execução dos serviços, contendo a sequência de etapas/fases de uma tarefa ou a sequência de tarefas referentes a determinado serviço ou trabalho, mensurando o tempo a ser gasto em cada uma e os recursos materiais e humanos envolvidos.
- b) Cronograma físico-financeiro, detalhado e adequado ao Plano de Trabalho referido na alínea acima. O cronograma deverá ser atualizado antes do início efetivo dos serviços, em função do planejamento previsto pela CONTRATADA e dos fornecimentos de responsabilidade da Codevasf, e atualizado/revisado periodicamente conforme solicitação da fiscalização.
- c) Relação dos serviços especializados que serão subcontratados, considerando as condições estabelecidas neste Termo de Referência.
- d) A CONTRATADA ao requerer autorização para subcontratação de parte dos serviços, deverá comprovar perante a Codevasf a regularidade jurídico/fiscal e trabalhista de sua subcontratada, respondendo, solidariamente com esta, pelo inadimplemento destas quando relacionadas com o objeto do contrato, e que entre seus diretores, responsáveis técnicos ou sócios não constam funcionários, empregados ou ocupantes de cargo ou função gratificada na Codevasf.

22.2. Apresentar-se sempre que solicitada, através do seu Responsável Técnico e Coordenador dos trabalhos, nos escritórios da CONTRATANTE em na 1ª Superintendência Regional ou em Brasília – DF.

22.3. Acatar as orientações da Codevasf, notadamente quanto ao cumprimento das Normas Internas, de Segurança e Medicina do Trabalho.

22.4. Providenciar junto ao CREA ou Conselho Profissional relacionado à área ambiental, as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART's, ou equivalentes, referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei nº 6.496/77, apresentando as mesmas à fiscalização da Codevasf.

22.5. Assumir a inteira responsabilidade pelo transporte interno e externo do pessoal até o local dos serviços.

22.6. Utilização de pessoal experiente, bem como de equipamentos, ferramentas e instrumentos adequados para a boa execução dos serviços.

22.7. Colocar tantas frentes de serviços quantos forem necessários (mediante anuência prévia da fiscalização), para possibilitar a perfeita execução dos serviços dentro do prazo contratual.



22.8. Responsabilizar-se pelo fornecimento de toda a mão-de-obra, sem qualquer vinculação empregatícia com a Codevasf, necessária à execução dos serviços objeto do contrato.

22.9. Responsabilizar-se por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação tributária, trabalhista, securitária, previdenciária, os quais, exclusivamente, correrão por sua conta, inclusive o registro do serviço contratado junto ao conselho de classe competente.

22.10.A CONTRATADA deve assegurar e facilitar o acesso da Fiscalização, aos serviços e a todos os elementos que forem necessários ao desempenho de sua missão.

22.11.Promover a substituição dos profissionais integrantes da equipe técnica somente quando caracterizada a superveniência das situações de caso fortuito ou força maior, sendo que a substituição deverá ser feita por profissional de perfil técnico equivalente ou superior e mediante prévia autorização da Codevasf.

22.12.Na hipótese de eventuais Termos Aditivos, que venham acrescentar o valor da contratação, a CONTRATADA deverá reforçar a caução inicial durante a execução dos serviços contratados, de forma a totalizar sempre 5,0% (cinco por cento) do valor vigente do contrato (preços iniciais mais aditivos e reajustamentos quando aplicável).

22.13.A CONTRATADA deverá conceder livre acesso aos seus documentos e registros contábeis, referentes ao objeto da licitação, para os servidores ou empregados do órgão ou entidade CONTRATANTE e dos órgãos de controle interno e externo.

22.14.A CONTRATADA e a equipe técnica ambiental deverão apresentar o certificado do registro no Cadastro Técnico Federal de Instrumentos de Defesa Ambiental, mantido pelo IBAMA, de acordo com a Resolução CONAMA nº. 01 de 13 de junho de 1988 e IN-IBAMA nº. 10, de 17 de agosto de 2001.

22.15.A CONTRATADA será responsável por quaisquer acidentes de trabalho referentes a seu pessoal que venham a ocorrer por conta do serviço contratado e/ou por ela causado a terceiros.

22.16.Desfazer e corrigir os serviços rejeitados pela Fiscalização dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com todas as despesas necessárias.

22.17.Caberá à CONTRATADA obter e arcar com os gastos de todas as licenças e franquias, pagar encargos sociais e impostos municipais, estaduais e federais que incidirem sobre a execução dos serviços.



22.18. Assumir toda a responsabilidade pela execução dos serviços contratados perante a Codevasf e terceiros, na forma da legislação em vigor, bem como por danos resultantes do mau procedimento, dolo ou culpa de empregados ou prepostos seus, e ainda, pelo fiel cumprimento das leis e normas vigentes, mantendo a Codevasf isenta de quaisquer penalidades e responsabilidades de qualquer natureza pela infringência da legislação em vigor, por parte da CONTRATADA.

22.19. A CONTRATADA será responsável, perante a Codevasf, pela qualidade do total dos serviços, bem como pela qualidade dos projetos, no que diz respeito à observância de normas técnicas e códigos profissionais.

22.20. A CONTRATADA deverá tomar todas as providências para proteger o meio ambiente, nos âmbitos interno e externo ao local de execução dos serviços, obedecendo às instruções advindas da Fiscalização, além de evitar danos e aborrecimentos às pessoas e/ou propriedades privadas ou públicas.

22.21. A CONTRATADA entende e aceita que para a execução dos serviços objeto da presente licitação deverá atender ainda às seguintes normas complementares:

- a) Códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos, e as normas técnicas da Codevasf.
- b) Normas técnicas da ABNT e do INMETRO, principalmente no que diz respeito aos requisitos mínimos de qualidade, utilidade, resistência e segurança.

23. OBRIGAÇÕES DA CODEVASF

23.1. Exigir da CONTRATADA o cumprimento integral deste Contrato.

23.2. Esclarecer as dúvidas que lhe sejam apresentadas pela CONTRATADA, através de correspondências protocoladas.

23.3. Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto do contrato.

23.4. Expedir por escrito, as determinações e comunicações dirigidas a CONTRATADA, determinando as providências necessárias à correção das falhas observadas.

23.5. Rejeitar todo e qualquer serviço inadequado, incompleto ou não especificado e estipular prazo para sua retificação.

23.6. Emitir parecer para liberação das faturas, e receber as obras e serviços contratados.

23.7. Efetuar o pagamento no prazo previsto no contrato.



24. CONDIÇÕES GERAIS

24.1. Os resultados dos serviços, incluindo os desenhos originais e as memórias de cálculo, as informações obtidas e os métodos desenvolvidos no contexto dos serviços, serão de propriedade da Codevasf, e seu uso por terceiros só se realizará por expressa autorização desta.

24.2. Este Termo de Referência e seus anexos farão parte integrante do contrato a ser firmado com a CONTRATADA, independente de transições.

25. MATRIZ DE RISCOS

25.1 A matriz de riscos está apresentada no anexo VI deste Termo de Referência com o objetivo de definir os riscos de exposição da execução do objeto, advindas de eventos supervenientes à contratação, dado relevante para sua identificação, prevenção e respectivas responsabilidades pela eventual ocorrência, bem como para o dimensionamento das propostas pelas licitantes.

25.2 A contratada não é responsável pelos riscos relacionados ao objeto do ajuste cuja responsabilidade na Matriz de Riscos seja da Codevasf.

25.3 A contratada é integral e exclusivamente responsável por todos os riscos relacionados ao objeto do ajuste, inclusive, sem limitação, daqueles alocados para a contratada.

25.4 Constitui peça integrante do contrato a matriz de riscos, independentemente de transcrição no instrumento.

25.5 A contratada tem pleno conhecimento, quando da participação do processo licitatório, da natureza e extensão dos riscos por ela assumidos e deve levar tais riscos em consideração na formulação de sua proposta.

25.6 O termo risco no contrato é designado como um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito em pelo menos um objetivo do objeto contratual. O risco é o resultado da combinação entre probabilidade de ocorrência de determinado evento futuro e o impacto resultante caso ele ocorra. Esse conceito pode ser ainda mais específico ao se classificar o risco como a probabilidade de ocorrência de um determinado evento que gere impactos econômicos positivos ou negativos, bem como no prazo de execução do contrato.



25.7 Sempre que atendidas as condições do contrato e mantidas as disposições do contrato e as disposições da matriz de riscos, considera-se mantido seu equilíbrio econômico-financeiro.

25.8 A Contratada somente poderá solicitar a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro ou aditivo de prazo nas hipóteses excluídas de sua responsabilidade na matriz de riscos.

25.9 Os casos omissos na matriz de riscos serão objeto de análise acurada e criteriosa, lastreada em elementos técnicos, por intermédio de processo administrativo para apurar o caso concreto.

25.10 A referida matriz de riscos é parte integrante do contrato, pois tais obrigações são de resultado e devidamente delimitadas neste TR.

26. ANEXOS

São ainda, documentos integrantes deste Termo de Referência:

- I – JUSTIFICATIVAS
- II – PROGRAMAS AMBIENTAIS
- III – ORÇAMENTO ESTIMATIVO DE REFERÊNCIA
- IV – DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS
MODELOS DE
- FORMULÁRIOS - PROPOSTA FINANCEIRA
- V – MODELOS DE FORMULÁRIOS
- VI – MATRIZ DE RISCOS

27. JUSTIFICATIVAS

Finalidade: este tópico tem por finalidade incluir exigências e particularidades em função da especificidade dos estudos e serviços, previstos no Termo de Referência e que aqui após relacionadas passam a integrar o TR.

**Da necessidade da contratação**

Justifica as razões de interesse público, pois é extremamente necessária a contratação dos serviços objeto da presente licitação. As políticas públicas voltadas para a solução das carências do semiárido brasileiro, apesar de terem proporcionado alguns progressos, ainda não conseguiram melhorar substancialmente os indicadores sociais da região, que se situam entre os mais baixos do país. Contudo, é possível dizer que hoje há um consenso entre políticos e administradores, partilhado por grande parte da população brasileira, quanto a urgência da adoção de medidas capazes de melhorar a qualidade de vida da população da região e de reduzir a escassez de água principalmente das comunidades rurais difusas do semiárido. As constantes secas provocam o colapso das atividades produtivas, sobretudo na agropecuária, impede a fixação do homem no campo e provoca a migração da população para as cidades.

Com o objetivo de proporcionar o atendimento ao direito humano fundamental de acesso à água, em qualidade e quantidade para consumo humano e inclusão produtiva, numa perspectiva de segurança alimentar e de melhoria da qualidade de vida em ambiente salubre no campo, para viabilizar a execução de obra do Projeto Hidro agrícola Jequitaí, fazem-se necessárias as providências de regularidade ambiental do empreendimento, junto ao IPHAN/IEPHA, que consiste no objeto dessa licitação.

Motivação da contratação, informar para fins de instrução do processo:

a) Benefícios diretos e indiretos que resultarão da contratação:

Viabilidade da execução da obra do Projeto Hidro agrícola Jequitaí e manutenção da regularidade da Licença de Implantação – LI do PHJ

b) Conexão entre a contratação e o planejamento existente:

A Contratação deve ser imediata, pois está em prazo de prorrogação de cumprimento de condicionantes ambientais de LI e está em acordo com o cronograma de obras do Projeto;

c) Critérios ambientais adotados:

Cumprimento de aspectos legais e normativos afins, conforme destacados a seguir:

- **Cumprimento** do anexo de condicionantes nº 0258002/2020 (SIAM) aprovado na 41º RO da CAP realizada no dia 25/06/2020. PARECER ÚNICO Nº 0178086/2020 (SIAM), que renovou o Prazo de vigência da LI do PHJ

d) **Referências a estudos preliminares:**

- O PCA que abrange os programas estabelecidos EIA/Rima e condicionantes da licenças ambientais conforme a natureza dos impactos socioambientais identificados, além daqueles exigidos pelo órgão ambiental licenciador, no processo de licenciamento ambiental.
- O conjunto de programas ambientais objeto deste TR, voltados ao controle geral das atividades decorrentes da inserção do empreendimento na sua área de influência, que se rebatem nos meios físico, biótico e socioeconômico, constante nos anexos II ao VII, são apresentados a seguir Relatório Final Arqueologia – 5 volumes, que viabilizaram as Portarias IPHAN nº 24/2014 e OF IPHAN nº 0714/2014;



e) **Natureza do serviço:** Não-continuado.

Regime de execução: Empreitada por Preço Unitário. O pagamento será de acordo com o valor de cada etapa/evento prevista no cronograma físico-financeiro. O pagamento será de acordo com as medições das parcelas/eventos concluídas após o prazo previsto no cronograma físico-financeiro e cronograma de desembolso contratual poderão ser efetivadas sem prejuízo da aplicação das penalidades previstas, de acordo com o Cronograma de Desembolso adotado e aceito pela Codevasf.

No caso de ocorrer antecipação da execução física dentro do período, numa ou em mais etapas do cronograma, esta poderá ser considerada para efeito de medição, desde que a parcela seguinte seja atingida e exista saldo de empenho para sua cobertura. Se para um determinado evento, o cronograma estiver atrasado, o mesmo somente será considerado atendido no momento em que os percentuais acumulados executados coincidirem ou ultrapassarem os previstos, podendo ser medido juntamente com as demais parcelas previstas para a etapa em andamento. Os percentuais máximos admitidos para pagamento dos eventos serão os indicados nos critérios de Pagamento.

Declaração de compatibilidade com o Plano Plurianual, no caso de investimento cuja execução ultrapasse um exercício financeiro.

Os serviços a serem contratados serão executados no prazo superior a um ano, conforme consta do Termo de Referência e a previsão de recursos orçamentários é compatível, conforme previsto no Plano Plurianual.

Desta forma, não será necessária a desapropriação de imóveis particulares, sendo desnecessária a elaboração do Projeto de Desapropriação para a execução dos serviços deste TR.

Participação de empresas em consórcio: Não será permitida, na presente licitação, a participação de empresas em consórcio, tendo em vista, que o objeto em questão não é considerado de alta complexidade ou vulto, sendo, portanto, improvável a geração de algum fator técnico, operacional ou econômico, que venha privar a participação de empresas consideradas do ramo para execução do presente objeto.

Critério de Julgamento: Menor preço. Embora o teor objeto de contratação seja técnico-especializado, não é considerado de alta complexidade, não havendo necessidade, então, de adoção de critério que apresente análise técnica mais apurada.

Justificativa de não uso da contratação semi-integrada: O objeto licitado refere-se à execução de serviços ambientais, pautados em programas elaborados anteriormente e previamente aprovados por órgão ambiental em fase posterior à elaboração dos projetos, não se enquadrando, portanto, nas definições de contratação de obras e serviços de engenharia previstos para a utilização de contratação semi-integrada.



Divulgação do valor orçado:

Conforme previsto no Acórdão nº 1502/2018 – Plenário TCU – Nesta licitação, realizada por empresa estatal, o orçamento de referência será utilizado como critério de aceitabilidade das propostas, em observância ao princípio constitucional da publicidade.

Sustentabilidade Ambiental: Serão atendidos os requisitos previstos na legislação aplicável.

Na execução dos serviços deverão ser atendidos os requisitos estabelecidos nas licenças ambientais do empreendimento, podendo ser previstos na licitação requisitos de sustentabilidade ambiental, além dos previstos na legislação aplicável.

Obs.: Como obrigação da empresa vencedora é exigido apresentação do Plano de Trabalho que deverá considerar, necessariamente, as diretrizes, recomendações e exigências previstas pelos órgãos ambientais e seus intervenientes, o custo relativo à execução dos estudos e serviços, em consonância a essas exigências, deverá estar previsto nas planilhas de preços unitários, quando for o caso.

Garantia do Objeto: A garantia do objeto deverá obedecer ao prazo definido no Art. 618 do Código Civil, Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002. O contratado responderá durante cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho.

Garantia de Execução (caução): É necessário para fins de emissão da Ordem de Serviço que a empresa contratada tenha apresentado a Garantia de Execução do Contrato.

Qualificação Técnica: Os quesitos exigidos à habilitação e qualificação técnica justificam-se pela especificidade do trabalho e exclusividade de execução por uma única tipologia de formação profissional, principalmente.



Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

CODEVASF

Elaboração dos Programas Ambientais visando atender as
Condicionantes estabelecidas na Licença Prévia nº 13/2006 do
Projeto Hidroagrícola Jequitáí

RELATÓRIO TÉCNICO – RT-2 ***PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL***

CONSÓRCIO ENGECORPS ♦ FLORAM

929-CDF-PMA-RT-P062

Agosto / 2010

ÍNDICE		PÁG.
1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	JUSTIFICATIVA.....	4
3.	OBJETIVOS.....	6
4.	O PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITÁI E SUA ABORDAGEM AMBIENTAL	7
4.1	BREVE RESENHA DO PROJETO.....	7
4.2	SÍNTESE DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	9
4.2.1	<i>Resenha dos Estudos Ambientais Desenvolvidos.....</i>	<i>9</i>
4.2.2	<i>Programa de Comunicação Socioambiental.....</i>	<i>18</i>
4.2.3	<i>Programa de Educação Ambiental.....</i>	<i>19</i>
4.2.4	<i>Programa de Monitoramento do Nível Piezométrico</i>	<i>20</i>
4.2.5	<i>Programa de Monitoramento Sismológico</i>	<i>21</i>
4.2.6	<i>Programa de Interferência com Direitos Minerários</i>	<i>23</i>
4.2.7	<i>Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade das Águas.....</i>	<i>23</i>
4.2.8	<i>Programa sobre Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas dos Reservatórios e Áreas de Obras</i>	<i>26</i>
4.2.9	<i>Programa de Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental.....</i>	<i>28</i>
4.2.10	<i>Programa de Conservação da Flora.....</i>	<i>29</i>
4.2.11	<i>Programa sobre Conservação da Fauna.....</i>	<i>30</i>
4.2.12	<i>Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna</i>	<i>35</i>
4.2.13	<i>Programa de Saúde e Meio Ambiente</i>	<i>44</i>
4.2.14	<i>Programa sobre o Redimensionamento e Adequação da Infraestrutura Diretamente Afetada.....</i>	<i>45</i>
4.2.15	<i>Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida.....</i>	<i>46</i>
4.2.16	<i>Programa para Proteção do Patrimônio Cultural e Natural na Área de Influência.....</i>	<i>48</i>
4.2.17	<i>Programa de Licenciamento Ambiental</i>	<i>48</i>
4.2.18	<i>Programa Ambiental para Construção</i>	<i>49</i>
5	OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL	51
5.1	GESTÃO AMBIENTAL	52
5.2	GERENCIAMENTO AMBIENTAL	54
5.3	AÇÕES DA CODEVASF.....	56
5.4	CRONOGRAMA	58
6.	EQUIPE TÉCNICA.....	58
7.	ESTIMATIVA DE CUSTOS	59

ANEXO I – CRONOGRAMAS

ANEXO II – ORÇAMENTOS

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no Plano de Ação Ambiental (PAA), sendo produto do contrato nº 0-05-08-0011-00 correspondente a “Elaboração de Estudos Ambientais visando atender as Condicionantes estabelecidas na Licença Prévia nº 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitai”.

Trata-se de um documento que assume papel macroestratégico, buscando nortear a estrutura lógica da abordagem ambiental do empreendimento, constituindo, portanto, o cerne articulador das diversas providências ambientais a serem tomadas pela CODEVASF, dentro dos prazos e exigências estabelecidos pelos órgãos competentes e legislação ambiental.

2. JUSTIFICATIVA

A Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), como parte da Política Nacional do Meio Ambiente. A implementação de programas de mitigação de impactos ambientais que abordem planos de conservação e manutenção da dinâmica do meio ambiente constitui condicionante obrigatória durante o processo de licenciamento ambiental.

A gestão ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequitai compreende um conjunto de atividades técnico-gerenciais que tem como objetivo assegurar a implantação e operação do empreendimento dentro de padrões legais, prevenindo e/ou atenuando os impactos ambientais decorrentes.

Essas atividades estão sistematizadas em 17 Programas Ambientais, reunidos em cinco Planos de Controle Ambiental (PCAs), elaborados para minimizar, compensar e/ou mitigar os impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento e potencializar os seus benefícios, cada programa com objetivos, procedimentos e ações, público-alvo, cronograma físico-financeiro, orçamento e equipe técnica específicos. Além dos 17 programas, o empreendedor realizará o monitoramento de fauna e de ictiofauna e uma campanha de prospecção arqueológica.

O Plano de Ação Ambiental constitui, assim, uma ferramenta de controle e acompanhamento de todas as atividades que serão desenvolvidas no âmbito dos Programas Ambientais e dos compromissos assumidos pelo empreendedor durante o processo de licenciamento junto às comunidades da área de influência do projeto e demais entidades envolvidas, assumindo um papel estruturador da abordagem ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequitai (Figura 2.1).

Embora cada Programa Ambiental tenha estrutura específica e detalhada, bem como equipe técnica própria para a execução das ações previstas, uma equipe de gestão se faz

necessária para garantir as sinergias e a sincronia entre o cronograma físico-financeiro do empreendimento e as inúmeras atividades ambientais previstas para as fases de construção e operação do projeto.

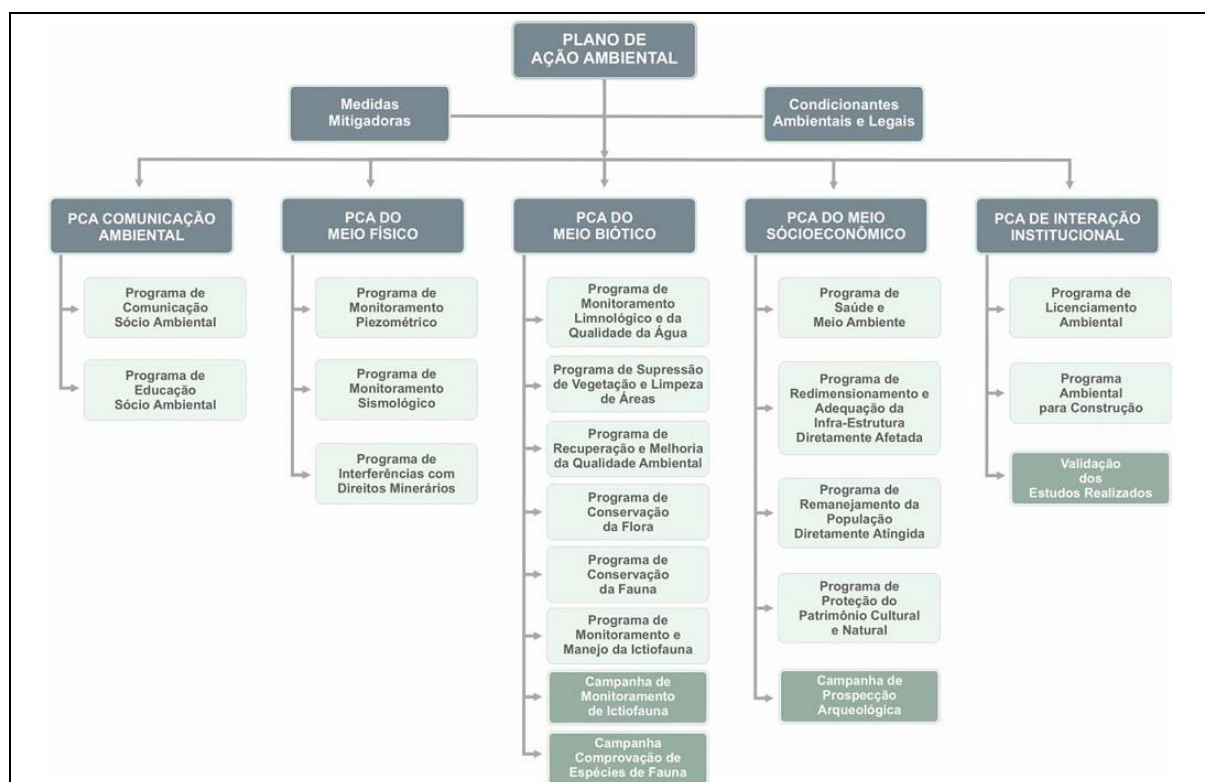


Figura 2.1 - Estruturação dos Trabalhos Ambientais demonstrando o “papel” do Plano de Ação como elemento norteador das atividades ambientais englobando Planos de Controle Ambiental, Programas Ambientais e Campanhas de Campo

Além disso, as ações dos Programas Ambientais prevêm o envolvimento de diversos atores, dentre eles o próprio empreendedor, a construtora com seus trabalhadores, bem como suas subcontratadas, a equipe técnica de meio ambiente, as comunidades dos municípios da AID, os órgãos ambientais (SUPRAM/Montes Claros, CEAS, IEF, IBAMA/MG, IPHAN), DNPM, Prefeituras Municipais e demais entidades envolvidas.

As atividades previstas são diversificadas e muitas têm prazos críticos que, se não cumpridos, podem comprometer o cronograma geral de construção do empreendimento. Da mesma forma, os recursos financeiros a serem disponibilizados pelo empreendedor precisam ser compatíveis com o cronograma físico da obra e com a implementação gradativa dos Programas Ambientais, considerando levantamentos de campo necessários, frequências de amostragens, etc.

Justifica-se, pois, a implementação de um Plano de Ação Ambiental, para promover a integração e a otimização das ações ambientais, apresentar soluções viáveis para resolver as situações específicas e aquelas inesperadas, não previstas nos PCAs, mantendo acompanhamento sistemático das obras e do cronograma físico-financeiro dos Programas Ambientais. Em outras palavras, o PAA responde pelo planejamento

integrado e pelo acompanhamento da implantação dos Programas Ambientais, otimizando os recursos humanos e financeiros e potencializando os efeitos positivos das diversas ações previstas, com a finalidade de garantir a adequada qualidade ambiental da implantação e operação do Projeto Hidroagrícola Jequitáí.

Em conjunto com a equipe que será responsável pelo Programa de Comunicação Social, a equipe do Plano de Ação Ambiental deverá divulgar os resultados das atividades ambientais e promover o envolvimento e participação dos diferentes atores na implementação das ações dos Programas Ambientais. É, ainda, responsável pela integração dos diversos Programas Ambientais com as instituições externas ao processo.

Essa articulação é de suma importância para o desenvolvimento dos PCAs, visto serem essas instituições que analisam a qualidade da implementação das ações de cada Programa. Fornecem, ainda, autorizações, por exemplo, para prospecções arqueológicas, emitem pareceres e, em conjunto, são responsáveis pela análise do processo de Licenciamento Ambiental do empreendimento e emissão da Licença de Operação, última etapa de todo esse processo.

3. OBJETIVOS

O Plano de Ação Ambiental (PAA) tem como objetivo geral orientar as ações ambientais da CODEVASF, no que diz respeito ao cumprimento das responsabilidades assumidas junto à comunidade da AID do empreendimento, considerando as condicionantes da Licença Prévia 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitáí e a compatibilidade com a legislação ambiental vigente.

Os objetivos específicos do PAA são:

- ✓ Relacionar e atualizar os impactos ambientais do Projeto Hidroagrícola Jequitáí nas suas diferentes etapas (implantação e operação);
- ✓ Relacionar as atividades ambientais já implementadas no processo de licenciamento ambiental, em especial no que diz respeito ao atendimento de condicionantes da Licença Prévia 13/2006;
- ✓ Relacionar os Programas de Controle Ambiental;
- ✓ Apresentar orçamento para execução dos Programas Ambientais e das atividades propostas;
- ✓ Acompanhar o controle das ações propostas no âmbito dos demais Programas Ambientais, organizar as atividades e tarefas a serem desempenhadas à luz dos cronogramas previstos, controlar e avaliar sistematicamente o alcance dos objetivos de qualidade ambiental propostos;
- ✓ Acompanhar a execução das ações apresentadas pela SUPRAM como condicionantes ambientais quando da emissão das Licenças Prévia e de Instalação;

- ✓ Prestar assessoramento técnico à CODEVASF na condução dos compromissos ambientais assumidos no processo de licenciamento ambiental do empreendimento, com auxílio de instrumentos de acompanhamento e controle que permitam auditar a eficiência das ações realizadas e o atendimento aos cronogramas propostos para sua execução;
- ✓ Promover a articulação entre as diversas equipes setoriais de meio ambiente, em campo e durante os trabalhos de escritório;
- ✓ Promover e articulação entre o empreendedor e as equipes de meio ambiente com os públicos-alvo dos Programas Ambientais e com os órgãos ambientais;
- ✓ Elaborar relatórios de progresso da implementação dos Programas Ambientais, para apresentação ao empreendedor e aos órgãos ambientais.

4. O PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAÍ E SUA ABORDAGEM AMBIENTAL

4.1 BREVE RESENHA DO PROJETO

O Projeto Hidroagrícola Jequitaí é um empreendimento de uso múltiplo dos recursos hídricos e de desenvolvimento regional, tendo como metas principais a irrigação, o controle de cheias do rio Jequitaí e a geração de energia elétrica, além do abastecimento humano e o lazer.

O empreendimento é composto, basicamente, por dois barramentos (Jequitaí I e II), com suas respectivas casas de força, e um perímetro de irrigação a jusante dos barramentos.

Os Aproveitamentos Múltiplos Jequitaí I e Jequitaí II irão gerar, respectivamente, 6,88 e 5,57 MW médios de energia firme, já que a vazão regularizada poderá movimentar turbinas antes de atender à irrigação. O controle de cheias será obtido pelas estruturas extravasadoras da barragem de montante (Jequitaí I). O futuro lago permitirá o abastecimento humano dos municípios da área de influência, inclusive de Montes Claros, e ainda induzir o desenvolvimento de outras atividades na região diretamente beneficiada, tais como lazer, turismo e piscicultura.

A previsão de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaí é de 12 anos, considerando a construção dos barramentos Jequitaí I e Jequitaí II, as casas-de-força para geração de energia elétrica nos dois barramentos, e os perímetros públicos e privados de irrigação nas duas margens do rio Jequitaí.

Com a implantação do barramento Jequitaí I, que corresponde à primeira etapa das obras, será possível a geração de energia e a captação de água para os perímetros de irrigação. O prosseguimento das obras da barragem Jequitaí II possibilitará a captação de água para o restante do perímetro público de irrigação nas duas margens do rio e a geração de energia elétrica também neste barramento.

Desta forma, após a implantação de Jequitai I, poderão ocorrer fases concomitantes do empreendimento, sem necessariamente seguir uma sequência única de implantação de todas as atividades para somente posteriormente ocorrer a sua respectiva operação.

Os recursos naturais disponíveis, relacionados à hidrologia, geologia, geomorfologia, pedologia e clima são recomendados e propícios para o desenvolvimento sustentável do empreendimento e conferem à área do projeto uma posição favorável no contexto regional, quanto às perspectivas de incremento produtivo e melhoria das condições de vida da população.

É importante frisar o enfoque de uso múltiplo do empreendimento, assinalando as diferentes vertentes de desenvolvimento regional que poderão advir da sua implantação, tais como agricultura irrigada, controle de cheias do rio Jequitai com a consequente regularização de sua vazão a jusante, geração de energia, além do desenvolvimento de atividades no reservatório a ser formado (lazer, pesca, aquicultura, etc.).

Dentre os principais fatores macrorregionais que justificam a necessidade de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitai, destacam-se:

- ✓ A necessidade de aumento da oferta de produtos agropecuários;
- ✓ A necessidade de aumento de oferta de energia elétrica;
- ✓ A contribuição para a formação de um parque agroindustrial;
- ✓ A elevação das relações de troca entre a economia local e a economia macro-regional;
- ✓ A redução dos fluxos migratórios decorrentes do êxodo rural em direção aos grandes centros urbanos.

Localmente, as principais justificativas para o empreendimento são:

- ✓ Viabilizar a atividade agropecuária por meio da irrigação, uma vez que o estoque de terras existente só poderá ser incorporado ao processo produtivo com disponibilidade de água permanente;
- ✓ A redução acentuada dos riscos de perdas de safras por fatores climáticos, uma vez garantido o fornecimento regular de água pela irrigação;
- ✓ A redução dos riscos de oferta de água para abastecimento humano e desenvolvimento de atividades industriais ao nível regional, por meio da regularização das vazões do rio Jequitai;
- ✓ A necessidade de ampliação dos níveis de empregos, de renda e a melhoria da qualidade de vida, de um modo geral, nos municípios de sua Área de Influência;
- ✓ A melhora das condições de vida da população local, especialmente os ocupantes do projeto de irrigação, tendo em vista que os pequenos produtores terão assistência

técnica e uma infraestrutura disponível destinada ao desenvolvimento das atividades de produção agrícola de forma sustentável;

- ✓ As atividades agrícolas a serem desenvolvidas, além dos empregos diretos gerados, propiciarão o estabelecimento de um pólo agroindustrial, com efeitos multiplicadores no contexto de toda a economia regional.

4.2 SÍNTESE DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste item, apresenta-se uma síntese dos Programas Ambientais elaborados para o empreendimento, antecedida de uma resenha dos estudos ambientais desenvolvidos e principais documentos gerados.

4.2.1. Resenha dos Estudos Ambientais Desenvolvidos

Estudos que avaliaram a viabilidade da construção do Projeto Hidroagrícola Jequitai datam do ano de 1949. Durante estes processos os estudos ambientais do empreendimento englobaram os levantamentos realizados durante o EIA/RIMA (1996), adequação de estudos ambientais (2004) e estudos ambientais em atendimentos às condicionantes da Licença Prévia 13/2006.

Em relação ao meio biótico, os estudos desenvolvidos foram focados no inventário da diversidade local abordando aspectos relativos à elaboração de lista de espécies, interações ecológicas, habitats chaves, áreas prioritárias para conservação. Os estudos abordaram as seguintes linhas:

I) Meio Biótico

a) Ictiofauna:

Documentos gerados:

- ✓ EIA/RIMA – Diagnóstico do Meio Biótico – “Diagnóstico da Ictiofauna”;
- ✓ Avaliação da Necessidade de Transposição de Peixes na Barragem do Projeto Hidroagrícola Jequitai;
- ✓ Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna.

Temas abordados:

- ✓ Inventário das espécies de peixes da região de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitai – incluindo lagoas marginais, calha do rio Jequitai e tributários a jusante e a montante dos futuros barramentos;
- ✓ Parecer técnico discutindo a necessidade ou não da construção de mecanismos de transposição de peixes;
- ✓ Levantamento de dados que subsidiaram a elaboração do Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna.

b) Invertebrados aquáticos e Fitoplâncton:

Documentos disponíveis:

- ✓ EIA/RIMA – Diagnóstico das comunidades de Fitoplâncton e Zooplâncton;
- ✓ Campanha de Avaliações sobre a Limnologia e Caracterização da Qualidade das Águas do rio Jequitaiá;
- ✓ Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas.

Temas abordados:

- ✓ Caracterização das comunidades com base no inventário de invertebrados e fitoplâncton;
- ✓ Aspectos de qualidade da água relacionados à ocorrência de espécies do zoobenton;
- ✓ Levantamento de informações que pudessem subsidiar a elaboração do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas.

c) Flora

Documentos disponíveis:

- ✓ EIA/RIMA – “Cobertura Vegetal”;
- ✓ Consolidação dos Estudos para Regularização da Área de Reserva Legal;

Temas abordados

- ✓ Inventário e mapa de distribuição da vegetação na Área de Influência Direta do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá;
- ✓ Levantamento de informações biológicas e ecológicas que permitissem a elaboração do Programa de Conservação da Flora, englobando a seleção de áreas para compor a Reserva Legal; espécies para ser utilizadas na recuperação de áreas degradadas; e resgate de Flora.

d) Fauna terrestre

Documentos disponíveis:

- ✓ EIA/RIMA – “Estudos sobre Fauna”
- ✓ Campanhas de Confirmação de Espécies de Fauna na região de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá;

Temas abordados:

- ✓ Composição e distribuição das comunidades faunísticas, englobando os grupos Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia.

- ✓ Impactos ambientais atuais e esperados (com implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá) sobre a fauna local;
- ✓ Levantamento de informações que pudessem subsidiar o Programa de Conservação da Fauna.

II) Meio Físico

Documentos disponíveis:

- ✓ EIA/RIMA – Diagnóstico do meio físico;
- ✓ Campanha de Avaliações sobre a Limnologia e Caracterização da Qualidade das Águas do rio Jequitaiá;

Temas abordados

De maneira geral, estes estudos contemplaram a caracterização do meio físico, servindo como um diagnóstico da região de implantação do empreendimento. São estudos que subsidiaram a identificação de impactos e a elaboração dos Programas Ambientais, que, por sua vez, apresentam o planejamento para controle das modificações do meio físico e seu monitoramento durante o processo de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá.

III) Meio Antrópico

No que diz respeito aos estudos contemplados para o meio antrópico, o Diagnóstico do Meio Socioeconômico, elaborado no EIA/RIMA caracterizou todos os aspectos relacionados a população, sua qualidade de vida e atividades econômicas, dando base ao estudo dos impactos do empreendimento e à recomendação de medidas consolidadas em vários Programas Ambientais, tal como ilustrado na Figura 2.1, apresentada anteriormente.

IV) Impactos Ambientais

Em relação à abordagem dos impactos ambientais do empreendimento, foram eles enumerados e avaliados no EIA/RIMA, quando também foram apresentadas as medidas mitigadoras. Para esses temas foram elaborados capítulos específicos no EIA/RIMA, a saber:

- ✓ Medidas Mitigadoras;
- ✓ Prognóstico Ambiental.

Nesses capítulos são apontados os impactos ambientais esperados nas diferentes fases do empreendimento, as medidas mitigadoras pertinentes e estratégias para sua implementação.

Nos programas ambientais propostos pelo EIA/RIMA, também estão abordadas questões relativas à composição das áreas de Reserva Legal e de Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental, os quais serão discutidos posteriormente neste relatório.

Segundo o EIA/RIMA, o empreendimento trará impactos positivos e negativos para a região, sendo os mais relevantes:

Positivos:

- ✓ Estabelecimento de áreas de reserva legal, que contribuirá para a conservação de uma área de 6.500 ha de diferentes fitofisionomias da região do empreendimento;
- ✓ Proteção de áreas alagáveis, em especial lagoas marginais localizadas a jusante do município de Jequitaiá;
- ✓ Conhecimento aprofundado da fauna e flora da região, possibilitando identificar aspectos, impactos e ações prioritárias para recuperação e manutenção de seus estoques naturais;
- ✓ Recuperação de áreas degradadas, incluindo a revitalização de vegetação ciliar nos futuros reservatórios do Projeto Hidroagrícola.

Negativos:

- ✓ Interrupção dos fluxos naturais do rio Jequitaiá, interrompendo a dinâmica natural de inundação de planícies alagáveis, podendo prejudicar a reprodução e sobrevivência de espécies da ictiofauna;
- ✓ Fragmentação de ecossistemas terrestres, com efeitos sobre o fluxo gênico entre populações da fauna;
- ✓ Contaminação do solo e da água por resíduos das atividades agrícolas (agroquímicos);
- ✓ Aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais locais em virtude da expansão demográfica esperada com a implantação do empreendimento.

Quando da análise do EIA/RIMA do empreendimento, a SUPRAM estabeleceu 25 condicionantes no processo de emissão da Licença Prévia 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá. O atendimento a estas condicionantes está contemplado nos Programas Ambientais pertinentes, conforme apresentado no Quadro 4.1, que, na segunda coluna, identifica também o código do relatório referente a cada programa, quando aplicável.

QUADRO 4.1
CONDICIONANTES DA LICENÇA PRÉVIA 13/2006

<i>Nº</i>	<i>DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE</i>	<i>PROGRAMA AMBIENTAL</i>
01	As recomendações constantes do Parecer Técnico, e não apresentadas como Condicionantes, deverão ser observadas pelo empreendedor. Se necessário, a critério do órgão seccional, poderão ser objeto de determinação e cumprimento	Programa de Monitoramento do Nível Piezométrico - 929-CDF-PMA-RT-P017-
		Programa de Monitoramento Sismológico -

	no processo de acompanhamento e fiscalização da referida licença	929-CDF-PMA-RT-P018-
02	Apresentar plano de ação para todas as medidas mitigadoras e programas propostos no estudo ambiental e descritas no corpo do Parecer Técnico (págs 14 e 15)	Plano de Ação Ambiental - 929-CDF-PMA-RT-V062
03	Todos os Programas e Planos constantes nos estudos ambientais, incorporados nas demais condicionantes detalhadas neste anexo, deverão ser transformados em projetos detalhados em nível executivo quando da elaboração do PCA. O PCA deverá, assim, esgotar a fase de planejamento, apresentando nível de detalhamento capaz de demonstrar claramente a factibilidade da implementação das ações previstas para a fase de instalação do empreendimento	Plano de Ação Ambiental - 929-CDF-PMA-RT-V062
04	Realizar novas campanhas para a comprovação da presença de espécies de Fauna na região e verificação de estimativas do número de indivíduos afetados para apresentação de relatório conclusivo. Estes estudos devem ser realizados por especialistas em cada meio	Campanhas de Confirmação de Espécies de Fauna na Região de Influência do Projeto Hidroagrícola Jequitáí - 929-CDF-PMA-RT-P034-

Continua...

Continuação

QUADRO 4.1
CONDICIONANTES DA LICENÇA PRÉVIA 13/2006

Nº	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	PROGRAMA AMBIENTAL
05	Apresentar plano de ação para as medidas mitigadoras relacionadas às interferências diretas sobre os fatores ambientais, relacionando-os com as características ecológicas de cada um e entre eles, a dinâmica das populações e seus padrões de distribuição, adaptabilidade, dentre outros	(atividade inserida no PCA do meio biótico)
06	Apresentar Programa completo de Monitoramento e Resgate de Fauna durante a supressão de vegetação	Programa de Conservação da Fauna - 929-CDF-PMA-RT-P041-
07	Iniciar o Programa de Monitoramento da Ictiofauna, antes do início das obras, com a realização de uma campanha de campo, no período chuvoso, para complemento do diagnóstico ictiofaunístico da região e comparação com os resultados que serão obtidos nas fases de implantação e operação do empreendimento	Campanha de Confirmação e Monitoramento das Espécies da Ictiofauna
08	Criar Programa de Educação Ambiental, baseado na DN de Educação Ambiental a ser publicada, com a finalidade de conscientizar a população e trabalhadores da obras evitando a caça e captura de elementos da fauna, e para que contribuam nas ações de fiscalização visando à proteção ambiental da flora e fauna da ADA.	Programa de Comunicação Socioambiental - 929-CDF-PMA-RT-P016-
		Programa de Educação Sócioambiental - 929-CDF-PMA-RT-P024-
09	Elaborar e apresentar plano de ação para o processo de reassentamento e indenização, priorizando as famílias diretamente atingidas	Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida - Parte II - Plano de Assistência Social- PAS - 929-CDF-PMA-RT-P022-
10	Apresentar Autorização de Exploração Florestal - APEF, expedida pelo IEF	Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza da Áreas dos Reservatórios e Áreas de Obras - 929-CDF-PMA-RT-P050-
11	Alocar e averbar uma área correspondente a 20% da área total do empreendimento para fins de reserva legal	Programa de Recuperação e Melhoria de Qualidade Ambiental - 929-CDF-PMA-RT-P045-
		Relatório de Consolidação dos Estudos para Regularização da Área de Reserva Legal
12	Firmar Termo de Compromisso junto ao IEF e registrado em cartório para averbação da reserva legal	(atividade de responsabilidade direta da CODEVASF)
13	O ressarcimento dos direitos dos trabalhadores permanentes e meeiros instalados e empregados nas propriedades da ADA deverá ser feita prioritariamente sob a forma de acesso a terras produtivas. No Programa de Negociação deverá ser previsto o reassentamento desses trabalhadores e meeiros em áreas remanescentes da ADA e com viabilidade para uso agrícola	Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida - Parte II - Plano de Assistência Social- PAS - 929-CDF-PMA-RT-P022-
		Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida - 929-CDF-PMA-RT-P025-
14	O Programa de Negociação deverá estabelecer que os reassentamentos sejam feitos para proprietários rurais que presumam um módulo mínimo nas dimensões do Módulo Fiscal do Município para cada família de proprietários e um módulo mínimo de 5 hectares para cada família de trabalhadores que perderam seus postos de trabalho nas propriedades da ADA	(atividade de responsabilidade direta da CODEVASF)
15	O PCA deverá conter um Programa de Infraestrutura Viária em que estejam contempladas ações para mitigação de impactos sobre as estradas utilizadas durante o processo de instalação da futura barragem e um planejamento para sua recuperação e melhoria após a conclusão das obras e	Programa de Redimensionamento e Adequação da Infraestrutura Diretamente Afetada - 929-CDF-PMA-RT-P020-

	antes da solicitação da Licença de Operação	
--	---	--

Continua...

QUADRO 4.1
CONDICIONANTES DA LICENÇA PRÉVIA 13/2006

Nº	DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE	PROGRAMA AMBIENTAL
16	Elaborar o Plano de Assistência Social – PAS e submetê-lo ao CEAS antes da sua inclusão no Plano de Controle Ambiental, informando aos Conselheiros da CAP a data e local das reuniões	Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida – Parte II – Plano de Assistência Social – PAS – 929-CDF-PMA-RT-P022
17	O empreendedor deverá estabelecer convênio com a Polícia Militar de Minas Gerais no sentido de ampliar as condições de segurança dos municípios afetados pelas obras de instalação da barragem e de propiciar condições especiais de segurança para área do empreendimento	Programa de Redimensionamento e Adequação da Infraestrutura Diretamente Afetada – 929-CDF-PMA-RT-P020-
18	O Empreendedor só poderá solicitar / protocolar o pedido de Licença de Instalação com a comprovação do cumprimento das condicionantes da Licença Prévia	(atividade de responsabilidade direta da CODEVASF)
19	As famílias de agricultores familiares que não queiram o reassentamento em glebas irrigáveis terão direito ao reassentamento em projetos de sequeiros, devendo cada gleba ter uma área igual a 1 (um) módulo fiscal. Os filhos maiores de 18 (dezoito) anos terão direito a 05 (cinco) ha, ou conforme acordo entre as partes, de preferências em áreas contíguas à gleba dos pais, com a seguinte ressalva: único e somente o(s) filho(s) residente(s) na propriedade a ser desapropriada a estes deverão explorá-las	Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida – Parte II – Plano de Assistência Social- PAS – 929-CDF-PMA-RT-P022-
		Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida – Parte I – Plano de Negociação – 929-CDF-PMA-RT-P022-
20	O empreendedor contratará um perito avaliador para assessorar os atingidos na avaliação dos imóveis e benfeitorias	Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida – Parte II – Plano de Assistência Social- PAS – 929-CDF-PMA-RT-P022-
		Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida – Parte I – Plano de Negociação – 929-CDF-PMA-RT-P022-
21	Obrigatoriedade de assistência técnica e extensão rural pela CODEVASF às famílias dos atingidos, preservando o direito de mudança de cultura	Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida – Parte II – Plano de Assistência Social- PAS – 929-CDF-PMA-RT-P022-
22	Para concessão da LI, o empreendedor deverá apresentar de forma mais detalhada o estudo da viabilidade econômica e social, que, inclusive poderá permitir a ampliação da área do lote a ser irrigado	(atividade de responsabilidade direta da CODEVASF)
23	Apresentar cadastro de todos os atingidos pela construção da barragem, incluindo meeiros e arrendatários, conforme plano apresentado pela CODEVASF	(atividade de responsabilidade direta da CODEVASF)
24	Elaborar Plano Diretor da Bacia do Rio Jequitáí	(atividade de responsabilidade direta da CODEVASF)
25	Elaborar Plano Diretor dos municípios de Jequitáí, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro conforme estatuto das cidades	(atividade de responsabilidade direta da CODEVASF)

As áreas de abrangência, levando-se em consideração os objetivos e o público-alvo de cada Programa Ambiental estão apresentadas no Quadro 4.2.

QUADRO 4.2
ABRANGÊNCIA DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DO
PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAIÁ

<i>Programa</i>	<i>Abrangência</i>	<i>Município</i>
Comunicação Socioambiental	Adjacente (AID e AII): reservatórios e perímetros irrigados.	Jequitaiá, Claro dos Poções, Várzea da Palma, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Lagoa dos Patos
Educação Socioambiental	Adjacente (AID e AII): reservatórios e perímetros irrigados.	Jequitaiá, Claro dos Poções, Várzea da Palma, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Lagoa dos Patos
Monitoramento do Nível Piezométrico	Local (AID): Reservatórios	Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro.
Interferências com Direitos Minerários	Local (AID): Reservatórios	Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro
Monitoramento Sismológico	Local (AID): Reservatórios	Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont
Monitoramento Limnológico e Qualidade das Águas.	Adjacente (AID e AII): Reservatórios, lagoas marginais, tributários a jusante e a montante das barragens.	Jequitaiá, Francisco Dumont, Lagoa dos Patos;
Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas dos Reservatórios e Áreas de Obras	Local (AID) reservatórios e canteiro de obras	Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro
Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental	Adjacente (AID e AII): reservatórios e perímetros de irrigação	Jequitaiá, Claro dos Poções, Várzea da Palma, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Lagoa dos Patos
Programa de Conservação da Flora	Local (AID): Reservatório, canteiro de obras	Jequitaiá, Francisco Dumont, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro.
Conservação da Fauna	Adjacente (AID e AII)	Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont, Lagoa dos Patos.
Monitoramento e Manejo da Ictiofauna	Adjacente (AID e AII): Reservatórios, lagoas marginais, tributários a jusante e a montante das barragens.	Jequitaiá, Francisco Dumont, Lagoa dos Patos.
Campanha de Monitoramento da Ictiofauna	Adjacente (AID e AII): Reservatórios, lagoas marginais, tributários a jusante e a montante das barragens.	Jequitaiá, Francisco Dumont, Lagoa dos Patos.
Campanha de Comprovação de Espécies de Fauna	Adjacente (AID e AII)	Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont, Lagoa dos Patos.
Saúde e Meio Ambiente	Local (AID): Canteiro de Obras	Jequitaiá
Redimensionamento e Adequação da Infraestrutura Diretamente Afetada	Adjacente (AID e AII)	Jequitaiá, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Claro dos Poções.
Remanejamento e Monitoramento da População Diretamente Atingida	Local (AID): reservatórios e perímetros irrigados	Jequitaiá, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Claro dos Poções.
Proteção do Patrimônio Cultural e Natural na Área de Influência	Local (AID e AII)	Jequitaiá, Francisco Dumont, Claro dos Poções, Lagoa dos Patos.
Campanha de Prospecção Arqueológica	Local (AID e AII)	Jequitaiá, Francisco Dumont, Claro dos Poções, Lagoa dos Patos.
Programa Ambiental para Construção	Local (AID): Canteiro de obras	Jequitaiá, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Claro dos Poções.
Programa de Licenciamento Ambiental	Global	Órgãos Ambientais e Regulamentadores a nível nacional, estadual e municipal

AII – Área de Influência Indireta do empreendimento; AID – Área de Influência Direta do empreendimento

Como discutido anteriormente, o Plano de Ação Ambiental é um instrumento norteador das ações previstas no PCA. Assim, são apresentados a seguir, de maneira sucinta, os programas ambientais que compõem o PCA. Também são apresentados os resultados dos estudos de campo que tiveram como principal objetivo subsidiar os Programas Ambientais (Campanha de Confirmação de Espécies de Fauna, Prospecção Arqueológica, Confirmação e Monitoramento de Espécies de Ictiofauna, Campanha de Avaliações sobre a Limnologia e Caracterização da Qualidade das Águas do Rio Jequitáí).

4.2.2 Programa de Comunicação Socioambiental

O Programa de Comunicação Socioambiental faz parte do Projeto Básico Ambiental (PBA) que visa atender às condicionantes estabelecidas na Licença Prévia Nº 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitáí.

É fundamental a participação das populações afetadas nas discussões a cerca das alternativas para mitigar e/ou potencializar os impactos aos quais estarão sujeitas. O Programa de Comunicação Socioambiental é, assim, um instrumento que irá garantir a equalização do nível de informações entre o empreendedor e a população local e a troca de informações e questionamento entre as partes envolvidas, o que assegurará a democratização do processo de implantação do empreendimento.

O objetivo principal do Programa de Comunicação Socioambiental é implantar diretrizes e canais oficiais de divulgação das atividades do empreendimento, no contexto de um sistema interativo, visando ao nivelamento e à democratização das informações, possibilitando o envolvimento e a participação do público. O público-alvo do programa engloba:

- ✓ A população das áreas afetadas;
- ✓ Os responsáveis pela implementação dos demais programas ambientais;
- ✓ Os trabalhadores da obra;
- ✓ As instituições locais e a comunidade em geral.

Para cada público serão trabalhadas linguagens e meios de comunicação diferenciados, considerando questões educacionais, socioeconômicas e culturais particulares.

As ações propostas neste programa são diversificadas, buscando abranger o maior número de possibilidades de comunicação e interação com o público. A metodologia geral foi designada de forma a atender aos seguintes requisitos:

- ✓ Montagem de um Centro de Informações;
- ✓ Integração de informações resultantes de outros programas ambientais;
- ✓ Manutenção de atividades conjuntas com outros projetos ambientais;
- ✓ Montagem de um banco de dados do Projeto Jequitáí;

- ✓ Elaboração detalhada do Plano de Comunicação Socioambiental;
- ✓ Treinamento e capacitação de profissionais incumbidos de realizar a comunicação social;
- ✓ Identificação e caracterização de públicos-alvos específicos;
- ✓ Realização de contatos com a mídia de alcance local e regional e produção de material de comunicação individual;
- ✓ Integração do Programa de Comunicação Socioambiental na estrutura de relações públicas da empresa empreendedora.

4.2.3 Programa de Educação Ambiental

Este Programa de Educação Ambiental foi elaborado para atender as demandas referentes à implantação e operação do A.M. Jequitai I. No entanto, esse programa também deverá ser implementado para obtenção da Licença Ambiental de Instalação do A.M. Jequitai II e do Perímetro Irrigado, atendendo os municípios atingidos por esses dois empreendimentos.

Nestes termos, os objetivos gerais deste programa relacionam-se à formação da consciência ambiental, à promoção social, à aquisição do conhecimento científico e técnico, à aquisição desenvolvimento de aptidões e atitudes, e ao desenvolvimento da capacidade de avaliação crítica dos indivíduos e dos grupos sociais.

Para atender aos objetivos do programa, o mesmo foi dividido em subprogramas específicos, a saber:

I) Subprograma de Educação Ambiental na Comunidade

Linhas de ações:

- ✓ Realização de reuniões com representantes dos poderes públicos dos municípios de Jequitai, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro;
- ✓ Cadastramento da população interessada em participar do programa;
- ✓ Produção de material educativo;
- ✓ Realização de cursos de capacitação para os habitantes das comunidades rurais e núcleos urbanos dos municípios de Jequitai, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro;
- ✓ Campanhas educativas junto aos habitantes das comunidades rurais e dos núcleos urbanos dos municípios de Jequitai, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro;
- ✓ Formação de Núcleos de Educação Ambiental (NEA) nos municípios de Jequitai, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro.

II) Subprograma de educação ambiental no canteiro de obra.

Linhas de Ações:

- ✓ Curso de capacitação para funcionários de coordenação e supervisão;
- ✓ Oficinas de prevenção aos danos ambientais;
- ✓ Campanhas de conscientização;
- ✓ Produção de material educativo.

4.2.4 Programa de Monitoramento do Nível Piezométrico

A implantação e a operação de barragens e seus reservatórios promovem alterações e/o interferências no uso e na ocupação das terras situadas no entorno dos lagos formados.

Dentre os diversos impactos decorrentes da implantação e operação de barragens destacam-se as modificações sofridas em um aquífero livre, adjacente a um reservatório, correspondente a uma das inúmeras alterações que esses empreendimentos deflagram durante a sua instalação. Persistem após a sua operação, perdurando por longos períodos contados do início do enchimento.

O “Programa de Monitoramento do Nível Piezométrico” preconizado para a região do Projeto Hidroagrícola Jequitai I e II tem como principais objetivos recomendar e dar as diretrizes para a execução de medidas preventivas e corretivas para os principais impactos previstos relativos às alterações dos níveis de água subterrânea, bem como elaborar um plano de monitoramento para orientar a adoção de eventuais soluções e medidas mitigadoras adicionais.

De forma geral, o programa de monitoramento do nível piezométrico a ser executado na próxima etapa do licenciamento ambiental deverá compreender, em seu desenvolvimento, uma etapa de monitoramento pré-operacional, antes do enchimento do reservatório e mesmo antes da implantação da obra e uma etapa de monitoramento operacional, durante e após o enchimento do reservatório.

O programa englobará as seguintes linhas de ação:

- ✓ Levantamentos Topográficos;
- ✓ Mapeamento Geológico-Hidrogeológico;
- ✓ Localização das Áreas Potencialmente Afetadas pelo Enchimento dos Reservatórios;
- ✓ Instalação de Poços de Monitoramento;
- ✓ Medidas dos níveis d'água;
- ✓ Coleta de Amostras e Análises sobre a Qualidade da Água Subterrânea;

- ✓ Estimativas de Elevação do Nível d'Água através de Modelos Matemáticos;
- ✓ Relatórios de análise.

4.2.5 Programa de Monitoramento Sismológico

A análise da sismicidade ou ocorrência de tremores de terra no espaço e no tempo é, em sentido amplo, a informação básica usada na avaliação do risco sísmico. A sismicidade pode ser estudada através de três tipos de registros: geológico, histórico e instrumental.

Os órgãos ambientais exigem e recomendam o cumprimento da determinação de monitoramento sismológico na região de influência do reservatório para a construção, regulamentação e liberação do funcionamento do empreendimento. Dessa forma, a observação sismogênica deve ser realizada nas etapas de construção, enchimento e operação dos reservatórios Jequitaí I e II.

O monitoramento sismológico tem por objetivo avaliar a atividade sísmica natural na área de influência do lago, durante um período de pelo menos um ano antes do enchimento, para análise comparativa entre o nível de atividade natural e a eventual atividade induzida após o enchimento. O monitoramento deve perdurar após a entrada em operação do reservatório, com vistas a verificar as mudanças no nível de sismicidade natural, devido ao enchimento do reservatório e orientar a adoção de eventuais procedimentos futuros, no que diz respeito à redução dos impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes de sismos com epicentros na área de influência do reservatório.

Além de detectar sismos induzidos pelo enchimento do reservatório, são objetivos desse programa de monitoramento sismológico estabelecer, quando possível, a correlação entre os sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas do movimento do chão na área de influência e orientar a continuidade do monitoramento sismológico durante a operação do empreendimento.

O monitoramento sismológico da AID dos reservatórios de Jequitaí I e II deverá ser realizado e controlado pelo Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (UnB), através de uma estação sismográfica inicial e, posteriormente, por duas estações complementares, que farão parte integrante da rede sismográfica proposta.

O programa deverá ter início logo que o empreendimento for iniciado, ter prosseguimento durante o enchimento do reservatório e, finalmente, ao longo de, pelo menos, três anos depois de finalizada a fase de enchimento do mesmo.

Durante o monitoramento a metodologia deverá atender as seguintes demandas:

- ✓ Designação e contratação de equipe técnica para execução do programa;
- ✓ Inspeção de campo;
- ✓ Atualização da listagem dos sismos naturais;

- ✓ Instalação de uma estação sismográfica na região, pelo menos 1 (um) ano antes do enchimento;
- ✓ Leitura, análise e interpretação dos dados produzidos pela estação e emissão de relatórios técnicos periódicos;
- ✓ Instalação de mais duas estações sismográficas, proximamente ao enchimento do lago;
- ✓ Acompanhamento do programa e análise de todos os dados produzidos, das possíveis atividades sísmicas naturais e/ou induzidas durante o enchimento do reservatório e em anos subseqüentes, a depender da presença ou não de sismicidade induzida.

4.2.6 Programa de Interferência com Direitos Minerários

Considerando a ocorrência potencial de recursos minerais na região do Projeto Hidroagrícola Jequitai I e II, pressupõe-se que o empreendimento poderá afetar, direta e indiretamente, áreas de titularidade mineral e de ocorrências minerais atualmente requeridas e/ou exploradas, beneficiadas ou em vias de exploração, tais como: cristal de quartzo, calcário, diamante, ouro, argilas e outros.

Em vista disso, foi desenvolvido este “Programa de Interferências com Direitos Minerários”, estabelecendo-se medidas mitigadoras e/ou compensatórias para essas áreas, para as quais deverão ser previstos restrições ou impedimentos ao desenvolvimento das atividades de exploração mineral, decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

A metodologia aqui proposta, objeto de detalhamento durante a implementação prática do programa, visará à liberação da faixa correspondente à Área Diretamente Afetada (ADA), solucionando as possíveis interferências ou impactos negativos resultantes da construção e operação do empreendimento sobre as áreas de interesse extrativo mineral, as áreas requeridas para exploração mineral e sobre as que estiverem em diferentes estágios de licenciamento.

A metodologia do programa foi elaborada buscando atender as seguintes linhas de ação:

- ✓ Coleta e Análise dos Dados;
- ✓ Identificação de Alternativas;
- ✓ Diretrizes de Indenização;
- ✓ Operacionalização do Programa.

4.2.7 Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade das Águas

O conjunto de resultados das análises laboratoriais e outros estudos realizados sobre a AID do empreendimento permitiram a caracterização da situação de qualidade das águas do rio Jequitai, o prognóstico para as hipóteses de implantação ou não dos reservatórios e a avaliação dos respectivos impactos nas fases de construção, enchimento e operação do empreendimento.

A transformação de ambiente lótico para ambiente lêntico implicará uma série de modificações na qualidade da água e na biota aquática, tanto na área dos reservatórios, quanto no rio Jequitai a jusante dos barramentos. A dinâmica dos processos que atuam nos sistemas lóticos e lênticos é distinta e determina as alterações ambientais, tanto em termos sanitários quanto ecológicos.

A avaliação da qualidade da água deve integrar os seguintes fatores: (i) se a qualidade de água pode comprometer seu uso potencial para as populações a jusante do local de interferência do empreendimento no recurso hídrico; (ii) se há risco de comprometimento

ambiental dos recursos hídricos superficiais, principalmente da vida aquática e (iii) se há risco de poluição dos recursos hídricos subterrâneos.

O Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas tem como objetivo caracterizar, qualificar, espacializar, definir o estado trófico e de conservação dos ecossistemas aquáticos e determinar suas significâncias ambientais em relação a outros ecossistemas, seus valores potenciais de biodiversidade, estéticos, de recreação e de recurso natural, de forma que as informações obtidas norteiem as tomadas de decisão à gestão dos recursos hídricos na sub-bacia do Jequitáí.

O Programa englobará as diferentes etapas do empreendimento, ou seja, deverão ser realizadas campanhas no período anterior ao barramento, e durante e após o enchimento do reservatório. Assim, a metodologia para o programa foi elaborada visando atender este requisito.

- ✓ O Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas, será operacionalizado, atendendo a seguinte relação de atividades:

I) Fase Anterior à Construção do AM Jequitáí

Planejamento e organização do programa de execução dos trabalhos de campo:

- ✓ Realização das campanhas de coleta de amostras de água e de medições de campo e preparo de relatórios contendo os principais eventos ocorridos, os resultados das medidas de campo e interpretação dos mesmos;
- ✓ Realização das análises laboratoriais das amostras coletadas em cada campanha;
- ✓ Digitação e consistência dos resultados das análises físicas, químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas das amostras obtidas em cada campanha;
- ✓ Levantamento e consistência de dados produzidos por outras entidades, especialmente através do Projeto "Águas de Minas";
- ✓ Tratamento e interpretação do conjunto de dados sistematizados;
- ✓ Elaboração do Relatório Final de Avaliação da Qualidade das Águas, contendo o estudo de seu comportamento, avaliação das tendências e uma revisão da proposta do programa de monitoramento a ser operado na fase seguinte.

II) Fase de Enchimento do Reservatório

Planejamento e organização do programa de execução dos trabalhos de campo:

- ✓ Realização das campanhas de coleta de amostras de água e de medições de campo e preparo de relatórios contendo os principais eventos ocorridos, os resultados das medidas de campo e interpretação dos mesmos;
- ✓ Realização das análises laboratoriais das amostras coletadas em cada campanha;
- ✓ Digitação e consistência dos resultados das análises físicas, químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas das amostras obtidas em cada campanha;

- ✓ Tratamento e interpretação do conjunto de dados, incluindo os sistematizados na etapa de Preenchimento;
- ✓ Preparo de Relatório Intermediário de Avaliação da Qualidade das Águas corresponde às campanhas de amostragem;
- ✓ Elaboração do Relatório Final de Avaliação da Qualidade das Águas, contendo o estudo de seu comportamento, avaliação das tendências e uma revisão do programa de monitoramento na fase de operação.

III) Fase de Operação do Reservatório

Planejamento e organização do programa de execução dos trabalhos de campo:

- ✓ Realização das campanhas de coleta de amostras de água e de medições de campo e preparo de relatórios contendo os principais eventos ocorridos, os resultados das medidas de campo e interpretação dos mesmos;
- ✓ Realização das análises laboratoriais das amostras coletadas em cada campanha;
- ✓ Digitação e consistência dos resultados das análises físicas, químicas, bacteriológicas e hidrobiológica das amostras obtidas em cada campanha;
- ✓ Tratamento e interpretação do conjunto de dados sistematizados;
- ✓ Elaboração dos relatórios Anuais de Avaliação das Águas, incluindo um estudo de seu comportamento e avaliação das tendências, além da revisão do programa de monitoramento em operação;

Campanha de Avaliações sobre a Limnologia e Caracterização da Qualidade das Águas do rio Jequitaí

Este estudo teve como objetivo caracterizar o rio Jequitaí e as lagoas marginais na área de influência dos futuros barramentos. A campanha de campo foi realizada no período chuvoso, no mês de dezembro de 2008. Um dos principais objetivos desta campanha foi a confecção de resultados que pudessem subsidiar a elaboração do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas.

Os principais resultados da campanha foram:

- ✓ A qualidade das águas no período das chuvas na bacia do rio Jequitaí, sendo que o nível de qualidade ficou RUIM nos pontos JEQ 01, JEQ 04 e LAM 01 e MÉDIO, nos demais pontos;
- ✓ As principais variáveis que comprometeram a Qualidade das Águas, por apresentarem resultados em desconformidade ao preconizado por lei, nas estações dos rios foram: Turbidez, Fósforo Total, pH, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes, enquanto nas lagoas apenas a turbidez não violou os limites;
- ✓ A ocorrência das violações de resultados inconformes com os limites legais apontou o ponto JEQ 01, com o maior número e o ponto RIA 01, com o menor;

- ✓ As águas dos ambientes lóticos apresentaram-se barrentas e com alta turbidez em 3 pontos e as águas deste trecho da bacia (inclusive as lagoas) possuem caráter ácido e contaminantes fecais;
- ✓ A comunidade do fitoplâncton esteve pouco representada quali-quantitativamente o que pode ter ocasionado a baixa oxigenação observada em alguns pontos de coleta;
- ✓ Na lagoa Lagoão, entretanto, as dosagens de clorofila *a* ultrapassaram o limite preconizado, o que pode ser uma indicação do processo de eutrofização das águas deste ambiente;
- ✓ O zooplâncton, por sua vez, mostrou grande abundância e riqueza, reflexo da disponibilidade dos itens alimentares desta comunidade, que é principalmente bacteriófaga e detritívora;
- ✓ Os sedimentos dos rios estiveram compostos notadamente por areias finas e nas lagoas Buritis, Renero e Lagoão as porções de argila foram superiores;
- ✓ As medidas para matéria orgânica e fósforo foram relativamente baixas para os sedimentos e os valores de Nitrogênio apontam para a presença de material vegetal;
- ✓ Quanto a presença de metais nos sedimentos constatou-se concentrações aumentadas para o alumínio e chumbo, mas o valor-guia para o chumbo não foi ultrapassado;
- ✓ Os macroinvertebrados bentônicos mostraram baixa riqueza nos sedimentos das lagoas com predomínio de indicadores de baixa qualidade ambiental.

Embora os estudos tenham indicado má qualidade da água, deve-se considerar que os resultados basearam-se apenas nas análises de uma campanha de campo, enquanto as variáveis físico-químicas e biológicas que influenciam na qualidade da água são de caráter sazonal e pontual, o que justifica a execução de campanhas periódicas com intervalos temporais definidos.

4.2.8 Programa sobre Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas dos Reservatórios e Áreas de Obras

A limpeza prévia da área do reservatório é uma medida de atenuação dos impactos limnológicos, sendo realizada antes do enchimento dos reservatórios. A redução da biomassa que seria afogada é uma das medidas mais importantes para a redução da tendência de eutrofização da água. Entretanto, outras fontes de eutrofização ou de contaminação química e biológica da água também devem ser incluídas quando a qualidade da água torna-se preponderante. O elenco de materiais a serem previamente retirados da área da bacia hidráulica inclui os resíduos/efluentes orgânicos domésticos e rurais, resíduos de fertilizantes, resíduos de óleo, lixo e detritos industriais, principalmente ricos em fósforo e nitrogênio, entre outros.

A submersão da biomassa vegetal pode comprometer a qualidade da água, já que o material orgânico e os ácidos húmicos promovem a diminuição do oxigênio dissolvido e

redução do pH, promovendo, dentre outros fatores negativos, a mortandade dos organismos aquáticos ali presentes. Além disto, a vegetação submersa propiciará outras alterações, tais como: formação de paisagens com árvores mortas semi-submersas em toda área mais rasa do reservatório dificultando o aproveitamento do lago para usos múltiplos; alterações químicas adversas às águas; favorecimento à proliferação de macrófitas e microorganismos aquáticos, na sua maioria inconveniente ao uso da água. A matéria vegetal mais tenra é a mais impactante na qualidade d'água, composta por folhas e ramos verdes. A madeira lignificada tem uma velocidade de degradação lenta, afetando menos intensamente o processo de eutrofização.

A limpeza total da área da bacia hidráulica, com extração da biomassa de todas as fitofisionomias existentes, beneficia a qualidade das águas pela redução do volume de material orgânico, sendo considerada obrigatória por lei (Lei 3.824 de 23/11/1960), mas devendo ser reservadas áreas com vegetação, se forem necessárias à proteção da ictiofauna, ao critério dos técnicos (art. 1º, §1º).

Este programa tem como objetivo apresentar as atividades de supressão de vegetação na limpezada área da bacia hidráulica do reservatório de Jequitai I, visando reduzir os impactos de origem limnológica no futuro reservatório.

De maneira geral a metodologia foi traçada visando à seguinte linha de ação:

- ✓ Desocupação dos imóveis e benfeitorias da bacia hidráulica;
- ✓ Encerramento de atividades produtivas na área da bacia hidráulica;
- ✓ Afugentamento e proteção da fauna;
- ✓ Licenciamento ambiental e autorizações específicas;

Para a fase de supressão da biomassa algumas diretrizes foram determinadas como forma de orientar as atividades:

- ✓ A extração da biomassa vegetal será realizada de forma seletiva, extraindo-se a vegetação arbórea e arbustiva encontrada na área a ser inundada e mantendo-se a vegetação herbácea (gramíneas e outras);
- ✓ A extração deverá ser realizada apenas nos locais previamente definidos, caracterizando-se uma supressão parcial da cobertura vegetal da bacia hidráulica;
- ✓ A extração da biomassa vegetal deverá ser realizada nos períodos mais secos da região, beneficiando-se do menor volume de biomassa verde e da menor probabilidade de rebrota da vegetação existentes nesta época;
- ✓ Deverá ser promovido o aproveitamento econômico-ecológico dos recursos florestais oriundos do desmatamento, especialmente o material lenhoso;

- ✓ Os serviços sempre deverão ser realizados em frentes contínuas e num único sentido, das margens do rio para os limites da bacia hidráulica e do barramento para montante do mesmo (rio acima);
- ✓ A derrubada da vegetação arbórea poderá ser efetuada mecanicamente nas áreas de topografia mais plana e deverá ser feita manualmente nas áreas mais íngremes;
- ✓ Não deverá ser utilizado produtos químicos de qualquer espécie para eliminação da vegetação, como método de supressão;
- ✓ O uso do fogo será restrito à queima de resíduos secos não aproveitáveis após serem cortados e enleirados;
- ✓ Não é permitido o depósito do material vegetal em aterros e/ou em mananciais hídricos;
- ✓ Os serviços de extração da biomassa vegetal deverão ser desenvolvidos de forma a permitir a fuga dos animais para as áreas de remanescentes de vegetação arbórea;
- ✓ Será proibida a caça ou apanha de animais;
- ✓ As áreas inerentes às tipologias vegetais cerrado e mata ciliar próximas ao local do eixo de barramento são prioritárias para o desmatamento, por conter a maior quantidade de biomassa e de material lenhoso passível de aproveitamento econômico;
- ✓ As áreas com agropecuária, campos e cerrado ralo não apresentam significativa quantidade de biomassa vegetal e de rendimento lenhoso aproveitável que justifique a supressão da vegetação e limpeza dos resíduos vegetais da área.

4.2.9 Programa de Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental

O Plano de Controle Ambiental sobre a Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental envolve um conjunto de ações sobre o manejo florístico na área de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá, de forma a interligar fragmentos vegetais representativos dos ecossistemas regionais ali encontrados com áreas protegidas legalmente e de relevante interesse ambiental.

A recuperação e melhoria da qualidade ambiental regional serão obtidas em longo prazo, numa ação integrada envolvendo a CODEVASF, população local, governo estadual e órgãos de controle ambiental. Assim, todos os subprogramas interligados, juntamente com os demais programas ambientais propostos neste estudo, vão propiciar uma melhoria da qualidade ambiental regional.

O PCA Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental foi previsto por seis linhas de ação que irão compor Subprogramas específicos que serão implementados em conjunto e de forma integrada:

- ✓ **Subprograma de Formação dos Corredores de Diversidade**

Este subprograma aborda as estratégias para a implementação das ações de conservação e conexão entre diversas áreas da região englobando áreas públicas (Reserva Legal, Unidade de Conservação – APA Jequitaiá, APPs) e privadas que apresentem localização estratégica para a implementação do corredor.

✓ **Subprograma de Consolidação da Unidade de Conservação**

Este Subprograma tem como objetivo principal apresentar as ações relacionadas com a formação da APA Jequitaiá, que é a categoria de UC proposta. Neste subprograma são definidas as áreas que irão compor a APA, em especial a Reserva Legal do empreendimento, bem como as estratégias para efetivação da APA Jequitaiá.

✓ **Subprograma de Consolidação das Áreas de Reserva Legal**

Neste subprograma discorre-se sobre as áreas da CODEVASF que irão se constituir na Reserva Legal do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá, enfatizando que a mesma é o principal componente da APA Jequitaiá. Em relação a Reserva Legal também foi elaborado um relatório específico intitulado “Plano de Consolidação das Áreas de Reserva Legal do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá” onde são detalhadas as áreas de reserva, incluído mapeamento da vegetação e georrefenciamento das áreas de Reserva Legal.

✓ **Subprograma de Reabilitação das Margens dos Reservatórios**

São apresentadas as estratégias para recuperação e manejo da vegetação ciliar dos reservatórios, abordando aspectos relativos a controle de erosões e recomposição florestal das margens dos reservatórios, em especial do reservatório Jequitaiá I.

✓ **Subprograma de Demarcação, Recuperação e Conservação das Áreas de Preservação Permanente**

Neste subprograma são abordados os aspectos relativos à manutenção das APPs do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá, apresentando uma forte relação com o subprograma de Reabilitação das margens dos reservatórios.

✓ **Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas**

Este subprograma refere-se às estratégias e áreas para recuperação das áreas degradadas na AID do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá.

Assim, os subprogramas ora apresentados estarão consolidadas nas ações necessárias para a recuperação e melhoria da qualidade ambiental das áreas sujeitas aos impactos decorrentes da implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá.

4.2.10 Programa de Conservação da Flora

Estudos florísticos e fitossociológicos desenvolvidos por ocasião da elaboração do EIA/RIMA do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá demonstraram a riqueza da flora existente na

área do empreendimento, especialmente em alguns remanescentes de cerrados e caatinga localizados nas áreas que serão inundadas na formação dos reservatórios.

O resgate de germoplasma vegetal nestes locais e sua conservação foram recomendados no EIA/RIMA como uma das etapas do manejo florístico da área diretamente afetada e como medida de conservação da biodiversidade vegetal.

O Programa é dividido em duas linhas de ações, a saber:

- ✓ Subprograma de Resgate da Flora;
- ✓ Subprograma de Implantação do Viveiro de Mudanças Nativas.

Trata-se de um programa que terá execução articulada a demais programas de conservação, em especial ao Programa de Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental.

I) Subprograma de Resgate da Flora

Realizar o resgate de elementos da flora nas áreas diretamente afetadas pelo Projeto Hidroagrícola Jequitai (reservatórios, lotes agrícolas, áreas de obras) servindo como ferramenta de mitigação dos impactos ambientais do empreendimento sobre a diversidade vegetal da bacia do Jequitai.

O subprograma apresenta as seguintes linhas de ação:

- ✓ Definição de locais e etapas de resgate;
- ✓ Definição de material a ser resgatado;
- ✓ Definição e critérios para escolha de “espécies-alvo”;
- ✓ Definição de áreas para reintrodução de espécies;

II) Subprograma de Implantação do Viveiro de Mudanças Nativas

Este plano tem como objetivo principal apresentar as diretrizes técnicas para a implantação e operação de viveiro de mudas nativas. O viveiro de mudas nativas atenderá a todos os demais programas no que diz respeito ao fornecimento de mudas para recuperação e manutenção da biodiversidade vegetal e recuperação de áreas degradadas. Neste programa estão discriminadas todas as etapas e requisitos técnicos necessários para a implantação adequada do viveiro, incluindo a planta baixa da área de ocupação do mesmo.

4.2.11 Programa sobre Conservação da Fauna

A implantação e operação do Projeto Hidroagrícola Jequitai resultará em uma série de impactos sobre a fauna local, os quais devem ser mitigados e monitorados, sendo uma de suas ferramentas a gestão através do Programas de Controle Ambiental (PCA).

O programa de Conservação da Fauna segue três linhas básicas de ação as quais estão inter-relacionadas, sendo:

- a) Resgate de Fauna durante os trabalhos de Supressão da Vegetação;
- b) Resgate da Fauna durante o enchimento do reservatório;
- c) Monitoramento da Fauna

Neste contexto, o Programa de Conservação da Fauna foi dimensionado a partir da execução dos seguintes subprogramas:

I) Subprograma de Implantação da Infraestrutura de Apoio para as Atividades de Resgate de Fauna

O termo infraestrutura de apoio refere-se à implementação de estruturas físicas (centro de triagem, acessos, entre outros.), recursos humanos (técnicos em fauna de acordo com a etapa da obra) e articulação de parcerias técnicas através de contatos institucionais.

O subprograma apresenta a seguintes linhas de ações:

- ✓ Contatos Institucionais;
- ✓ Dimensionamento e Montagem do Centro de Triagem;
- ✓ Procedimentos relativos à destinação dos animais que residem nas áreas de trabalho.

II) Subprograma de Resgate da Fauna durante a Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas do Canteiro de Obras e Reservatório Jequitáí I

A implementação de medidas de atenuação dos impactos limnológicos em reservatórios artificiais envolve a limpeza prévia da área da bacia hidráulica e controle de outras fontes de poluição, de origem externa, na fase de operação dos mesmos.

Este subprograma visa minimizar os impactos sobre a fauna através de uma estratégia múltipla de acompanhamento e intervenção em pontos específicos durante a fase de supressão da vegetação de modo a permitir o bom funcionamento das atividades e minimizar os acidentes com a fauna.

Este subprograma tem o objetivo de realizar o resgate e destinação adequada da fauna impossibilitada de se deslocar por meios próprios devido ao processo de supressão da vegetação e limpeza das áreas do Canteiro de Obras e Reservatório Jequitáí I, de modo a reduzir os impactos ambientais oriundos desta atividade.

De maneira geral, a metodologia do programa foi elaborada para atender o escopo para realização do resgate, a saber:

- ✓ Planejamento da operação de resgate;
- ✓ Contatos institucionais;

- ✓ Dimensionamento da equipe;
- ✓ Dimensionamento dos materiais necessários;
- ✓ Metodologia da operação de resgate de fauna;
- ✓ Produtos gerados.

III) Subprograma de Resgate da Fauna durante o Enchimento do Reservatório Jequitáí I

Este subprograma tem como objetivo realizar o resgate da fauna impossibilitada de se deslocar por meios próprios devido ao processo de formação do reservatório Jequitáí I, dando-lhe o tratamento e a destinação mais adequados.

Após os trabalhos de resgate durante as atividades de supressão de vegetação será dar início as atividades de resgate da fauna durante o enchimento do reservatório do A. M. Jequitáí I. Assim, será aproveitada a infraestrutura já projetada na etapa anterior, adicionando-se os elementos necessários, uma vez que a operação durante o enchimento apresenta maior complexidade.

Os trabalhos de resgate da fauna durante o enchimento do reservatório Jequitáí I terá início antes do enchimento e se estenderá até o enchimento completo (cerca de três meses), período este considerado para o planejamento das ações de resgate da fauna durante o enchimento.

Semelhante ao ocorrido para a etapa anterior, o resgate da fauna durante o enchimento do reservatório teve metodologia ajustada para atender ao escopo de operação do resgate, elencado a seguir:

- ✓ Planejamento da operação de resgate;
- ✓ Contatos institucionais;
- ✓ Dimensionamento e Montagem da Infraestrutura;
- ✓ Dimensionamento da equipe;
- ✓ Dimensionamento dos materiais necessários;
- ✓ Zoneamento do reservatório Jequitáí I;
- ✓ Metodologia da operação de resgate de fauna;
- ✓ Produtos gerados;
- ✓ Aspectos logísticos complementares.

IV) Subprograma de Monitoramento da Fauna

Os impactos do Projeto Hidroagrícola Jequitáí sobre a fauna apresentarão natureza diferenciada em função do tipo de intervenções, fases do projeto e áreas atingidas. Assim, deverão ser previstas ações de monitoramento da fauna nas diferentes fases do

empreendimento, de forma a acompanhar a evolução dos impactos sobre a biodiversidade faunística na AID do Projeto Hidroagrícola Jequitai. Neste processo, a seleção de espécies da fauna como bioindicadores de qualidade ambiental, bem como a identificação da incidência de espécies invasoras da fauna poderão gerar subsídios importantes para as ações e estratégias a serem estabelecidas a longo prazo visando a conservação da biodiversidade local.

Neste contexto o objetivo deste subprograma é avaliar ao longo de diferentes períodos amostrais e etapas da implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitai a estrutura da comunidade faunística, visando avaliar a evolução dos impactos ambientais do empreendimento sobre a fauna.

A metodologia proposta foi elaborada de acordo com os padrões utilizados em pesquisas científicas, atendendo as melhores estratégias para amostragens populacionais que representem de maneira mais fiel possível a comunidade ictiofaunística. Aqui, cabe ressaltar que a amostragem de cada um dos grupos taxonômicos (herpetofauna, aves e mamíferos) apresenta metodologias específicas que foram especificamente adotadas. Estes estudos são ferramentas essenciais, pois auxiliam na escolha adequada das áreas de soltura e estratégias de manejo e conservação da biodiversidade faunística local.

Campanha de Comprovação das Espécies de Fauna

Os levantamentos de fauna tiveram como objetivo primário o atendimento da condicionante nº 04 da Licença Prévia (LP) do Projeto Hidroagrícola Jequitai além de visar colher informações complementares que subsidiem a elaboração do programa de conservação de fauna.

Os estudos de fauna na região contemplaram os dados do EIA/RIMA e os da campanha de confirmação de espécies de fauna.

As metodologias foram ajustadas de acordo com o grupo de estudo, onde podem ser destacados os seguintes resultados:

✓ Anfíbios:

A riqueza encontrada foi de 38 taxa. A comunidade foi composta por espécies comuns e generalistas que não apresentam grandes problemas para sobreviver em áreas degradadas, inclusive sem registro de espécies ameaçadas de extinção. Vale destacar que durante o período chuvoso foi observada a explosão populacional de sapos do gênero *Rhinnella* spp., estimando-se a visualização de milhares de indivíduos na AID do empreendimento.

✓ Répteis:

A riqueza encontrada foi de 53 espécies. Assim como observado para os anfíbios, a comunidade de répteis foi caracterizada pela ocorrência de espécies generalistas e de

ampla distribuição pelos biomas brasileiros. Embora espécies ameaçadas não tenham sido registradas, especial atenção deve ser dada ao grupo Verperidae, uma vez que em encontros casuais de pessoas com estas serpentes peçonhentas, há chances de acidentes ofídicos. Estes animais também são os mais comuns de serem encontrados quando forem iniciadas as atividades de desmate, o que exigem especial atenção por parte do empreendedor, a fim de evitar acidentes com humanos, bem reduzir ao máximo o número de serpentes mortas, dada a importância do grupo no controle populacional de outros animais.

✓ **Aves:**

A riqueza registrada foi de 343 espécies. Com base nos principais grupos registrados (Tyrannidae, Emberezidae, Furnariidae, Thraupidae e Picidae), sugere-se que a avifauna, numa abordagem geral, esta adaptada aos mosaicos vegetacionais característicos da área de estudo. Pode-se observar a importância das áreas úmidas a jusante dos futuros barramentos como sítios de alimentação e nidificação de aves migradoras e aquáticas, delegando a estes ambientes status de áreas prioritárias para a conservação da diversidade de aves.

Em relação as espécies ameaçadas de extinção foram realizados sete registros na região: saracura-três-potes (*Aramides saracura*), perdiz (*Rhynchotus rufescens*), arara canindé (*Ara ararauna*), arara vermelha (*Ara chloroptera*), zabelê (*Crypturellus noctivagus*), andarilho (*Geobates poecilopterus*) e o bicudo (*Oryzoborus maximiliani*).

A manutenção de áreas remanescentes de vegetação nativa e o controle a caça estão entre as principais ações propostas para a conservação do grupo Aves, além da utilização do monitoramento como forma de diagnosticar as respostas ambientais do grupo às alterações estruturais do habitat natural devido a implantação do empreendimento.

✓ **Mamíferos:**

A riqueza encontrada foi de 51 espécies. Como observado para os demais grupos de vertebrados terrestres, a comunidade de mamíferos foi composta, em sua maioria, por espécies de ampla distribuição e genericamente chamadas de generalistas. Entre estas podem ser citados o gambá (*Didelphis albiventris*), o rato de espinho (*Thrichomys apereoides*), o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*).

Em relação à presença de espécies ameaçadas, estas foram registradas através de dados secundários e vestígios (Quadro 4.3).

QUADRO 4.3
ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E TIPO DE REGISTRO NA REGIÃO DE
INFLUÊNCIA DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAI

<i>Espécie</i>	<i>Tipo de registro</i>
----------------	-------------------------

<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (tamanduá bandeira)	Secundário (entrevista, bibliografia)
<i>Priodontes maximus</i>	Secundário (entrevista, bibliografia)
<i>Tolypeutes tricinctus</i> (tatu bola)	Secundário (entrevista, bibliografia)
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (lobo-guará)	Secundário (entrevista, bibliografia)
<i>Leopardus pardalis</i> (jaguaririca)	Secundário (entrevista, bibliografia)
<i>Panthera onca</i> (onça pintada)	Secundário (entrevista, bibliografia)
<i>Puma concolor</i> (suçuarana)	Vestígio (pegadas)

Os resultados alcançados pela campanha de confirmação de espécies, de maneira geral, acrescentaram novas espécies que não haviam sido registradas durante o inventário de espécies realizado no EIA/RIMA. De maneira geral, o estudo permitiu concluir que a fauna da região é composta em sua maioria por espécies generalistas, de ampla distribuição de alta capacidade de deslocamento e adaptadas a conviver em áreas antropizadas. A principal questão a ser avaliada é como minimizar o risco de extinção sobre as espécies ameaçadas encontradas na região. Estas respostas só poderão ser alcançadas através do programa de monitoramento da fauna proposto no Programa de Conservação da Fauna.

4.2.12 Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna

A constante alteração das paisagens naturais dos corpos hídricos brasileiros devido à construção de barramentos é responsável por desencadear vários impactos sobre as comunidades de peixes. No contexto do Projeto Hidroagrícola Jequitai alguns impactos foram previstos e medidas mitigadoras indicadas durante a elaboração do EIA/RIMA.

O “Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna” é composto por uma série de subprogramas previstos durante o EIA/RIMA e apresentados na Proposta Técnica para Elaboração dos Estudos Ambientais visando atender as Condicionantes Estabelecidas na Licença Prévia 13/2006, do Projeto Hidroagrícola Jequitai – Edital nº 24/2007.

Além de subprogramas para atender as demandas para a conservação e manejo da ictiofauna, neste documento também é apresentado um Estudo Específico sobre a Avaliação da Necessidade de Transposição de Peixes na Barragem do Projeto Hidroagrícola Jequitai.

Assim, é apresentado a seguir, de maneira sucinta, cada um dos subprogramas que compõem o Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna.

I) Subprograma de Avaliação da Ictiofauna das Lagoas Marginais do Rio Jequitai

Este estudo foi executado durante no ano de 2008, englobando amostragens que compreenderam período seco (agosto) e úmido (dezembro). Foram estudadas quatro

lagoas marginais a jusante dos futuros barramentos. Todas as lagoas foram caracterizadas quanto ao estado de conservação, fotografadas e georreferenciadas.

Como principais resultados pode-se observar que as lagoas apresentam dinâmica hidrológica marcada, ocorrendo o ressecamento total no período de estiagem, sendo novamente inundadas no período chuvoso. Este evento é comum principalmente nas lagoas menores, como a lagoa do Barro e a lagoa do Renero. Entretanto, em consequência do regime hidrológico atípico registrado para o ano de 2008, mesmo lagoas maiores como o Lagoão, que normalmente não secavam completamente, apresentaram ressecamento completo.

Em relação à ictiofauna, esta foi composta por poucas espécies quando comparada a outras lagoas da bacia do São Francisco. Entretanto, apenas no período chuvoso foi possível a amostragem com redes de inflar, uma vez que, em consequência do baixo nível da água no período de estiagem, este tipo de amostragem não foi possível. De fato, em duas das quatro lagoas avaliadas não foi possível a realização de nenhum tipo de pesca uma vez que as lagoas já estavam praticamente secas.

Mesmo com o baixo esforço amostral foram registrados juvenis de espécies de piracema nas lagoas, em especial de *P. costatus* (curimatá). Pescadores da região também informaram que filhotes de outras espécies de piracema também podem ser encontrados nas lagoas, em especial dourados (*S. franciscanus*) e piaus (*Leporinus elongatus*, *L. obtusidens*, *L. reinhardtii*).

O estudo concluiu que as lagoas apresentam importância para manutenção da diversidade de peixes locais, entretanto, estudos complementares devem ser realizados a fim de confirmar a importância destas áreas para a reprodução das espécies migradoras, para que medidas de conservação e manejo possam ser adotadas visando à manutenção da dinâmica de inundação destas áreas, principalmente como alternativa à construção de mecanismos de transposição de peixes.

II) Subprograma de Biomonitoramento da Ictiofauna nas diferentes etapas de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitai

O principal instrumento ambiental relacionado à avaliação de empreendimentos causadores de impactos ambientais são os programas de monitoramento da biodiversidade.

Visando fundamentar, adequar e direcionar de maneira efetiva medidas de manejo focadas na mitigação dos impactos ambientais do Projeto Hidroagrícola Jequitai sobre a ictiofauna é proposta a implantação do Projeto intitulado: “Subprograma de Biomonitoramento de Peixes no Rio Jequitai”.

Este subprograma irá abordar os seguintes temas:

- ✓ Ictiofauna das lagoas marginais;

- ✓ Estrutura da comunidade de peixes em períodos pré e pós barramento;
- ✓ Aspectos comportamentais referentes à migração e rota migratória dos peixes potamódromos (espécies de piracema);
- ✓ Avaliação da manutenção da dinâmica natural das lagoas como medida de conservação em detrimento da utilização de mecanismo de transposição de peixes;
- ✓ Avaliação de aspectos reprodutivos, locais de desova e alimentação natural das espécies;
- ✓ Delimitação de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental.

Através deste subprograma espera-se definir ações de conservação e manejo da ictiofauna, em especial através da identificação de indicadores de qualidade ambiental no que diz respeito à manutenção de populações saudáveis, bem como avaliar as respostas da ictiocenose às mudanças temporais na estrutura do hábitat em consequência do barramento do rio Jequitáí e formação dos reservatórios.

A seguir, são apresentados os objetivos específicos do subprograma, através dos quais espera-se responder as questões levantadas:

- ✓ Qual a estrutura da comunidade (composição, distribuição espaço temporal, composição em tamanho, etc.) de peixes migradores no rio Jequitáí?
- ✓ Qual a distribuição espaço-temporal dos ovos e larvas na região de influência do Projeto?
- ✓ As lagoas marginais localizadas nas proximidades do município de Jequitáí funcionam como “áreas de berçário” para as espécies de piracema?
- ✓ As planícies alagáveis localizadas no baixo Jequitáí também serão impactadas pelo barramento do Projeto Hidroagrícola?
- ✓ Qual a rota migratória das espécies de piracema na calha do rio Jequitáí, em especial nos pontos diretamente afetados pela formação dos reservatórios e barragens previstos no Projeto Hidroagrícola?
- ✓ Qual a frequência reprodutiva das espécies de piracema na região, bem como quais são os sítios de desova e crescimento destas espécies na região de influência do Projeto Hidroagrícola?
- ✓ Qual a dinâmica hidráulica do rio Jequitáí, em especial na frequência e intensidade de inundação das lagoas marginais localizadas a jusante do futuro eixo da barragem Jequitáí II?

III) Subprograma de Monitoramento Intensivo da Ictiofauna como Subsídio à Avaliação de Áreas de Relevante Interesse à Conservação e Manutenção da Diversidade de Peixes do Rio Jequitáí

Este subprograma apresenta grande articulação com o subprograma de Biomonitoramento da Ictiofauna (item II), sendo, inclusive, responsável pela geração dos dados referentes ao primeiro ano de execução do subprograma de Biomonitoramento.

O principal objetivo deste subprograma é fundamentar a identificação de áreas de interesse para a conservação da ictiofauna, em especial a nichos reprodutivos, de crescimento e habitats potenciais para endemismos. Espera-se, através de uma amostragem intensiva onde serão avaliados parâmetros biológicos e ecológicos da comunidade de peixes, definir quais as ações e estratégias mais adequadas para a conservação da ictiofauna em especial no que diz respeito a proteção de áreas de reprodução e crescimento. Este programa será fundamental para avaliar se medidas de conservação da dinâmica natural das lagoas serão eficazes na manutenção da reprodução das espécies de piracema, como medida mitigadora a interrupção da rota migratória dos peixes, em especial aos eventos de migração reprodutiva imposta pela construção das barragens.

A seguir são apresentados os objetivos específicos deste estudo:

- ✓ Avaliar a estrutura da comunidade (composição, distribuição espaço temporal, composição em tamanho, etc.) de peixes migradores no rio Jequitaí;
- ✓ Avaliar a distribuição espaço-temporal dos ovos e larvas na região de influência do Projeto;
- ✓ Avaliar se as lagoas marginais localizadas nas proximidades do município de Jequitaí funcionam como “áreas de berçário” para as espécies de piracema;
- ✓ Avaliar se as planícies alagáveis localizadas no baixo Jequitaí também serão impactadas pelo barramento do Projeto Hidroagrícola;
- ✓ Identificar a rota migratória das espécies de piracema na calha do rio Jequitaí, em especial nos pontos diretamente afetados pela formação dos reservatórios e barragens previstos no Projeto Hidroagrícola;
- ✓ Avaliar a frequência reprodutiva das espécies de piracema na região, bem como quais são os sítios de desova e crescimento destas espécies na região de influência do Projeto Hidroagrícola;
- ✓ Avaliar a dinâmica hidráulica do rio Jequitaí, em especial na frequência e intensidade de inundação das lagoas marginais localizadas a jusante do futuro eixo da barragem Jequitaí II.

IV) Subprograma para Resgate de Peixes durante as Obras de Desvio do Rio Jequitaí para a Construção das Barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitaí

Os principais fenômenos causadores de impactos agudos sobre a ictiofauna, do ponto de vista de alterações na vazão do rio consistem nas manobras de desvio do rio para construção da barragem e enchimento do reservatório. No entanto, este tipo de impacto

é local e previsto, o que facilita sua atenuação, principalmente através de campanhas de resgate de peixes. É importante destacar que, geralmente, trabalhos de resgate proporcionam o registro de espécies que dificilmente seriam capturadas pelos métodos tradicionais de pesca, constituindo-se assim em oportunidades singulares para o registro das mesmas.

Este subprograma tem como objetivo descrever e orientar os procedimentos para a realização dos trabalhos de acompanhamento e resgate da ictiofauna durante as manobras de desvio do rio Jequitáí para a construção das barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitáí.

Os pontos principais da metodologia de resgate são:

- ✓ Drenagem gradativa da ensecadeira;
- ✓ Monitoramento de variáveis físico-químicas da água da ensecadeira, em especial temperatura e oxigênio dissolvido, a fim de avaliar a qualidade da água e possibilitar ações de remediação para evitar a mortandade de peixes;
- ✓ Métodos para o resgate (captura) dos peixes nas áreas das ensecadeiras e soltura dos peixes resgatados;
- ✓ Métodos para registro e soltura dos espécimes registrados;

Assim, esperam-se que as estratégias elencadas neste subprograma possam garantir o menor dano possível aos peixes aprisionados nas ensecadeiras durante as atividades de desvio do rio para construção das barragens.

V) Subprograma de Resgate de Peixes durante o Enchimento dos Reservatórios do Projeto Hidroagrícola Jequitáí

Os impactos esperados sobre a ictiofauna na etapa de enchimento do reservatório são similares àqueles esperados para a etapa de desvio do rio. Entretanto, a interrupção do fluxo para enchimento do reservatório apresenta maior raio de ação, uma vez que as espécies aprisionadas não estão restritas apenas à ensecadeira, mas sim aos primeiros quilômetros a jusante da barragem. Neste contexto, os impactos oriundos das manobras de enchimento do reservatório podem ser considerados mais complexos, exigindo-se para isso uma logística de resgate mais elaborada, quando comparado aos impactos e manobras de resgate relacionados a etapa de desvio do rio.

Assim, este programa foi elaborado com o objetivo de descrever e orientar os procedimentos para a realização dos trabalhos de acompanhamento e resgate da ictiofauna a jusante dos barramentos em virtude da interrupção do fluxo do rio Jequitáí devido ao enchimento do reservatório Jequitáí I.

Entre as linhas gerais de metodologia podem ser citados:

- ✓ Definição da área de trabalho: 10 primeiros quilômetros a jusante do ponto de barramento;
- ✓ Dimensionamento de equipes e materiais e distribuição dos mesmos pelo trecho;
- ✓ Estratégias para a captura dos peixes aprisionados;
- ✓ Métodos para o registro e posterior soltura dos peixes resgatados na calha do Jequitaiá, no trecho de vazão residual;

Como mencionado no subprograma anterior, espera-se que as estratégias propostas para o resgate e soltura de peixes possam minimizar o número de peixes mortos em virtude da interrupção do fluxo do rio Jequitaiá para o enchimento do reservatório.

VI) Subprograma de Estudo da Rota Migratória das Espécies de Piracema no Rio Jequitaiá através de Campanhas de Marcação e Soltura de Peixes

A execução de um subprograma específico para estudo da rota migratória deveria contemplar programas de marcação e recaptura de peixes; entretanto, existem poucas informações que apontem a eficácia destes estudos, uma vez que a taxa de recaptura geralmente é baixa e o estudo depende da colaboração de terceiros (pescadores) que deveriam devolver as etiquetas encontradas nos peixes eventualmente capturados; porém, a devolução geralmente não ocorre por medo de repreensão das autoridades ambientais, uma vez que os peixes são pescados, em sua maioria, de forma ilegal.

O estudo da rota migratória dos peixes de piracema do rio Jequitaiá faz parte do escopo e dos objetivos dos subprogramas de *“Monitoramento Intensivo da Ictiofauna como Subsídio à Avaliação de Áreas de Relevante Interesse à Conservação e Manutenção da Diversidade de Peixes do Rio Jequitaiá”* e *“Biomonitoramento da Ictiofauna nas diferentes etapas de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá”*. A partir da execução destes subprogramas será possível determinar os padrões de distribuições (espacial e temporal) das espécies de piracema em toda a região de influência do empreendimento, bem como verificar suas atividades reprodutivas, sítios de desova potenciais, biologia trófica, grau de condição, etc.

Assim, com base nos subprogramas de monitoramento propostos que deverão responder às questões relativas ao comportamento das espécies de piracema, bem como pela falta de evidências que comprovem a eficácia de estudos de marcação e recaptura de peixes para os estudos da rota migratória e comportamento das espécies de piracema, não existem argumentos técnicos que justifiquem a execução de um subprograma específico de estudos de rota migratória, uma vez observada a falta de resultados efetivos que o mesmo poderia oferecer.

Estudos para avaliação da necessidade de transposição de peixes na barragem do Projeto Jequitaiá

A interrupção da rota migratória dos peixes é um dos impactos mais conspícuos relacionados a construção de barragens. Uma das questões centrais discutidas em relação a medidas de atenuação dos impactos ambientais dos barramentos sobre a ictiofauna é sobre a real efetividade da construção mecanismos de transposição como ferramentas de manejo da ictiofauna visando atenuar o impacto das barragens sobre a reprodução de espécies migradoras. Recentemente a eficácia desta medida tem sido questionada. Por muitos anos esta medida foi aplicada indiscriminadamente, com pouca ou nenhuma discussão técnica, bem como ausência de monitoramento dos respectivos mecanismos. Apenas recentemente foram disponibilizados dados a cerca da passagem dos peixes por estes mecanismos, entretanto estudos que avaliem a eficiência desta medida ainda são escassos no Brasil.

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a questão da transposição de peixes nas barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitáí, visando a elaboração de um Parecer Técnico sobre a necessidade ou não da construção de mecanismos de transposição no empreendimento.

Os resultados foram embasados de acordo nos dados resultantes das amostragens do EIA/RIMA e dos Estudos de Monitoramento da Ictiofauna no ano de 2008, incluindo as amostragens em lagoas marginais, calha do Jequitáí e tributários a jusante e montante dos futuros barramentos. Também foram avaliadas questões como: potenciais sítios reprodutivos a jusante e a montante das barragens, estágios reprodutivos dos espécimes coletados, distribuição espacial das espécies e presença de planícies alagáveis.

Como principais resultados podem ser destacados os seguintes pontos:

- ✓ Espécies de piracema correspondem à aproximadamente 20% da riqueza total de espécies registrada para o rio Jequitáí;
- ✓ Existe o predomínio de espécimes com biomassa inferior a 1 kg;
- ✓ O Cachoeirão (eixo da barragem Jequitáí I) apresenta potencial como sítio de desova para parte das espécies registradas
- ✓ As lagoas estudadas, apesar do elevado estado de degradação, aparentemente ainda funcionam como sítios de crescimento para espécies de piracema da região, em especial para *P. costatus* (curimbatá).

Com base nas análises dos resultados acima, as características físicas e topográficas do empreendimento e levando-se em consideração a projeção de cenários futuros chegou-se a conclusão de que a construção de mecanismos de transposição para peixes seria tecnicamente inviável, devendo-se optar pela busca de estratégias de manejo alternativas, em especial a manutenção do ciclo de inundações das planícies alagáveis a jusante dos futuros barramentos.

Os principais argumentos para justificar este parecer foram:

- ✓ O empreendimento será composto por duas barragens em cascata, o que implicaria a implantação de dois mecanismos de transposição, tornando a eficiência da transposição muito baixa;
- ✓ Ainda que fosse instalado um mecanismo de transposição do “tipo-elevador-com-caminhão-tanque” a viabilidade do mesmo seria baixa, uma vez que o transporte dos peixes do local de captura, que estaria localizado no pé da barragem Jequitaí II, até o reservatório de Jequitaí I e posterior retorno do caminhão para o ponto de captura levaria em torno de 120 minutos, o que resultaria em poucos ciclos diários de operação;
- ✓ Ao se projetar os cenários futuros em relação à disponibilidade de habitats potenciais para a manutenção da reprodução das espécies reofílicas, e, em especial, as de piracema, espera-se que os ambientes localizados a jusante apresentem características mais favoráveis em virtude da presença de planícies alagáveis, tributários para o crescimento de jovens, áreas de corredeiras que poderiam sustentar a desova e pela presença de um considerável segmento lótico até a foz no rio São Francisco (acima de 100 km);

Neste contexto, sugere-se a execução de um programa de manutenção dos ciclos de inundação das planícies alagáveis a jusante dos barramentos bem como o investimento na recuperação e conservação destas áreas como alternativa à construção de mecanismos de transposição de peixes, uma vez que não existem argumentos técnico-científicos que justifiquem a construção dos mesmos.

Através dos subprogramas de monitoramento propostos (item II e III) espera-se avaliar ao longo do tempo a eficiência desta medida como ferramenta de manejo da ictiofauna.

VII) Subprograma para Implantação da Estação de Piscicultura

A implantação de Estações de Piscicultura com objetivos focados na estocagem (repovoamento) dos ambientes aquáticos é uma das medidas de manejo mais adotadas em todo o mundo. O repovoamento é muitas vezes a soltura deliberada de indivíduos em um ambiente.

A eventual instalação de uma estação de piscicultura no Projeto Hidroagrícola estaria focada na produção de indivíduos para suplementação das espécies nativas da bacia do Jequitaí.

A instalação da estrutura para produção de alevinos geralmente é complexa e cara, e os resultados da eficácia das estocagens ainda são controversos, uma vez que programas que monitorem os estoques pesqueiros em virtude de ações de repovoamento dos corpos d'água são escassos, não sendo possível responder a real eficácia destes programas.

Os fracassos relacionados aos processos de estocagem não apontam para a técnica em si, mas para o mau uso da mesma, ou seja, programas desenvolvidos sem objetivos

claros e monitoramento dos resultados, constituindo-se muitas vezes em atividades de mero apelo “político-popular”.

A CODEVASF já implantou na bacia do São Francisco algumas Estações de Piscicultura com vistas à produção de alevinos de espécies de peixes de importância econômica e ecológica, para serem utilizados em programas de estocagem em rios, lagoas, açudes e em grandes reservatórios d'água. Foi nessas estações onde se obteve, pela primeira vez, a reprodução artificial de 16 espécies de peixes de importância econômica e ecológica para a região do São Francisco, podendo-se destacar o Surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*), o Dourado (*Salminus franciscanus*) e o Pirá (*Conorhynchus conirostris*).

Dos centros de piscicultura da CODEVASF, um dos mais desenvolvidos é a Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, em Minas Gerais. Neste centro, já se conseguiu dominar técnicas de reprodução artificial de 32 espécies de peixes nativos da bacia do São Francisco. Trata-se de um centro de Excelência onde as pesquisas nas áreas de piscicultura, limnologia e ictiologia geraram uma produção científica de mais de 700 publicações entre artigos em revistas nacionais e estrangeiras, livros, capítulos de livros, teses de doutorado, dissertações de mestrado, monografias e resumos apresentados em congressos.

Com base nestas informações propõe-se como medida alternativa à construção de estação de piscicultura no Projeto Hidroagrícola Jequitai a articulação de uma “parceria” com a Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, visando o fornecimento de alevinos ou indivíduos jovens para eventuais campanhas de repovoamento nos reservatórios do Projeto Hidroagrícola Jequitai.

É importante destacar que as campanhas de estocagem só devem ser incentivadas se verificada a sua necessidade. Esta resposta só poderá ser alcançada a partir dos resultados dos programas de monitoramento da ictiofauna na região, propostos acima.

VIA) Campanha de Confirmação e Monitoramento das Espécies da Ictiofauna

O estudo teve o objetivo de monitorar a ictiofauna na área de influência dos futuros barramentos do Projeto Hidroagrícola Jequitai visando gerar informações biológicas básicas que subsidiassem a elaboração do Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna. Os estudos englobaram coletas nos períodos seco e chuvoso, em pontos a montante e a jusante dos futuros barramentos do Projeto Hidroagrícola Jequitai

Os principais resultados foram:

- ✓ A ictiofauna é composta predominantemente por espécies e indivíduos de pequeno a médio porte, de ampla distribuição na bacia do São Francisco;
- ✓ Apesar da barreira natural imposta pelo Cachoeirão na maior parte do ano, as comunidades a montante e a jusante do mesmo são similares;

- ✓ O ponto logo a jusante do Cachoeirão apresenta potencial de ser área de desova para algumas espécies, inclusive de piracema;
- ✓ Apesar do avançado estado de degradação das lagoas marginais a jusante dos futuros barramentos, as mesmas aparentam manter seu papel como sítios de crescimento de espécies de piracema, sendo registrados exemplares jovens de curimatá (*Prochilodus costatus*) e piau-três-pintas (*Leporinus reinhardtii*).

4.2.13 Programa de Saúde e Meio Ambiente

A construção de um empreendimento de grande porte pode ocasionar a ruptura do equilíbrio das condições de saúde na sua região de inserção. Esta ruptura pode resultar em modificações na distribuição e nos tipos de doenças presentes em determinada área, além do aumento da demanda por serviços públicos locais.

Assim, são necessárias diversas ações diretas e indiretas para prevenção aos riscos de alterações das condições de saúde do indivíduo e da coletividade, por exemplo, por meio de ampliação da cobertura vacinal da mão-de-obra, de controle epidemiológico e da prevenção de acidentes de trabalho.

O Programa de Saúde e Meio Ambiente visa definir as ações de saúde a serem implementadas, de forma a minimizar ou neutralizar os impactos negativos oriundos do empreendimento sobre o quadro de saúde da região, bem como definir a infraestrutura de serviços de saúde que será responsável pela atenção médica aos trabalhadores da obra.

O programa seguirá as seguintes linhas de ação:

- ✓ Montagem da equipe de trabalho;
- ✓ Articulação institucional;
- ✓ Implantação de um ambulatório médico no canteiro de obras, de acordo com as normas e com a legislação específica vigente;
- ✓ Montagem do banco de dados para coleta e processamento de informações epidemiológicas, obtidas por meio do ambulatório local;
- ✓ Articulação com a CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- ✓ Realização de campanhas de vacinação junto à mão-de-obra contratada para a construção do empreendimento;
- ✓ Realização de campanhas educativas junto à mão-de-obra contratada para a construção do empreendimento;
- ✓ Distribuição de preservativos para os funcionários das empresas construtoras, enquanto o canteiro de obras estiver funcionando;
- ✓ Realização de vistorias no canteiro de obras, para controle sistemático de situações ambientais de risco para a saúde;

✓ Articulação com o Programa de Comunicação Socioambiental.

4.2.14 Programa sobre o Redimensionamento e Adequação da Infraestrutura Diretamente Afetada

Na área de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá, mas principalmente no município de Jequitaiá, espera-se um incremento populacional significativo como consequência da implantação das obras.

Este acréscimo de população provocará alterações na dinâmica da área de influência e provocará sobrecarga na infraestrutura de atendimento a população local, por exemplo, postos de saúde, escolas, e outros serviços e caráter público localizados no município de Jequitaiá. O incremento populacional também pode acarretar aumento da criminalidade na região.

Para monitorar as situações apresentadas anteriormente, faz-se necessária a implantação de um programa que ao mesmo tempo controle e apresente propostas para minimizar os impactos à população e à estrutura urbana dos municípios mais próximos do empreendimento.

Neste contexto, o objetivo principal deste programa consiste em garantir que o aumento da demanda por serviços relacionados, por exemplo, a habitação, energia ou segurança provocada pelo aumento de população em função da contratação de mão-de-obra externa e da vinda de pessoas atraídas pela possibilidade de melhorias em consequência da execução do empreendimento, não prejudiquem a qualidade do atendimento à população residente.

O programa tem como característica principal englobar a população diretamente afetada no processo de implantação do projeto de maneira participativa, isto é, fornecendo o maior volume de informações possível acerca da obra e dos programas ambientais em execução.

O programa de redimensionamento de infraestrutura será desenvolvido de duas etapas:

- ✓ Primeira: execução das obras preventivas identificadas como prioritárias em estudos anteriores; e
- ✓ Segunda: identificação e execução de obras e/ou ações corretivas necessárias em consequência de ações indiretas do empreendimento.

A metodologia do programa seguirá as seguintes linhas de ações:

- ✓ Reuniões com o Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais – DER-MG, com as prefeituras de Jequitaiá, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Claro dos Poções;
- ✓ Formalização de parceria com a Secretaria de Defesa Social do Estado de Minas Gerais;

- ✓ Repasse de informações sobre a implantação de infraestrutura do sistema viário ao Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais;
- ✓ Apoio à elaboração de instrumentos de planejamento urbano e de uso do solo nos municípios de Jequitaiá, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont;
- ✓ Montagem de um banco de dados de infraestruturas existentes nos municípios de Jequitaiá, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont;
- ✓ Definição das ações de comunicação social conjuntamente com o Programa de Comunicação Socioambiental;
- ✓ Formalização de convênios com as prefeituras de Jequitaiá, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont;
- ✓ Formalização de convênios com demais instituições envolvidas;
- ✓ Monitoramento da execução das obras de redimensionamento e adequação da infraestrutura;
- ✓ Convênio para a construção de Estações para Tratamento de Esgoto.

4.2.15 Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida

Este programa tem como papel fundamental garantir aos proprietários das áreas que serão afetadas diretamente, a melhor forma de negociação destas áreas. Esta medida diminui a insegurança e a ansiedade da população afetada, melhorando a qualidade de vida população diretamente afetada.

Assim, as definições das formas de negociação e indenização são fundamentais para o bom andamento de toda a implantação do empreendimento. A partir da boa execução do Plano de Negociação com a população afetada, certamente o empreendedor contará com maior apoio desse segmento na implantação dos demais Programas Ambientais, que envolvam as populações diretamente afetadas e do entorno.

O objetivo geral deste programa é apresentar as formas e critérios de negociação adotados pela CODEVASF no processo de negociação com a população afetada pelo A.M. Jequitaiá I, bem como apresentar as adequações ao processo de negociação e os novos métodos de organização do Plano, que serão adotados na fase de LI, buscando a reprodução das condições de vida e das atividades econômicas existentes na ADA em patamares iguais ou melhores do que aqueles verificados sem a presença do empreendimento.

Este plano contempla ainda dois Subprogramas, a saber:

I) Subprograma de Reassentamento

Será desenvolvido a partir das seguintes linhas de ações:

- ✓ Composição de grupos de famílias para os reassentamentos nas áreas adquiridas;

- ✓ Seleção de áreas para reassentamento;
- ✓ Aquisição das áreas; e
- ✓ Elaboração dos projetos de reassentamento.

II) Plano de Assistência Social - PAS

Será desenvolvido a partir das seguintes linhas ações:

- ✓ Garantia, pelo empreendedor / empreiteira, da implantação das Normas Técnicas de Acessibilidade nos canteiros de obra, bem como facultar o cadastramento de pessoas portadoras de deficiência, conforme o disposto no art. 36, do Decreto Federal nº 3.298 de 28 de dezembro de 1999;
- ✓ Dar preferência aos moradores da AID para os trabalhos requeridos na implementação de alguns programas ambientais, como Programa de Conservação da Fauna, Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Programa de Supressão de Vegetação e limpeza das Áreas dos Reservatórios e Áreas de Obras;
- ✓ Firmar convênio com as prefeituras dos municípios da AID, para o estabelecimento de parcerias com os CMAS (Conselhos Municipais de Assistência Social), concomitante à instalação do Posto de Atendimento Social, visando ao apoio formal de seus representantes;
- ✓ Encaminhar uma cópia do PAS, após aprovação pelo CEAS, para os Conselhos Municipais de Assistência Social dos municípios da AID;
- ✓ Constituir a equipe responsável pela execução do programa, sendo esta composta por um advogado, um assistente social e um psicólogo, além de um profissional de nível médio para a realização de atividades administrativas;
- ✓ Montagem de 04 Postos de Atendimento Social, com a infraestrutura necessária para o desenvolvimento deste programa e para o atendimento da população diretamente afetada. A localização dos postos deverá ser distribuída pelos municípios que compõem a AID do empreendimento (Jequitáí, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro);
- ✓ Organizar e promover a participação da equipe responsável pelo programa nas atividades dos demais programas com interface, sobretudo em reuniões entre o empreendedor e a população diretamente afetada;
- ✓ Integrar as informações geradas pelos demais programas de interface com o PAS, de forma a garantir a imediata intervenção/atuação do PAS em questões que envolvam famílias diretamente afetadas; e
- ✓ Planejar e implementar, em conjunto com os moradores das áreas diretamente afetadas e da AID e os CMAS, ações de treinamento e demonstração, inclusive com respeito ao mercado, que visem à complementação de renda, por exemplo, a produção de doces caseiros e de produtos de artesanato e de formas de organização

coletiva. Tal ação objetiva, principalmente, difundir junto àqueles moradores da AID, possíveis alternativas relacionadas à exploração da cultura local, voltadas ao atendimento de uma eventual demanda turística a ser gerada pelo empreendimento.

4.2.16 Programa para Proteção do Patrimônio Cultural e Natural na Área de Influência

O programa foi dividido em subprogramas, elaborados de acordo com duas orientações:

- ✓ O faseamento previsto pela CODEVASF para a implantação e operação do Projeto Hidroagrícola Jequitai, compreendendo as áreas de implantação do canteiro de obras, dos eixos da barragem Jequitai I e Jequitai II e da área agrícola; e
- ✓ O processo de licenciamento em si, que prevê a realização de atividades de prospecção arqueológica visando a obtenção de licença de instalação e procedimentos de salvamento, educação patrimonial e demais medidas de salvaguarda e proteção do patrimônio visando a obtenção da licença de operação.

Assim, o plano de trabalho engloba ações em quatro linhas de abordagem:

- ✓ Proteção ao Patrimônio;
- ✓ Educação Patrimonial;
- ✓ Programa de Monitoramento; e
- ✓ Prospecção Arqueológica.

Campanha de Prospecção Arqueológica

O estudo compreendeu o 2º semestre de 2008, englobando as seguintes atividades:

- ✓ Licenciamento junto ao IPHAN;
- ✓ Campanha de campo: entre 16 e 22 de novembro; e
- ✓ Relatório de Acompanhamento: dezembro de 2008.

Como resultado geral, pode-se afirmar que os trabalhos prospectivos atenderam aos objetivos propostos no Programa encaminhado ao IPHAN e foram considerados bem sucedidos. Além deles foi possível realizar um caminharmento em todos os afloramentos inseridos na área diretamente afetada pelas obras do A. M. Jequitai I na localidade denominada Chupador, até cerca de 600 metros a jusante do eixo e sondar áreas que serão atingidas direta e indiretamente pelas obras.

4.2.17 Programa de Licenciamento Ambiental

O Programa de Licenciamento ambiental tem como características a dinamicidade do processo, o qual envolve ações de responsabilidade do Consórcio ENGEORPS/FLORAM, do empreendedor (CODEVASF) e dos órgãos ambientais pertinentes, em especial a SUPRAM.

Para estruturação global do Plano do Trabalho, foram considerados os seguintes aspectos:

- (i) Identificação das estratégias a serem empregadas para obtenção da Licença de Instalação do Projeto Jequitai dentro dos prazos requeridos pela CODEVASF. Tais estratégias envolvem:
 - ✧ A identificação de todos os órgãos intervenientes no licenciamento e das suas atribuições legais; e
 - ✧ O exame das condicionantes definidas pelo IEF quando da emissão da Licença Prévia do empreendimento.
- (ii) Identificação dos estudos, formalidades e procedimentos burocráticos que devem ser cumpridos, de modo que os documentos a serem emitidos pelas diferentes entidades sejam obtidos em tempo hábil;
- (iii) Elaboração do Programa nos primeiros meses do contrato, para que ele possa ser atualizado e auditado permanentemente;
- (iv) Montagem de um sistema de controle e gerenciamento das atividades envolvidas, de fácil manipulação, que permita verificar continuamente o andamento do processo de licenciamento, mediante a análise dos Relatórios de Andamento do Consórcio;
- (v) Manutenção de contatos permanentes do Consórcio com a equipe da CODEVASF, informando-a do andamento das atividades e atuando de forma pró-ativa no sentido de que sejam cumpridas nos devidos prazos todas as exigências e orientações do conjunto de órgãos que possuem interferência direta ou indireta com o licenciamento ambiental do empreendimento.

4.2.18 Programa Ambiental para Construção

O presente programa discute as ações relacionadas ao processo de instalação das obras do A. M. Jequitai I, como parte do processo de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitai.

Seu objetivo é apontar os principais danos ambientais relacionados ao processo de instalação das obras, bem como os programas e ações necessárias para a mitigação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

As estratégias do Programa Ambiental para Construção estão focadas em quatro princípios:

- ✓ Demonstrar o cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- ✓ Demonstrar o cumprimento de programas de controle ambiental;
- ✓ Atender requisitos específicos das licenças ambientais para a fase de obras; e

- ✓ Divulgar as ações de mitigação e controle dos impactos ambientais realizadas nas obras.

A operacionalização do Programa está estruturada de forma a atender às seguintes demandas:

- ✓ Supervisão Ambiental da Obra;
- ✓ Implementação dos programas de controle ambiental;
- ✓ Administração das demandas em meio ambiente; e
- ✓ Divulgação dos resultados das atividades em meio ambiente.

As especificações ambientais da obra foram assim delimitadas:

- ✓ Supervisão ambiental;
- ✓ Licenciamento ambiental e legislação aplicável;
- ✓ Implantação do Canteiro de Obras;
- ✓ Mobilização e desmobilização de mão-de-obra;
- ✓ Serviços de higiene, saúde e segurança;
- ✓ Educação ambiental aos funcionários da obra;
- ✓ Sinalização ambiental;
- ✓ Educação sanitária orientada aos funcionários da obra;
- ✓ Abastecimento de Água;
- ✓ Controle da destinação dos efluentes líquidos;
- ✓ Coleta e destinação dos resíduos sólidos;
- ✓ Controle das emissões atmosféricas;
- ✓ Poluição sonora e geração de vibrações;
- ✓ Aberturas e intervenções em vias de acesso locais;
- ✓ Transporte de produtos perigosos;
- ✓ Manuseio de derivados de petróleo;
- ✓ Prevenção e controle de derramamentos;
- ✓ Controle de erosão e assoreamento;
- ✓ Supressão de vegetação e remoção da camada superficial de solo orgânico;
- ✓ Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programas de resgate de fauna;
- ✓ Afugentamento da fauna para uso de explosivos;

- ✓ Programa de resgate da Flora;
- ✓ Desmobilização do canteiro de obras.

5 OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL

As estratégias para condução do Plano de Ação Ambiental devem ser direcionadas para proporcionar a maior articulação possível entre os Programas Ambientais. Essas estratégias devem também facilitar a articulação dos Programas junto aos órgãos ambientais, parceiros potenciais, comunidades locais, e demais atores de interesse.

Assim, as estratégias de condução do PAA devem ser norteadas pelas seguintes diretrizes:

- ✓ Obter as licenças ambientais pertinentes para a condução dos programas ambientais (por exemplo: licenças de coleta de fauna junto ao IBAMA);
- ✓ Garantir que os programas sejam executados em consonância com a legislação ambiental pertinente;
- ✓ Atender as condicionantes estabelecidas nas Licenças Ambientais do empreendimento;
- ✓ Proporcionar a integração das atividades dos Programas Ambientais à Política Ambiental da CODEVASF.

Para que as diretrizes acima elencadas possam ser seguidas, faz-se necessário que os Programas Ambientais sejam devidamente aprovados junto à SUPRAM de Montes Claros. Assim, para a aprovação, deverão ser observados os seguintes pressupostos na composição dos programas:

- ✓ Conteúdo do programa deve estar de acordo com os conhecimentos técnico-científicos de cada área de ação;
- ✓ Conformidade com a legislação aplicável;
- ✓ Controle do atendimento, na íntegra, às condicionantes da LP 13/2006;
- ✓ Integração dos programas com as medidas mitigadoras propostas no EIA/RIMA;
- ✓ Integração do programas à política ambiental da CODEVASF.

Dadas esses pressupostos, a operacionalização do plano está prevista para atendimento a três grandes tipos de atividades – de gerenciamento, de gestão, e de atendimento a condicionantes específicas da LP, este último de responsabilidade exclusiva da CODEVASF.

As atividades de gerenciamento presumem atos multilaterais, pelos quais as ações dos diferentes agentes se complementam e se compõem para legitimar e viabilizar o empreendimento e o seu PCA. Trata-se, em essência, de controlar, monitorar e acompanhar o desenvolvimento de todos os programas ambientais, em estreita

consonância com as atividades e etapas definidas para a execução das obras, considerando os cronogramas específicos e os objetivos de qualidade ambiental previamente definidos para o sítio de implantação do empreendimento.

A gestão do PCA consiste, portanto, na condução dos vários programas ambientais em face da participação de instituições e públicos externos ao empreendimento, devendo ser realizada pela equipe do Plano de Ação Ambiental, em conjunto com o empreendedor.

Já o atendimento a condicionantes específicas da LP refere-se à realização de atividades que não estão inseridas no escopo dos programas ambientais desenvolvidos pelo Consórcio ENGEORPS/FLORAM, por se tratar de ações do âmbito exclusivo da CODEVASF.

Dadas essas premissas, dividiu-se este plano em três linhas de ação, conforme a seguir descrito.

5.1 GESTÃO AMBIENTAL

As atividades de gestão ambiental estão definidas a seguir.

✓ Definição de uma Matriz de Relações Interinstitucionais

Será necessária a montagem de uma matriz de relações institucionais, que permita visualizar todas as entidades que devem ser envolvidas na implementação de cada um dos programas ambientais, e as suas respectivas responsabilidades.

As interfaces entre os programas ambientais e as instituições com intervenções no licenciamento do empreendimento ocorrerão com as prefeituras da AID, a SUPRAM/Montes Claros, o CEAS, o IEF, o IBAMA/MG, o IPHAN, dentre outros agentes, com os quais devem ser realizadas negociações, trâmites burocráticos e atendimento a determinadas exigências e condicionantes da LP e LI, inclusive, para a obtenção de autorizações e pareceres favoráveis.

Também será necessária a articulação para parcerias com instituições de cunho técnico para subsidiar o desenvolvimento e a implementação prática de alguns programas ambientais, como, o Programa de Monitoramento Sismológico, cuja tecnologia de registro sismológico é disponibilizada exclusivamente pelo Observatório Sismológico de Brasília, da Universidade de Brasília.

A relação dos parceiros potenciais visando à execução dos vários programas ambientais é apresentada no Quadro 5.1.

QUADRO 5.1
PARCEIROS POTENCIAIS PARA CONDUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DO PROJETO
HIDROAGRÍCOLA JEQUITAI

<i>Programa</i>	<i>Convênio/Parceria</i>
Comunicação Socioambiental	Prefeituras dos municípios da AII e AID
Educação Sociambiental	Secretarias estadual e municipal de educação; Instituto Estadual de Florestas; Polícia Militar do Meio Ambiente; Projeto Manuelzão (UFMG) Associação de Moradores; Associação de Pescadores; Associação de Produtores Rurais.
Monitoramento do Nível Piezométrico	Centro de Pesquisas Hidráulicas (UFMG);
Interferências em Direitos Minerários	Instituto de Geociências (UNB); Instituto de Geociências (UFMG), DNPM
Monitoramento Sismológico	Observatório Sismológico de Brasília (UNB)
Monitoramento Limnológico e Qualidade das Águas.	Laboratório de Limnologia e Macrófitas Aquáticas (UNIMONTES)
Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas dos Reservatórios e Áreas de Obras	Instituto Estadual de Florestas.
Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental	Departamento de Ciências Agrárias/Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal no Semiárido (UNIMONTES); Laboratório de Sementes Florestais (UFLA); Instituto Estadual de Florestas.
Programa de Conservação da Flora	Departamento de Ciências Agrárias/Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal no Semiárido (UNIMONTES); Laboratório de Sementes Florestais (UFLA); Instituto Estadual de Florestas.
Conservação da Fauna	Centro de Pesquisa/Universidades (UFMG, UNIMONTES, UFLA, etc.)
Monitoramento e Manejo da Ictiofauna	Laboratório de Ecologia de Peixes (UFLA); Centro de Transposição de Peixes e Projeto Manuelzão (UFMG)
Saúde e Meio Ambiente	Hospital Aroldo Tourinho Fundação Hospitalar de Montes Claros, Secretaria Municipal de Saúde de Jequitai e Funasa - Fundação Nacional de Saúde Cenepi - Centro Nacional de Epidemiologia CIAIM - Coordenação de Imunizações e Auto-Suficiência em Imunobiológicos
Remanejamento e Monitoramento da População Diretamente Atingida	Prefeituras Municipais da AID; INCRA; EMATER/MG
Proteção do Patrimônio Cultural e Natural na Área de Influência	IPHAN; Museu Nacional (UFRJ); Laboratório de Arqueologia da FAFICH (UFMG).

✓ **Elaboração do Cronograma Detalhado do Plano**

Com base no exame prévio dos cronogramas de cada programa ambiental cujo desenvolvimento dependerá da atuação de outras entidades, além da própria SUPRAM, será elaborado um cronograma detalhado que terá por objetivo ordenar, no tempo, as atividades necessárias para obtenção de documentos, autorizações, etc.

Será adotada uma legenda de cores que possibilite diferenciar, facilmente, as atividades que já tenham sido concluídas e os documentos recebidos, daquelas ainda por realizar ou documentos por obter, mês a mês, possibilitando uma programação eficiente das tarefas e a aferição contínua dos resultados do Plano.

No cronograma, constarão também atividades para estabelecimento de parcerias, convênios e protocolos com as instituições envolvidas, quando aplicável.

Este cronograma será uma ferramenta de controle de natureza dinâmica, que poderá ser atualizado permanentemente, não somente em termos do registro do progresso das atividades, como também permitindo inserir novos eventos, sempre que necessário.

✓ **Elaboração de Relatórios de Gestão**

A equipe responsável pelo Plano de Ação Ambiental deverá manter um arquivo atualizado do cronograma previsto acima, mês a mês, que deverá compor relatórios a serem emitidos com periodicidade trimestral.

Esse arquivo servirá também para dar ciência ao empreendedor sobre as atividades desenvolvidas e a desenvolver durante a implantação das obras, inclusive, aquelas que exigirão a sua participação direta, tais como a assinatura de documentos, convênios, solicitação de dados e informações, entre outras.

5.2 GERENCIAMENTO AMBIENTAL

As ações de gerenciamento ambiental terão por objetivo o acompanhamento da implementação dos programas ambientais previstos e da realização das campanhas específicas para monitoramento de fauna e resgate arqueológico, contemplando as atividades a seguir descritas.

✓ **Elaboração do Plano de Trabalho**

O Plano de Trabalho envolverá as seguintes tarefas:

- ✧ Análise detalhada dos programas ambientais do PCA, do cronograma de atividades de cada um deles e dos recursos financeiros e humanos previstos e disponíveis;
- ✧ Análise conjunta do cronograma das obras de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitai e dos programas ambientais para a identificação de ações a serem readequadas, caso necessário, para o planejamento do conjunto de ações,

junto ao empreendedor e empreiteira/subcontratadas, e para o início da mobilização dos profissionais de cada uma das equipes;

- ✧ Consolidação do número de campanhas de cada programa ambiental e estabelecimento dos períodos para suas realizações, em função dos condicionantes naturais predefinidos, com destaque aos períodos de chuvas e de estiagem, e etapas executivas das obras;
- ✧ Realização de ajustes do cronograma dos PCAs em função da data de início da construção das obras do projeto e definição de indicadores de monitoramento por programa, tais como: número de coletas de água realizadas; número de mudas plantadas; número de acidentes com animais peçonhentos, dentre outros;
- ✧ Elaboração do cronograma físico-financeiro dos PCAs;
- ✧ Análise da equipe técnica proposta para realizar as atividades previstas em cada programa ambiental e elaboração de programação para contratação de profissionais e para alocação de equipes técnicas setoriais ao longo do desenvolvimento das obras;
- ✧ Definição de prioridades e diretrizes, previsão de pessoal e respectivas responsabilidades, logística de campo, modelos de relatórios e de fichas de inspeção e de acompanhamento, estratégias de monitoramento, de tabulação e de divulgação dos dados;
- ✧ Realização de reuniões de partida com a CODEVASF e com o Eng^o Residente da empreiteira, para: (i) introduzir o PCA e respectivos programas ambientais; (ii) esclarecer a importância de comunicação entre as partes e da sincronia entre algumas ações específicas das obras e dos programas; (iii) enfatizar que a construtora e seus trabalhadores são partes integrantes de alguns dos programas ambientais, tanto como atores ou como público-alvo, sendo assim peças fundamentais para que a construção das obras se desenvolva sem causar maiores impactos ao ambiente; e, (iv) definir uma agenda de eventos para a viabilização da integração projeto-obra e meio ambiente.

✓ **Acompanhamento Sistemático dos Programas Ambientais**

Esta atividade tem por objetivo colocar em prática o Plano de Trabalho elaborado, visando acompanhar a implementação dos programas ambientais, em detalhes, ao longo de toda a fase de implantação das obras, bem como as atividades previstas para etapa posterior ao início da operação.

Serão desempenhadas as seguintes tarefas:

- ✧ Acompanhamento sistemático do desenvolvimento dos programas ambientais e avaliação do seu desempenho, da funcionalidade e eficiência das medidas ambientais aplicadas, indicando-se correções e recomendações gerais quando necessário;
- ✧ Monitoramento dos indicadores dos programas ambientais para verificação da eficácia dos seus resultados, seguindo as definições do plano de trabalho;

- ✧ Supervisão dos programas ambientais para que eles sejam executados em prazos compatíveis com o desenvolvimento das obras;
 - ✧ Solicitação de laudos e relatórios técnicos periódicos para a equipe responsável pela implementação de cada programa ambiental;
 - ✧ Elaboração de relatórios de monitoramento ambiental, com periodicidade semestral e relatório-síntese anual, a serem entregues a SUPRAM, incluindo avaliação do avanço das obras sob a ótica ambiental, andamento dos PCAs, procedimentos realizados e resultados;
 - ✧ Documentação fotográfica das atividades previstas nos diversos programas e outros pontos julgados como de interesse para o gerenciamento ambiental;
 - ✧ Controle do cumprimento do cronograma físico-financeiro dos PCAs em consonância com o cronograma de implantação das obras;
 - ✧ Divulgação de resultados por meio do Programa de Comunicação Social; e,
 - ✧ Atendimento aos protocolos de procedimentos firmados com os órgãos ambientais envolvidos, incluindo condicionantes da LP e da LI, e obtenção da futura Licença de Operação, em tempo.
- ✓ **Planejamento e Acompanhamento de Ações na Fase de Operação do Empreendimento**

Este conjunto de tarefas compreende:

- ✧ Planejamento para execução das atividades de monitoramento a serem desenvolvidas após o início da operação do Projeto Hidroagrícola, até que algumas dessas atividades sejam incorporadas à rotina da operação do empreendimento;
- ✧ Acompanhamento da implantação completa do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; e
- ✧ Encerramento das atividades dos PCAs, com avaliação final, e repasse de dados e informações consolidados para o empreendedor e para os diversos órgãos ambientais envolvidos.

5.3 AÇÕES DA CODEVASF

Algumas atividades integrantes da relação de condicionantes da LP do empreendimento são de responsabilidade exclusiva da CODEVASF, conforme já foi apontado no Programa de Licenciamento Ambiental (ver Relatório de código 929-CDF-PMA-RT-P026, datado de maio de 2009).

Essas atividades fazem parte das tarefas integrantes do Plano de Ação Ambiental, e estão relacionadas no Quadro 5.2. Acrescenta-se ao rol de atividades relacionadas no quadro, a formalização de convênio com a UNB para implantação do Programa de Monitoramento Sismológico.

QUADRO 5.2
ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS PELA CODEVASF PARA RECEBIMENTO DA LI (REF:
MAIO/2009)

Condicionante da LP	Situação
9) Elaborar e apresentar Plano de Ação para o processo de reassentamento e indenização, priorizando as famílias diretamente atingidas.	A ser atendido pela CODEVASF
13) O ressarcimento dos direitos dos trabalhadores permanentes e meeiros instalados e empregados nas propriedades da ADA deverá ser feito prioritariamente sob forma de acesso a terras produtivas. No Programa de Negociação deverá ser previsto o reassentamento desses trabalhadores e meeiros em áreas remanescentes da ADA e com viabilidade para uso agrícola.	A ser atendido pela CODEVASF
14) O Programa de Negociação deverá estabelecer que os reassentamentos sejam feitos em propriedades rurais que presumam um módulo mínimo nas dimensões do Módulo Fiscal do Município para cada família de proprietários e um módulo mínimo de 05 hectares para cada família de trabalhadores que perderem seus postos de trabalho nas propriedades da ADA.	A ser atendido pela CODEVASF
17) O empreendedor deverá estabelecer convênio com a Polícia Militar de Minas Gerais no sentido de ampliar e melhorar as condições de segurança dos municípios afetados pelas obras de instalação da barragem e de propiciar condições especiais de segurança para áreas do empreendimento.	A ser atendido pela CODEVASF
18) O empreendedor só poderá solicitar/protocolar o pedido de Licença de Instalação com a comprovação do cumprimento das condicionantes da Licença Prévia.	Responsabilidade da CODEVASF
19) As famílias de agricultores familiares que não queiram o reassentamento em glebas irrigáveis, terão direito ao reassentamento em glebas de sequeiro, devendo cada gleba uma área de 1 (um) módulo fiscal. Os filhos maiores de 18 (dezoito) anos terão direito a 05 (cinco) há, ou de acordo entre as partes, de preferência em áreas contíguas à gleba dos pais, com a seguinte ressalva: único e somente o(s) filho(s) residente(s) na propriedade e estes deverão explorá-las.	A ser atendido pela CODEVASF
20) O empreendedor contratará um perito avaliador para assessorar os atingidos na avaliação dos imóveis e benfeitorias.	A ser atendido pela CODEVASF
21) Obrigatoriedade de assistência técnica e extensão rural pela CODEVASF às famílias dos atingidos, preservando o direito de mudança de cultura.	A ser atendido pela CODEVASF
22) Para concessão da LI, o empreendedor deverá apresentar de forma mais detalhada o estudo de viabilidade econômica e social, que, inclusive, permitirá a ampliação da área do lote a ser irrigado.	A ser atendido pela CODEVASF
23) Apresentar cadastro de todos os atingidos pela construção da barragem, incluindo meeiros, arrendatários, conforme plano apresentado pela CODEVASF.	A ser atendido pela CODEVASF
24) Elaborar o Plano Diretor da Bacia do Rio Jequitaí.	Atendido
25) Elaborar Planos Diretores dos municípios de Jequitaí, Claro das Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro, conforme estatuto das cidades.	Atendido

26) Apresentar balanço do cumprimento das condicionantes na reunião ordinária de maio/2007.(*)	Atendido
27) O empreendedor deverá buscar a assinatura de termo de adesão dos proprietários à jusante, comprometendo-se na condição. Ressalve que a adesão é facultativa não impedindo a continuidade dos procedimentos de Licenciamento.	A ser atendido pela CODEVASF

(*) Esta reunião deverá ser agendada após o cumprimento de todas as condicionantes, estando programada uma reunião prévia para apresentação à SUPRAM dos Programas Ambientais desenvolvidos pelo Consórcio

5.4 CRONOGRAMA

O Plano de Ação Ambiental terá início antes da instalação do canteiro de obras e se prolongará enquanto durarem os monitoramentos relacionados à fase de operação do Projeto Hidroagrícola Jequitai.

No anexo I são apresentados os cronogramas previstos para os meios antrópico, biótico e físico.

6. EQUIPE TÉCNICA

O Plano de Ação Ambiental é de inteira responsabilidade técnica e financeira da CODEVASF, que contratará equipe técnica especializada e com larga experiência para conduzi-lo, constituída por um Engenheiro Ambiental ou outro especialista com qualificação compatível, auxiliado por um técnico na área de meio ambiente ou de recursos hídricos.

A coordenação do PAA funcionará como uma ouvidoria de primeira instância tanto para as equipes técnicas responsáveis pela implementação dos programas ambientais, como para a construtora e o empreendedor, no que se refere ao meio ambiente. Eventualmente, auxiliará as equipes responsáveis pelos programas dirigidos ao meio socioeconômico a tomar decisões relacionadas com o trato direto com a população da AID.

Há ainda necessidade de articulação entre as coordenações dos diversos programas ambientais e a equipe do presente plano, sendo atividades executivas da equipe do PAA:

- ✓ Coordenação
 - ✧ Planejamento;
 - ✧ Contratação de serviços externos;
 - ✧ Treinamento e capacitação;
 - ✧ Supervisão de execução de serviços das equipes responsáveis pela execução dos programas ambientais;
 - ✧ Controle de prazos e qualidade da execução de serviços;
 - ✧ Aprovação de faturas pelos serviços realizados pelas equipes responsáveis pela execução dos programas ambientais;

- ✧ Revisão e atualização permanente dos PCAs em face da realidade operacional das obras do empreendimento;
 - ✧ Estabelecimento de ações preventivas e corretivas a serem realizadas pela empreiteira, em conjunto com a equipe responsável pelo Programa de Controle Ambiental das Obras; e
 - ✧ Organização e edição de relatórios para a SUPRAM e para outros órgãos, conforme compromissos assumidos na concessão da LI.
- ✓ Atividades Relacionadas à Avaliação de Desempenho dos Programas Ambientais:
- ✧ Análise da documentação produzida; e
 - ✧ Inspeções de campo.
- ✓ Atividades de Comunicação:
- ✧ Compatibilização de cronogramas e integração das equipes técnicas e administrativas e das instituições envolvidas na execução dos programas;
 - ✧ Relacionamento institucional com órgãos públicos afins ao empreendimento; e
 - ✧ Organização e edição de relatórios periódicos para as diretorias e demais departamentos interessados da empresa empreendedora, informando as atividades realizadas e seus resultados.

No canteiro de obras, deverá ser disponibilizada pela empreiteira uma sala para a equipe técnica do PAA.

7. ESTIMATIVA DE CUSTOS

O custo total estimado para a implementação do Plano de Ação Ambiental é de R\$ 1.728.166,57, contemplando a mão-de-obra envolvida, encargos sociais, despesas fiscais e a logística necessária para um período de 36 meses, conforme o Quadro 7.1.

QUADRO 7.1
ESTIMATIVA DE CUSTOS DO PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL

Custo com Mão de Obra + Encargos sociais	1.118.238,35
Administração 10%	111.823,83
Escritório Local 5%	61.503,11
Custo com Viagens	79.200,00
Custo com Serviços Gráficos	34.080,00
Custo com Despesas Gerais	36.100,00
Total sem Tributos	1.440.945,29
Tributos Fiscais (16,62 % do Total Geral)	287.221,28
TOTAL GERAL	1.728.166,57

Em relação aos programas ambientais, os custos foram agrupados por linha de ação do programa ambiental, ou seja, meio antrópico, meio biótico e meio físico, e são apresentados detalhadamente no anexo II. A seguir apresenta-se o resumo destes custos.

QUADRO 7.2
SINTESE DE CUSTOS DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O MEIO FÍSICO

ITENS DE CUSTO	PMNP	PMLQA	PMS	PIDM	TOTAL GERAL
Custo com Mão de Obra	392.431,81	73.215,59	753.375,04	46.013,39	1.265.035,83
Administração 10%	39.243,18	7.321,56	75.337,50	4.601,34	126.503,58
Escritório Local 5%	21.583,75	4.026,86	41.435,63	2.530,74	69.576,97
Custo com Viagens	17.330,00	42.280,00	15.170,00	15.570,00	90.350,00
Custo com Serviços Gráficos	1.280,00	12.060,00	2.000,00	240,00	15.580,00
Custo com Despesas Gerais	26.000,00	169.530,00	24.500,00	23.500,00	243.530,00
Total sem Tributos	497.868,74	308.434,01	911.818,17	92.455,47	1.810.576,39
Tributos Fiscais	99.239,37	61.479,65	181.751,23	18.429,00	360.899,25
TOTAL GERAL	597.108,11	369.913,66	1.093.569,40	110.884,46	2.171.475,64

PMNP – Programa de Monitoramento do Nível Piezométrico; PMLQA – Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água; PMS – Programa de Monitoramento Sismológico; PIDM – Programa sobre Interferência com Direitos Minerários;

QUADRO 7.3
SINTESE DE CUSTOS DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O MEIO BIÓTICO

ITENS DE CUSTO	PRMQA*	PCFLORA	Oper. Viveiro	PCFAUNA	PMMI	TOTAL GERAL
Custo com Mão de Obra	1.605.412,24	343.580,05	950.978,86	1.767.070,46	925.880,65	5.592.922,27
Administração 10%	160.541,22	34.358,01	95.097,89	176.707,05	92.588,07	559.292,23
Escritório Local 5%	88.297,67	18.896,90	52.303,84	97.188,88	50.923,44	307.610,72
Custo com Viagens	109.000,00	53.680,00	45.960,00	213.140,00	49.640,00	471.420,00
Custo com Serviços Gráficos	31.400,00	7.950,00	10.080,00	45.190,00	35.010,00	129.630,00
Custo com Despesas Gerais	6.380.138,03	55.200,00	48.000,00	64.300,00	203.968,00	6.751.606,03
Total sem Tributos	8.374.789,17	513.664,96	1.202.420,59	2.363.596,38	1.358.010,16	13.812.481,25
Tributos Fiscais	1.669.333,13	102.388,00	239.676,54	471.131,83	270.689,96	2.753.219,46
TOTAL GERAL	10.044.122,29	616.052,96	1.442.097,13	2.834.728,21	1.628.700,11	16.565.700,71

*Incluí estimativa para aquisição de áreas da Reserva Legal e da Área de Proteção Ambiental (APA – Jequitai).

PRMQA – Programa de Recuperação e Melhoria da Qualidade Ambiental; PCFLORA – Programa de Conservação da Flora; PCFAUNA – Programa de Conservação da Fauna; Oper. Viveiro – Custos de operação do viveiro (36 meses); PMMI – Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna

QUADRO 7.4
SINTESE DE CUSTOS DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O MEIO ANTRÓPICO

ITENS DE CUSTO	PCSA	PESA	PSMA	PRAIDA	PRPDA - PAS	PRPDA - PN	PPPCN	SERV. INIC. ARQ.	TOTAL GERAL
Custo com Mão de Obra	790.870,92	677.250,09	528.116,45	686.574,33	1.342.536,59	1.314.244,80	1.292.503,17	73.358,44	6.705.454,79
Administração 10%	79.087,09	67.725,01	52.811,64	68.657,43	134.253,66	131.424,48	129.250,32	7.335,84	670.545,48
Escritório Local 5%	43.497,90	37.248,76	29.046,40	37.761,59	73.839,51	72.283,46	71.087,67	4.034,71	368.800,01
Custo com Viagens	40.920,00	23.700,00	19.020,00	6.660,00	39.120,00	39.120,00	152.720,00	4.760,00	326.020,00
Custo com Serviços Gráficos	200.480,00	212.460,00	480,00	480,00	1.440,00	960,00	57.570,00	3.140,00	477.010,00
Custo com Despesas Gerais	238.320,00	72.020,00	164.120,00	3.120,00	140.020,00	8.620,00	128.420,00	8.100,00	762.740,00
Total sem Tributos	1.393.175,92	1.090.403,86	793.594,50	803.253,35	1.731.209,76	1.566.652,74	1.831.551,16	100.728,99	9.310.570,28
Tributos Fiscais	277.699,49	217.348,43	158.185,90	160.111,19	345.079,23	312.278,35	365.080,12	20.078,15	1.855.860,86
TOTAL GERAL	1.670.875,41	1.307.752,29	951.780,40	963.364,54	2.076.289,00	1.878.931,09	2.196.631,28	120.807,14	11.166.431,14

PCSA – Programa de Comunicação Socioambiental; PESA – Programa de Educação Socioambiental; PSMA – Programa de Saúde e Meio Ambiente; PRAIDA – Programa de Redimensionamento e Adequação da Infraestrutura Diretamente Afetada; PRPDA – PAS – Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida/Plano de Assistência Social; PRPDA – PAS – Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida/PN – Plano de Negociação; PPPCN – Programa de Proteção do Patrimônio Natural e Cultural; SERV. INIC. ARQ – Serviços iniciais de arqueologia.

Somando-se os custos previstos pode-se apontar que a implantação do Plano de Ação Ambiental terá o custo estimado de R\$ 31.631.744,06, conforme apresentado no Quadro 7.5.

Vale salientar que, alguns custos poderão ser suprimidos, por exemplo, custos com diárias em hotel, aluguel de veículos e mesmo reaproveitamento de materiais, como no caso dos programas de fauna. Outra observação importante é que foi considerado o encargo social de 77,25% o qual poderá ser reajustado de acordo com o tipo de contratação – empregado ou autônomo.

QUADRO 7.5
SINTESE DE CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL

Itens de custo	PAA - Gestão	PA- Antrópico	PA - Biótico	PA- Físico	TOTAL GERAL
Custo com Mão de Obra	1.118.238,35	6.705.454,79	5.592.922,27	1.265.035,83	14.681.651,24
Administração 10%	111.823,83	670.545,48	559.292,23	126.503,58	1.468.165,12
Escritório Local 5%	61.503,11	368.800,01	307.610,72	69.576,97	807.490,81
Custo com Viagens	79.200,00	326.020,00	471.420,00	90.350,00	966.990,00
Custo com Serviços Gráficos	34.080,00	477.010,00	129.630,00	15.580,00	656.300,00
Custo com Despesas Gerais	36.100,00	762.740,00	6.751.606,03	243.530,00	7.793.976,03
Total sem Tributos	1.440.945,29	9.310.570,28	13.812.481,25	1.810.576,39	26.374.573,21
Tributos Fiscais	287.221,28	1.855.860,86	2.753.219,46	360.899,25	5.257.200,85
TOTAL GERAL	1.728.166,57	11.166.431,14	16.565.700,71	2.171.475,64	31.631.774,06

ANEXO I

CRONOGRAMAS

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo I

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO I.1

PCA MEIO ANTRÓPICO

ANEXO I.2

PBA MEIO BIÓTICO

ANEXO I.3

PCA MEIO FÍSICO

ANEXO II

ORÇAMENTOS

Estudos Ambientais – Projeto Jequitaiá
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.1

MEIO ANTRÓPICO

ANEXO II.1.1
PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO
SOCIOAMBIENTAL

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.1.2
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO
SOCIOAMBIENTAL

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.1.3

PROGRAMA DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE

ANEXO II.1.4

PLANO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

ANEXO II.1.5

PLANO DE NEGOCIAÇÃO

ANEXO II.1.6
PROGRAMA DE REDIMENSIONAMENTO E
ADEQUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA
DIRETAMENTE AFETADA

ANEXO II.1.7

SERVIÇOS INICIAIS DE ARQUEOLOGIA

ANEXO II.1.8
PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO
CULTURAL E NATURAL DA ÁREA DE
INFLUÊNCIA

ANEXO II.1.8.1

PROGRAMA CONSOLIDADO

ANEXO II.1.8.2
PROGRAMA DE PROSPECÇÃO
ARQUEOLÓGICA

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.1.8.3
PROGRAMA DE SALVAMENTO/RESGATE DE
SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PRÉ-HISTÓRICOS E
HISTÓRICOS

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.1.8.4

PROGRAMA DE MONITORAMENTO

ANEXO II.1.8.5

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

ANEXO II.2

MEIO BIÓTICO

ANEXO II.2.1
PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO
E LIMPEZA DE ÁREAS

ANEXO II.2.2

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA

ANEXO II.2.2.1

PROGRAMA CONSOLIDADO

ANEXO II.2.2.2

RESGATE DA FLORA

ANEXO II.2.2.3
SUBPROGRAMA PARA IMPLANTAÇÃO DO
VIVEIRO DE MUDAS NATIVAS

ANEXO II.2.2.4

OPERAÇÃO DO VIVEIRO

ANEXO II.2.3

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA

ANEXO II.2.3.1

PROGRAMA CONSOLIDADO

ANEXO II.2.3.2

RESGATE DE FAUNA

ANEXO II.2.3.3
***MONITORAMENTO DA FAUNA – PRÉ-
BARRAMENTO***

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.2.3.4

MONITORAMENTO DA FAUNA

ANEXO II.2.4
PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MANEJO
DA ICTIOFAUNA

ANEXO II.2.4.1

PROGRAMA CONSOLIDADO

ANEXO II.2.4.2
RESGATE DE PEIXES DURANTE AS OBRAS DE
DESVIO DO RIO JEQUITAÍ

ANEXO II.2.4.3
RESGATE DE PEIXES DURANTE O
ENCHIMENTO DOS RESERVATÓRIOS

ANEXO II.2.4.4

MONITORAMENTO INSTENSIVO

ANEXO II.2.4.5

BIOMONITORAMENTO

ANEXO II.2.5
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E MELHORIA
DA QUALIDADE AMBIENTAL

ANEXO II.2.5.1
CONSOLIDAÇÃO DA UNIDADE DE
CONSERVAÇÃO/RESERVA LEGAL

ANEXO II.2.5.2
FORMAÇÃO DOS CORREDORES DE
BIODIVERSIDADE

ANEXO II.2.5.3
DEMARCAÇÃO, RECUPERAÇÃO E
CONSERVAÇÃO DAS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE

ANEXO II.2.5.4
CONSOLIDAÇÃO DA RECUPERAÇÃO E
MELHORIA DA QUALIDADE AMBIENTAL

ANEXO II.2.5.5

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

ANEXO II.3

MEIO FÍSICO

ANEXO II.3.1
PROGRAMA DE INTERFERÊNCIAS SOBRE
DIREITOS MINERÁRIOS

ANEXO II.3.2
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NIVEL
PIEZOMÉTRICO

ANEXO II.3.3
PROGRAMA DE MONITORAMENTO
SISMOLÓGICO

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.3.4
PROGRAMA DE MONITORAMENTO
LIMNOLÓGICO E QUALIDADE DAS ÁGUAS

ANEXO II.3.4.1

PROGRAMA CONSOLIDADO

ANEXO II.3.4.2

ETAPA DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

ANEXO II.3.4.3

ETAPA PRÉ-ENCHIMENTO

ANEXO II.3.4.4

ETAPA DE OPERAÇÃO

ANEXO II.4

ENCARGOS SOCIAIS

ANEXO II.4.1

DETALHAMENTO DOS ENCARGOS SOCIAIS

ANEXO II.4.2
VALORES DE REFERÊNCIA DE SALÁRIOS E
ENCARGOS

Estudos Ambientais – Projeto Jequitáí
Plano de Ação Ambiental – Anexo II

ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-V062

ANEXO II.5

PLANO DE AÇÃO AMBIENTAL

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

CODEVASF

Elaboração de Estudos Ambientais visando atender as
Condicionantes estabelecidas na Licença Prévia Nº 13/2006 do
Projeto Hidroagrícola Jequitai

RELATÓRIO TÉCNICO 3

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

CONSÓRCIO ENGECORPS♦FLORAM

929-CDF-PMA-RT-P016

Agosto / 2010

ÍNDICE

PÁG.

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	JUSTIFICATIVA.....	3
3.	OBJETIVOS	4
4.	PÚBLICO-ALVO	6
5.	METODOLOGIA	6
6.	AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA	6
7.	CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES.....	14
8.	RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS	15
9.	CUSTOS.....	15
10.	AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	15
11.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CONVÊNIOS.....	16

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Comunicação Socioambiental faz parte do Projeto Básico Ambiental (PBA) que visa atender às condicionantes estabelecidas na Licença Prévia Nº 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitaí.

O Projeto está localizado no norte de Minas Gerais e abrange os municípios de Jequitaí, Várzea de Palma, Claros dos Poções, Francisco Drumont, Engenheiro Navarro e Lagoa dos Patos.

O empreendimento prevê a irrigação de 35.000 ha e oferece condições para implantação de duas pequenas centrais hidroelétricas. Com esses recursos será possível a criação de um pólo agroindustrial em uma região geograficamente bem localizada, que oferece rodovia asfaltada, ferrovia adjacente ao rio São Francisco, com a possibilidade de aproveitamento hidroviário do curso d'água.

A região caracteriza-se por crescimento urbano acelerado e um recente processo de industrialização, tendo como base econômica a agropecuária e a indústria de transformação.

Com a implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaí haverá um aumento na geração de emprego e renda e fortalecimento da dinâmica agroindustrial da região. Conseqüentemente, o Projeto será um gerador de divisas para os municípios.

Importante ressaltar que, embora a metodologia proposta para o presente Programa seja aplicável a todo o empreendimento (os dois aproveitamentos múltiplos e o perímetro de irrigação), o mesmo será executado em fases sucessivas, conforme programação a ser detalhada pela CODEVASF.

2. JUSTIFICATIVA

O Projeto Hidroagrícola Jequitaí vem sendo concebido desde a década de 1970. Sua implantação está sendo esperada pela população com grande expectativa, em decorrência das mudanças previstas e dos benefícios esperados. Porém, embora haja um alto nível de aceitação do empreendimento por parte da comunidade, é importante realizar ações interativas e informativas para estabelecer entre o empreendedor e a sociedade uma relação clara, transparente e de acordo com as características e anseios da comunidade.

Desde a fase inicial de implantação até o pleno funcionamento do projeto, a região vai passar por um processo de transformação física, socioeconômica e cultural. Para minimizar os impactos causados por uma grande obra será necessário estabelecer canais oficiais de comunicação e interação com a população atingida, para informar sobre o andamento do projeto, esclarecer dúvidas e promover uma adequada interação entre o empreendedor, a

comunidade e as instituições da região. Será necessário também estabelecer canais de comunicação com os trabalhadores das obras e com a comunidade em geral.

Inúmeras ações na região serão desenvolvidas em decorrência dos diferentes programas ambientais a serem executados e dos diferentes públicos. Faz-se necessário que haja uma coordenação dessas atividades por equipe especializada, melhorando a qualidade da divulgação do empreendimento e evitando os ruídos de comunicação com as comunidades afetadas, o que pode resultar na não assimilação de informações corretas e mesmo na rejeição ao empreendimento.

É fundamental a participação das populações afetadas na tomada de decisão sobre impactos aos quais estarão sujeitas. O Programa de Comunicação Socioambiental é, assim, um instrumento que irá garantir a equalização do nível de informações entre o empreendedor e a população local e a troca de informações e questionamento entre as partes envolvidas, o que assegurará a democratização do processo de implantação do empreendimento.

3. OBJETIVOS

O objetivo principal do Programa de Comunicação Socioambiental é implantar diretrizes e canais oficiais de divulgação das atividades do empreendimento, no contexto de um sistema interativo, visando ao nivelamento e à democratização das informações, possibilitando o envolvimento e a participação do público ao qual as ações se destinam.

Os objetivos específicos deste Programa de Comunicação Socioambiental são:

- ✓ Estabelecer e manter um canal de comunicação direto e confiável entre o empreendedor e a comunidade envolvida, atendendo aos seus anseios;
- ✓ Contribuir para a minimização das interferências da obra na rotina da comunidade afetada, orientando-a sobre procedimentos e medidas adotadas pela empresa na região durante as fases de implantação e operação do empreendimento;
- ✓ Facilitar a convivência com o contingente de mão-de-obra a ser agregado ao projeto nas suas diferentes fases;
- ✓ Assegurar que a comunidade envolvida tenha referências suficientes sobre o andamento de todas as etapas do empreendimento, seus impactos, e medidas mitigadoras e compensatórias a serem adotadas pelo empreendedor, sabendo com clareza a quem se dirigir para esclarecimentos, reclamações ou dúvidas, bem como sobre formas de acesso e utilização de benefícios resultantes das referidas medidas;
- ✓ Evitar ou reduzir a ansiedade provocada pela obra entre os segmentos sociais envolvidos;
- ✓ Otimizar os benefícios proporcionados pelo empreendimento, principalmente os relacionados à geração de emprego na região;

- ✓ Minimizar os impactos decorrentes do contato entre os trabalhadores da obra e a comunidade local.

4. PÚBLICO-ALVO

São públicos-alvo do programa: a população das áreas afetadas; os responsáveis pela implementação de vários outros programas ambientais; os trabalhadores da obra; as instituições locais e a comunidade em geral.

Para cada público serão trabalhadas linguagens e meios de comunicação diferenciados, considerando questões educacionais, socioeconômicas e culturais particulares.

5. METODOLOGIA

O Programa de Comunicação Socioambiental visa à criação de um canal de comunicação contínua e de fácil acesso entre o empreendedor e os diversos públicos-alvo identificados.

Para tanto, o programa, em seu desenvolvimento, terá como princípio a valorização e a busca da incorporação da sabedoria popular, bem como dos anseios desta população, no que se refere ao Projeto Hidroagrícola Jequitaiá. Outro princípio a ser adotado no desenvolvimento do programa será a busca contínua da promoção de equidade do nível de conhecimento entre os agentes atuantes no Projeto.

A partir desses dois princípios, serão estabelecidas as formas de relação entre os diferentes agentes sociais envolvidos e os instrumentos necessários para a melhor comunicação entre as partes, consubstanciados num Plano de Comunicação para o empreendimento, que norteará o desenvolvimento das ações do programa.

Neste sentido, todos os contatos entre as empresas e seus prepostos (empreiteiras e equipes contratadas) com a população, bem como todo o material acerca do projeto distribuído direta ou indiretamente à população afetada são entendidos como ações de comunicação social.

Com esta metodologia de trabalho espera-se facilitar o processo de integração da população às novas condições criadas pelo empreendimento, bem como o seu envolvimento na mitigação, compensação e/ou potencialização dos diferentes impactos causados pelo projeto.

Na implementação prática do programa, durante a próxima etapa do processo de licenciamento ambiental, deverão ser contempladas as atividades abaixo descritas.

6. AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Comunicação Socioambiental compreenderá atividades dirigidas aos diversos públicos envolvidos direta e indiretamente nas ações referentes à fase de

construção do empreendimento. Porém, serão priorizadas as ações voltadas para a comunidade diretamente afetada e os moradores da região.

As ações propostas neste programa são diversificadas, buscando abranger o maior número de possibilidades de comunicação e interação com o público.

a) Montagem de um Centro de Informações

A equipe responsável pelo Programa de Comunicação Socioambiental será incumbida de montar um Centro de Informações aberto ao público em geral, onde também funcionará o escritório da equipe responsável pela sua execução. Caberá, portanto, aos responsáveis por este programa, identificar as demandas da edificação necessária para abrigar o Centro, a disponibilidade de locais na AID do empreendimento e a demanda de equipamentos (microcomputadores, equipamentos audiovisuais, máquina fotográfica digital etc.).

O Centro de Informações representará um ponto de difusão de informação e esclarecimentos de dúvidas e abrigará principalmente as atividades relacionadas com a implementação dos programas de atendimento direto ao público, como o próprio Programa de Comunicação Socioambiental, o Programa de Educação Ambiental, o Programa de Capacitação da Comunidade dos Irrigantes e o Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida.

O Centro de Informações será uma base para toda comunicação com a população atingida e com os demais públicos-alvo. As formas de atendimento utilizadas serão: pessoal, por telefone, por e-mail ou carta e realização de eventos, tais como reuniões e palestras.

Para melhor atender ao público deverá ser criado um website do projeto com informações atualizadas sobre o empreendimento, bem como será disponibilizada uma linha 0800 para atendimento gratuito da população.

Sugere-se preliminarmente que o Centro tenha sala de reuniões, sala de atendimento ao público, sala de atendimento personalizado, sala de exposição, sala de gestão. Durante a implantação do programa, o layout do Centro poderá ser modificado, na medida das necessidades.

A figura a seguir apresenta uma sugestão para o layout do Centro de Informações proposto.

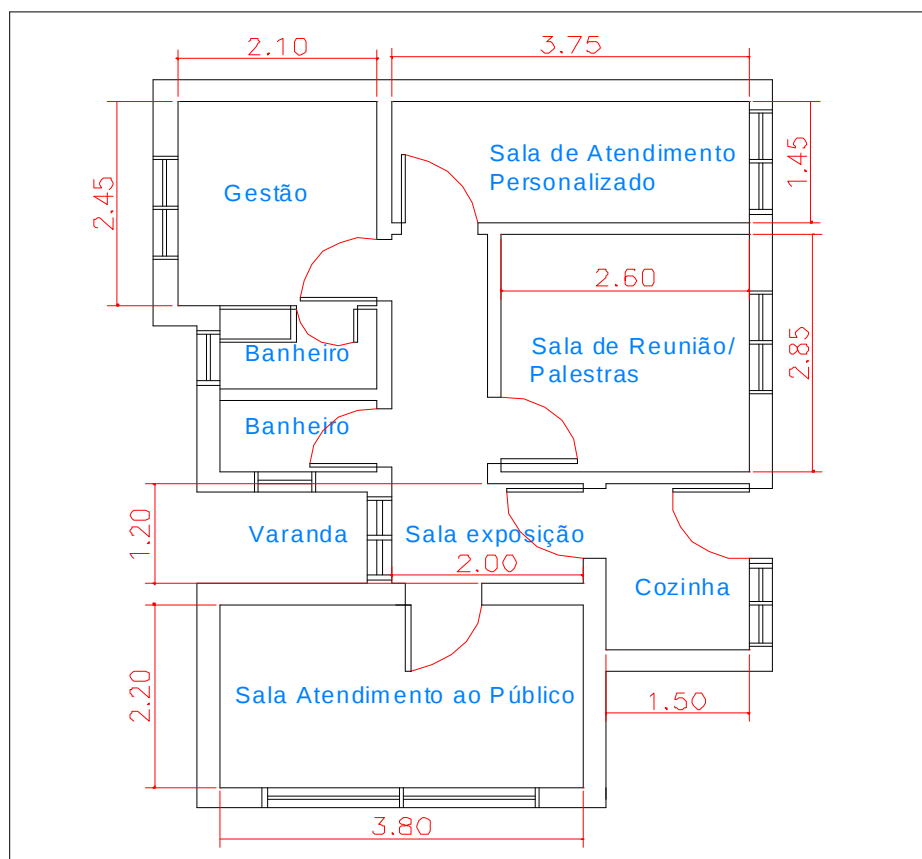
Os principais aspectos que deverão ser considerados quando da operacionalização do Centro estão expostos em continuação.

✓ Qualidade no atendimento

Os profissionais do Centro de Informações serão devidamente capacitados para melhor atender ao público, considerando o tratamento da informação, a qualidade do atendimento, a agilidade das respostas e o cumprimento de prazos. Serão orientados

sobre as características de cada público e qual a forma mais eficiente para os respectivos atendimentos.

Os profissionais do Centro serão avaliados periodicamente para que se possam detectar os principais ruídos de comunicação entre o empreendedor e a comunidade, sempre buscando aprimorar a qualidade da comunicação.



Layout sugerido para o Centro de Informações do Projeto Jequitai

✓ Metas de atendimento

O Centro deverá estabelecer uma meta diária e mensal de atendimento. Deverá estabelecer também metas de realização de eventos e reuniões com a comunidade para esclarecer dúvidas e repassar as informações sobre o andamento das obras.

Entre as metas de qualidade no atendimento está a agilidade nas respostas às dúvidas, seja por carta, e-mail ou telefone, que serão respondidas em até 24 horas após o contato.

b) Integração de informações resultantes de outros programas ambientais

O Programa de Comunicação Socioambiental tem como premissa básica estabelecer ampla interface com os demais programas ambientais a serem executados em decorrência da implantação do empreendimento. Os programas irão orientar as ações de comunicação do empreendedor em diversos âmbitos:

- ✓ divulgação da mobilização de mão-de-obra de forma abrangente e detalhada, com o objetivo de evitar a formação de expectativas distorcidas sobre as oportunidades de trabalho existentes e atração de população em número e perfil inadequados para as contratações a serem realizadas. Utilizando-se, portanto, dos meios de comunicação de massa de alcance regional, é importante que se divulgue principalmente o número de vagas existentes, o nível de qualificação exigido e o período previsto de atividades;
- ✓ divulgação de ações que envolvam questões de segurança para a população residente, entre elas o transporte de equipamentos pesados, o desvio do rio, abertura de novas frentes de trabalho e outras consideradas pertinentes;
- ✓ divulgação de informações referentes a medidas de prevenção e controle de doenças;
- ✓ orientações quanto a mudanças na estrutura viária e outras medidas voltadas para a prevenção de acidentes devido ao aumento do trânsito de veículos e eventual sobrecarga das vias nos horários de pico. Serão confeccionadas e afixadas placas indicativas, educativas e de alerta nos locais que deverão sofrer maior sobrecarga de trânsito de veículos.

Destacam-se os seguintes planos e programas com os quais este programa manterá intercâmbio:

- ✓ *Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água*: apoio na divulgação dos resultados do monitoramento da qualidade da água;
- ✓ *Programa de interferência com direitos minerários*: divulgação dos resultados desse programa;
- ✓ *Programas de monitoramento dos solos, do lençol freático e da qualidade da água nas áreas agrícolas*: divulgação dos resultados e etapas desses programas;
- ✓ *Programa de supressão de vegetação e limpeza das áreas dos reservatório e áreas de obras*: divulgação das intervenções a serem realizadas, do cronograma de realização das intervenções, e dos benefícios e prejuízos causados por essas intervenções;
- ✓ *Programa de recuperação e melhoria da qualidade ambiental*: divulgação das ações e preparação de material de divulgação;
- ✓ *Programa de conservação da flora*: apoio à comunicação com os proprietários do entorno em atividades de fomento florestal e na realização de atividades de comunicação sobre a importância da recomposição florestal e manutenção das APPs junto à comunidade do entorno do empreendimento;
- ✓ *Programa de conservação da fauna*: divulgação do programa, elaboração de campanhas publicitárias e material de divulgação; apoio nas ações de esclarecimento e mobilização junto à comunidade;

- ✓ *Programa de monitoramento e manejo da ictiofauna:* divulgação à população do cronograma de execução das ações de resgate e realocação da ictiofauna e das ações de apoio ou de conservação das espécies, objetivando minimizar o impacto sobre a ictiofauna;
- ✓ *Programa de Educação Socioambiental:* apoio à produção do material gráfico desenvolvido pelo programa e aos eventos em que for necessária a comunicação social com prefeituras, meios de comunicação e população;
- ✓ *Programa de Saúde e Meio Ambiente:* divulgação das atividades desenvolvidas pelo plano e da localização e do horário de funcionamento do Posto de Atendimento Social;
- ✓ *Programa de Redimensionamento e Adequação da Infra-Estrutura Diretamente Afetada:* divulgação das intervenções a serem realizadas, do cronograma de realização das intervenções, e dos riscos inerentes a esta atividade, sobretudo a ocorrência de acidentes viários;
- ✓ *Programa de Capacitação da Comunidade dos Irrigantes:* apoio na divulgação das atividades desenvolvidas neste programa e mobilização para participação da comunidade nos cursos e eventos;
- ✓ *Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida:* divulgação das normas e critérios de remanejamento estabelecidos pelo programa, esclarecimento de dúvidas, produção de material informativo, divulgação na mídia e ações de mobilização em parceria com a gestão do programa;
- ✓ *Programa de Proteção do Patrimônio Cultural e Natural da Área de Influência:* apoio à divulgação dos resultados do programa como forma de popularização destas informações científicas, seja para a população em geral, seja para os meios de comunicação, por meio de divulgação de eventos, exposições, publicações e outras ações definidas no programa.

Serão utilizadas diversas ferramentas de comunicação para informar os variados públicos-alvo sobre os programas ambientais. Será criado um site com informações de todos os programas, cartilhas, informativos periódicos, exposições itinerantes para todos os municípios afetados, palestras e outros eventos.

Além dessas ações, o Centro de Informações será o ponto de referência e de apoio para comunicação dos dados desses programas e contará com informações atualizadas, inclusive com a possibilidade de uma exposição permanente sobre os programas ambientais que estarão em execução.

c) Manutenção de atividades conjuntas com outros projetos ambientais

O Programa de Comunicação Socioambiental tem como um dos princípios a interface com os demais programas ambientais. As atividades serão desenvolvidas conjuntamente. As estratégias a serem adotadas serão definidas no início do programa.

Será de responsabilidade do gestor de cada programa manter atualizado o Centro de Informações com dados sobre ações e eventos futuros para que esse conteúdo possa alimentar o website e outras ferramentas de comunicação. Para isso será criada uma intranet para que o gestor alimente o banco de dados periodicamente.

O Programa de Comunicação terá interface relevante com os programas que lidam diretamente com a comunidade, tais como o Programa de Remanejamento da População Diretamente Atingida, o Programa de Educação Socioambiental, o Programa de Saúde e Meio Ambiente e o Programa de Capacitação da Comunidade de Irrigantes. Neste caso, as atividades conjuntas serão mais intensas, pois esses programas demandam interação permanente com a comunidade.

Todas as ações que constituem interfaces com esses programas serão planejadas em conjunto com seus respectivos gestores.

É fundamental, ainda, a participação do empreendedor ou de seus representantes em eventos culturais e festivos promovidos pelas comunidades. Essas manifestações são oportunidades para a divulgação de informações sobre os programas e o andamento das obras.

d) Montagem de um banco de dados do Projeto Jequitáí

Deverá ser prevista a montagem de um banco de dados atualizado do projeto, que contenha o descritivo das ações realizadas e o seu registro, utilizando-se de recursos audiovisuais.

O banco de dados tem por objetivo agilizar os processos de comunicação. Nele, estarão contidos os dados básicos sobre o projeto, ações e atividades decorrentes e recorrentes, focos de interesse, cronogramas, quantitativo e qualitativo das informações, preocupações, queixas e sugestões.

Comporá este banco de dados, também, um registro das informações inerentes ao empreendimento que forem veiculadas na mídia, conhecido como "clipping".

Esse banco de dados será alimentado periodicamente por todos os demais programas, sendo que a atualização das informações será de responsabilidade dos respectivos gestores.

O cruzamento dessas informações contribuirá para o atendimento das demandas, identificará desvios, erros ou conflitos entre aos diferentes públicos-alvo. Sugere-se a implantação de um banco de dados relacional, em plataforma, como o Access for Windows ou similar.

A intranet é também uma ferramenta importante para a comunicação mais rápida entre os programas. Este instrumento é fundamental para a sinergia, interface e apoio aos demais programas. Por meio de login e senha, os responsáveis pelas equipes desses programas poderão inserir seus relatórios e informações, dentro de um formato padrão a ser preestabelecido.

e) Elaboração detalhada do Plano de Comunicação Socioambiental

A equipe responsável pela execução do Programa de Comunicação Socioambiental deverá elaborar o Plano de Comunicação, que conterá, no mínimo, um diagnóstico-síntese da região, os objetivos do plano, metas a serem alcançadas, caracterização dos públicos-alvo, os métodos de comunicação a serem utilizados e as estratégias para aplicação desses métodos, cronograma e parcerias.

O Plano deverá apresentar a identidade visual do empreendimento, que será usada nas ações deste programa e do empreendimento propriamente dito, e também nos demais programas ambientais a serem executados. Um exemplo de utilização da identidade visual são peças como folhetos institucionais e cartazes, crachás e uniformes dos funcionários e prestadores de serviço na obra, apostilas dos programas em que houver atividades de qualificação, websites, entre outras formas de comunicação social.

O Plano de Comunicação será elaborado após o diagnóstico da região e da avaliação dos pontos fortes e pontos fracos em se tratando de comunicação. No diagnóstico serão coletadas informações sobre a mídia local e demais instituições que atuem na comunicação e mobilização da comunidade. Após o diagnóstico serão definidas as ações para cada público-alvo.

O Plano deverá conter as estratégias de comunicação e o cronograma das ações em todos os municípios e prever avaliações semestrais e anuais. Deverá conter também critérios de avaliação periódica sobre a eficácia do programa, assim como procedimentos e métodos para monitoramento de suas ações.

f) Treinamento e capacitação de profissionais incumbidos de realizar a comunicação social

O Plano de Comunicação definirá quais são os profissionais responsáveis pela realização da comunicação social do empreendimento e as atribuições de cada profissional envolvido. Visto que parte significativa desses profissionais não será especialista da área de comunicação, sobretudo aqueles que atuam nos demais programas, faz-se necessária a realização de um treinamento para capacitá-los ao exercício de tais atividades.

Um dos objetivos do treinamento e capacitação dos profissionais envolvidos na comunicação é melhorar a qualidade do atendimento da comunidade por meio de diretrizes que serão definidas no Plano de Comunicação.

Os principais temas a serem desenvolvidos durante o treinamento são: Comunicação e Mobilização Social; Empreendimento e os Programas Ambientais; Qualidade no Atendimento; Planejamento; Realização de Eventos; Redação; Como Falar em Público, entre outros.

Será necessária a criação de material de apoio para os profissionais que irão atuar na comunicação, como apostilas, cartilhas de procedimento entre outros.

Os treinamentos serão periódicos e adaptados às necessidades e objetivos do programa.

g) Identificação e caracterização de públicos-alvos específicos

O público-alvo do Programa de Comunicação Socioambiental contempla, basicamente, a população das áreas afetadas, os responsáveis pelos demais programas, os trabalhadores da obra, as instituições locais e a comunidade em geral. Para melhor conhecer o público-alvo será feito um diagnóstico levando em conta características educacionais, socioeconômicas e culturais de cada um dos segmentos considerados.

A equipe responsável pelo Programa de Comunicação Socioambiental deverá realizar também uma ação de identificação dos atores sociais atuantes na AID e o seu registro. Nesta ação deverá ser realizado um cadastramento das entidades/lideranças locais, contendo: nome da entidade e do seu representante legal (quando cabível), nome do contato, dados de endereço e de comunicação (telefone, endereço eletrônico etc.), área de atuação da instituição/liderança, interesses ou áreas de potenciais parcerias com o empreendimento e histórico dos contatos estabelecidos.

Cada município tem as suas características que deverão ser identificadas para melhor potencializar o uso dos meios de comunicação. Alguns aspectos deverão ser identificados, tais como o nível de escolaridade da comunidade, as principais atividades culturais do município e os meios de comunicação utilizados pela comunidade.

h) Realização de contatos com a mídia de alcance local e regional e produção de material de comunicação individual

Para atingir os objetivos do programa é necessário que as informações sobre o empreendimento tenham o maior alcance possível. Neste sentido, é necessário um levantamento dos veículos da mídia, tais como jornais, websites, rádios AM/FM e emissoras de televisão que possuam atuação em âmbito local, regional e nacional. Deverá ser feito um mailing list (lista de contatos) dos veículos de comunicação locais, regionais e nacionais.

Deve ser elaborado também um Plano de Mídia para divulgação do empreendimento por meio da propaganda, contendo:

- ✓ *Press-kit para a mídia:* de acordo com o veículo de comunicação (jornal, televisão, rádio, revista, internet) será produzido material de divulgação e informação adequado a cada público-alvo;
- ✓ *Rádio:* Elaborar produtos específicos para rádios, carros de som e alto-falante;
- ✓ *Vídeo:* Elaborar vídeo Institucional sobre o projeto e os programas ambientais, para ser exibido em locais públicos e nos eventos promovidos pelo empreendedor;
- ✓ *Assessoria de imprensa:* É de responsabilidade do programa coordenar os trabalhos de assessoria de imprensa, tais como elaboração de releases, notas de esclarecimento, acompanhamento e orientação dos profissionais requisitados pelos veículos como fonte de informação, entre outros;
- ✓ *Impresso:* Além das ações de comunicação com a mídia de grande alcance, caberá ainda nesta atividade, a produção de material para distribuição e consulta individual, tais como folders, informativos, etc:
 - ✧ Folheto institucional contendo informações sobre o projeto, as principais fases e características.
 - ✧ Folhetos específicos informando as características, impactos e benefícios, cuidados ambientais a serem adotados e Programas Ambientais propostos, além de banners, convites e cartazes.

i) Integração do Programa de Comunicação Socioambiental na estrutura de relações públicas da empresa empreendedora

Após o início da operação do empreendimento o Programa de Comunicação Socioambiental deverá ser incorporado à estrutura funcional da CODEVASF.

Caso se opte por manter os serviços de comunicação socioambiental deste empreendimento à parte da sua estrutura organizacional, poderá ser contratada uma empresa de relações públicas que ficaria responsável por gerir a continuidade das ações desenvolvidas pelo Programa de Comunicação Socioambiental.

7. CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

Conforme exposto nos itens precedentes, as ações de comunicação coordenadas pelo Programa de Comunicação Socioambiental iniciar-se-ão antes da implantação do empreendimento, em complementação às ações já desenvolvidas atualmente.

O término dessas ações ocorrerá após o início da operação do empreendimento, quando tais ações serão incorporadas à estrutura de comunicação social da CODEVASF.

O cronograma físico de atividades deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO I.

8. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Para compor a equipe técnica necessária para execução do programa, prevê-se a contratação de profissionais de assessoria de imprensa, relações públicas, publicidade e mobilização social:

- ✓ 1 Profissional de comunicação sênior
- ✓ 1 Profissional de comunicação júnior
- ✓ 2 Atendentes de nível técnico (permanente no Centro de Informação)
- ✓ 2 Agentes de comunicação e mobilização
- ✓ 1 Estagiário
- ✓ 1 Técnico de informática

Consultores especializados:

Haverá ainda uma equipe de apoio formada por profissionais consultores, que atuarão em atividades específicas do programa. Entre estes profissionais destacam-se os profissionais de vídeo que realizarão as filmagens e a montagem de um vídeo institucional do empreendimento e de um vídeo de apresentação dos programas ambientais em implantação ou já concluídos. Será necessária a contratação de profissionais para montagem das exposições itinerantes. Também haverá uma equipe de apoio à elaboração do projeto gráfico dos documentos a serem distribuídos pelo empreendimento e pelas equipes de execução dos programas ambientais. Fica facultada, ainda, aos responsáveis pelo programa a contratação de uma equipe de assessoria de imprensa responsável pela comunicação com os órgãos de imprensa e a montagem do acervo de reportagens veiculadas nas diferentes mídias, com referência ao empreendimento.

9. CUSTOS

O custo de implantação deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

10. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

✓ Relatório semestral

O Programa de Comunicação Socioambiental emitirá relatórios semestrais de monitoramento. Tais relatórios deverão conter a análise dos dados de atendimento do programa, o descritivo das ações realizadas e a avaliação dos resultados obtidos, um

inventário fotográfico das atividades e o registro das notícias veiculadas na mídia (clipping). No final de cada ano será elaborado um relatório anual, que será a base para o planejamento das ações do ano seguinte.

✓ **Pesquisa de opinião**

Além dos relatórios será feita uma pesquisa de opinião anual para medir a eficácia das ações do Programa de Comunicação Socioambiental, e o nível de aceitação da comunidade das mudanças ocorridas durante a implantação das obras.

✓ **Relatório final**

Ao final do programa será elaborado o Relatório Final baseado nos mesmos parâmetros apresentados no relatório semestral de monitoramento e no resultado das pesquisas de opinião. Apesar de utilizar os mesmos parâmetros, o relatório final poderá ser apresentado em formato diferente dos demais.

11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CONVÊNIOS

A coordenação e execução deste programa são de responsabilidade do empreendedor que, para tanto, deverá contratar equipe técnica compatível com as exigências do programa.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO
FRANCISCO E DO PARNAÍBA

CODEVASF

Elaboração de Estudos Ambientais visando atender as Condicionantes
estabelecidas na Licença Prévia Nº 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitaí

RELATÓRIO TÉCNICO 4

***PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SÓCIO-
AMBIENTAL***

CONSÓRCIO ENGECORPS ♦ FLORAM

929-CDF-PMA-RT-P024

Agosto / 2010

ÍNDICE

PÁG.

1.	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	<i>4</i>
2.	<i>JUSTIFICATIVA.....</i>	<i>4</i>
3.	<i>OBJETIVOS</i>	<i>10</i>
4.	<i>SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE.....</i>	<i>10</i>
4.1	OBJETIVOS	10
4.2	AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO	11
4.3	RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS	21
4.4	CUSTOS	21
4.5	AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	21
4.6	CRONOGRAMA FÍSICO.....	22
4.7	MINUTAS DE CONVÊNIOS.....	22
4.8	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	22
4.9	BIBLIOGRAFIA.....	23
5.	<i>SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CANTEIRO DE OBRA.....</i>	<i>23</i>
5.1	JUSTIFICATIVA.....	23
5.2	OBJETIVOS	25
5.3	AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO	26
5.4	RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS	29
5.5	CUSTOS	29
5.6	AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	30
5.7	CRONOGRAMA FÍSICO.....	30
5.8	MINUTAS DE CONVÊNIOS.....	30
5.9	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	31
5.10	BIBLIOGRAFIA.....	31

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objeto o Projeto Jequitai, da CODEVASF, e por objetivo apresentar o Programa de Educação Sócio-Ambiental para o empreendimento, com ênfase no A.M. Jequitai I.

2. JUSTIFICATIVA

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) referente ao Projeto Hidroagrícola Jequitai, elaborado pela ENGEORPS em 2005, a implantação do Aproveitamento Múltiplo – A.M. Jequitai I, é parte integrante do Projeto Hidroagrícola Jequitai, constituído ainda de um Perímetro de Irrigação e do A.M. Jequitai II, que abrange territórios dos municípios de Jequitai, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro. Inicialmente projetado para a regularização das vazões e controle das cheias do rio Jequitai, com vista à viabilização do projeto de irrigação situado a jusante, o A.M. no desenvolvimento de seu projeto adquiriu também a função de geração de energia hidrelétrica. As áreas inundadas pelo reservatório do A.M. Jequitai I abrangem 16.160,16ha, nos quatro municípios citados.

Este Programa de Educação Ambiental foi elaborado para atender as demandas referentes à implantação e operação do A.M. Jequitai I. No entanto, esse programa também deverá ser implementado para obtenção da Licença Ambiental de Instalação do A.M. Jequitai II e do Perímetro Irrigado, atendendo os municípios atingidos por esses dois empreendimentos.

O conjunto desses empreendimentos que compõem o Projeto Hidroagrícola Jequitai provocará alterações demográficas significativas na região, com modificações na estrutura populacional nos municípios de Jequitai, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro. Conforme o EIA (ENGEORPS, 2005:1061), o prognóstico ambiental deste empreendimento, *“mostrou a necessidade de desenvolver valores e atitudes individuais e coletivas tendentes a incrementar o interesse dos indivíduos e grupos pelo Meio Ambiente, assim como criar uma interação mais harmônica, positiva e permanente entre eles e o meio natural e cultural, levando-os a participar em sua proteção e melhoria. Em função deste quadro, é urgente a realização de ações voltadas à educação ambiental, conservação dos recursos naturais, resgate dos valores histórico-culturais e desenvolvimento sustentável no sentido de reduzir os efeitos dos impactos ambientais deste empreendimento na sua região de inserção”*.

Em consonância com as diretrizes gerais estabelecidas para a Educação Ambiental nos diversos encontros de especialistas internacionais (Conferência de Estocolmo, 1972; Seminário de Jammi-Finlândia, 1974; Carta de Belgrado, 1975; Conferência de Tbilisi, 1977; Congresso de Moscou, em 1987; CNUMAD, Rio, 1992), foi

elaborada a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº9. 795 de 1999), sendo a referência para este programa.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998:181), *“todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância atribuída por lideranças de todo o mundo para a Educação Ambiental como meio indispensável para conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza e soluções para os problemas ambientais”*.

Este programa considera as recomendações dos encontros internacionais, dos PCN's e da Política Nacional de Educação Ambiental. Definindo que a Educação Ambiental deve ser concebida como um processo contínuo, capaz de induzir novas formas de conduta nos indivíduos a respeito do meio ambiente e orientar o conhecimento no sentido do desenvolvimento sustentável, no qual deve ser exercido com a participação do indivíduo e da comunidade, buscando construir novos conceitos na sociedade para se alcançar um ambiente equilibrado. Almeja-se, portanto, a criação de uma consciência nos diferentes públicos-alvo, que os leve a assimilar comportamentos e valores, com vistas a melhorar a qualidade de vida e preservar o patrimônio natural e cultural, compreendendo os lugares de interesse arqueológico, o meio natural e humano, incluindo sua fauna e flora, assim como os assentamentos humanos e bens culturais e históricos, no caso da população das áreas de influência do empreendimento do A.M. Jequitáí I.

O A.M. Jequitáí I transformará o ambiente, trazendo novos conceitos, novos focos de desenvolvimento, novas perspectivas sociais, em detrimento de outros já instalados e sedimentados no conhecimento popular local. Através da educação ambiental, é possível levar o conhecimento dessas novas dinâmicas para a população, dando a ela possibilidade de planejamento, e a construção de opções de escolha sobre sua função social e ambiental nesta nova realidade.

O desenvolvimento de novas ações de empresas ou instituições muitas vezes demanda a aplicação de Programas de Educação Ambiental, sendo necessário, além do trabalho com conceitos gerais sobre o meio ambiente, o desenvolvimento de programas específicos por tema, de acordo com a ação de cada indivíduo no contexto do empreendimento e da região onde estão inseridos. Neste sentido, este programa de educação ambiental foi desenvolvido sob diferentes aspectos, podendo trabalhar com diferentes públicos-alvo, como crianças no sistema educacional formal, seus professores; comunidades locais e operários da construção do empreendimento.

Para atender aos diferentes públicos-alvo são necessárias diferentes estratégias de trabalho, como realização de cursos para conscientização ambiental, de campanhas educativas, a produção de materiais educativos, a realização de acordos ou até mesmo de parcerias com o poder público local e demais instituições locais interessadas no processo, entre outros.

Cumprir dizer que o Artigo 3º da Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu item V, define que fica incumbido *“às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente”*.

Este Programa de Educação Ambiental visa cumprir as medidas de controle ambiental propostas no EIA (ENGEORPS, 2005), apresentadas no Quadro 2.1. Para efetivar essas medidas de controle ambiental de forma ampla este programa será subdividido em Subprograma de Educação Ambiental na Comunidade e Subprograma de Educação Ambiental no Canteiro de Obra.

QUADRO 2.1
CARACTERÍSTICAS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ATENDIMENTO ÀS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Medidas	Especificações	Natureza	Fase do Empreendimento	Fatores ambientais a que se destinam	Prazo de permanência de aplicação
Conservação e restauração da biodiversidade faunística e proteção da macrofauna terrestre, da ictiofauna, da biota aquática e comunidades animais associada ao rio Jequitaiá.	Implementar programa de educação ambiental, envolvendo operários das obras, produtores irrigantes e população local.	Preventiva	Implantação Operação	Biótico Sócio-econômico	Longo
Conservação e restauração da biodiversidade florística e para proteção da flora.	Implementar programa de educação ambiental, envolvendo operários das obras, produtores irrigantes e população local.	Preventiva	Implantação Operação	Físico Biótico Sócio-econômico	Longo
Medida quanto à proliferação da fauna vetora de doenças humanas.	Implementar programa de educação ambiental, envolvendo operários das obras, produtores irrigantes e população local.	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Biótico Sócio-econômico	Longo
Medida quanto às alterações demográficas, aumento na demanda de bens e serviços, alteração no quadro nosológico.	Programa de educação ambiental junto aos operários das obras, aos produtores, assentados população da AID.	Preventiva	Implantação Operação	Sócio-econômico	Longo
Melhoria da organização e capacitação dos produtores irrigantes	Implementar programa de educação ambiental, envolvendo os produtores irrigantes e população local.	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Sócio-econômico	Longo
Remanejamento compulsório da população da área do empreendimento e assentamento dos produtores	Implementar programa de educação ambiental junto aos produtores irrigantes, população reassentada e local.	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Sócio-econômico	Longo
Proteção do patrimônio arqueológico, espeleológico, histórico e cultural	Desenvolver programa de educação ambiental junto aos operários da obra,	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Sócio-econômico	Longo

	produtores e comunidade, sobre conservação ambiental e do patrimônio arqueológico e espeleológico existente				
Medidas	Especificações	Natureza	Fase do Empreendimento	Fatores ambientais a que se destinam	Prazo de permanência de aplicação
Medida quanto ao uso dos reservatórios, a geração de energia e utilização racional e múltipla da água	Programa de educação ambiental para conservação dos recursos naturais, especialmente no que se refere às águas	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Sócio-econômico	Longo
Manutenção da drenagem superficial, a drenagem interna dos solos e o controle de erosão	Implantar programa de educação ambiental, com agricultores da região e produtores irrigantes	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Físico Biótico Sócio-econômico	Longo

Continua...

Continuação.

QUADRO 2.1
CARACTERÍSTICAS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ATENDIMENTO ÀS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Medidas	Especificações	Natureza	Fase do Empreendimento	Fatores ambientais a que se destinam	Prazo de permanência de aplicação
Manutenção e melhoria da qualidade dos solos	Implantar programa de educação ambiental, com agricultores da região e produtores irrigantes	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Físico Biótico Sócio-econômico	Longo
Condução das lavouras, irrigação e uso de defensivos agrícolas	Implantar programa de educação ambiental, com agricultores da região e produtores irrigantes	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Físico Biótico Sócio-econômico	Longo
Proteção dos recursos hídricos, dos reservatórios e rio Jequitaí	Implantar programa de educação ambiental, envolvendo operários das obras, produtores e população local	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Biótico Sócio-econômico	Longo
Controle ambiental nos canteiros de obras	Implantar o programa de educação ambiental para os operários da obra	Corretiva Preventiva	Implantação	Físico Biótico Sócio-econômico	Médio
Controle ambiental dos reservatórios e áreas agrícolas	Educação ambiental com a população local, famílias reassentadas e para a população do perímetro irrigado	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Sócio-econômico	Longo
Medidas relativas à inundação das terras para os reservatórios, perda de recursos minerais	Educação ambiental com a população local, famílias reassentadas e para a população do perímetro irrigado	Corretiva Preventiva	Implantação Operação	Sócio-econômico	Longo

Fonte: EIA (ENGEORPS, 2005)

3. OBJETIVOS

A educação ambiental tem como objetivo fundamental, através da articulação e capacitação de indivíduos e grupos sociais, o desenvolvimento da consciência social, em particular quanto às questões ambientais, que possibilite aos cidadãos e às sociedades caminharem na construção de um desenvolvimento sustentável, com melhorias na qualidade de vida e na qualidade ambiental, garantindo as condições de sobrevivência das gerações futuras, assim como das demais espécies da natureza.

Nestes termos, os objetivos gerais deste programa relacionam-se à formação da consciência ecológica, à promoção social, à aquisição do conhecimento científico e técnico, à aquisição e desenvolvimento de aptidões e atitudes, e ao desenvolvimento da capacidade de avaliação crítica dos indivíduos e dos grupos sociais.

Os objetivos específicos estão divididos para cada um dos grupos sociais que compõem os diferentes públicos-alvo deste programa.

4. SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE

4.1 OBJETIVOS

Abaixo, estão listados os objetivos específicos para o público-alvo formado pela comunidade rural, urbana e escolar dos municípios de Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro.

- ✧ Proporcionar-lhes condições básicas de organização para um processo participativo, que permita a formulação e intervenção no Programa de Educação Ambiental;
- ✧ Disponibilizar para a população informações relativas às características do ambiente natural e humano da região, tratando de assuntos sobre a região que envolve a fauna, flora, hidrografia, solo, relevo, clima, arqueologia, economia, apropriação de recursos naturais, cultura e entre outros;
- ✧ Através das escolas, professores, diretores, alunos e associações de pais e mestres, buscar o envolvimento da comunidade nas ações educativas que visam à melhoria da qualidade de vida e da qualidade ambiental nas escolas e na área do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá;

- ✧ Apresentar de maneira lúdica, às comunidades, os problemas ambientais da região e buscar apoio coletivo para a solução dos mesmos, através da formação de grupos de discussão;
- ✧ Criar oportunidades para a capacitação dos professores, funcionários das escolas e da comunidade não escolar, promovendo a formação de educadores ambientais que atuem como multiplicadores, aproveitando-se o papel de irradiação da escola na comunidade;
- ✧ Desenvolver atividades de educação ambiental com alunos das escolas estaduais, municipais e particulares dos municípios de Jequiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro, visando à formação de uma consciência e postura acerca da conservação dos recursos naturais;
- ✧ Apresentar para a comunidade o conceito de uso múltiplo do reservatório, conscientizando-a para a necessidade de harmonização no desenvolvimento desses usos;
- ✧ Trazer e discutir conceitos de desenvolvimento sustentável para a pesca e o turismo;
- ✧ Apresentar e esclarecer sobre os demais Programas Ambientais, Ações e Monitoramentos em curso e previsto, para o licenciamento ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequiá;
- ✧ Desenvolver atividades destinadas à educação ambiental dos produtores rurais, através, principalmente, de suas associações, visando uma maior adequação de suas atividades econômicas e de subsistência às potencialidades de uso sustentável dos recursos naturais existentes.

4.2 AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO

4.2.1 Realização de reuniões com representantes dos poderes públicos dos municípios de Jequiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro

Esta atividade compreende a realização de reuniões técnicas com representantes dos órgãos estaduais e municipais responsáveis pelas questões de meio ambiente, educação, saúde, planejamento urbano e obras. Tais reuniões têm como objetivo solicitar colaboração e apoio na implementação das ações do Programa de Educação Ambiental, buscando estabelecer parcerias com o poder público.

Inicialmente não é possível definir quantas reuniões ocorrerão, no entanto, estima-se que serão necessárias no mínimo três reuniões com cada representante ou grupo de representantes, com a seguinte pauta:

- ✧ 1ª reunião - Apresentação do projeto Hidroagrícola Jequitáí, do Plano de Controle Ambiental (PCA) e do detalhamento da proposta do Programa de Educação Ambiental;
- ✧ 2ª reunião - Apresentação por cada uma das partes envolvidas, das possibilidades de atuação conjunta entre elas e discussão acerca das propostas apresentadas;
- ✧ 3ª reunião - Consolidação da proposta final de cooperação entre as partes e redação do documento de registro da parceria ajustada.

Eventualmente será necessário realizar mais reuniões do que as previstas, em função da demanda de maior tempo para a definição e ajustes nas propostas apresentadas de ambas as partes, ou mesmo para a realização de uma atividade não prevista.

4.2.2 Cadastramento da População Interessada em Participar do Programa

O processo de cadastramento da população interessada em participar das atividades que serão oferecidas à mesma será realizado após ampla divulgação, por meio de convites às secretarias municipais, instituições locais, igrejas e com a divulgação nas mídias locais, como rádios e jornais, tornando o processo participativo e democrático.

Além da participação da população cadastrada diretamente junto aos responsáveis pelo programa, está prevista também, a participação de interessados indicados, por meio dos órgãos governamentais que colaboram com o programa. Espera-se desta forma diversificar o público atendido pelo programa e, ao mesmo tempo, atender membros do poder público que facilitem a comunicação entre as prefeituras locais e os participantes da atividade, ou seja, a população dos municípios. Nesse sentido, também será dada preferência às pessoas com maior potencial de disseminação das informações ministradas, tais como professores e lideranças locais, ao passo que nas Campanhas Educativas, haverá maior abertura ao público em geral.

Quanto ao cadastramento, a ordem das atividades a serem realizadas inicia-se com a definição e divulgação de cada atividade a ser desenvolvida e do cronograma de sua realização. A partir de então, deverão ser divulgadas as datas de inscrição relativas a cada atividade e os documentos necessários para inscrição.

Durante o período de inscrições, deverá ser verificado se houve inscrição excedente ao número de vagas. Em caso afirmativo, é necessário que haja uma lista de candidatos pela ordem de inscrição e os responsáveis pelo programa deverão providenciar um espaço no cronograma para atendimento de todos os inscritos, lembrando que o programa está subdividido em ações de Capacitação Ambiental e em Campanhas Educativas e, no primeiro caso, será dada preferência no preenchimento das vagas para lideranças, professores, administradores públicos, que possuem maior potencial para a disseminação das informações ministradas.

O cadastramento é a etapa inicial na formação dos Núcleos de Educação Ambiental (NEA's), que terão o objetivo o processo participativo por meio da formação de grupos de discussão e intervenção para melhorar a qualidade de vida da população como um todo.

Este cadastramento poderá ser efetuado no Centro de Informações proposto no Programa de Comunicação Socioambiental.

4.2.3 Produção de Material Educativo

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), a educação ambiental se trata de um tema transversal entre as diversas áreas do conhecimento e que pode envolver pessoas com diferentes níveis de formação educacional e de diferentes faixas etárias.

Desta forma a educação ambiental está muito vinculada à produção de materiais didáticos adequados a esse grande leque de públicos-alvo. A elaboração deste material deve considerar as diversidades existentes no grupo ao qual se destina. Tal situação deve ser considerada, pois, sua produção difere do material didático da educação formal, uma vez que este já possui a temática específica e o público-alvo específico para cada tipo de material didático.

Diante destas especificidades propõe-se a utilização de diferentes materiais de comunicação, para fins didáticos, tais como cartilhas temáticas, apostilas, livros, folders, banners, informativos, vídeos, softwares, entre outros. A concepção deste material deverá considerar a linguagem escrita e a visual mais adequada, sendo claro e objetivo para o público a que se pretende atingir e contendo os conceitos sobre temas a serem tratados.

Inicialmente prevê-se a criação desse material educativo pela equipe técnica do programa, que poderá ser auxiliada onde necessário, sobretudo nos processos de editoração gráfica e na impressão dos diferentes materiais, por consultores e empresas do ramo.

Para a divulgação e distribuição dos materiais educativos pode-se utilizar o Centro de Informações proposto no Programa de Comunicação Socioambiental.

- ✧ *Folders, banners ou Informativos*: esses materiais deverão ser elaborados de acordo com o desenvolvimento do empreendimento. Ou seja, deverão ser elaborados diferentes folhetos nas etapas de implantação e operação do Projeto Hidroagrícola Jequitáí, destacando-se as informações mais relevantes desenvolvidas pelo empreendimento. Por exemplo, durante as ações de limpeza do terreno e escavação de solo, o material informativo deverá destacar as atividades que estão sendo desenvolvidas, as precauções que o empreendedor está tomando e, em uma linguagem acessível, as justificativas para explicar a necessidade dessas obras/interferências no local, para chegar-se na etapa final do Projeto como um todo.

Outro enfoque que deverá ser dado nos informativos são as ações de Educação Ambiental que o empreendimento irá realizar junto à comunidade, por exemplo, oficinas de Educação Ambiental, campanhas educativas e formação de Núcleos de Educação Ambiental. Esses diferentes materiais deverão ser expostos em lugares de uso público, de grande circulação da população local, tais como escolas, prefeituras municipais, estabelecimentos de centros comerciais, entre outros.

- ✧ *Cartilhas Temáticas*: estes materiais são importantes ferramentas para se disponibilizar informações locais e regionais para a população atendida pelo programa. Sendo assim, serão divulgadas informações sobre as características do ambiente natural e humano da região, tratando de assuntos sobre a região que envolve a fauna, flora, hidrografia, solo, relevo, clima, arqueologia, economia, apropriação de recursos naturais, cultura entre outros. As cartilhas também terão como conteúdos, o histórico, os princípios e objetivos da educação ambiental, os princípios da Agenda 21, além de conceitos e discussões sobre temas globais relevantes, como recursos hídricos, mudanças climáticas, desenvolvimento sustentável, entre outros, buscando articular tais conteúdos mais gerais, com as especificidades locais dos municípios atingidos. O histórico do Projeto Hidroagrícola Jequitaí, bem como seus Programas, Ações e Monitoramentos Ambientais também são assuntos que devem estar presentes nas Cartilhas Temáticas. Estas cartilhas serão base de apoio para cursos de capacitação e oficinas de educação ambiental.
- ✧ *Vídeos*: são produzidos com o mesmo objetivo das cartilhas, ou seja, com conteúdos específicos para a população atendida pelo programa, podendo ser vídeos apresentando temas gerais, como por exemplo, a biodiversidade regional e a importância de sua preservação; ou mais focados, como a apresentação do Programa de Monitoramento, Resgate e Relocação de Fauna e sua importância para o meio ambiente local.

4.2.4 Realização de Cursos de Capacitação para os habitantes das comunidades rurais e núcleos urbanos dos municípios de Jequitaí, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro

Mesmo com a prioridade na contratação de mão-de-obra local e regional, para implantação do A.M. Jequitaí I, o empreendimento poderá induzir um incremento populacional nos municípios de Jequitaí, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro, em decorrência do aumento da atratividade da região, por conta da execução das obras. Tanto o incremento populacional na região próxima à obra e nas comunidades rurais afetadas, quanto na própria obra no rio Jequitaí e em seu entorno imediato, incorrerão em alterações ambientais na região, sejam estas positivas ou negativas. Assim, faz-se necessário um trabalho de educação ambiental junto às comunidades rurais afetadas e a população localizada nos núcleos urbanos desses municípios.

Uma das principais atividades de educação ambiental junto às populações desses municípios serão os Cursos de Capacitação em Educação Ambiental, voltadas cada qual a seu público específico, como já foi previamente explicitado na atividade de *Cadastramento da População interessadas em participar do programa*. Os Cursos de Capacitação e as Campanhas Educativas deverão

possibilitar que, por meio destas questões locais, tais como o uso dos recursos hídricos para irrigação e geração de energia elétrica, discutam-se assuntos globais e os objetivos e metodologias da educação ambiental.

A proposta de conteúdo mínimo dos Cursos de Capacitação está listada abaixo. Esta proposta deverá ser ajustada à realidade local de cada comunidade rural ou núcleo urbano, relacionando esses temas às características ambientais do empreendimento.

- ✓ Educação;
- ✓ Educação Ambiental;
 - ✧ Princípios;
 - ✧ Histórico;
 - ✧ Objetivos;
- ✓ Conceitos;
 - ✧ Biodiversidade;
 - ✧ Recursos Hídricos;
 - ✧ Saneamento Básico;
 - ✧ Geração de Energia;
 - ✧ Sítios Arqueológicos;
 - ✧ Turismo Sustentável;
 - ✧ Artesanatos como fonte de renda;
- ✓ A Bacia Hidrográfica do rio Jequitaiá e São Francisco;
- ✓ A história do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá;
- ✓ O processo de licenciamento ambiental;
- ✓ Os Reservatórios de A.M. Jequitaiá I e II;
 - ✧ Uso múltiplo do reservatório;
 - ✧ Segurança no reservatório;
 - ✧ Prevenção de doenças de veiculação hídrica;
 - ✧ Preservação da qualidade da água;
 - ✧ Pesca.

Outras temáticas devem ser inseridas a partir das reuniões de planejamento participativo.

Parte do público está definida previamente, conforme listado abaixo:

✓ **Profissionais da Educação e Lideranças**

Recomenda-se que o curso tenha carga horária de 40 horas, sendo aplicado com diferentes recursos didáticos, como atividade expositiva, rodas de conversas,

dinâmicas de integração e conceituais, atividade em grupo, oficinas específicas, visitas técnicas, entre outras atividades.

O curso deve estar apoiado em material didático específico (apostila) que contenha os conteúdos conceituais das temáticas tratadas focados em dados globais, regionais e locais.

Ao longo do programa, todo o corpo docente e lideranças que atuam nas comunidades rurais afetadas devem ser capacitados.

✓ **Alunos do Ensino Médio**

Para este público o curso deve ter como objetivo formar agentes jovens multiplicadores, que posteriormente poderão atuar como monitores nas ações dos Núcleos de Educação Ambiental, bem como em outras atividades propostas pelo poder público ou por empresas privadas e ONG's/OSCIP's.

Deve-se inserir instrumentos diferenciados e atividades dinâmicas que permitam movimentação e participação, para atender às expectativas dessa faixa etária. O curso deverá ser oferecido com aulas mais curtas (por exemplo, 2 a 4 horas por dia) e com carga horária menor.

✓ População em Geral

Será oferecido curso para atender os moradores das comunidades e os interessados na temática “Meio Ambiente”. O curso terá como objetivo disseminar e democratizar informações a respeito das características ambientais regionais, desenvolvimento sustentável, preservação ambiental, doenças de veiculação hídrica, mudanças do ambiente decorrente do A.M. Jequitáí I, e principalmente, despertar a população para atuar nas questões socioambientais locais.

4.2.5 Campanhas Educativas junto aos habitantes das comunidades rurais e dos núcleos urbanos dos municípios de Jequitáí, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro

Os conteúdos apresentados nas Campanhas Educativas devem conter a apresentação das características do A.M. Jequitáí I, no que tange ao reservatório, sua função e características técnicas, bem como o contexto socioambiental local e regional que ele está inserido. Deverá ser tema destas campanhas, os impactos ambientais resultantes desta obra, as medidas de controle ambiental, os programas ambientais de combate e/ou potencialização dos seus impactos e as maneiras mais adequadas de relacionamento entre a população do entorno e o reservatório.

As atividades de campanhas educativas deverão dar um tratamento mais generalizado e simplificado das questões tratadas nos cursos de capacitação ambiental, com uma linguagem mais acessível ao público em geral, distribuídas numa carga horária de 4 horas. As campanhas educativas terão por característica uma maior concentração de pessoas nas atividades educativas, que serão desenvolvidas em um tempo menor de exposição por sessão – quando comparado ao tempo destinado aos cursos de capacitação ambiental. Nessas campanhas abertas ao público, será destinado um espaço de tempo para questões voltadas aos proprietários e pessoas residentes no entorno do empreendimento, tratando de assuntos ambientais, tais como os diferentes impactos positivos e negativos sobre seu modo de vida e sobre instruções de comportamentos mais adequados com o uso sustentável dos recursos naturais do entorno do empreendimento.

Além do público em geral interessado em participar, deverão ocorrer algumas campanhas educativas voltadas aos funcionários das escolas e alunos regularmente matriculados, utilizando-se para isso, do próprio espaço físico das escolas municipais e estaduais.

Durante o período de implantação do A.M. Jequitáí I, é importante utilizar-se dos eventos festivos regionais para implementar as propostas das campanhas de educação ambiental. Nas datas desses eventos, é possível articular a educação

ambiental, sobretudo reafirmando o papel cultural e de integração social das atividades e festividades tradicionais nas comunidades. Caso seja de interesse da população, apresentar o potencial turístico desses eventos. Sob o viés da preservação histórico-cultural, deverá ser apresentado a potencialidade de integração sociocultural desses eventos festivos, mostrando sua importância para a formação da identidade de seus membros. Neste sentido, a partir das festas tradicionais, o Programa de Educação Ambiental deverá organizar atividades integradas aos eventos festivos e culturais das comunidades rurais e dos núcleos urbanos.

Também comporão as ações de educação ambiental junto às populações, durante a realização das campanhas educativas, a distribuição do material informativo (folhetos, folders ou informativos) e a realização de palestras sobre os procedimentos construtivos específicos que ocorrerão ao longo da implantação do empreendimento, além de atividades relacionadas aos outros programas ambientais.

Para a divulgação das Campanhas Educativas deverá ser realizada uma parceria com o Programa de Comunicação Socioambiental, seja para a utilização do espaço do Centro de Informação, seja na veiculação de mídias como o rádio e os informativos impressos.

4.2.6 Formação de Núcleos de Educação Ambiental (NEA) nos municípios de Jequitaiá, Claro dos Poções, Francisco Dumont e Engenheiro Navarro

Os Núcleos de Educação Ambiental (NEA's) objetivam estimular e promover a formação de *grupos de cidadãos* interessados e motivados para a execução de ações de educação ambiental de cada município. Os NEAs deverão ser idealizados em um primeiro momento pela equipe responsável em executar o Programa de Educação Ambiental. Nesta etapa de formação a equipe do Programa de Educação Ambiental deverá orientar o *grupo* com questões de organização em processo participativo e voluntário, demonstrando como um NEA pode discutir e intervir em questões ambientais. O princípio destes Núcleos é possibilitar a organização civil para discutirem as questões ligadas ao meio ambiente. Após 2 anos, no final deste Programa, haverá a consolidação dos NEA's como um grupo estruturado, no qual existem pessoas comprometidas com as reuniões, havendo a possibilidade de organizar ações e intervenções para melhorar a qualidade de vida dos habitantes dos municípios supracitados.

As reuniões envolvem pessoas que se disponibilizarão a fazer um trabalho voluntário em prol de sua cidade, com um foco muito bem definido na área ambiental. Reiterando que os temas ligados ao meio ambiente não é algo que está longe das cidades, e sim, em todos os lugares, como por exemplo, nas questões relacionadas ao saneamento básico (tratamento de água e esgoto e coleta de lixo)

ou à conservação da vegetação e da fauna. Por este motivo os Núcleos de Educação Ambiental precisam ser dinâmicos, interativos, estratégicos e desafiadores a todos os seus participantes.

As etapas de consolidação dos NEA's estão descrita a seguir:

- ✧ *1ª Etapa:* Organização e consolidação de um grupo de pessoas e desenvolvimento de um Projeto de ação. Nessa etapa deverão ser definidas as metodologias de atuação do núcleo, o tipo de atividades que serão realizadas, objetivos específicos dentro de cada comunidade.
- ✧ *2ª Etapa:* Definição de lideranças, para ajudar na orientação e organização das atividades e facilitar as discussões em grupo. Os líderes ajudam a manter o *Foco* e a *Objetividade* do grupo e devem ser agentes de motivação dos demais.
- ✧ *3ª Etapa:* Definição de espaço físico do NEA, que pode ser uma sala de aula, um espaço na biblioteca ou uma área cedida pelo poder público local ou outro parceiro. O espaço é importante para se guardar e organizar documentos, permita planejamento para encontros e reuniões, além de permitir atividades com convidados. É necessário ter uma infra-estrutura mínima que comporte essas atividades.
- ✧ *4ª Etapa:* Os recursos materiais também são importantes para a montagem de um NEA. Portanto, cadeiras e mesas, e, posteriormente, poderá existir a necessidade de equipamentos de projeção de imagens para apresentação de trabalhos e idéias das pessoas envolvidas no NEA ou de especialistas convidados. Para promover a manutenção e incremento desses recursos, também é preciso organização e planejamento. Seja para a realização de um evento para se obter fundos, ou para promover uma campanha de doação entre as empresas da cidade, poder público e comunidade em geral.
- ✧ *5ª Etapa:* Busca de fontes de financiamento, após a formalização do grupo é importante sua capacitação para desenvolver projetos que em parceria com as prefeituras ou outras organizações permita a captação de recursos financeiros.
- ✧ *6ª Etapa:* Para a manutenção do NEA é necessário uma avaliação contínua, pois esse é uma ferramenta que permite ao grupo a renovação de idéias e os ajustes de objetivos. Avaliando atividades, instrumentos, iniciativas de maneira crítica, objetiva e imparcial para que o objetivo esteja sempre acima de qualquer desejo ou interesse pessoal.

No cotidiano os voluntários do NEA podem estudar as temáticas, organizar eventos educacionais para a comunidade, promover cursos e oficinas. O destaque deve ser dado para a possibilidade do uso da criatividade, da vontade de realizar e da percepção de como cada uma dessas ações podem beneficiar a todos.

4.3 RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

A equipe do Programa de Educação Ambiental deverá integrar-se permanentemente com órgãos e instituições presentes na área quais sejam: Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Educação, Obras, Planejamento e Saúde; Superintendências Regionais de Ensino, ONG parceira, além de outras organizações locais.

O coordenador do programa deverá ser um profissional de nível superior sênior, com experiência em educação ambiental em tempo parcial. Sua equipe será composta ainda por profissionais de nível superior, com experiência em educação ambiental e monitores de nível técnico (médio), todos com atuação em tempo integral. Além destes profissionais o programa contará ainda com colaboração de consultores para o desenvolvimento de atividades específicas e do pessoal envolvido nos demais programas ambientais do empreendimento.

Os insumos necessários para a execução deste programa são materiais de escritório, a serem utilizados na elaboração de relatórios, um microcomputador, uma impressora e um automóvel. Além deste material, há ainda materiais gráficos e visuais, desenvolvidos por empresas especializadas, que serão utilizados nas atividades do programa, tais como, folhetos, folders, banners, cartazes, apostilas, vídeo e materiais pedagógicos diversos.

4.4 CUSTOS

O custo de implantação deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 – Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

4.5 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Para a avaliação técnica os responsáveis pelo programa deverão proceder ao monitoramento contínuo das ações realizadas pelo programa, como forma de análise da efetivação das atividades e da maximização do total de atendimentos pelo programa. Este monitoramento tem como base a análise dos dados relativos aos atendimentos realizados pelo programa e de outras informações relativas ao programa definidas pelos seus responsáveis.

Tal análise deverá resultar em um relatório que deverá nortear as tomadas de decisões relativas ao programa e, caso necessário, propor alterações nas ações propostas; além de subsidiar a avaliação do mesmo pelo(s) órgão(s) responsável(is) e de servir como prestação de contas aos parceiros na execução do programa.

Os relatórios de monitoramento do programa devem ser elaborados a cada período de seis meses e ao final do mesmo deverá ser elaborado um relatório

final, apresentando o descritivo das ações realizadas e a avaliação dos resultados obtidos.

Conforme apresentado anteriormente, entre as ações previstas para este programa encontram-se ações de monitoramento da rotina do mesmo, por meio de análise dos dados de atendimento do programa (tais como listas de presença e fichas de avaliação dos cursos realizados).

Haverá uma avaliação participativa, a cada 6 meses de execução do Programa, serão realizados seminários de avaliação, com programação que permita que os diferentes públicos participem e façam suas análises. A avaliação estará pautada no atendimento das expectativas do público nas atividades passadas e na elaboração de novas sugestões de atividades e ações. Após o seminário será produzido documento síntese com todas as propostas, que servirá como referência para o planejamento do próximo período de 6 meses de atividades e assim sucessivamente.

4.6 CRONOGRAMA FÍSICO

O cronograma físico de atividades deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 – Plano de Ação Ambiental – ANEXO I.

4.7 MINUTAS DE CONVÊNIOS

A equipe executora deste programa desenvolverá as atividades de educação ambiental de forma integrada com os órgãos e entidades locais, como exposto anteriormente. O estabelecimento de parcerias com o poder público e outras instituições e organizações locais deve ser incentivado, como forma de obter maior envolvimento e interação entre o empreendedor e os diferentes sujeitos sociais da região, buscando maior credibilidade e repercussão com as atividades educacionais a serem desenvolvidas. No presente caso, pela própria natureza da educação ambiental, as parcerias antevistas buscarão total sinergia com as atividades rotineiras dos parceiros potenciais, dispensando em princípio a figura administrativa mais complexa de convênios – entretanto, onde estes se mostrarem mais adequados à situação existente, serão adotados. Algumas atividades como os Cursos de Capacitação ou as ações das campanhas educativas, necessitam de total apoio das Secretarias Municipais, sobretudo de Educação. Os convênios junto às associações de moradores, produtores entre outras entidades civis é de suma importância para o sucesso e fluidez deste programa.

4.8 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A implantação deste subprograma será de responsabilidade do empreendedor que, no entanto, poderá firmar parcerias com instituições públicas e privadas para sua execução.

4.9 BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: temas transversais: meio ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1998, p. 181.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2001.

ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda. **Estudos de Impacto Ambiental Aproveitamento Hidroagrícola do Jequitáí**. São Paulo. 2005.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Termo de Referência para elaboração e implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento**. Brasília.

www.mec.gov.br

www.ibama.gov.br

5. SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CANTEIRO DE OBRA

5.1 JUSTIFICATIVA

Este Subprograma de Educação Ambiental no canteiro de obra foi elaborado de maneira exclusiva, pois ele atenderá aos trabalhadores das diversas obras necessárias para implantação do A.M Jequitáí I.

A Educação Ambiental para os trabalhadores durante a implantação do empreendimento, leva em consideração a necessidade de promover a melhoria da qualidade de vida, através da valorização do indivíduo, buscando desenvolver valores e atitudes pessoais e coletivas que incrementem o interesse pelo meio ambiente, incentivando o trabalhador a participar de sua conservação e melhoria.

Este subprograma parte do princípio que é necessário promover reflexões e discussões sobre segurança no trabalho, saúde e meio ambiente, além de sensibilizar os participantes para que assumam posturas e comportamentos adequados para o bem estar do meio ambiente. Isto se dará por meio da

disseminação de conhecimentos relacionados à questão ambiental. Deixando claro que essa postura e comportamento não se restringem apenas ao cotidiano de suas atividades profissionais, mas sim à sua vida toda.

Sendo assim, o presente subprograma se justifica como instrumento que pretende sensibilizar, conscientizar, capacitar e educar os trabalhadores na execução de suas tarefas visando a prevenção, a minimização e a compensação dos impactos negativos, e/ou a maximização dos impactos positivos. Vale lembrar que em diversas medidas de controle ambiental propostas no EIA (ENGEORPS, 2005), foram levantadas a necessidade de consolidar um Programa de Educação Ambiental para os operários que trabalharão no empreendimento (vide Quadro 2.1).

Por meio de uma quantificação média, estipulou-se o número e a qualificação dos trabalhadores necessários à execução da obra e, que também serão atendido por este subprograma. No entanto, este número poderá sofrer oscilações ao longo da obra, pois em determinados momentos haverá maior quantidade de funcionários, sobretudo no momento da construção da barragem e da casa de força. Esses valores podem ser visto no Quadro 5.1, que trás também a situação do estado civil desses trabalhadores. A partir desse quadro verifica-se que haverá um total de 350 trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente ao longo de toda obra.

QUADRO 5.1
DISTRIBUIÇÃO DA MÃO-DE-OBRA POR NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO E ESTADO CIVIL

Nível	%	Número de Empregados por nível
N1	32	112
N2	53	186
N3	8	28
N4	4	14
N5	2	7
N6	1	3
-	100	350
NOTA: N1: Ajudante, meio oficial, servente, auxiliar, zelador. N2: Apontador, motorista, vigia, oficiais (mecânico, pedreiro, soldador, eletricitista). N3: Telefonista, auxiliar de laboratório, comprador. N4: Encarregado de serviço, auxiliar técnico, topógrafo, desenhista. N5: Universitários, encarregados de seção, assistente técnico. N6: Gerentes de divisão/ área, assessor e residente da obra.		

Fonte: EIA (ENGEORPS, 2005)

O tempo de permanência desses trabalhadores pode ser visualizado pelo Quadro 5.2. Nota-se que o A.M Jequitáí I tem um tempo previsto de 2 anos de construção.

QUADRO 5.2
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Descrição	Anos				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
JEQUITAÍ I					
Barragem					
Enchimento do lago					
Casa de força					
JEQUITAÍ II					
Barragem					
Enchimento do lago					
Casa de Força					

Fonte: EIA (ENGEORPS, 2005)

5.2 OBJETIVOS

Além dos objetivos gerais apresentados no Programa de Educação Ambiental, este sub-programa ainda prevê os seguintes objetivos específicos:

- ✧ Sensibilizar e levar conhecimento sobre as ações impactantes e as medidas de prevenção durante a implantação do empreendimento;
- ✧ Informar sobre o Sistema de Gestão e a Política Ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequitaí, bem como da CODEVASF e empreiteiras responsáveis pela execução da obra. Destacando as ações mais relevantes de cada grupo de trabalhadores;
- ✧ Disponibilizar as informações sobre as características ambientais da região, a legislação ambiental pertinente (por exemplo, a PNMA) e os princípios do desenvolvimento sustentável;
- ✧ Apresentar procedimentos de trabalho mais adequados em matéria de meio ambiente, previstos na legislação específica;
- ✧ Informar sobre os procedimentos necessários no transporte e armazenamento de combustíveis e outras substâncias potencialmente poluidoras, de forma a evitar vazamentos para o solo e cursos d'água;

- ✧ Conscientizar para a necessidade de minimizar os desmatamentos, proteger as matas ciliares e a vegetação de encostas, bem como a necessidade de revegetação dos taludes;
- ✧ Discutir a importância da manutenção e melhoria das condições ambientais da região e sua importância para a operação do empreendimento;
- ✧ Conscientizar os funcionários e trabalhadores da obra, para se evitar a caça, pesca predatória e prática de queimadas, nas áreas do empreendimento;
- ✧ Despertar o olhar crítico e a capacidade de avaliação das medidas e programas relacionados ao meio ambiente em função de fatores ecológicos, políticos, econômicos, sociais, estéticos e educativos.
- ✧ Mobilizar e orientar os trabalhadores e inspetores envolvidos na construção e operação do empreendimento, sobre as medidas de proteção ambiental, previstas nos diferentes Programas contidos no Plano Controle Ambiental (PCA), bem como, motivá-los a agir efetivamente no controle e prevenção de danos ambientais nas áreas das obras;
- ✧ Estimular a organização e limpeza no canteiro de obras e alojamentos;
- ✧ Orientar os responsáveis diretos pelos trabalhadores (encarregados, gerentes, chefes de serviços e engenheiros) sobre a fiscalização ambiental e a necessidade de cooperação com os órgãos competentes (IBAMA, FEAM, Polícia Florestal e outros);
- ✧ Resgatar princípios éticos e de convivência social, baseado no respeito pelo próximo e calcado nas diferenças culturais, inclusive com a comunidade do entorno.

5.3 AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO

Este subprograma objetiva criar/reafirmar a consciência ambiental espelhadas nas atitudes dos trabalhadores em relação às atividades na obra que possam interferir no meio ambiente. Portanto, as ações visam subsidiar este contingente de trabalhadores da obra por meio de atividades, como palestras, oficinas, intervenções teatrais, ação relâmpago, cartilhas e vídeos, quanto à preservação dos recursos naturais (corte de árvores, caça predatória, entre outras), às questões sanitárias do canteiro e alojamento (uso de sanitários, destinação correta do lixo e esgoto, entre outras), à necessidade de respeito aos usos e costumes da população local, às Doenças Sexualmente Transmissíveis – DST's, ao alcoolismo, ao tabagismo e ao uso de drogas.

Neste sentido, este subprograma desenvolverá atividades de capacitação inicial (cursos e oficinas) e ações permanentes ao longo do período de implantação deste empreendimento, promovendo uma capacitação continuada com o grupo de

trabalhadores por meio de conversas periódicas, campanhas constantes, oficinas temáticas e a criação da Comissão de Meio Ambiente da Obra de Jequitaiá I.

As ações e atividades estão descritas a seguir:

5.3.1 Curso de Capacitação para Funcionários de Coordenação e Supervisão

Estes cursos deverão ter carga horária de 24 horas, tendo como objetivo discutir diferentes informações para que esses funcionários tenham um olhar global da obra e atividades, portanto em seu conteúdo deverão ser tratados os aspectos relevantes do empreendimento como um todo, destacando os principais impactos socioambientais do empreendimento, as medidas de mitigação e controle, os programas básicos ambientais que serão implantados, as especificidades de cada atividade profissional na prevenção ou redução dos impactos potenciais, as responsabilidades individuais e coletivas, o relacionamento com a comunidade local visando reduzir impactos sociais. Esses cursos devem ser realizados antes do início das obras, com todos os trabalhadores dos níveis N4, N5 e N6, totalizando 24 funcionários.

5.3.2 Oficinas de Prevenção aos Danos Ambientais

Todo funcionário que trabalhará na obra (diretos ou terceirizados) deverá participar de uma oficina com carga horária de 4 horas, devendo receber informações da obra e conceitos gerais sobre conservação ambiental. Numa segunda parte, de acordo com o trabalho desses funcionários, serão discutidas as ações impactantes de seu trabalho e como evitá-las ou minimizá-las. Portanto, esta oficina é complementar à *capacitação dos funcionários de coordenação e supervisão*, mas com um espectro de públicos-alvo mais abrangente (pedreiro, carpinteiros, operadores de máquinas e etc.). A participação em cada oficina deverá ser definida de acordo com as funções de cada trabalhador.

5.3.3 Campanhas de Conscientização

A cada trimestre ou período pré-estabelecido, será definida uma temática ambiental (por exemplo, resíduos sólidos, qualidade da água, conservação de solo, conservação de fauna e flora, resgate cultural, arqueologia). Baseado no tema selecionado será desenvolvido uma campanha de conscientização, com produção de material impresso, intervenções no trabalho, podendo ser desenvolvido concursos diversos (fotos, redações, frases), apresentações culturais nos momentos de lazer dos trabalhadores, jogos ou outras atividades lúdicas que despertem o interesse para o tema trabalhado.

5.3.4 Produção de Material Educativo

Os trabalhadores da obra possuem diferentes formações e graus de conhecimento, diante destas especificidades propõe-se a utilização de diferentes materiais de comunicação, como materiais didáticos, tais como apostilas, livros, folders, informativos, vídeos. A concepção desse material deverá considerar a linguagem escrita e visual mais adequada, sendo claro e objetivo para o público que se pretende atingir e contendo os conceitos sobre temas a serem tratados.

- ✧ *Manual de Conduta Ambiental*: material didático sobre educação ambiental corporativa, constituído por apostilas diferenciadas para cada grupo de trabalhadores do empreendimento.
- ✧ *Manual de Conduta Ambiental para Trabalhadores da Construção Civil*, contendo, por exemplo, a importância da manutenção dos maquinários e equipamentos na redução de contaminação do solo e água e os cuidados na execução do plano de fogo para detonação de rochas.
- ✧ *Manual de Conduta Ambiental para Trabalhadores do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação* contendo, por exemplo, os procedimentos adequados no processo de desmatamento e escavação de solo reduzindo impacto sobre flora e fauna e os cuidados necessários na utilização dos equipamentos de corte e desmate. Porém, em todos eles, deverão ser tratadas a Política Nacional de Meio Ambiente, o Processo de Licenciamento, o Sistema de Gestão e a Política Ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequitáí, bem como da CODEVASF e empreiteiras responsáveis pela execução da obra.

Esses manuais deverão ser elaborados de acordo com as características de cada grupo de trabalhadores e deverão tratar da otimização e racionalização dos procedimentos rotineiros da obra, evitando, por exemplo, a formação de poças de água e destinação inadequada de resíduos sólidos, evidenciando a necessidade da conscientização dos funcionários quanto ao seu papel no processo de melhoria da qualidade de vida da população local e do seu próprio ambiente de trabalho.

Para a composição dessas apostilas, o PEA irá considerar as temáticas e informações sobre as características ambientais da região em que o empreendimento está inserido. E ainda, em parceria com o Programa de Saúde Pública, informações sobre a saúde do trabalhador e a prevenção de DST's, alcoolismo e tabagismo. Sempre se observando as características de cada grupo de trabalhadores e a linguagem mais apropriada para estes grupos.

- ✧ *Cartilhas Temáticas*: estes materiais, diferente dos manuais, serão elaborados, sempre que se julgar necessário, com conteúdo menor, linguagem objetiva, e com muitas ilustrações exemplificativas. Seu conteúdo, numa primeira parte, será focado em temáticas ambientais gerais, como a disposição de resíduos sólidos, uso adequado da água, caça, pesca e desmatamento. Na segunda parte, serão tratadas ações de preservação e de mitigação específica para cada atividade produtiva do empreendimento.

- ✧ *Cartazes*: estes materiais devem abordar diferentes temas que poderão estar associados à conservação do ambiente, por exemplo, disposição adequada de resíduos, higiene pessoal, organização do ambiente, ou cuidado e prevenção de acidentes com animais peçonhentos, no início do período de desmatamento. A linguagem utilizada deverá ser essencialmente visual e explicativa, para serem afixados em locais de alta frequência dos funcionários, por exemplo, refeitório, oficinas, para que a informação esteja sempre disponível. Além disso, esses cartazes também podem ser desenvolvidos buscando a prevenção contra a indução de problemas de saúde pública na região.
- ✧ *Vídeo*: a linguagem visual, no processo de aprendizagem, favorece a absorção de informações, portanto a produção de vídeos poderá ser ferramenta importante na sensibilização dos trabalhadores e, portanto na alteração de atitude, sendo portanto um recurso potencial para o trabalho deste subprograma.

5.4 RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

A equipe do Programa de Educação Ambiental deverá integrar-se permanentemente com órgãos e instituições presentes na área quais sejam: Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Educação, Obras, Planejamento e Saúde; Superintendências Regionais de Ensino, ONG parceira, além de outras organizações locais.

O coordenador do programa deverá ser um profissional de nível superior sênior, com experiência em educação ambiental com dedicação parcial. Sua equipe será composta ainda por profissionais de nível superior, com experiência em educação ambiental e monitores de nível técnico (médio), todos com atuação em tempo integral. A equipe que executará este subprograma deverá ser integrante ou deve estar conectada à equipe que executará o subprograma de Educação Ambiental nas Comunidades. Além destes profissionais o programa contará ainda com colaboração de consultores para o desenvolvimento de atividades específicas e do pessoal envolvido nos demais programas ambientais do empreendimento.

Os insumos necessários para a execução deste programa são materiais de escritório, a serem utilizados na elaboração de relatórios, um microcomputador, uma impressora e um automóvel. Além deste material, há ainda materiais gráficos e visuais, desenvolvidos por empresas especializadas, que serão utilizados nas atividades do programa, tais como, folhetos, folders, banners, cartazes, apostilas, vídeo e materiais pedagógicos diversos.

5.5 CUSTOS

O custo de implantação deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 – Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

5.6 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Para a avaliação técnica os responsáveis pelo programa deverão proceder ao monitoramento contínuo das ações realizadas pelo programa, como forma de análise da efetivação das atividades e da maximização do total de atendimentos pelo programa. Este monitoramento tem como base a análise dos dados relativos aos atendimentos realizados pelo programa e de outras informações relativas ao programa definidas pelos seus responsáveis.

Tal análise deverá resultar em um relatório que deverá nortear as tomadas de decisões relativas ao programa e, caso necessário, propor alterações nas ações propostas; além de subsidiar a avaliação do mesmo pelo(s) órgão(s) responsável(is) e de servir como prestação de contas aos parceiros na execução do programa.

Os relatórios de monitoramento do programa devem ser elaborados a cada período de seis meses e ao final do mesmo deverá ser elaborado um relatório final, apresentando o descritivo das ações realizadas e a avaliação dos resultados obtidos.

Conforme apresentado anteriormente, entre as ações previstas para este programa encontram-se ações de monitoramento da rotina do mesmo, por meio de análise dos dados de atendimento do programa (tais como listas de presença e fichas de avaliação dos cursos realizados).

5.7 CRONOGRAMA FÍSICO

O cronograma físico de atividades deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 – Plano de Ação Ambiental – ANEXO I.

5.8 MINUTAS DE CONVÊNIOS

A equipe executora deste programa desenvolverá as atividades de educação ambiental de forma integrada com os órgãos e entidades locais, como exposto anteriormente. O estabelecimento de parcerias com o poder público e outras instituições e organizações locais deve ser incentivado, como forma de obter maior envolvimento e interação entre o empreendedor e os diferentes sujeitos sociais da região, buscando maior credibilidade e repercussão com as atividades educacionais a serem desenvolvidas. No presente caso, pela própria natureza da educação ambiental, as parcerias antevistas buscarão total sinergia com as atividades rotineiras dos parceiros potenciais, dispensando em princípio a figura administrativa mais complexa de convênios – entretanto, onde estes se

mostrarem mais adequados à situação existente, serão adotados. Algumas atividades como os Cursos de Capacitação ou as ações das campanhas educativas, necessitam de total apoio das Secretarias Municipais, sobretudo de Educação. Os convênios junto às associações de moradores, produtores entre outras entidades civis é de suma importância para o sucesso e fluidez deste programa.

5.9 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A implantação deste Plano será de responsabilidade do empreendedor que, no entanto, poderá firmar parcerias com instituições públicas e privadas para sua execução.

5.10 BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: temas transversais: meio ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1998, p. 181.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2001.

ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda. **Estudos de Impacto Ambiental Aproveitamento Hidroagrícola do Jequitáí**. São Paulo. 2005.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Termo de Referência para elaboração e implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento**. Brasília.

www.mec.gov.br

www.ibama.gov.br

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

CODEVASF

Elaboração de Estudos Ambientais visando atender as Condicionantes
estabelecidas na Licença Prévia Nº 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitaí

RELATÓRIO TÉCNICO 7

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

CONSÓRCIO ENGECORPS ♦ FLORAM
929-CDF-PMA-RT-P018
Agosto / 2010

ÍNDICE

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. JUSTIFICATIVA.....	4
3. OBJETIVOS	15
4. PÚBLICO-ALVO.....	15
5. METODOLOGIA.....	16
6. AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA.....	17
7. CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES.....	27
8. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS.....	27
9. CUSTOS	28
10. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO.....	28
11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CONVÊNIOS	28
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ANEXO I – DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS, ACESSÓRIOS, SERVIÇOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, COM INDICAÇÃO DE POTENCIAIS FORNECEDORES	31

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a ação do homem é responsável por fortes impactos sobre a natureza, sendo que a realização de grandes empreendimentos pode acarretar alterações no ambiente. A construção de grandes reservatórios, por exemplo, pode induzir o aparecimento localizado de sismos em regiões que não eram afetadas por esse tipo de fenômeno. Este “impacto” é denominado como Sismicidade Induzida por Reservatórios (SIR).

A análise da sismicidade ou ocorrência de tremores de terra no espaço e no tempo é, em sentido amplo, a informação básica usada na avaliação do risco sísmico. A sismicidade pode ser estudada através de três tipos de registros: geológico, histórico e instrumental. O primeiro, observado através de falhas, pode conter informações de grandes terremotos ocorridos há milhões de anos ao longo do tempo geológico. O segundo, pode conter informações de tremores de terra ocorridos há centenas e, em certos casos, há milhares de anos ao longo da história do homem na Terra. O último, o mais recente, com cerca de 120 anos, contém informações sobre aqueles terremotos para os quais existem evidências instrumentais. No Brasil, os registros instrumentais começaram a ser feitos, de forma mais sistemática, a partir da segunda metade da década de 1970, com a implantação de programas de monitoramento sísmico de reservatórios hidrelétricos.

Os órgãos ambientais exigem e recomendam o cumprimento da determinação de monitoramento sismológico na região de influência do reservatório para a construção, regulamentação e liberação do funcionamento do empreendimento. Dessa forma, a observação sismogênica deve ser realizada nas etapas de construção, enchimento e operação dos reservatórios Jequitaí I e II.

Na última década, a expansão brasileira do setor energético juntamente com a cobrança sistemática dos órgãos ambientais proporcionaram o aumento expressivo na demanda por serviços de monitoramento sismológico de grandes reservatórios. Basicamente, o serviço consiste na análise dos dados obtidos de estações sismográficas instaladas nas áreas de influência das barragens (BARROS, L. V. 2001).

Estudos da Sismicidade Induzida por Reservatórios (SIR) iniciaram-se há cerca de 50 anos, no EUA, quando, por ocasião do enchimento do lago Mead, no Colorado (USA), foram observados sismos induzidos no local.

No Brasil, o interesse pelo estudo do fenômeno da SIR foi despertado após a ocorrência, em 1972, de um sismo de magnitude 3,7 e intensidade VI na escala MM, no pequeno Reservatório de Carmo do Cajuru/MG. Entretanto, o marco no estudo da SIR foi estabelecido pelo sismo de 24/12/1974 ocorrido na região dos

reservatórios de Porto Colômbia/MG e Volta Grande/SP. Foi a maior magnitude de sismo induzido observada no Brasil (4,2 mb e intensidade VII MM). A partir de então, iniciaram-se as pesquisas sobre SIR no Brasil por grupos da UnB, da USP e IPT e de companhias energéticas (CEMIG, ELETRONORTE, FURNAS, ITAIPU Binacional, CESP e ELETROSUL) e mais recentemente, pelo grupo de sismologia da Universidade federal do Rio Grande do Norte.

Hoje, o monitoramento de reservatórios hidrelétricos no Brasil é uma prática rotineira, com recomendações de órgãos ambientais para o licenciamento de obras e com 19 casos já comprovados de sismos induzidos por reservatórios. Daí, a necessidade do monitoramento sísmico de reservatórios no Brasil, o qual muito contribuiu para o conhecimento da sismicidade brasileira, tanto natural quanto induzida por reservatórios.

2. *JUSTIFICATIVA*

A criação de um reservatório modifica as condições estáticas do substrato rochoso da região através de duas principais formas: (a) mecanicamente, devido ao próprio peso do reservatório e; (b) hidraulicamente, através da ação da água sobre poros e fraturas das rochas, fazendo crescer a pressão intersticial e reduzindo o esforço necessário à ruptura (BARROS, L. V. 2006).

A SIR é um dentre outros fatores que podem afetar a segurança de uma barragem. No Brasil, felizmente, os sismos até agora registrados atingiram magnitudes reduzidas e as acelerações alcançadas não foram suficientes para produzir nenhum dano às estruturas das barragens, embora suas intensidades máximas, em alguns casos, já tenham atingido os valores de acelerações máximas estabelecidas em sismos de projetos, como é o caso daqueles sismos que produziram $IO = VI$ (MM). A SIR no Brasil tem a particularidade de que, apesar de estar associada, em muitos casos (aproximadamente 50%), a reservatórios de baixa profundidade (menor que 50 m) ou pequeno volume (menor que $0,2 \text{ km}^3$), a respectiva SIR é bastante expressiva ($\text{mag.} \geq 3$) ou, pelo contrário, alguns reservatórios grandes (profundidade maior que 100 m ou volume maior que 1 km^3) têm uma SIR inexpressiva ($\text{mag.} \leq 2$).

No entanto, é interessante ressaltar que o lago em si não causa a sismicidade, sendo necessário já existir na área do reservatório condições propícias ao seu desencadeamento, relacionadas a falhamentos submetidos a esforços próximos do limite de ruptura, dessa forma o reservatório funciona apenas como um elemento acelerador da sismicidade.

Quadro Geológico Regional da Região do Projeto Jequitáí

As principais unidades litológicas que compõem a região de Jequitai são, da base para o topo da coluna estratigráfica:

- ✓ Terrenos Arqueanos;
- ✓ Supergrupo Espinhaço;
- ✓ Grupo Araxá – Canastra;
- ✓ Grupos Macaúbas e Paranoá e unidades correlatas;
- ✓ Grupo Bambuí;
- ✓ Intrusivas Granitóides;
- ✓ Depósitos sedimentares paleozóicos e mesozóicos;
- ✓ Intrusivas alcalinas; e
- ✓ Depósitos sedimentares cenozóicos.

Os *Terrenos Arqueanos* estão presentes na porção oriental da área dos reservatórios Jequitai I e II e são constituídos por três conjuntos de rochas: (I) complexo gnáissico-granitóide de médio grau metamórfico; (II) seqüências metavulcano-sedimentares e (III) rochas de alto grau metamórfico. As seqüências metavulcano-sedimentares foram desenvolvidas em condições de alta instabilidade tectônica e sofreram metamorfismo e deformação sendo conhecidas na bibliografia como greenstone belts.

O *Supergrupo Espinhaço* constitui uma extensa faixa de direção N-S passando pela metade oriental da região abordada. É constituído de quartzitos, com intercalações de filitos e metaconglomerados, e na porção superior do pacote, aparecem metacalcários.

O *Grupo Araxá – Canastra* ocorre na porção sudoeste da região do reservatório e trata-se de uma seqüência metavulcano-sedimentar, representada por metabasitos e metafelsitos derivados de vulcânicas básicas e ácidas, metaultrabasitos e anfibolitos derivados de intrusivas ultrabásicas, e metassedimentos variados (micaxistos e quartzitos).

O *Grupo Macaúbas* está presente nas porções nordeste e leste da região analisada. É constituído de quartzitos e filitos, com intercalações de quartzitos conglomeráticos, metaconglomerados, filitos conglomeráticos e metadolomitos (HETTICH 1975, KARFUNKEL 1976, DARDENNE *et al* 1978, VIVEIROS *et al* 1979, ROCHA-CAMPOS e HASUI 1981, COUTO e BEZ 1981, INDA *et al* 1984, MASCARENHAS *et al* 1984). Já o *Grupo Paranoá* é localizado na porção oeste da região em pauta e estaria representada por duas faixas: (a) uma de direção NW-

SE, constituída por um pacote de ardósia com lentes de quartzitos, metadolomitos e níveis de fosfato que passa, com interdigitações, para um pacote de metassiltitos, filitos e quartzitos, que na parte superior passa para metadolomitos; e outra (b) também de direção NW-SE constituída de metaconglomerado polimítico, clorita xistos, xistos calcíferos e metavulcânicas (RADAMBRASIL 1982).

O *Grupo Bambuí* representa um pacote de ampla distribuição, estendendo-se por quase $\frac{3}{4}$ da região objeto do programa. Sendo constituído de siltitos, argilitos, margas, arenitos finos e calcários distribuídos em pacotes alternadamente carbonático-pelíticos e pelito carbonáticos. No topo da seqüência aparecem conglomerados, arcóseos e siltitos da Formação Três Marias (BRANCO e COSTA 1961, OLIVEIRA 1967, SCHOLL 1972, 1973, DARDENNE 1978, MARINI *et al* 1984, INDA *et al* 1984).

Alguns corpos de *intrusivas granitóides* ocorrem no extremo nordeste da região do projeto, eles penetram o Grupo Salinas e possuem idade em torno de 550 Ma, sendo relacionados com o ciclo Brasileiro.

Na porção sudoeste da área do empreendimento o pacote cretácico é o mais representativo dos *depósitos sedimentares paleozóicos e mesozóicos*. Este pacote é constituído de conglomerados e arenitos basais, argilitos, siltitos, folhelhos, calcários marinhos, seguidos de arenitos, argilitos, e folhelhos fluviais – *Formação Areado*. Aparecem também vulcânicas básicas alcalinas, com diques e pequenas intrusões associadas, sobrepostas por sedimentos fluviais, conglomerados e arenitos – *Grupo Mata da Corda*. Por fim, tem-se a Formação Urucuia, que é constituída de arenitos e alguns conglomerados, de ambiente fluvial.

Intrusivas alcalinas estão presentes na porção sudoeste da região objeto do presente programa, sendo representadas por corpos formados por ultrabásitos, carbonatitos e rochas derivadas da reação de carbonatitos com os ultrabásitos.

Os depósitos sedimentares cenozóicos são representados por: (I) depósitos eluvionares, (II) depósitos coluvionares e de tálus, (III) depósitos de terraços e (IV) depósitos aluvionares.

Quadro Lito-tectônico Geral da Região do Empreendimento

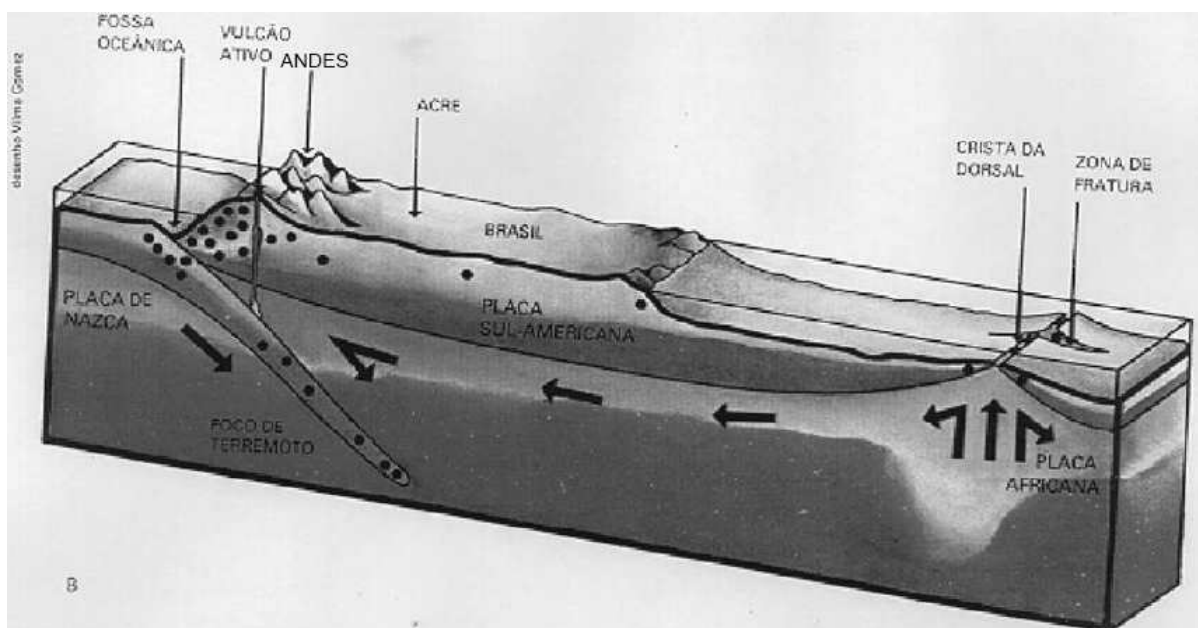
A área do empreendimento está situada praticamente no Bloco Brasília. As foliações, com baixo ângulo de atitude e direção leste, e as descontinuidades (juntas e pequenas falhas) de múltiplas orientações são as feições estruturais de interesse mais antigas de destaque neste bloco.

Na região do programa as faixas proterozóicas desenvolveram-se em torno do Cráton do São Francisco com orientações gerais em torno de NE-SW a NW-SE. Novamente, as feições estruturais de maior interesse são as foliações que

mergulham para o lado oeste no domínio ocidental (Província Tectônica Tocantins), para o lado leste no domínio oriental (Província Tectônica Mantiqueira) e as discontinuidades (juntas e pequenas falhas de múltiplas orientações).

O domínio entre as faixas proterozóicas é o Cráton São Francisco que apresentou comportamento tectônico estável durante o desenvolvimento dessas faixas (ALMEIDA, 1977), e com aqueles da Província Tectônica São Francisco.

Falhas normais e transcorrentes e grandes lineamentos foram desenvolvidos no Cretáceo, que está representado na região pela Bacia Alto Sanfranciscana e pelo soerguimento do Alto Paranaíba. Estas estruturas possuem, principalmente, direções NE-SW (Figura 2.1).



Fonte: BARROS, L. V. (2006).

Figura 2.1 – Esquema simplificado das zonas de contatos entre as placas Africana e Sul Americana.

A Neotectônica da região de Jequitai é reconhecida como atuante e possui regime tectônico transcorrente, caracterizado por:

- ✓ Eixo de tensão máxima (σ_1) sub-horizantal de direção em torno de NW-SE;
- ✓ Eixo de tensão mínima (σ_3) sub-horizantal de direção em torno de NE-SW; e

- ✓ Eixo intermediário (δ_2) vertical.

Frente a este cenário geotectônico conclui-se que:

- ✓ As feições estruturais principais como foliação, juntas e pequenas falhas presentes, principalmente, em unidades geológicas mais antigas podem acomodar deslocamentos, aliviando tensões e gerando sismos;
- ✓ Estes sismos são alívios de regime de tensão atual referido;
- ✓ Dependendo da orientação do plano de alívio em relação ao campo de tensão, o deslocamento poderá ser de tipo normal, inverso ou transcorrente.

Sismicidade Regional

Esta análise da caracterização da sismicidade regional para a área do empreendimento foi baseada no relatório “*Avaliação Sismotectônica para os Aproveitamentos Múltiplos Jequitáí I e II*” elaborado pelo consórcio ENGEVIX-ENGECORPS em 1993. Este relatório considerou uma área de pesquisa de 320 km de raio a partir dos sítios de barramento cogitados no rio Jequitáí. Os locais selecionados para os aproveitamentos hidráulicos situam-se no interior da Província Tectônica São Francisco.

Foram detectados vários epicentros sísmicos na Província Tectônica São Francisco (Quadro 2.1), indicando que partes dos terrenos cratônicos apresentam mobilidade tectônica. No entanto, esta mobilidade é muito fraca, como comprovam os parâmetros sísmicos já cadastrados entre 1855 e 1992, mostrados no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 EPICENTROS SÍSMICOS REGISTRADOS ENTRE 1855 E 1992

No	LOCALIDADE	DATA DE OCORRENCIA	COORDENADAS GEOGRAFICAS		ERRO EPIC (km)	INTENSIDADE (MM)	MAGNITUDE (mb)
			Lat S	Long W			
1	B. Cocaís (MG)	25/07/1855	19.95	43.46	(20)	V	--
2	Jaguara (MG)	--/08/1867	20.01	47.40	(20)	--	--
3	Serro (MG)	11/11/1872	18.60	43.39	(20)	--	--
4	Patos de Minas (MG)	--/04/1899	18.59	46.52	(20)	IV-V	--
5	M. M. Velho (MG)	20/03/1915	19.98	43.87	(20)	--	--
6	Paracatu (MG)	--/09/1919	17.22	46.87	(20)	III-IV	--
7	Pantame (MG)	04/10/1948	19.95	43.25	(20)	--	--
8	R. Pati (MG)	10/11/1948	19.87	43.35	(05)	IV	--
9	Tres Marias (MG)	--/--/1960	18.20	45.25	(05)	--	--
10	Igaratinga (MG)	12/08/1965	19.94	44.72	20	--	3,3(3)
11	S. J. Jacuri (MG)	--/--/1968	18.44	42.59	(20)	--	--
12	S. M. Suaci (MG)	16/07/1969	18.18	42.41	(20)	--	--
13	S. J. Jacuri (MG)	06/02/1970	18.44	42.59	(20)	VII	--
14	S. J. Jacuri (MG)	06/02/1970	18.44	42.59	(20)	--	--
15	Tuparece (MG)	--/08/1972	16.42	41.64	(10)	VI	--
16	Tuparece (MG)	11/04/1974	16.42	41.64	05	VI-VII	3,7(3)
17	Tuparece (MG)	08/06/1974	16.42	41.64	(10)	--	--
18	Cor. Jesus (MG)	28/09/1976	16.70	44.37	(20)	IV	2,3(1)
19	Janauba (MG)	20/11/1977	15.80	43.50	30	--	3,7(4)
20	M. Claros (MG)	26/07/1978	16.72	43.86	(20)	--	--
21	Tuparece (MG)	10/11/1981	16.47	41.70	05	--	2,9(1)
22	SW Bahia (BA)	23/07/1982	14.26	45.72	50	--	2,9(1)
23	Araxá (MG)	25/08/1982	19.60	47.10	50	--	3,2(1)
24	Tuparece (MG)	05/09/1982	16.47	41.70	10	--	3,2(1)
25	Felixlândia (MG)	20/09/1982	18.80	44.80	10	--	3,1(1)
26	Tuparece (MG)	07/03/1983	16.47	41.70	(10)	III	2,9(1)
27	Tuparece (MG)	07/03/1983	16.47	41.70	20	IV	3,1(1)
28	Tuparece (MG)	07/03/1983	16.47	41.70	(10)	III	2,4(1)
29	Tuparece (MG)	10/03/1983	16.47	41.70	10	--	--
30	Buritizinho (MG)	07/12/1983	17.20	45.00	20	--	2,9(1)

Fonte: Avaliação Sismotectônica para os Aproveitamentos Múltiplos Jequitáí I e II, ENGEVIX-ENGECORPS, 1993.

QUADRO 2.1
EPICENTROS SÍSMICOS REGISTRADOS ENTRE 1855 E 1992

No	LOCALIDADE	DATA DE OCORRÊNCIA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		ERRO EPIC (km)	INTENSIDADE (MM)	MAGNITUDE (mb)
			Lat S	Long W			
31	Uberaba (MG)	27/12/1983	19.92	47.92	20	--	2,2(1)
32	Paracatu (MG)	05/01/1984	17.40	46.40	(50)	--	2,8(1)
33	Paracatu (MG)	05/01/1984	17.40	46.40	(50)	--	2,3(1)
34	NW Minas (MG)	07/01/1984	15.53	45.57	40	--	2,1(1)
35	NW Minas (MG)	12/01/1984	15.53	45.57	40	--	2,4(1)
36	NW Minas (MG)	13/01/1984	15.53	45.57	40	--	2,0(1)
37	Tuparece (MG)	20/10/1984	16.47	41.70	(20)	--	3,0(1)
38	Cor. Jesus (MG)	09/12/1984	16.62	44.13	15	--	3,2(1)
39	Jequitai (MG)	08/06/1985	17.30	44.40	(50)	--	2,8(1)
40	Tuparece (MG)	08/07/1985	16.47	41.70	05	--	2,8(1)
41	Belo Horizonte (MG)	22/01/1986	19.93	43.86	10	II	2,7(1)
42	P. Leopoldo (MG)	29/10/1986	19.60	44.00	15	IV	1,9(1)
43	Matozinhos (MG)	22/09/1987	19.50	44.00	20	--	3,2(1)
44	Tres Marias (MG)	30/08/1988	18.80	45.14	20	--	2,6(1)
45	D. Indaia (MG)	09/03/1989	19.40	45.70	20	IV	3,4(1)
46	D. Indaia (MG)	31/03/1989	19.40	45.70	30	--	2,4(1)
47	D. Indaia (MG)	01/04/1989	19.40	45.70	30	--	2,3(1)
48	Sacramento (MG)	18/12/1989	19.95	47.16	20	IV	3,4(1)
49	Sacramento (MG)	19/01/1990	19.95	47.16	10	V-VI	4,2(1)
50	Manga (MG)	28/02/1990	14.57	44.12	(05)	IV	3,1(1)
51	Manga (MG)	02/03/1990	14.57	44.12	(05)	--	2,7(1)
52	Sacramento (MG)	31/05/1990	19.95	47.16	20	II	2,6(1)
53	T. Otoni (MG)	11/11/1990	17.82	41.46	30	--	2,4(1)
54	Bocaiuva (MG)	28/12/1990	17.07	44.04	50	--	2,9(1)
55	S. J. Almeida (MG)	06/09/1991	19.49	43.82	50	--	3,0(1)
56	A. Lima (MG)	14/09/1991	18.03	44.29	30	--	2,3(1)
57	C. Altos (MG)	29/11/1991	19.80	46.16	40	--	2,4(1)
58	Sacramento (MG)	02/03/1992	19.95	47.16	10	IV	3,8(1)
59	Betim (MG)	29/06/1992	19.95	44.24	05	IV	2,2(1)
60	Betim (MG)	25/07/1992	19.95	44.24	05	IV	2,6(1)

Fonte: Avaliação Sismotectônica para os Aproveitamentos Múltiplos Jequitai I e II, ENGEVIX-ENGECORPS, 1993.

Há uma concentração de epicentros entre as cidades de Buritizeiro, Augusto Lima, Bocaiuva e Montes Claros. Apesar de representar uma porção de instabilidade no interior do Cráton São Francisco, esta área não apresenta estudos neotectônicos suficientes para ser caracterizada como uma zona sismogênica.

Os sismos registrados não estão vinculados a estruturas geológicas específicas, com as quais possam se correlacionar; apresentam níveis de intensidade e de magnitudes baixos, que não permitem a elaboração de mapas de isossistas nem realizar estudos de atenuação que pudessem ser aplicados ao empreendimento.

É importante salientar que a cerca de 200 km dos reservatórios Jequitai 1 e 2 aconteceu a maior magnitude observada no Estado de Minas Gerais, o terremoto de Caraibas/Itacarambi, de 07 de dezembro de 2007, com magnitude 4,9 mb e que produziu a primeira vítima fatal decorrente direta de terremoto no Brasil.

Sismicidade Local

Este estudo também é baseado no relatório “*Avaliação Sismotectônica para os Aproveitamentos Múltiplos Jequitaí I e II*” elaborado pelo consórcio ENGEVIX-ENGECORPS em 1993. E segundo o próprio a área balizada pelas cidades de Buritizeiro, Augusto Lima, Bocaiúva e Montes Claros foi considerada de instabilidade geológica e o Quadro 2.1 apresenta os aspectos de sismicidade destas localidades.

Consideradas as características técnicas de profundidade e área inundada, o reservatório de Jequitaí não está enquadrado entre os que apresentam maior probabilidade de ocorrência de sismos induzidos. Entretanto, na região onde está inserido o empreendimento aconteceu a maior magnitude sísmica observada no Estado de Minas Gerais; 4,9 mb, em 07 de dezembro de 2007. E, considerando ainda a possibilidade de manifestação de sismicidade induzida devido ao histórico de eventos naturais registrados regionalmente, é recomendável o monitoramento sismográfico dos futuros reservatórios de Jequitaí 1 e Jequitaí 2.

A probabilidade de ocorrência de sismos desencadeados de grande magnitude é muito baixa, considerando-se as características dos reservatórios de Jequitaí 1 e Jequitaí 2 bem como os registros históricos e instrumentais disponíveis de sismos na área onde serão construídos os dois empreendimentos.

Sismos Induzidos

Mesmo não sendo possível evitar os terremotos, o impacto do homem no ambiente pode determinar a ocorrência de sismos de uma categoria especial, sismos induzidos pelo homem (sismos artificiais) (MARZA *ET AL.* 1999). Estes eventos ocorrem em função de:

- ✓ explosões, especialmente as subterrâneas;
- ✓ injeção profunda de líquidos sob pressão;
- ✓ extração de líquidos;
- ✓ escavações em minas e pedreiras; e
- ✓ enchimentos de lagos artificiais.

Os primeiros quatro eventos, listados acima, produzem pequenos tremores com magnitudes de 3 a 4, enquanto os tremores induzidos por reservatórios (TIR) podem alcançar magnitudes moderadas entre 5 e 7.

Desde a identificação de relação causa e efeito entre a sismicidade e o enchimento do lago Mead, a SIR já foi observada mundialmente em cerca de duzentos reservatórios.

De uma forma geral, pode-se afirmar que a SIR está condicionada a diversos fatores, com destaque para:

- ✓ tamanho e peso do reservatório;
- ✓ esforços tectônicos pré-existentes;
- ✓ condições geológicas e hidromecânicas específicas da área;
- ✓ interação construtiva entre a orientação dos esforços sismotectônicos; e
- ✓ dinâmica da variação do nível d' água do lago e a carga suplementar causada pelo reservatório.

Ressalta-se que já ocorreram casos de SIR causados pelo esvaziamento do reservatório e outros nos quais a sismicidade natural local baixou, após o enchimento do lago.

A SIR é, fundamentalmente, o resultado do desencadeamento dos processos de falhamento, em áreas onde o estado dos esforços estão próximos de rupturas sísmicas, iniciadas por uma combinação de variáveis tais como:

- ✓ peso adicional da água acumulada;
- ✓ aumento da pressão intersticial; e
- ✓ corrosão do esforço causado pela percolação da água através das microfraturas das rochas.

A resposta sísmica dos reservatórios pode ser dividida em duas categorias:

- ✓ "*sismicidade inicial*" (resposta transitória que ocorre logo após o enchimento inicial do lago ou está relacionado com uma grande variação do nível d'água); e
- ✓ "*sismicidade de estado estável*" (aparece alguns anos depois do enchimento inicial, com sismicidade associada mais duradoura).

Em estudos internacionais realizados, foram levados em consideração os sismos induzidos por enchimento de reservatórios, ocorridos até o final da década de 1980 em todo o mundo e devidamente registrados, que objetivaram correlacionar os principais fatores de risco:

- ✓ profundidade e volume do reservatório;
- ✓ condições geológicas;

- ✓ atividade das falhas; e
- ✓ tipo de tensão atuante nas rochas de região.

Após a análise estatística, os resultados obtidos indicam que a profundidade de ocorrência de sismos induzidos aumenta efetivamente, quando o volume do reservatório (V) e sua profundidade (H) ultrapassam 10^{10} m^3 e 92 m, respectivamente.

Os reservatórios Jequitaí I e Jequitaí II, com volumes inferiores a este e profundidade próximas de 40 m, não estão enquadrados entre os que se apresentam com maior probabilidade de ocorrerem sismos induzidos.

Aspectos da Sismicidade Induzida por Reservatórios no Brasil

Nas regiões intra-placas, como é o caso do Brasil, é bastante difícil verificar-se a relação entre a sismicidade natural e a geotectônica, principalmente pela baixa sismicidade nestas áreas.

No Brasil, os problemas relacionados a SIR foram primeiramente abordados durante os anos 70, quando, de forma pioneira, a CEMIG iniciou no país o monitoramento sismográfico de reservatórios. Na década de 80, o interesse cresceu, tanto pelo lado das companhias energéticas em conhecer e reduzir o impacto ambiental da SIR, como pelo lado de geofísicos e engenheiros para monitorar, entender e conhecer as causas e reduzir seus efeitos (MARZA ET AL., 1999).

A partir das características dos casos de SIR, reconhecidos no Brasil, podem-se fazer as seguintes considerações:

- ✓ existe uma grande variabilidade na forma de surgimento de SIR;
- ✓ pelo menos 19 (dezenove) reservatórios são associados com SIR, incluindo nestes os casos comprovados e possíveis;
- ✓ para a maioria dos casos (76%) o tempo de retardo de 3 anos mostra que a SIR refere-se a tipo "sismicidade inicial", ou seja, o meio responde rapidamente as perturbações causadas pelo enchimento do lago;
- ✓ os 5 (cinco) casos restantes (24%), pertencem à categoria de SIR, denominada de "sismicidade de estado estável". O maior tempo de retardo observado 18 (dezoito) anos, ocorreu no lago de Carmo de Cajuru (MG); alguns reservatórios apresentam um "ciclo repetitivo" de TIR, ou seja, mais de um evento principal. Neste sentido cabe mencionar:
 - ✧ Tucuruí (PA) com 2 TIR em 1995 ($m_R = 3,4$) e 1998 ($m_R = 3,6$);
 - ✧ Nova Ponte (MG) com 2 TIR em 1995 ($m_R = 3,5$) e 1998 ($m_R = 4,0$); e

- ✧ Carmo do Cajuru (MG) com 3 TIR em 1971 ($m_R = 3,5$); 1972 ($m_R = 3,7$) e 1976 ($m_R = 3,2$).
- ✓ reservatórios com profundidade moderada como Carmo Cajuru (MG) e Balbina (AM) apresenta TIR bastante grandes (em torno de 3,5 m_R).

3. OBJETIVOS

O monitoramento sismológico tem por objetivo avaliar a atividade sísmica natural na área de influência do lago, durante um período de pelo menos um ano antes do enchimento, para análise comparativa entre o nível de atividade natural e a eventual atividade induzida após o enchimento. O monitoramento deve perdurar após a entrada em operação do reservatório, com vistas a verificar as mudanças no nível de sismicidade natural, devido ao enchimento do reservatório e orientar a adoção de eventuais procedimentos futuros, no que diz respeito à redução dos impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes de sismos com epicentros na área de influência do reservatório.

Além de detectar sismos induzidos pelo enchimento do reservatório, são objetivos desse programa de monitoramento sismológico estabelecer, quando possível, a correlação entre os sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas do movimento do chão na área de influência e orientar a continuidade do monitoramento sismológico durante a operação do empreendimento.

Neste caso, serão propostas ações para as principais fases dos processos de implantação e operação do empreendimento:

- ✓ Fase de construção da barragem;
- ✓ Fase de enchimento do reservatório; e
- ✓ Fase de operação da usina.

Dessa forma, este programa visa apresentar o local de instalação e as especificidades e características de uma estação sismográfica e seus respectivos equipamentos para o monitoramento das condições de sismicidade da região onde serão construídos os barramentos Jequitaí I e II.

4. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste programa são, principalmente, as comunidades presentes nas áreas de maior potencialidade de ocorrência de sismos induzidos. De acordo com estudos prévios e como já mencionado anteriormente a área balizada pelas cidades de Buritizeiro, Augusto Lima, Bocaiúva e Montes Claros foi considerada de maior potencialidade de ocorrência de sismos induzidos.

5. **METODOLOGIA**

O monitoramento sismológico da AID dos reservatórios de Jequitáí I e II deverá ser realizado e controlado pelo Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (UnB), através de uma estação sismográfica inicial e, posteriormente, por duas estações complementares, que farão parte integrante da rede sismográfica proposta.

Como já mencionado anteriormente, este programa será composto por três fases:

- ✓ Fase de construção da barragem;
- ✓ Fase de enchimento do reservatório;
- ✓ Fase de operação da usina.

Assim, o programa deverá ter início logo que o empreendimento for iniciado, ter prosseguimento durante o enchimento do reservatório e, finalmente, ao longo de, pelo menos, três anos depois de finalizada a fase de enchimento do mesmo.

Para que o programa seja executado ao longo das três fases mencionadas anteriormente, sugere-se que, no desenvolvimento do mesmo, sejam observadas as seguintes principais atividades:

- ✓ Designação e contratação de equipe técnica para execução do programa;
- ✓ Inspeção de campo;
- ✓ Atualização da listagem dos sismos naturais;
- ✓ Instalação de uma estação sismográfica na região, pelo menos 1 (um) ano antes do enchimento;
- ✓ Leitura, análise e interpretação dos dados produzidos pela estação e emissão de relatórios técnicos periódicos;
- ✓ Instalação de mais duas estações sismográficas, proximamente ao enchimento do lago;
- ✓ Acompanhamento do programa e análise de todos os dados produzidos, das possíveis atividades sísmicas naturais e/ou induzidas durante o enchimento do reservatório e em anos subseqüentes, a depender da presença ou não de sismicidade induzida.

6. AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA

É importante que reservatórios, mesmo aqueles inseridos em regiões distantes de bordas de placas tectônicas (ver Figura 2.1, já apresentada), como são os casos dos reservatórios Jequitaí I e II, onde a atividade sísmica é, na maioria das vezes, menor, sejam monitorados de forma adequada.

As ações, atividades e operacionalização deste programa visam exatamente o monitoramento dos sismos induzidos devido à formação dos reservatórios. Também são objetivos do programa adquirir a relação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, identificar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas e a área de influência dos eventos sísmicos. Para isso será descrito abaixo cada etapa das atividades a serem realizadas, bem como as especificidades dos equipamentos geofísicos a serem utilizados e a localização da rede sismográfica a ser implantada na região do Projeto Hidroagrícola.

Designação e Contratação de uma Equipe Técnica para a Execução do Programa

A equipe técnica necessária para a execução deste programa deve ser composta por dois geofísicos seniores, um geólogo de campo e um técnico em informática.

Inspeção de Campo

Deverá ser feita uma inspeção de campo, juntamente com a equipe do Observatório Sismológico Nacional de Brasília, para escolher "in situ" o(s) local(is) com afloramentos de rocha sã para posicionar os equipamentos de sismologia, com o objetivo de formar a futura Rede Definitiva de Auscultação.

A região do entorno do reservatório, na etapa compreendida entre a Licença de Instalação e Licença de Operação, deverá ser percorrida para abranger todos os possíveis sítios ideais para a localização das estações, levando-se em consideração também a geologia regional e local. Os locais a serem futuramente escolhidos devem ser distantes o suficiente de fontes de ruídos muito fortes (como as rodovias) para evitar interferências nas observações a serem realizadas. Recomenda-se a escolha de um local para instalação de uma estação provisória inicial e de pelo menos dois outros locais para instalação das estações permanentes.

Atualização da Listagem dos Sismos Naturais

O desenvolvimento do programa irá estabelecer que uma das atividades seja relativa à atualização dos sismos naturais regionais, dentro de um círculo de aproximadamente 400 km a partir do eixo das barragens, no sentido de verificar

se houve sismos com magnitudes maiores das que já foram registradas e auxiliar na definição do sismo de projeto para a sua inclusão nos parâmetros para análise da estabilidade da barragem. As informações deverão ser obtidas através do Catálogo Sismológico Brasileiro e do Observatório Sismológico da UnB.

Instalação de uma Estação Sismográfica na Região, pelo menos 1 (um) Ano antes do Enchimento

A primeira estação sismográfica deverá ser instalada próxima à barragem, a fim de quantificar e qualificar a atividade sísmica natural antes do enchimento do reservatório. A instalação dessa estação deve ser precedida da realização de testes de ruídos para escolha de local apropriado, buscando-se baixo nível de ruído, facilidade de acesso, condições topográficas adequadas, possibilidade de liberação de terreno para sediar a estação etc.; elaboração de projeto de abrigos para os equipamentos e das demais edificações civis; instalação, realização de teste de polaridade e calibração dos equipamentos e treinamento de pessoal para a operação.

Instalação de mais duas Estações Sismográficas, Proximamente ao Enchimento do Lago

Para o monitoramento sismográfico da área de influência dos reservatórios de Jequitáí 1 e 2, sugere-se a instalação de estações sismográficas tri-axiais digitais. Cada estação sismográfica sugerida é composta por um sensor/sismômetro de três componentes (N-S, E-W e Vertical) de banda larga, um registrador digital de três canais, com conversor A/D de 24 bits e relógio GPS, sistema de alimentação solar, incluindo baterias.

A configuração da rede proposta está indicada na Figura 6.1, onde os triângulos representam possíveis localizações de estações. No caso, dos quatro pontos indicados serão escolhidos três, a depender dos testes de ruído local os quais deverão ser feitos em vários pontos nas proximidades dos triângulos 1, 2, 3 e 4.

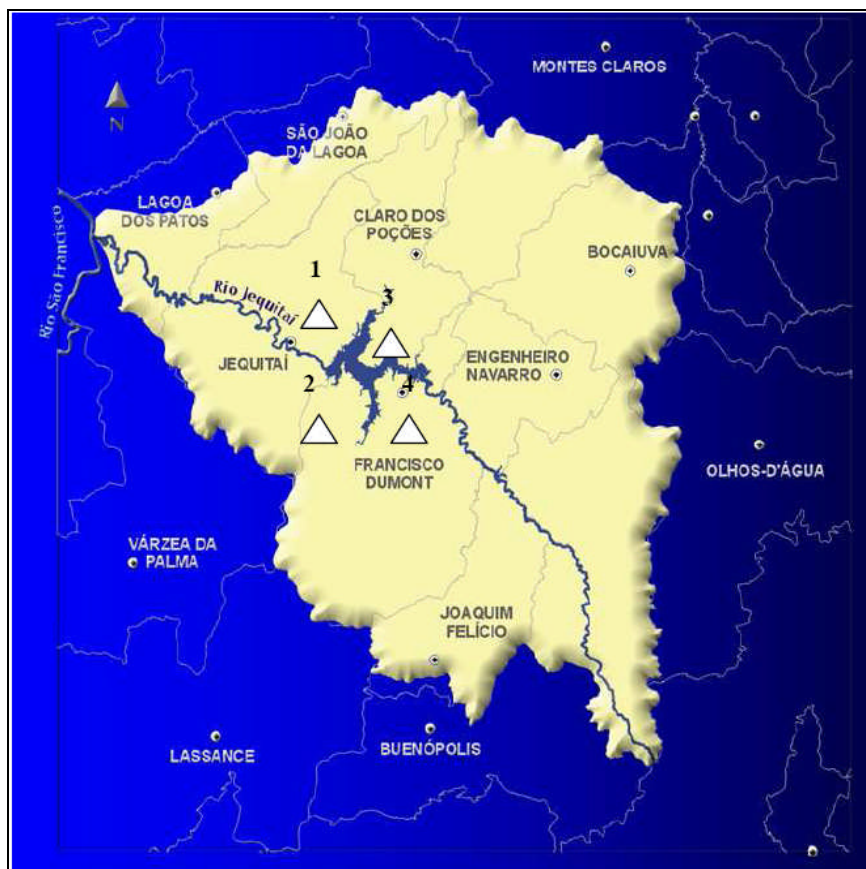


Figura 6.1 – Indicação de possíveis localizações das estações sismográficas propostas (Triângulos).

Opções de Sistemas Sismográficos

Os dados adquiridos no campo, em cada estação remota, poderão ser enviados, via satélite, diretamente para Brasília (Opção 1), ou enviados para uma estação central, via rádio digital, localizada no escritório da usina e depois retransmitidos para Brasília via link de Internet ou por satélite (Opção 2). Neste último caso será necessária a aquisição de equipamentos complementares – computador e periféricos, para processar e arquivar os dados e um sistema ‘backup’ de dados.

a) Opção 1

Esta opção envolve a contratação de serviço de transmissão de dados via satélite de cada ponto remoto (em anexo a indicação do prestador desse serviço) diretamente para o local onde serão gravados e analisados. A Figura 6.2 mostra um diagrama em blocos dos equipamentos utilizado nesta configuração. A antena parabólica e o modem satélite são disponibilizados pelo fornecedor dos serviços de transmissão de dados. Para esta opção deverão ser adquiridos quatro sistemas semelhantes ao indicado na mesma figura; três para serem instalados e um reserva. Os Quadros 6.1 e 6.2 discriminam, respectivamente, os equipamentos nacionais e importados para esta opção.

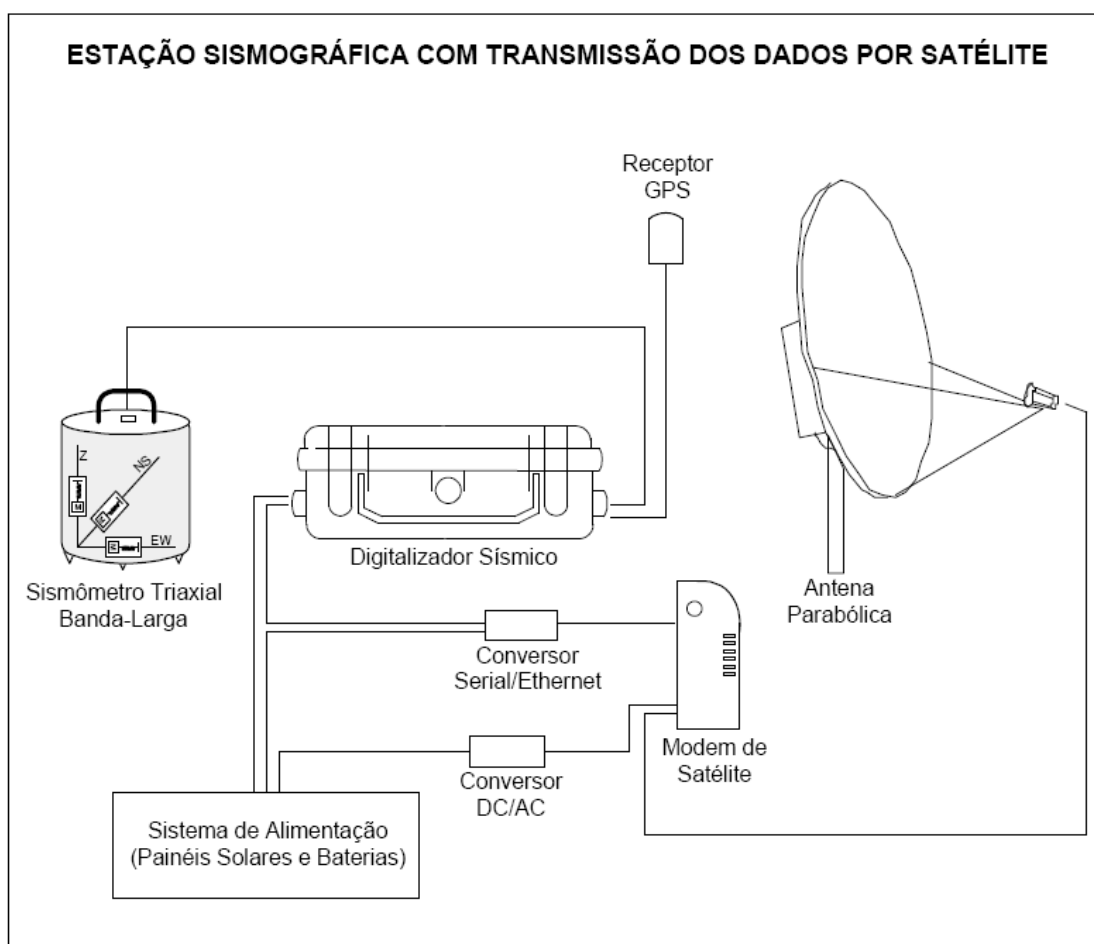


Figura 6.2 – Configuração do Sistema de Detecção e Transmissão (via satélite) de dados sísmicos de uma estação sismográfica (remota) típica com os dados enviados diretamente do campo

QUADRO 6.1
PLANILHA DE CUSTOS PARA OPÇÃO 1 – EQUIPAMENTOS NACIONAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UN	CUSTO UNIT. R\$	SUB TOTAL R\$
01	Painel solar 12V – 75 Wp	18	Unid.	1.700,00	28.900,00
02	Regulador de carga 12 V – 30 Ampéres	04	Unid.	400,00	1.600,00
03	Bateria estacionária 12 V – 100 Ah	09	Unid.	450,00	4.050,00
04	Cabo elétrico flexível 10 mm	50	m.	4,00	200,00
05	Terminal 10 mm tipo garfo	60	Unid.	1,00	60,00
06	Conversor Serial/Ethernet	04	Unid.	797,50	3.190,00
07	Inversor DC/AC	04	Unid.	350,00	1.400,00
08	Mastro de ferro galvanizado, 6 m e 3"	03	Unid	100,00	300,00
09	Sistema de aterramento	03			
10	Serviço de transmissão de dados por satélite	03	Unid	600,00	1.800,00
TOTAL EM REAIS (PARCIAL)					45.000,00

QUADRO 6.2
PLANILHA DE CUSTOS PARA OPÇÃO 1 – EQUIPAMENTOS IMPORTADOS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UM	CUSTO UNITÁRIO FOB US\$	SUB TOTAL FOB US\$
01	Unidade de aquisição de dados para sismômetro banda larga, com 3 canais de entrada.	04	Unid.	6.615,00	26.460,00
02	Sismômetro triaxial banda larga com cabo de ligação ao registrador.	04	Unid.	7.801,00	31.204,00
03	Supressor de transiente.	04	Unid.	498,00	1.992,00
TOTAL EM DÓLARES AMERICANOS (FOB)					59.656,00

b) Opção 2

Esta opção envolve a transmissão dos dados de cada estação remota, via rádio digital, para uma estação central de registro e retransmissão de dados. A Figura 6.3 mostra um diagrama em blocos dos equipamentos necessários para uma estação remota típica.

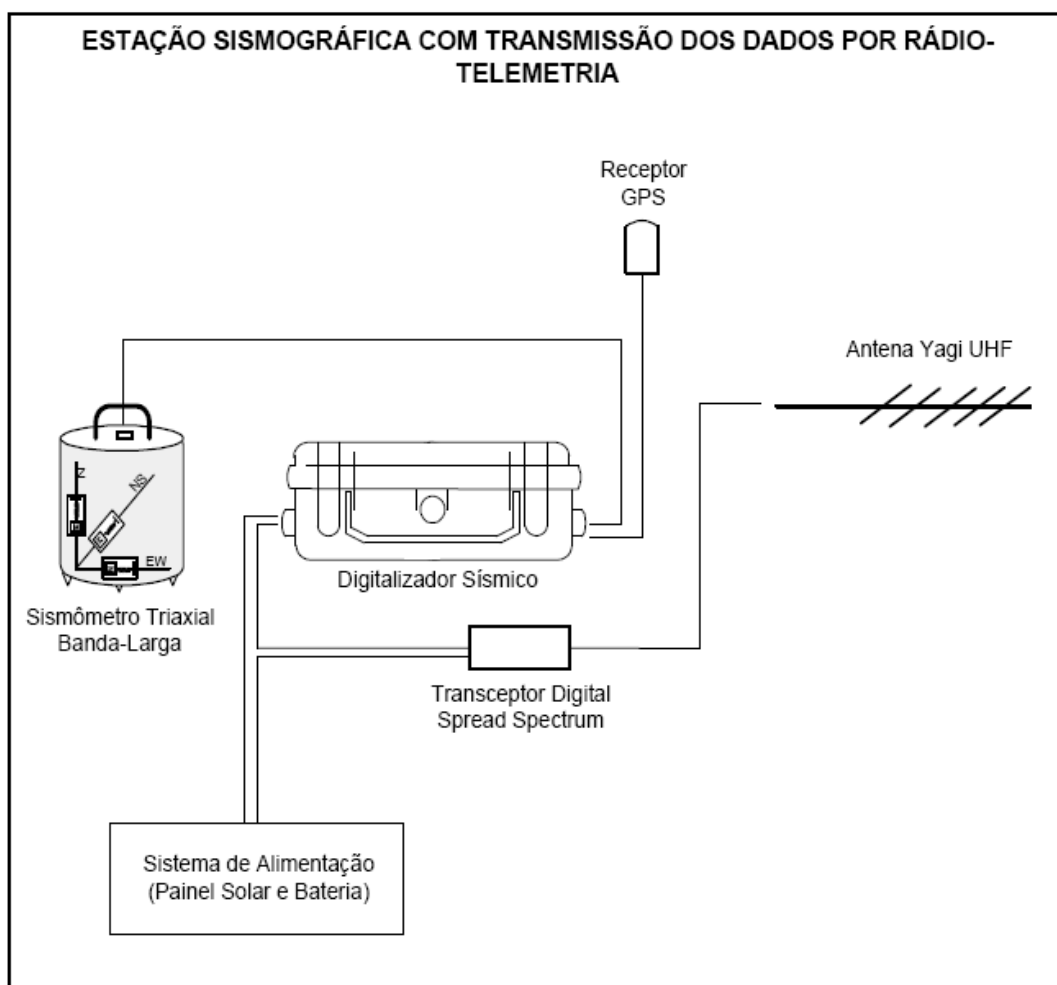


Figura 6.3 – Configuração de um sistema típico de detecção, aquisição e transmissão (via rádio digital) de dados sísmicos para uma estação central de recepção, registro e retransmissão de dados

Nesta opção é necessário acrescentar, para cada estação, um par de rádios spread spectrum, um par de antenas, cabos coaxiais e mastro para antena. Por outro lado, será necessário apenas um painel solar e uma bateria para alimentar os equipamentos no campo em cada estação.

A Figura 6.4 mostra o diagrama de sistema para a Opção 2. Observe que cada bloco na esquerda dessa figura, indicado como estação sismográfica 1, 2 e 3, representa o que está indicado em maior detalhe na Figura 6.3.

Esta opção envolve a aquisição de um computador e periféricos para a central de recepção de Jequitai. Entretanto, neste caso, pode ser usado, se disponível na central, um link de internet ou um único link de satélite ao invés de três, como na Opção 1.

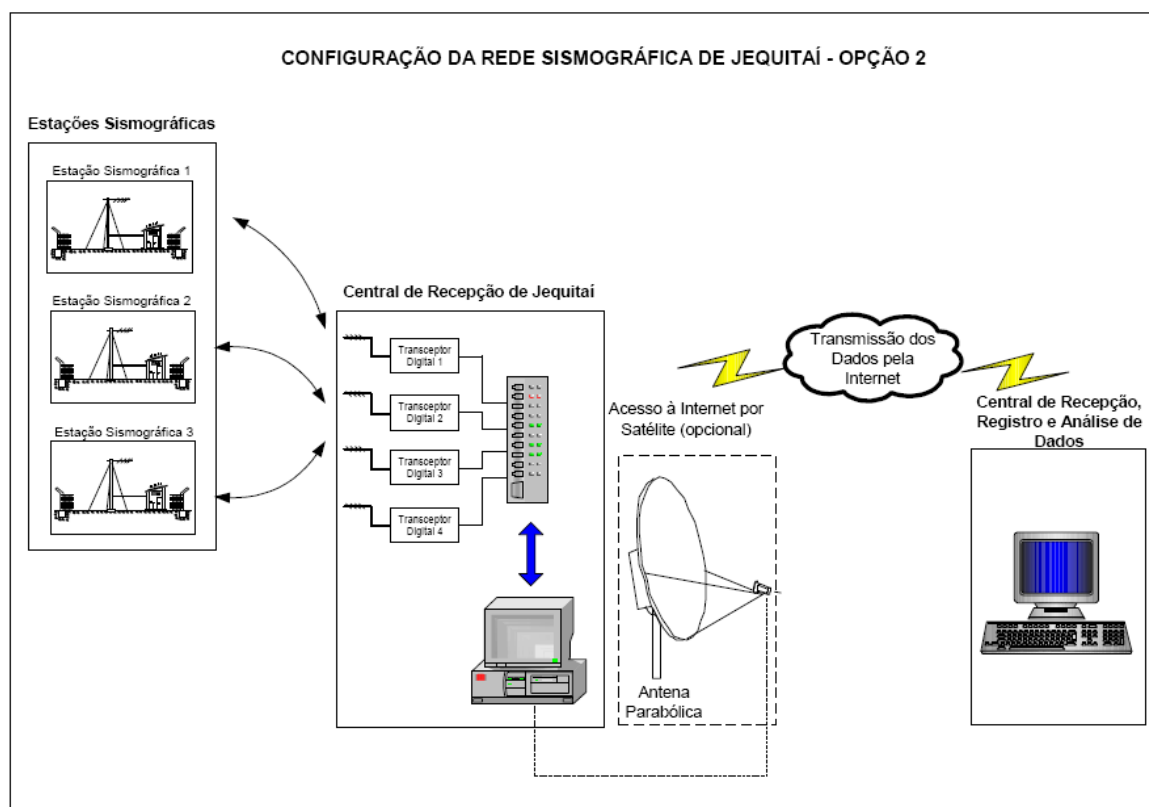


Figura 6.4 – Esquema de transmissão de dados das estações remotas (três blocos a esquerda da figura, cada um detalhado na figura 6.3) para uma central de recepção, registro e retransmissão de dados via internet ou satélite para o centro de análise de dados

Os Quadros 6.3 e 6.4 apresentam os custos para a Opção 2, admitindo a utilização, respectivamente, de equipamentos nacionais e importados.

QUADRO 6.3
PLANILHA DE CUSTOS PARA OPÇÃO 2 – EQUIPAMENTOS NACIONAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UN	CUSTO UNITÁRIO R\$	SUB TOTAL R\$
01	Painel solar 12V – 75 Wp	03	Unid.	1.700,00	5.100,00
02	Regulador de carga 12 V – 10 Ampéres	04	Unid.	200,00	800,00
03	Bateria estacionária 12 V – 100 Ah	03	Unid.	450,00	1.350,00
04	Computador Pentium 4 – 3 GHz – DVD RW – HD320 GB	01	Unid.	2.000,00	2.000,00
05	Cabo elétrico flexível 04 mm	30	m.	4,00	120,00
06	Terminal 04 mm tipo garfo	60	Unid.	1,00	60,00
07	Antena Yagi de 20 dBi	06	Unid.	300,00	1.800,00
08	Cabo Coaxial RGC-213	200	m	7,00	1.400,00
09	Mastro de ferro galvanizado, 12 m e 3"	04	Unid.	300,00	1.200,00
10	Sistema de aterramento	04	Unid.		
11	Serviço de transmissão de dados por internet, 1Mbps	01	Unid.	100,00	100,00
12	Conector N macho	12	Unid.	12,00	144,00
TOTAL EM REAIS (PARCIAL)					17.574,00

QUADRO 6.4
PLANILHA DE CUSTOS PARA OPÇÃO 2 – EQUIPAMENTOS IMPORTADOS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UM	CUSTO UNIT. FOB US\$	SUB TOTAL FOB US\$
01	Unidade de aquisição de dados para sismômetro banda larga, com 3 canais de entrada.	04	Unid.	6.615,00	26.460,00
02	Sismômetro triaxial banda larga com cabo de ligação ao registrador.	04	Unid.	7.801,00	31.204,00
03	Supressor de transiente.	04	Unid.	498,00	1.992,00
04	Conversor USB/Serial com 8 portas seriais	02	Unid.	565,00	1.130,00
05	Transceptor Spread Spectrum	08	Unid.	1.350,00	10.800,00
Total FOB (US\$)					71.586,00

Frequência de Monitoramento

O monitoramento sísmológico dos reservatórios Jequitáí I e II deverá ser dividido em três etapas de monitoramento: (a) Fase de construção das barragens; (b) Fase de enchimento dos reservatórios e (c) Fase de operação das usinas.

a) Fase de Construção das Barragens

A sismicidade natural da região que se pretende construir as duas barragens de Jequitáí I e II foi estudada (Relatório 016-CDF-JEQ-RT-B061.A) em um período anterior à construção das barragens. Isso é necessário para a estimativa do risco sísmico na região de interesse, com considerações sobre o nível de cobertura do mesmo, determinação da relação frequência x magnitude para com isso estimar valores de probabilidade da ocorrência de danos a estruturas construídas nos locais escolhidos para as barragens.

Dessa forma, é necessário que haja uma atualização e um acompanhamento da sismicidade natural das áreas das construções das barragens, de maneira que se possa ter conhecimento do “nível zero” da atividade sísmica nas áreas. Deve-se nesta fase também acompanhar o comportamento dos equipamentos instalados nas estações. Uma vez que são equipamentos de mecânica de precisão e com sistemas eletrônicos sensíveis a condições ambientais locais, como variação da temperatura ambiente, acompanhando atentamente como eles se comportam durante esta fase de operação. Caso o local da estação escolhido não seja apropriado, a mesma poderá ser deslocada para outra localidade.

b) Fase de Enchimento dos Reservatórios

O início da operação da rede sismográfica deverá ocorrer nesta etapa do empreendimento e, conseqüentemente, início do monitoramento sismológico da área em questão.

É importante nesta etapa a continuidade do monitoramento sísmico regional e acompanhamento dos eventos ocorridos durante a obra. Neste período de construção de estruturas, como já mencionado no presente programa, deverá ser observado o comportamento e a localização das pedreiras instaladas para o fornecimento do material para a construção das barragens. Recomenda-se a realização de algumas visitas às principais pedreiras para verificar a sua localização e obtenção da programação dos horários de detonação de explosivos.

Neste período de enchimento dos reservatórios é necessário o conhecimento das informações relativas ao nível d'água dentro dos mesmos, permitindo correlacionar um eventual aumento no nível das atividades sísmicas com o processo de enchimento. É necessário salientar que tal correlação nem sempre será diretamente proporcional, uma vez que o aumento na sismicidade pode não estar correlacionado diretamente com o enchimento do reservatório.

c) Fase de Operação das Barragens

O monitoramento sismológico pós-enchimento do reservatório deve ter acompanhamento de, no mínimo, três anos após a conclusão do enchimento.

O monitoramento sismológico contínuo, além de possuir um custo baixo (apenas o custo de operação da rede de sismógrafos e da análise dos dados gerados), permite verificar a atividade sísmica da região de forma contínua e evitar problemas de desmobilização da rede. Estes problemas estariam relacionados com um eventual aumento na sismicidade, percebido pelos moradores locais, que induziriam uma remobilização da rede, o que normalmente implica custos elevados. Logo, se for realizado um acompanhamento contínuo dos níveis de atividade sísmica, é possível detectar o problema com antecedência, o que minimizaria a surpresa dos proprietários do empreendimento e permitiria a conscientização da população local para o acompanhamento do fenômeno.

No “*Programa de Monitoramento Sismológico*”, as seguintes atividades devem ser realizadas durante a operação dos empreendimentos:

- ✓ Manutenção técnica rotineira dos equipamentos sismológicos que serão futuramente instalados;
- ✓ Leitura dos sismogramas obtidos dos discos rígidos das estações;
- ✓ Análise dos sismogramas registrados;
- ✓ Interpretação dos dados coletados;
- ✓ Emissão de relatórios periódicos, informando sobre o estado geral das estações sismográficas, das observações coletadas e dos resultados obtidos; e

- ✓ Reuniões periódicas entre a equipe responsável pelo monitoramento e a equipe a cargo da gestão na área ambiental do projeto.

Análise dos Dados e Elaboração de Relatórios

Objetivando o sucesso da equipe de monitoramento sismológico nas suas funções é necessário que sejam disponibilizados ao longo da duração do projeto os seguintes dados:

- ✓ Relatório das detonações realizadas diariamente em pedreiras locais, e se for o caso, de pedreiras localizadas a distâncias superiores a 20 km dos reservatórios, se elas forem de grande porte;
- ✓ Leitura do nível da água nos reservatórios; e
- ✓ Dados sobre a base cartográfica da área afetada pelo reservatório, seja na forma de dados do sistema de informações geográficas, ou na forma de mapas topográficos ou geológicos da região do empreendimento.

7. *CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES*

Prevê-se um acompanhamento da atividade sísmica (antes, durante e depois da formação do reservatório), mediante análise e interpretação dos dados produzidos pela(s) estação(ões) e compreendendo a preparação de relatórios técnicos e analíticos, a serem emitidos quadrimestralmente, no período de operação de uma estação sismográfica, e trimestralmente, na fase que precederá o enchimento do reservatório, a partir do início de operação da rede com as três estações.

O cronograma físico de atividades deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 – Plano de Ação Ambiental – ANEXO I.

8. *RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS*

A equipe técnica necessária para a realização e acompanhamento do atual programa será composta pelos seguintes profissionais:

- ✓ Dois Geofísicos Seniores;
- ✓ Um Geólogo de campo;
- ✓ Um técnico em Informática;

Os materiais necessários para a execução deste programa estão apresentados no Anexo I.

9. CUSTOS

Caso seja escolhida a Opção 1 antes citada, os custos para a execução deste programa serão: (a) utilizando equipamentos fabricados no Brasil, somente a instalação da rede sismográfica custará R\$ 45.000,00; (b) com a utilização de equipamentos importados, o custo sobe para US\$ 59.656,00.

Para a execução da Opção 2 antes mencionada, os custos serão de: (a) utilizando equipamentos nacionais – R\$ 17.574,00 e para a utilização dos materiais importados o custo ficará em US\$ 71.586,00.

Independentemente da opção que será escolhida, ainda existem os custos básicos que serão absorvidos para o desenvolvimento do programa.

O custo de implantação deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 – Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

Portanto, após a escolha de qual opção será executada, o custo total deste programa será a soma dos custos básicos com o preço para a instalação da rede sismográfica.

10. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O atual programa, como já mencionado anteriormente, deverá realizar o monitoramento das atividades sísmicas na região dos reservatórios Jequitáí I e II mensalmente.

A avaliação do “Programa de Monitoramento Sismológico” será realizada por intermédio dos próprios relatórios que serão produzidos, ao final de cada quadrimestre e/ou trimestre, no decorrer do Programa.

11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CONVÊNIOS

A equipe técnica responsável pela execução deste projeto será constituída de:

- ✓ Dois Geofísicos Seniores;
- ✓ Um Geólogo.

Deverá ser estabelecida uma minuta de convênio que futuramente irá ser celebrado entre a CODEVASF e a UNB, na etapa posterior do processo, ou seja, na fase da LO – Licença de Operação.

Este convênio deverá ser firmado tendo em vista que os sinais captados pelo sismômetro na estação deverão ser transmitidos para o sismógrafo registrador, onde serão armazenados e posteriormente encaminhados ao Observatório Sismológico de Brasília da UNB, onde serão analisados e interpretados.

Vale ressaltar que nos anos de 1997 e 1998 foram firmados convênios entre a FUB – Universidade de Brasília e a CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, através de dois termos aditivos, já objetivando o monitoramento sismológico da região do empreendimento. E que o Observatório Sismológico de Brasília, nos tempos atuais, se mostra bastante interessado em reatar este convênio previamente estabelecido, para assim realizar a execução do presente programa ambiental.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. O Cráton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências, v.7, p. 349–64. 1977.
- BARROS, L. V. (2006) Curso de Sismologia Básica e Aplicada. Observatório Sismológico, UnB, em preparação.
- BRANCO, J.J.R. e COSTA, M.T. Roteiro da Excursão Belo Horizonte – Brasília. Belo Horizonte, Instituto de Pesquisas Radioativas/UFGM. 1961.
- COUTO, J.G.P. e BEZ, L.A. A Glaciação Jequitai: um guia estratigráfico para o Pré-Cambriano Superior no Brasil. Revista Brasileira de Geociências, v.11, p. 11–21. 1981.
- DARDENNE, M.A., FARIA, A., MAGALHÃES, L.F. e SOARES, L.A. O tilito da base do Grupo Bambuí na borda ocidental do Cráton do São Francisco. Brasília, SBG. Boletim Informativo, p. 85–97. 1978.
- HARLAND (Editors), Earth's Pre-Pleistocene glacial record. Cambridge Univ. p. 933–39. 1981.
- HETTICH, M. Stratigraphie und genese des Macaúbas nordlich der Serra Negra, Espinhaço – Zone, Minas Gerais, Brasilien. Geol. Jahrb. Beih., v.14, p. 47–85. 1975.
- INDA, H.A.V., SCHORSCHER, H.D., DARDENNE, M.A., SCHOBENHAUS, C., HARALYI, N.L.E., BRANDO, P.C.A., RAMALHO, R.O., O Cráton do São Francisco e a Faixa de Dobramento Araçuaí. Geologia do Brasil. Brasília, DNPM, p. 193–248. 1984.

- KARFUNKEL, B. e KARFUNKEL, J. Geologia da Serra do Espinhaço no norte de Minas Gerais (Itacambira–Botumirim). In: Congresso Braileiro de Geologia, 29, Ouro Preto. Anais. p. 169–178. 1976.
- L.V. Barros, "Sismicidade Induzida por Reservatório – Caracterização e análise de caso no Brasil", Exame de qualificação ao doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 95pp., 2001.
- MARINI, O.J., FUCK, R.A., DARDENNE, M.A. e DANNI, J.C.M. Província Tocantins: setores central e sudeste. O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo, Edgard Blucher, p. 205–64. 1984.
- Marza, V., Barros, L. V., Soares, J. E. et al., Aspectos da sismicidade induzida por reservatórios no Brasil. Anais do XXII Seminário Nacional de Grandes Barragens, Belo Horizonte, 1, 199–211, 1999.
- MASCARENHAS, J.F., PEDREIRA, A.J., MISI, A., MOTTA, A.O., e Sô, J.H.S. Província São Francisco. O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo, Edgard Blucher, p. 46–122. 1984.
- OLIVEIRA, M.A.A. Contribuição a Geologia da parte sul da Bacia do São Francisco e áreas adjacentes. Petrobrás, Coletâneas de Relatórios de Exploração, n. 1, p. 73–104.
- RADAMBRASIL. Mapa Geológico da Folha Brasília, SD. 23. Projeto Radambrasil, Levantamento de Recursos Naturais, V.29. Brasília.
- Relatório 016–CDF–JEQ–RT–B061.A – “Avaliação Sismotectônica para os Aproveitamentos Múltiplos Jequitaí I e II”– ENGEVIX–ENGECORPS, 1993.
- ROCHA CAMPOS, A.O. e HASUI, Y. Tilites of the Macaúbas Group (Proterozoic) in Central Minas Gerais and Southern Bahia, Brazil. In: M.J. HAMBREY e W.B.
- SCHOLL, W.U. Der sudwestliche Randbereich der Espinhaço – Zone, Minas Gerais, Brasilien. v. 61, p. 201–16. 1972.
- VIVEIROS, J.F.M., Sô, E.L., VILETA, O.V., SANTOS, O.M., MOREIRA, J.M.P., HOLDER NETO, D. e VIEIRA, W.S. Geologia dos vales dos rios Peixe Bravo e Alto Vacaria, norte de Minas Gerais. In: Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 1, Diamantina, p. 15–17. 1979.
- J.F.M., Sô, E.L., VILETA, O.V., SANTOS, O.M., MOREIRA, J.M.P., HOLDER NETO, D. e VIEIRA, W.S. Geologia dos vales dos rios Peixe Bravo e Alto Vacaria, norte de Minas Gerais. In: Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 1, Diamantina, p. 15–17. 1979.

ANEXO I
DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS, ACESSÓRIOS,
SERVIÇOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, COM
INDICAÇÃO DE POTENCIAIS FORNECEDORES

Especificações técnicas do instrumental importado

Os equipamentos importados, por uma questão de padronização, deverão ser adquiridos todos do fabricante GURALP, pois além das facilidades de operação apresentam a grande vantagem de fornecer gratuitamente software para análise de dados. As especificações feitas na sequência serão indicadas por itens de acordo com os quadros 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4.

✓ Item 1 – Unidade de aquisição de dados – modelo DM24-S3

- ✧ 3 canais de entrada e gravação de dados sísmicos com 24 bits de resolução;
- ✧ 8 canais de entrada auxiliares em modo “single ended” com 20 bits de resolução;
- ✧ entrada dos canais sísmicos em modo diferencial com proteção contra transiente;
- ✧ gravação dos dados em “flash memory” com capacidade total de, pelo menos, 2GBytes;
- ✧ interface USB ou fireware disponível;
- ✧ receptor GPS externo para correção do relógio da Unidade de Aquisição, com conexão serial;
- ✧ gerador de sinal interno para calibração do sensor, com ajuste de frequência, amplitude, duração e com seleção de forma de onda;
- ✧ com DSP (Digital Signal Processor);
- ✧ tamanho compacto;
- ✧ para uso em campo;
- ✧ baixo consumo, menor que 2 Watts;
- ✧ tensão de entrada de 10 a 36 VDC;
- ✧ resistente à água;
- ✧ comunicação através de porta serial com isolamento ótico;
- ✧ diferentes possibilidades de seleção de taxas de amostragem;
- ✧ gravação continua dos dados;
- ✧ detector de eventos do tipo STA/LTA disponível;
- ✧ cabos ou conectores para: alimentação, GPS, sismômetro, comunicação serial;
- ✧ para ser utilizado em rede sismográfica local, onde os dados serão transmitidos continuamente por link de satélite (com acesso à Internet) para uma central de recepção e registro;

- ✧ respectivo software de recepção, registro, armazenagem dos dados e controle de estações, a ser utilizado em computador PC (ambiente Windows), na central de recepção e registro, com visualização simultânea de, pelo menos, 8 estações triaxiais, i.e, 24 canais;
 - ✧ manual técnico e de operação;
 - ✧ garantia de, pelo menos, 1 (um) ano.
- ✓ Item 2 – Sismômetro de banda larga, modelo CMG-40T
- ✧ triaxial (3 componentes internas ortogonais – Norte/Sul; Leste/Oeste; e Vertical);
 - ✧ nível de ruído eletrônico menor ou igual a $-172 \text{ dB (rel. } 1 \text{ m}^2\text{s}^{-4}\text{Hz}^{-1}\text{)}$;
 - ✧ entrada de calibração disponível para todas as componentes internas;
 - ✧ resposta em frequência de 30 segundos a 100 Hz;
 - ✧ saída em velocidade banda larga por “force feedback”;
 - ✧ funcionamento mecânico por molas de suspensão para as massas;
 - ✧ ajuste de centro das massas através de potenciômetros;
 - ✧ resposta em velocidade de 800 V/m/s ($2 * 400 \text{ V/m/s}$);
 - ✧ tensão de alimentação +12 VDC;
 - ✧ consumo de até 50 mA em 12 VDC;
 - ✧ ressonância parasita (espúrios) acima de 450 Hz vertical;
 - ✧ faixa de operação de -10° C a $+75^\circ \text{ C}$;
 - ✧ corpo do sismômetro em aço inoxidável;
 - ✧ portátil;
 - ✧ resistente à água;
 - ✧ sem necessidade de trava para as massas durante o transporte;
 - ✧ cabo para ligação à Unidade de Aquisição;
 - ✧ fornecimento dos pólos-e-zeros da função de transferência do sismômetro;
 - ✧ manual técnico e de operação;
 - ✧ garantia de, pelo menos, 1 (um) ano.
- ✓ Item 3 – Supressor de transiente, modelo DM24-TS
- ✧ desenhado para ser conectado ao digitalizador (Unidade de Aquisição) CMG-DM24-S3;
 - ✧ deve proteger o digitalizador e os seus componentes associados contra surtos (transientes) provocados por raios ou descargas eletrostáticas;

- ✧ proteção disponível para a linha de dados (RS-232), para o GPS e para a linha de alimentação.

Equipamentos Nacionais

Itens 1 e 2 – painel solar e regulador de carga, modelo A75, da Atersa Construído com células de silício monocristalino, com geração global de pico igual a 75 Watts de potência, para utilização em circuito de 12 Volts – composto de estrutura metálica para suportar seis placas solares, feita em alumínio ou ferro galvanizado (para fixação em poste de 2”) e regulador de carga com capacidade de 30 Amperes (para utilização no mesmo circuito de 12 Volts).

A garantia para o painel solar deverá ser de, pelo menos, 20 (vinte) anos, enquanto para o controlador de carga de, pelo menos, 1 (um) ano.

- ✓ Item 3 – bateria estacionária, modelo DF2000, marca DELPHI

Com tensão de 12 Volts e 115 Ah de capacidade, livre de manutenção e apropriada para utilização em sistemas fotovoltaicos. A garantia deverá ser de, pelo menos, 1 (um) ano.

- ✓ Item 4 – Computador PC

- ✧ processador Pentium IV ou maior;
- ✧ 3 GHz ou mais de velocidade de clock;
- ✧ 2 GB de RAM;
- ✧ gravador de DVD RW interno;
- ✧ HD de 500 GB ou maior;
- ✧ monitor LCD de 21”;
- ✧ teclado;
- ✧ mouse;
- ✧ pelo menos 2 portas USB;
- ✧ pelo menos 2 portas seriais (COM);
- ✧ 2 portas PS/2;
- ✧ placa de rede Ethernet 10/100/1000;
- ✧ sistema operacional Windows XP Professional.

- ✓ Item 5 – Cabo elétrico flexível 10mm (cores vermelho e preto)

Cabo elétrico flexível de 1 X 10mm, Tensão (V) 450/750, composição cobre e PVC, norma aplicada NM 247-3.

- ✓ Item 6 – Terminal pré-isolado tipo garfo (azul ou amarelo ou vermelho), para fio 10 mm e furo 4mm.
- ✓ Item 7 – conversor serial/Ethernet, modelo DIGI ONE SP 1, marca DIGI
 - ✧ serviços de socket TCP/UDP;
 - ✧ UDP multicast;
 - ✧ Telnet e Reverse Telnet;
 - ✧ http;
 - ✧ endereçamento IP através de DHCP/RARP/ARP-Ping;
 - ✧ seleção de padrão EIA 232/422/485 por meio de chave para a conexão de qualquer tipo de periférico serial;
 - ✧ suporta Ethernet 10/100Base-T;
 - ✧ conector serial DB-9Macho;
 - ✧ transferência de dados até 230 Kbps;
 - ✧ LEDs de status para alimentação e link;
 - ✧ pleno controle de fluxo de hardware, compatível com modems;
 - ✧ fonte de alimentação universal 110/220V;
 - ✧ entrada de alimentação: 9V a 30VDC – 700 mA max;
 - ✧ software de instalação, configuração e gerenciamento;
 - ✧ garantia de, pelo menos, 1 (um) ano.
- ✓ Item 8 – inversor DC/AC
 - ✧ potência de 300 Watts;
 - ✧ entrada de 12 VDC;
 - ✧ saída de 110/220 VCA;
 - ✧ portátil;
 - ✧ para uso em campo.
- ✓ Item 9 – maestro de ferro galvanizado
 - ✧ altura = 6 metros;
 - ✧ diâmetro = 3”;
 - ✧ para a instalação do pára-raio e painéis solares.

✓ Item 10 – sistema de aterramento

- ✧ execução de sistema de aterramento eficiente, para proteção total dos equipamentos instalados nas estações remotas, contra raios e descargas eletrostática, que deverá atender às normas ABNT, a partir de testes realizados logo após as instalações.

✓ Item 11 – serviços de transmissão por Internet, via satélite

- ✧ download de, pelo menos, 128 kbps;
- ✧ upload de 128 kbps;
- ✧ designação de IP público e fixo;
- ✧ consumo de energia do modem de satélite de, no máximo, 30 Watts;
- ✧ antena parabólica de, pelo menos, 1.2 m;
- ✧ garantia de acesso de, pelo menos, 90% do tempo.

✓ Possível fornecedor no mercado internacional:

Itens 1, 2 e 3 – Unidade de Aquisição de Dados, Sismômetro Banda Larga e Supressor de Transiente.

- ✧ Guralp Systems Limited
- ✧ 1-3 Midas House
- ✧ Calleva Park
- ✧ Aldermaston
- ✧ READING
- ✧ RG7 8EA
- ✧ UNITED KINGDOM

TEL: +44 (0) 118 9819056
FAX: +44 (0) 118 9819943
<http://www.guralp.net>
sales@guralp.com

✓ Possíveis fornecedores no mercado nacional:

Itens 1 e 2 – Painel Solar e Regulador de Carga

SOLARIS TECNOLOGIA LTDA.

Rua Mandiba, 107

02541-000 São Paulo – SP

Tel./Fax: 11 6239 2155

Contato: Sr. Hélio – solaristecno@uol.com.br

Item 3 – Bateria Estacionária

DELPHI (modelo Freedom 2000 – DF2000).

Tel.: 0800118135

Item 7 – Conversor Serial / Ethernet

INTEGRAL SISTEMAS LTDA

Av. Fagundes Filho, 141, 13o andar

Vila Monte Alegre

04304-010 São Paulo – SP

(11) 3205 6000

www.integral.com.br

info@integral.com.br

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

CODEVASF

Elaboração de Estudos Ambientais visando atender as
Condicionantes estabelecidas na Licença Prévia Nº 13/2006 do
Projeto Hidroagrícola Jequitaí

RELATÓRIO TÉCNICO 17

PROGRAMA DE REDIMENSIONAMENTO E ADEQUAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DIRETAMENTE AFETADA

CONSÓRCIO ENGECORPS ♦ FLORAM

929-CDF-PMA-RT-P020

Agosto / 2010

ÍNDICE

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO	- 3 -
2. JUSTIFICATIVA.....	- 3 -
3. OBJETIVOS	- 3 -
4. PÚBLICO-ALVO	- 4 -
5. METODOLOGIA.....	- 4 -
6. AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA.....	- 5 -
7. CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES	- 9 -
8. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS	- 9 -
9. CUSTOS.....	- 10 -
10. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	- 10 -
11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CONVÊNIOS.....	- 10 -

1. INTRODUÇÃO

A área de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá corresponde à região do Estado de Minas Gerais conhecida como "área mineira do nordeste", englobando os municípios de Jequitaiá, Engenheiro Navarro, Claro dos Poções e Francisco Dumont. Trata-se de uma região com municípios pequenos e, portanto infra-estrutura com capacidade para atender apenas a demanda atual.

Com o desenvolvimento do Projeto Jequitaiá ocorrerão algumas alterações na dinâmica local e medidas preventivas deverão ser adotadas para que não ocorram transtornos à população local.

2. JUSTIFICATIVA

Na área de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá, mas principalmente no município de Jequitaiá, espera-se um incremento populacional significativo como consequência da implantação das obras. Este incremento será decorrente do afluxo de mão-de-obra externa durante a fase de construção das obras e da instalação na região de famílias vindas de outros locais em busca de novas oportunidades de trabalho.

Este acréscimo de população provocará alterações na dinâmica da área de influência e provocará sobrecarga na infra-estrutura de atendimento a população local, como por exemplo, postos de saúde, escolas, e outros serviços de caráter público localizados no município de Jequitaiá. O incremento populacional também pode acarretar aumento da criminalidade na região.

Para monitorar as situações apresentadas anteriormente, faz-se necessário a implantação de um programa que ao mesmo tempo controle e apresente propostas para minimizar os impactos à população e à estrutura urbana dos municípios mais próximos do empreendimento.

3. OBJETIVOS

O objetivo principal deste programa consiste em garantir que o aumento da demanda por serviços relacionados, por exemplo, a habitação, energia ou segurança provocada pelo aumento de população em função da contratação de mão-de-obra externa e da vinda de pessoas atraídas pela possibilidade de melhorias em consequência da execução do empreendimento, não prejudiquem a qualidade do atendimento à população residente. Para atingir este objetivo geral é necessária a execução de medidas específicas:

- ✓ Monitorar a oferta e a demanda de serviços básicos (saúde, educação, saneamento e segurança pública) em função do número de trabalhadores da obra;

- ✓ Controlar e/ou erradicar problemas relacionados à alteração da dinâmica social da comunidade local, em decorrência de problemas ocasionados pelo incremento populacional;
- ✓ Incentivar a implantação de atividades de adequação de infra-estrutura urbana;
- ✓ Maximizar os benefícios da relocação da ponte sobre o rio Jequitaiá, entre Engenheiro Navarro e Francisco Dumont;
- ✓ Maximizar os benefícios do asfalto da rodovia entre Engenheiro Navarro e Francisco Dumont;
- ✓ Maximizar os benefícios da legislação de ordenamento territorial para o planejamento das futuras ações nos municípios da área de influência;
- ✓ Comunicar previamente a população local a respeito do Programa de Redimensionamento e Adequação de Infra-Estrutura e de suas atividades e ações.

4. PÚBLICO-ALVO

O público alvo deste programa é a população residente nos municípios da área do entorno do empreendimento, isto é, os moradores de Jequitaiá, Engenheiro Navarro, Francisco Dumont e Claro dos Poções, pois com o aumento populacional previsto, provocado pelo empreendimento, a população local poderá ser prejudicada no atendimento aos serviços de infra-estrutura básica.

5. METODOLOGIA

O programa tem como característica principal englobar a população diretamente afetada no processo de implantação do projeto de maneira participativa, isto é, fornecendo o maior volume de informações possível acerca da obra e dos programas ambientais em execução.

O programa de redimensionamento de infra-estrutura será desenvolvido de duas formas: primeiro, na execução das obras preventivas identificadas em estudos anteriores como prioritárias; e posteriormente, serão identificadas e executadas obras e/ou ações corretivas necessárias em consequência de ações indiretas do empreendimento. Para a execução desta segunda etapa do programa será necessário o monitoramento dos diversos parâmetros relacionados a serviços de infra-estrutura social. Como resultado deste monitoramento, espera-se maior agilidade na execução das ações previstas no programa.

6. AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA

a) Realização de reuniões com o Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais, com as prefeituras de Jequitaiá, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro e Claro dos Poções

O objetivo dessas reuniões será o de expor a esses órgãos os impactos do empreendimento sobre os serviços de infra-estrutura e uso do solo local. Nestas reuniões devem-se discutir as condições atuais de atendimento aos serviços oferecidos, objetivando a identificação das qualidades e das falhas dos mesmos; com estes dados, torna-se possível prever e propor as melhorias identificadas como necessárias bem como os parâmetros que deverão ser monitorados pelas instituições envolvidas.

b) Formalização de Parceria com a Secretaria de Defesa Social do Estado de Minas Gerais

Com o início das obras do empreendimento, os quatro municípios diretamente afetados sofrerão alterações em sua dinâmica local. Para discutir essas possíveis alterações e suas conseqüências na segurança de cada município o empreendedor convocará uma reunião com os responsáveis pela segurança pública municipal e com órgão estadual.

Este primeiro contato terá como objetivo principal a explanação de dados referentes ao Projeto Hidroagrícola Jequitaiá, como por exemplo, número de funcionários de acordo com as diferentes etapas da obra, identificação dos funcionários, como são os crachás e uniformes e demais informações relevantes.

O empreendedor em uma segunda etapa poderá propor a formação de uma parceria com os órgãos de segurança pública presentes na região.

c) Repasse de informações sobre a implantação de infra-estrutura do sistema viário ao Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais

O responsável pela execução do programa deve transmitir ao DER-MG as informações referentes aos elementos do sistema viário que serão implantados pelo empreendimento. Esta explanação tem como objetivo a formação de uma comissão para discutir os assuntos referentes às interferências viárias, envolvendo representantes do empreendimento, das Prefeituras Municipais de Jequitaiá, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont e do DER-MG.

d) Apoio à elaboração de instrumentos de planejamento urbano e de uso do solo nos municípios de Jequitaiá, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont

Como um grande empreendimento será instalado na região, alterando a dinâmica local, os municípios da área de influência direta tornam-se obrigados a elaborar o Plano Diretor

Municipal como forma de planejar as respectivas ações municipais de médio e longo prazo.

A CODEVASF, como forma de apoiar as prefeituras, já elaborou um Termo de Parceria com a BRASOL – Brasil Ação Solidária, para a elaboração do Plano Diretor da Bacia do Rio Jequitaí e para os Planos Diretores Municipais de Jequitaí, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont.

Além da Lei do Plano Diretor Municipal deverá ser desenvolvida a legislação complementar:

- ✓ Código de Obras – a Lei que institui o Código de Obras deverá dispor sobre as normas para a execução de obras públicas e particulares, e ainda sobre medidas inerentes ao poder de polícia administrativa de competência municipal e à ordem pública, higiene, instalação e funcionamento de equipamentos e atividades;
- ✓ Lei de Zoneamento – a Lei de Zoneamento poderá ser elaborada conjuntamente com a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, a critério da prefeitura municipal. O seu escopo deverá estabelecer gabaritos de alturas e limitações volumétricas de edificações e compatibilidades de convivência de diferentes usos do solo (residencial, comercial, institucional, industrial e misto) e conter áreas com condições e aptidões comuns divididas em zonas. O objetivo desta legislação é a previsão e o controle de densidades de ocupação de cada zona, de acordo com o uso proposto para a mesma;
- ✓ Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – esta Lei tem como objetivo estabelecer as normas e as condições para: parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município; critérios de projeto e execução de edificações, no que diz respeito aos parâmetros urbanísticos relacionados com coeficiente de aproveitamento do solo, quotas de terreno por unidade habitacional, taxa de ocupação, gabarito, taxa de permeabilização, afastamentos, altura na divisa, saliências e vagas para estacionamento; localização de usos e diretrizes para o funcionamento de atividades específicas.

e) Montagem de um banco de dados de infra-estruturas existentes nos municípios de Jequitaí, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro de Francisco Dumont

A primeira ação desta atividade consiste em um diagnóstico dos parâmetros sociais relacionados à infra-estrutura existente em cada um destes municípios. Este diagnóstico levantará dados referentes à saúde, educação, habitação, energia, comunicação, saneamento básico e transportes. Os dados diagnosticados serão referentes tanto à estrutura física, quanto à capacidade de atendimento e à identificação de pontos positivos e negativos.

Com estas informações, será possível elaborar o cenário atual e verificar as reais necessidades e quais tipos de adequações e/ou redimensionamentos serão necessários.

Portanto, para a execução desta atividade serão desenvolvidas as seguintes ações:

- ✓ Coleta inicial e periódica de dados;
- ✓ Tabulação e análise dos dados coletados;
- ✓ Elaboração de relatórios contendo a análise comparativa dos indicadores selecionados;
- ✓ Identificação dos indicadores críticos e proposição das medidas corretivas/preventivas, além da definição das datas e dos responsáveis técnicos pela sua execução.

Todas as informações recolhidas durante esta etapa deverão ser organizadas através de um Sistema de Informações Geográficas – SIG –, com o objetivo de facilitar a consulta e a atualização dos dados, visto que eles serão monitorados e atualizados de acordo com as etapas do empreendimento.

A criação deste banco de dados permitirá o monitoramento dos parâmetros e do próprio programa e, portanto, o planejamento das ações de readequação da infra-estrutura afetada pelo empreendimento.

f) Definição das ações de comunicação social conjuntamente com o Programa de Comunicação Socioambiental

O programa de Comunicação Socioambiental prevê ações para a divulgação das atividades relacionadas ao projeto como um todo; portanto, os responsáveis pela execução do programa de readequação de infra-estrutura deverão fornecer informações referentes ao mesmo para a equipe responsável pela divulgação do empreendimento.

A divulgação das informações referentes ao Programa de Readequação de Infra-Estrutura pode ser realizada por meio escrito (folder) ou áudio visual e tem como objetivo sanar as dúvidas, divulgar os prazos de execução das obras e os seus benefícios e, em alguns casos, o interrompimento temporário no atendimento e/ou fornecimento de serviços relacionados à infra-estrutura.

g) Formalização de convênios com as prefeituras de Jequitaiá, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont

Como o programa baseia-se no monitoramento dos parâmetros sociais e eles são ofertados pelos poderes públicos municipais, para a elaboração das propostas de readequação de infra-estrutura, é necessária a formalização de convênios com as prefeituras dos quatro municípios: Jequitaiá, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont.

A partir do convênio formalizado será possível a troca de informações e a análise de parâmetros em conjunto entre o empreendedor e os municípios, objetivando sempre a identificação e a proposta de soluções para as alterações ocasionadas direta ou indiretamente pelo empreendimento.

h) Formalização de convênios com demais instituições envolvidas

Ao empreendedor caberá também a formalização de convênios com outras instituições públicas e/ou privadas para a promoção da adequação dos serviços públicos. Esses convênios terão como objetivo a troca de informações entre empreendedor e as instituições, a respeito das necessidades de adequação dos serviços de infra-estrutura oferecidos. Para o caso dos serviços oferecidos por instituições públicas esta avaliação serve também para verificar a necessidade do empreendedor colaborar financeiramente para a adequação que se mostrar necessária.

Reuniões específicas, entre empreendedor e instituições, serão necessárias para a explanação do programa de adequação da infra-estrutura e para firmar os termos para essas parcerias.

O empreendedor será o responsável por redigir a minuta do convênio e apresentá-la aos futuros parceiros para avaliação. Após o cumprimento desta etapa, o convênio será firmado oficialmente, por meio da entrega da documentação e da assinatura de todos os envolvidos. Cabe ressaltar a importância de que o escopo do convênio contemple um cronograma de reuniões com o objetivo de avaliar a necessidade de adequação dos serviços oferecidos.

O empreendedor deverá discutir as questões pertinentes ao programa com as seguintes instituições públicas:

- ✓ Polícia Militar do Estado de Minas Gerais/ 10º BPM de Montes Claros;
- ✓ Polícia Civil do Estado de Minas Gerais/8º Regional Montes Claros;
- ✓ Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais/7ºBBM;
- ✓ Secretaria Municipal de Educação de Claro dos Poções;
- ✓ Secretaria Municipal de Educação de Jequitaí;
- ✓ Secretaria Municipal de Educação de Engenheiro Navarro;
- ✓ Secretaria Municipal de Educação de Francisco Dumont;
- ✓ Secretaria Municipal de Saúde de Claro dos Poções;
- ✓ Secretaria Municipal de Saúde de Jequitaí;
- ✓ Secretaria Municipal de Saúde de Engenheiro Navarro;
- ✓ Secretaria Municipal de Saúde de Francisco Dumont;
- ✓ Secretaria Municipal de Assistência Social de Claro dos Poções;
- ✓ Secretaria Municipal de Assistência Social de Jequitaí;
- ✓ Secretaria Municipal de Assistência Social de Engenheiro Navarro;

✓ Secretaria Municipal de Assistência Social de Francisco Dumont.

Com o aumento populacional previsto, algumas instituições públicas e privadas estarão sujeitas a promover adequações nos sistemas de ofertas de serviços públicos, entre as quais, destacam-se:

✓ TELEMAR;

✓ CEMIG; e

✓ COPASA.

i) Monitoramento da execução das obras de redimensionamento e adequação da infra-estrutura

Outra função dos responsáveis pela execução do presente programa será o monitoramento da execução das obras previstas. Com este monitoramento pretende-se o cumprimento adequado do cronograma do programa e do empreendimento.

O controle exercido através deste programa visa à execução de ações para mitigar os impactos sociais e ambientais na população diretamente afetada.

O monitoramento contribui ainda para a alimentação do banco de dados do programa, colaborando para o planejamento das diversas ações que serão propostas para o redimensionamento e adequação da infra-estrutura.

j) Convênio para a construção de Estações para Tratamento de Esgoto

No município de Engenheiro Navarro um convênio firmado entre a CODEVASF e a COPASA já foi selado para a construção da Estação de Tratamento de Esgoto do município.

7. CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

O cronograma físico de atividades deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO I.

8. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

A equipe responsável pela execução do programa deve ser composta por um profissional de nível superior, como por exemplo, geógrafo, arquiteto ou sociólogo, porém, é necessário ter experiência na área de gestão ambiental. Este profissional se dedicará em período parcial ao programa. A equipe também contará com o auxílio de um estagiário em dedicação parcial.

Para as análises mais específicas referentes aos assuntos de saúde, educação, planejamento urbano, segurança pública e transporte, deverão ser alocados consultores especialistas nos vários temas.

Os recursos materiais necessários para o desenvolvimento deste programa envolvem material de escritório para a elaboração de relatórios, um microcomputador, uma impressora e um automóvel para o deslocamento da equipe no campo.

9. CUSTOS

O custo de implantação deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

10. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação e o monitoramento do programa serão executados a partir da emissão de Relatórios de Avaliação e Monitoramento, que devem ser elaborados a cada seis meses. Quando o programa estiver concluído, deverá ser elaborado um Relatório Final contendo todas as informações pertinentes: dados, projetos das adequações de obras de infraestrutura, minutas de convênios firmados para parcerias durante o processo e avaliações e conclusões.

Todos os relatórios elaborados devem ser enviados ao empreendedor e aos parceiros na execução do programa e como forma de comprovar as atividades executadas, deverão conter anexos fotográficos, atas de reuniões e demais documentos comprobatórios.

11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CONVÊNIOS

O empreendedor é o coordenador das atividades referentes ao programa, porém, as instituições públicas envolvidas são as responsáveis pela implantação das adequações e melhorias das infra-estruturas urbanas existentes. Para o cumprimento desta dinâmica, o empreendedor deverá firmar parcerias com as instituições envolvidas de forma a fornecer o suporte técnico para a execução das adequações estabelecidas.

Subprograma de Adequação da Infra-Estrutura Viária

1. INTRODUÇÃO

Este Subprograma apresenta as ações necessárias para promover a adequação da infraestrutura viária existente na área de influência direta do Projeto Hidroagrícola Jequitai às interferências que resultarão da implantação do empreendimento.

2. JUSTIFICATIVA

Com o desenvolvimento do Projeto Jequitai, tornam-se necessárias alterações e/ou adequações na estrutura viária da região, devido à implantação das obras constituintes do empreendimento.

O desenvolvimento do Subprograma de Adequação da Infra-Estrutura Viária estará baseado em três premissas principais:

- ✓ Atuar de maneira preventiva na identificação de problemas e/ou alterações viárias decorrentes da implantação do empreendimento;
- ✓ Priorizar o conforto da comunidade local, portanto, o menor impacto possível;
- ✓ As obras identificadas e propostas devem ser executadas de acordo com as normas de engenharia e com a legislação ambiental vigente, reduzindo desta forma o risco de acidentes e os possíveis impactos ambientais.

3. OBJETIVOS

O objetivo principal deste subprograma consiste em adequar a infra-estrutura viária de forma que a implantação do empreendimento não provoque isolamentos e perdas de acessos. Para cumprir esta meta são necessárias algumas medidas específicas:

- ✓ Maximizar os benefícios da relocação da ponte sobre o rio Jequitai, entre Engenheiro Navarro e Francisco Dumont;
- ✓ Maximizar os benefícios do asfalto da rodovia de ligação entre Engenheiro Navarro e Francisco Dumont;
- ✓ Maximizar os benefícios das obras de adequação de infra-estrutura viária;
- ✓ Comunicar previamente a população local do início e duração das obras de adequação de infra-estrutura viária;
- ✓ Comunicar previamente a população local a respeito de desvios;
- ✓ Sinalizar adequadamente os locais das obras de adequação de infra-estrutura viária.

4. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Subprograma é a população residente nos municípios da área do entorno do empreendimento, isto é, os moradores de Jequitaiá, Engenheiro Navarro, Francisco Dumont e Claro dos Poções, pois com o início das obras, alguns acessos utilizados por essa população serão adequados ou relocados.

5. METODOLOGIA

A característica principal do subprograma é englobar a população diretamente afetada no processo de maneira participativa, isto é, fornecendo o maior volume de informações possíveis acerca das obras necessárias para a adequação da infra-estrutura viária.

O subprograma de adequação de infra-estrutura será desenvolvido em duas grandes etapas: execução das obras preventivas identificadas em estudos anteriores como prioritárias, como por exemplo, acessos diretamente afetados; e execução de obras e/ou ações corretivas necessárias em consequência de ações indiretas do empreendimento.

6. AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA

a) Levantamento e avaliação dos mapeamentos da área do reservatório

Para o desenvolvimento deste Subprograma, é necessário o levantamento de todo o mapeamento já existente da área do reservatório e de implantação das obras, que deverá ser devidamente avaliado.

Dessa forma, será possível identificar as infra-estruturas viárias afetadas pelo empreendimento e ao mesmo tempo verificar a existência prévia de projetos básicos para estas interferências.

b) Conferência das vias a serem inundadas pelo reservatório

Após a análise de dados já existentes parte-se para o trabalho de campo, com o objetivo de checar *in loco* todas as informações presentes nos mapas. Nesta etapa é importante a conferência dos projetos existentes.

c) Consolidação dos projetos para relocação das vias diretamente afetadas pelo reservatório

Como as interferências viárias consistem em sua maioria em obras de pequeno porte, os correspondentes projetos executivos já foram desenvolvidos. Cabe salientar que dois pontos de interferências, o "P" e o "Q", já estão sendo iniciados pelo DER-MG: a implantação da nova ponte sobre o rio Jequitaiá e a execução do asfaltamento da estrada

entre Engenheiro Navarro e Francisco Dumont. Os demais pontos de interferências (ver Figura 6.1) serão executados de acordo com o cronograma elaborado pelo empreendedor.

Figura 6.1 – Mapa de Interferências dos Reservatórios – AM Jequitai

A seguir, são descritas as interferências mapeadas, cujos projetos executivos desenvolvidos pela ENGECORPS/CODEVASF estão apresentados na documentação referenciada.

Local A – estrada vicinal com ponte sobre o córrego Água Fria; neste local será executada uma nova ponte (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E127);

Local B – travessia do Riacho do Carrapato, onde existe uma estrada vicinal com ponte de concreto no local; neste local será executada uma nova ponte (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E129);

Local C – estrada vicinal com travessia do Riacho Fundo. No local deverá ser feita uma ponte mais elevada para substituir a existente (desenhos nº 492-CDF-JQT-A1-E131/132/133/134);

Local D – travessia de um afluente do Riacho Fundo por estrada vicinal com aterro e bueiro (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E 136);

Local E – neste local existe o córrego do Cumbucão, ponto de drenagem da Serra do Cabral. No local, serão feitos aterro e ponte na estrada vicinal (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E 137);

Local F – trata-se de pequena drenagem secundária onde será instalado um bueiro para a estrada vicinal (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E 138);

Local G – são duas pequenas travessias (locais G1 e G2) de drenagens, com bueiro para travessia da estrada vicinal (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E 139/140);

Local H – pequena travessia com bueiro e aterros para estrada vicinal (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E 141);

Local I – estrada vicinal com travessia de córrego próximo à localidade de Barroão, com ponte;

Local J – linha de distribuição de energia elétrica em terreno coluvionar firme. Nesta interferência o levantamento topográfico indicou não ser necessária sua relocação;

Local K - linha de distribuição de energia elétrica em terreno coluvionar e aluvionar firme. Nesta interferência o levantamento topográfico indicou não ser necessária sua relocação;

Local L – estrada vicinal com travessia a vau no rio São Lamberto. Neste ponto existe uma linha de transmissão de energia elétrica cortando o rio logo a jusante, assentada em terrenos firmes no fundo do rio e de suas margens; os estudos determinaram não ser necessária sua relocação;

Local M – pequeno aterro com bueiro previsto para reconstruir a estrada vicinal para Claro dos Poções (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E145 a 146);

Local N – local pertencente à rodovia MG-208 para travessia do ribeirão Cipó, com ponte e aterro (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E148);

Local O – trecho também pertencente à rodovia MG-208, onde está previsto pequeno aterro com bueiro (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E150 a 154);

Local P – como referido anteriormente, está sendo executada a retificação de estradas secundárias existentes para adequação aos critérios necessários do DER-MG para futura concessão do órgão estadual (incorporação à rodovia MG-208) (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E156 a 166);

Local Q – também prevista a incorporação à rodovia MG-208, mediante uma travessia do rio Jequitaí com ponte e aterros (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E 156 a E166), que já se encontram em execução;

Local R- estrada vicinal com travessia a vau de um afluente do riachão (córrego Água Branca) (desenho nº 492-CDF-JQT-A1-E168);

d) Identificação dos pontos de realização de adequações e/ou melhorias em vias já existentes

Neste tipo de empreendimento são necessárias algumas obras para adequação e/ou melhoria nas vias já existentes, pois como se trata de uma obra de grande porte, espera-se um incremento do tráfego de veículos pesados.

Cabe ressaltar que todas as alterações precisam ser identificadas, avaliadas e posteriormente discutidas com os responsáveis pelo empreendimento e os órgãos responsáveis por sua manutenção.

e) Repasse de informações sobre a implantação de infra-estrutura do sistema viário ao Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais

O responsável pela execução do programa deve transmitir ao DER-MG as informações referentes aos elementos do sistema viário que serão implantados pelo empreendimento. Esta explanação tem como objetivo a formação de uma comissão para discutir os assuntos referentes às interferências viárias, envolvendo representantes do empreendimento, das Prefeituras Municipais de Jequitaí, Claro dos Poções, Engenheiro Navarro e Francisco Dumont e do DER-MG.

f) Implantação de sinalização nos locais de intervenção

Como forma de minimizar os impactos causados por este tipo de intervenção na população diretamente afetada é necessária a comunicação prévia das alterações. Esta comunicação deve incluir previsão de prazos de início e término das obras.

A sinalização adequada dos locais de intervenção é outra medida necessária para minimizar impactos a comunidade local e demais usuários das vias da região. A sinalização

engloba o mapeamento da sinalização a ser implantada e os procedimentos de manutenção a serem adotados.

g) Contratação e realização dos serviços relativos à relocação e à implantação de adequações e/ou melhorias nas vias.

A contratação e a realização dos serviços relativos à relocação e à implantação de adequações e/ou melhorias nas vias deverá ser realizada por meio da elaboração de editais de contratação. O subprograma deverá recomendar a definição de procedimentos para a elaboração das minutas das futuras contratações e encaminhamento aos responsáveis pela publicação destes editais e realização dos processos licitatórios.

7. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

A equipe responsável pela execução do Subprograma deve ser composta por um profissional de nível superior, preferencialmente, um Engenheiro Civil. Este profissional se dedicará em período parcial ao programa. A equipe também contará com o auxílio de um estagiário alocado em tempo parcial.

8. CUSTOS

O custo de implantação deste subprograma está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

10. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O monitoramento do Subprograma será executado por meio de vistorias das obras previstas.

Ao término do Subprograma será feita a sua avaliação final, momento em que será emitido um Relatório Final contendo todas as informações pertinentes: dados, projetos das adequações de obras de infra-estrutura, minutas de convênios firmados para parcerias durante o processo, avaliações, conclusões e inventário fotográfico para comprovar as atividades executadas.

O relatório elaborado deve ser enviado ao empreendedor e aos parceiros na execução do programa.

11. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E CONVÊNIOS

O empreendedor é o coordenador das atividades referentes ao Subprograma, porém as instituições públicas envolvidas são as responsáveis pela implantação das adequações e melhorias das infra-estruturas viárias existentes.

Para o cumprimento desta dinâmica o empreendedor deverá firmar parcerias com as instituições envolvidas de forma a fornecer o suporte técnico para a execução das adequações estabelecidas.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

CODEVASF

Elaboração de Estudos Ambientais visando atender as Condicionantes estabelecidas
na Licença Prévia nº 13/2006 do Projeto Hidroagrícola Jequitai

RELATÓRIO TÉCNICO RT-13

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E MANEJO DA ICTIOFAUNA

CONSÓRCIO ENGECORPS FLORAM

929-CDF-PMA-RT-P035

Agosto / 2010

ÍNDICE

PÁG.

1.	APRESENTAÇÃO.....	4
2.	SUBPROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA ICTIOFAUNA DAS LAGOAS MARGINAIS DO RIO JEQUITÁI....	5
2.1	INTRODUÇÃO.....	5
2.2	OBJETIVOS	6
2.3	METODOLOGIA.....	7
2.3.1	Área de Estudo.....	7
2.3.2	Amostragem e Triagem de Material Ictiológico.....	16
2.3.3	Análise de Dados	18
2.4	RESULTADOS.....	20
2.4.1	Caracterização da Ictiofauna nas Lagoas Marginais do Rio Jequitáí	20
2.4.2	Aspectos Reprodutivos e Importância das Lagoas Marginais para a Manutenção das	29
	Populações de Espécies de Piracema no Rio Jequitáí	29
2.4.3	Aspectos da Pesca nas Lagoas Marginais do Rio Jequitáí	32
2.5	PRIMEIRAS IMPRESSÕES SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITÁI SOBRE AS LAGOAS MARGINAIS E SUA ICTIOFAUNA	32
2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
2.7	RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DAS LAGOAS MARGINAIS DO RIO JEQUITÁI E SUA ICTIOFAUNA	34
2.8	BIBLIOGRAFIA (CONSULTADA E CITADA).....	35
3.	SUBPROGRAMA DE BIOMONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NAS DIFERENTES ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITÁI.....	37
3.1	INTRODUÇÃO.....	37
3.2	OBJETIVOS	38
3.2.1	Objetivos específicos.....	38
3.3	METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE ICTIOFAUNA.....	38
3.3.1	Área de estudo e período amostral	38
3.3.2	Análise de dados.....	40
3.4	PRODUTOS A SEREM GERADOS.....	44
3.5	PARCERIAS	44
3.6	CUSTOS	45
	Subprograma 4: Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico.....	45
4.1	Justificativa	45
4.2	Objetivos.....	46
4.3	Metas.....	47
4.4	Ações, atividades e operacionalização do Programa	47
4.5	RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS	50
4.6	Custos	50
4.7	Avaliação e Monitoramento.....	51
4.8	Cronograma Físico	51
4.9	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	51
4.10	Bibliografia	51

5.	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO INTENSIVO DA ICTIOFAUNA COMO SUBSÍDIO À AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE À CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DA.....	52
	DIVERSIDADE DE PEIXES DO RIO JEQUITAIÁ.....	52
5.1	APRESENTAÇÃO.....	52
4.2	OBJETIVOS.....	53
4.2.1	Objetivos Específicos.....	53
4.3	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	53
4.3.1	Área de Estudo e Período Amostral.....	53
4.3.2	Coleta de Material Biológico.....	54
4.3.3	Análise de dados.....	55
4.4	PRODUTOS A SEREM GERADOS.....	59
4.5	EQUIPE TÉCNICA PROPOSTA.....	59
4.6	CUSTOS.....	59
	5. SUBPROGRAMA DE RESGATE DE PEIXES DURANTE AS OBRAS DE DESVIO DO RIO JEQUITAIÁ PARA A CONSTRUÇÃO DAS BARRAGENS DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAIÁ.....	60
5.1	INTRODUÇÃO.....	60
5.2	OBJETIVOS.....	60
5.2.1	Objetivos Específicos.....	61
5.3	METODOLOGIA.....	61
5.3.1	Áreas de Trabalho.....	61
5.3.2	Procedimentos para o Resgate de Peixes.....	61
5.3.3	Procedimentos para o transporte e soltura dos peixes.....	62
5.4	PRODUTOS A SEREM GERADOS.....	62
5.5	EQUIPE TÉCNICA SUGERIDA.....	63
5.6	CUSTOS.....	63
5.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
	6. SUBPROGRAMA DE RESGATE DE PEIXES DURANTE O ENCHIMENTO DOS RESERVATÓRIOS DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAIÁ.....	63
6.1	INTRODUÇÃO.....	63
6.2	OBJETIVOS.....	64
6.2.1	Objetivos Específicos.....	64
6.3	METODOLOGIA.....	64
6.3.1	Área de Trabalho.....	64
6.3.2	Procedimentos para o Resgate dos Peixes.....	65
6.4	PRODUTOS A SEREM GERADOS.....	65
6.5	EQUIPE TÉCNICA.....	65
6.6	CUSTOS.....	66
	7. SUBPROGRAMA DE ESTUDO DA ROTA MIGRATÓRIA DAS ESPÉCIES DE PIRACEMA NO RIO JEQUITAIÁ ATRAVÉS DE CAMPANHAS DE MARCAÇÃO E SOLTURA DE PEIXES.....	66
8.	ESTUDOS PARA AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES NA BARRAGEM DO PROJETO JEQUITAIÁ.....	66
8.1	APRESENTAÇÃO.....	66
8.2	INTRODUÇÃO.....	67
8.3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE A TEMÁTICA DA TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES.....	68
8.3.1	Definição do Problema.....	68

8.3.2	<i>Padrões Migratórios dos Peixes Brasileiros</i>	70
8.3.3	<i>Mecanismos para Transposição de Peixes em Barragens Brasileiras</i>	70
8.4	ESTUDO DE CASO	72
8.4.1	<i>Caracterização do Rio Jequitá e da Ictiofauna na Área de Influência do Projeto</i>	72
	<i>Hidroagrícola Jequitá</i>	72
8.4.2	<i>Alternativas para Manutenção da Piracema Após o Barramento do Rio Jequitá com Base na Conservação da Dinâmica Natural das Lagoas Marginais</i>	84
8.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS EM RELAÇÃO À BUSCA DE ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DA PIRACEMA NO RIO JEQUITÁ.....	91
8.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
9.	SUBPROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA	95

1. APRESENTAÇÃO

A constante alteração das paisagens naturais dos corpos hídricos brasileiros devido à construção de barramentos é responsável por desencadear vários impactos sobre as comunidades de peixes. No contexto do Projeto Hidroagrícola Jequitá alguns impactos foram previstos e medidas mitigadoras indicadas.

Neste documento é apresentado o “Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna na Região de Influência do Projeto Hidroagrícola Jequitá”, sendo um dos componentes do PCA do Projeto Hidroagrícola Jequitá.

O programa visa atender às condicionantes ambientais da Licença Prévia, em especial a condicionante nº3, que dispõe sobre a elaboração do PCA do Projeto Hidroagrícola Jequitá.

O Programa é subdividido em 6 (seis) subprogramas e inclui um estudo específico, a saber:

- ✓ Subprograma de Avaliação da Ictiofauna das Lagoas Marginais do Rio Jequitá;
- ✓ Subprograma de Biomonitoramento da Ictiofauna nas diferentes etapas de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitá;
- ✓ Subprograma de Monitoramento Intensivo da Ictiofauna como Subsídio à Avaliação de Áreas de Relevante Interesse à Conservação e Manutenção da Diversidade de Peixes do Rio Jequitá;
- ✓ Subprograma para Resgate de Peixes durante as Obras de Desvio do Rio Jequitá para a construção das barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitá;
- ✓ Subprograma de Resgate de Peixes durante o Enchimento dos Reservatórios do Projeto Hidroagrícola Jequitá;
- ✓ Subprograma de Estudo da Rota Migratória das Espécies de Piracema no Rio Jequitá através de campanhas de marcação e soltura de peixes;

- ✓ Estudos para avaliação da necessidade de transposição de peixes na barragem do Projeto Jequitaí;
- ✓ Subprograma para Implantação da Estação de Piscicultura.

O Subprograma de Estudo da Rota Migratória está embutido nos subprogramas de monitoramento da ictiofauna. O subprograma de Implantação da Estação de Piscicultura está delineado para a articulação de “parceria” com a Estação de Hidrobiologia de Três Marias, que forneceria os alevinos para eventuais campanhas de repovoamento dos reservatórios.

Avaliando-se em termos de prioridades, a execução do “Subprograma de Monitoramento Intensivo da Ictiofauna como Subsídio à Avaliação de Áreas de Relevante Interesse à Conservação e Manutenção da Diversidade de Peixes do Rio Jequitaí” deverá ser priorizada. É a partir de tal programa que será possível reconhecer os padrões de distribuição espacial e temporal da ictiofauna, biologia reprodutiva das espécies, utilização dos habitats (em especial na exploração das lagoas marginais do rio Jequitaí), áreas de desova, distribuição de ovos e larvas, itens alimentares, áreas potenciais de adensamento de espécies, etc. Faz-se fundamental que o projeto seja iniciado pelo menos um ano antes de qualquer interferência de engenharia na calha do rio Jequitaí, de forma a se reconhecer a estrutura da comunidade antes de qualquer intervenção das obras de engenharia.

2. SUBPROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA ICTIOFAUNA DAS LAGOAS MARGINAIS DO RIO JEQUITAÍ

Este estudo foi focado na caracterização da ictiofauna de quatro lagoas marginais localizadas a jusante do eixo dos futuros barramento do rio Jequitaí, de forma a avaliar seu estado de conservação, estrutura da comunidade de peixes, importância para a reprodução de espécies de piracema e dinâmica hídrica. O estudo buscou avaliar ainda se medidas de manejo que preservem a dinâmica natural das lagoas podem ser aplicadas em detrimento da construção de mecanismos de transposição, de forma a reduzir o impacto das barragens sobre a reprodução das espécies de piracema da região.

2.1 INTRODUÇÃO

Planícies de inundação são áreas periodicamente inundadas pelo transbordamento lateral de rios e lagos (Junk et al., 1989). Nos rios tropicais, uma grande fração das comunidades de peixes utiliza estes ambientes como habitat de alimentação, reprodução e refúgio (Lowe-McConnell, 1975). As planícies de inundação ocupam aproximadamente 700.000 km² do território brasileiro, apresentando elevada diversidade e biomassa de peixes e plantas. Estes habitats podem ser divididos em duas categorias: a planície propriamente dita, que é sazonalmente inundada, mas permanece seca por boa parte do ano; e as lagoas marginais (Welcomme, 1985). Algumas destas lagoas permanecem com água até a inundação seguinte, enquanto outras secam completamente

(Lowe-McConnell, 1975), sendo que neste período são observadas modificações na estrutura das comunidades e redução ou mesmo eliminação de populações de peixes (Pompeu & Godinho, 2006).

As lagoas marginais são habitats-chaves para a conservação da ictiofauna, uma vez que funcionam como áreas de crescimento e refúgio de peixes, em especial para as espécies de piracema. Este evento pode descrito resumidamente - os ovos das espécies migradoras, após a desova, derivam rio abaixo enquanto se desenvolvem, sendo lançados geralmente na forma de larvas nas lagoas marginais. Entre os fatores que favorecem o desenvolvimento inicial destas larvas nas lagoas marginais podem ser citados a disponibilidade de alimento, temperatura e oxigênio. A permanência dos jovens nestes ambientes varia de acordo com a espécie. Os peixes deixam o ambiente com a inundação seguinte ou procurando ativamente canais de ligação da lagoa com a calha principal.

A bacia do Jequitáí apresenta uma série de lagoas marginais, principalmente nos segmentos localizados entre o município de Jequitáí e a foz no São Francisco. Existem lagoas de variadas dimensões e estados de conservação. Algumas, como a lagoa Grande, permanecem com água durante todo o ano, enquanto outras secam por completo durante o período de estiagem. As lagoas localizadas nos segmentos próximos ao rio São Francisco têm sua dinâmica hídrica influenciada pelo São Francisco e pelo Jequitáí. Por outro lado, as lagoas localizadas nas proximidades do município de Jequitáí têm sua dinâmica hídrica controlada principalmente pelo rio Jequitáí, sendo ele inclusive, para algumas, a única fonte de abastecimento, com exceção das águas pluviais.

Acredita-se que as lagoas marginais do Jequitáí funcionem como sítios de desenvolvimento inicial de espécies de piracema, além de proporcionar abrigo para uma gama de espécies da ictiofauna local. Assim, se faz necessária a implementação de estudos que avaliem o papel das lagoas marginais para a manutenção da diversidade de peixes do rio Jequitáí e todos os elementos da biota que estejam associados à preservação destes ambientes. Outro enfoque abordado neste estudo é avaliar a viabilidade de programas de manutenção das lagoas marginais e de cotas de vazão do rio Jequitáí que possam assegurar, em parte, a manutenção da reprodução das espécies de piracema, como opção alternativa à construção de mecanismos de transposição nas barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitáí.

2.2 OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo o inventário da ictiofauna, mapeamento e cadastro preliminar das lagoas marginais, visando avaliar os locais de desova e desenvolvimento inicial de peixes, em especial das espécies de piracema, de forma a subsidiar os programas de monitoramento das lagoas marginais do rio Jequitáí.

O presente estudo foi executado visando investigar questões de interesse para a conservação da diversidade de peixes, que, por sua vez, corresponderam aos objetivos específicos do trabalho:

- ✓ Qual a estrutura da comunidade de peixes em diferentes lagoas marginais do rio Jequitáí?

-
- ✓ As lagoas funcionam como áreas para o desenvolvimento inicial da guilda dos peixes migradores?
 - ✓ Qual a distribuição temporal da ictiofauna durante um ciclo hidrológico?
 - ✓ Qual a dinâmica hídrica das lagoas marginais avaliadas?
 - ✓ Quais as fontes de abastecimento e drenagem das lagoas?
 - ✓ Qual o estado de conservação das lagoas marginais em relação à vegetação marginal?
 - ✓ Quais as eventuais fontes de contaminação e poluição das lagoas marginais?

2.3 METODOLOGIA

2.3.1 Área de Estudo

As lagoas marginais amostradas foram selecionadas a partir de imagens de satélite, além de ferramenta de Sistema de Informações Geográficas (ArcGis) aplicáveis. Outro fator utilizado na seleção das lagoas foram entrevistas com moradores e pescadores do município de Jequitaiá, que indicaram as lagoas mais piscosas da região e onde eram capturadas espécies de piracema.

Desta forma, foram selecionadas quatro lagoas marginais na área de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá – Lagoa do Barro, Lagoa Buriti, Lagoão e Lagoa do Renero (Figura 2.1). No processo de seleção dos pontos de amostragem, duas lagoas de considerável importância na área de estudo não puderam ser amostradas por estarem localizadas no interior de fazendas da região (Grupo Agropecuário Géo), cujos proprietários não autorizaram o acesso.

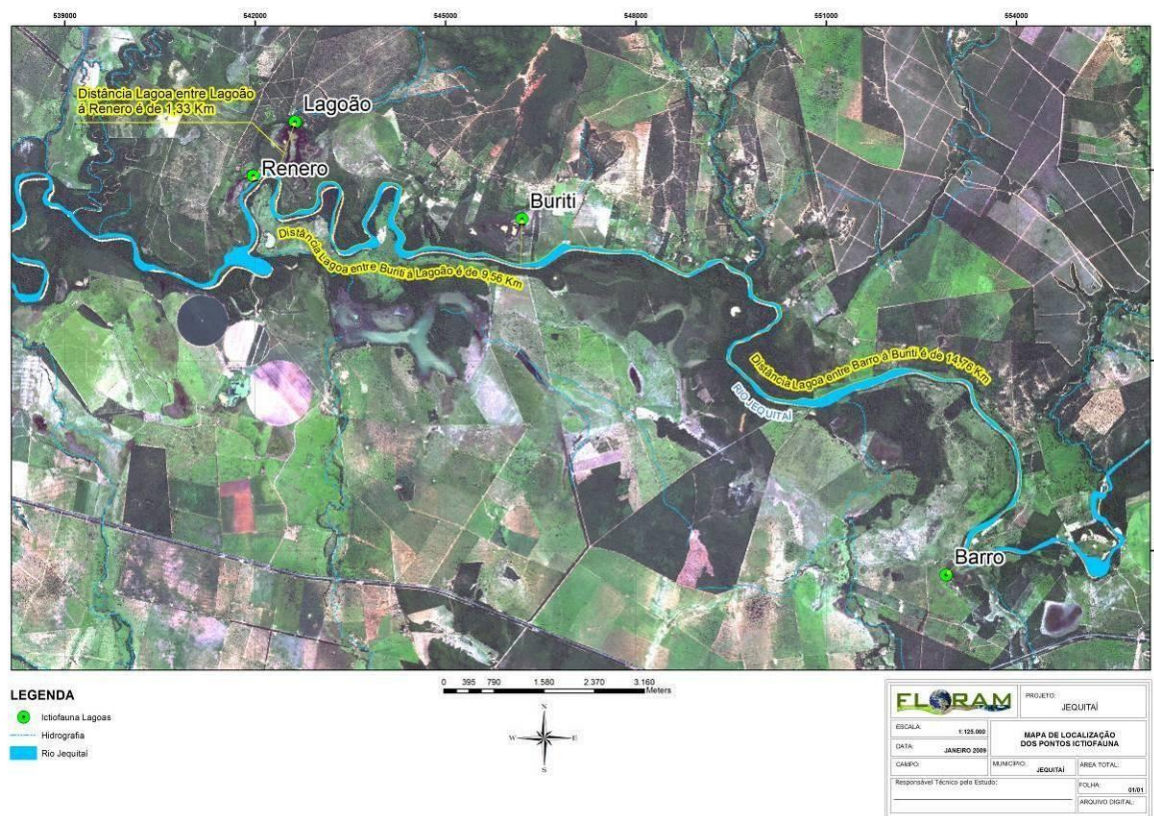


Figura 2.1 - Lagoas marginais estudadas na Campanha de Avaliação de Ictiofauna.

2.3.1.1 Lagoa do Barro

Acesso

Localizada a aproximadamente 10 km do município de Jequitai, o acesso à área se dá pela BR 365 sentido Pirapora. Cerca de 3 km após a ponte sobre o rio Jequitai, toma-se o acesso à direita, em estrada vicinal até a propriedade “Fazenda do Candinho”.

Características Hidrológicas

Localizada na margem esquerda do rio Jequitai, constitui-se na primeira lagoa marginal a jusante do eixo da barragem Jequitai que foi amostrada pela equipe de ictiofauna. O rio Jequitai é o único tributário da lagoa, o qual derrama água apenas no período chuvoso. Assim, a lagoa do Barro apresenta diferentes regimes ao longo do ano. Entre os meses de novembro e março, ela é constantemente alagada pelo rio Jequitai. A partir de abril inicia-se o processo de estivação que é completado no mês de julho, quando as lagoas encontram-se praticamente seca. Entre os meses de julho e início de outubro a lagoa fica completamente seca e no mês de novembro inicia-se novamente o ciclo de inundação. A drenagem da lagoa ocorre via escoamento para o rio Jequitai, evaporação, e para dessedentação animal. A profundidade média observada em campo foi de aproximadamente 1,20 metros.

Vegetação

A vegetação no entorno é pouco densa, sendo observadas grandes áreas de pastagem, com manchas de Floresta Estacional e Cerrado. O trecho mais bem preservado corresponde a uma faixa de floresta entre a lagoa e o rio Jequitaí.

Fauna Terrestre

Em relação à fauna silvestre, foram observadas poucas espécies, o que pode estar relacionado ao estado de antropização da área. Grande parte da avifauna registrada está relacionada a ambientes antropizados, tendo em vista o grau de degradação da área. A mastofauna é pouco representativa, com registro principalmente de gambás e roedores. Também se pode observar durante a campanha de campo vestígios de lontra nesta lagoa. Os anfíbios são representados principalmente por espécies da anurofauna, todas com biologia associada a ambientes antropizados.

Fontes de poluição e degradação

Os principais eventos de degradação ambiental na área estão relacionados à atividade pecuária no entorno da lagoa que através do constante pisoteio do solo pelo gado, impede ou prejudica o processo de regeneração natural da vegetação marginal.

A poluição da água se dá principalmente no período de estivação devido a processos de decomposição da matéria orgânica e revolvimento do fundo pelo pisoteio do gado.



Fotos 1 e 2 - Visão geral da lâmina d'água na lagoa do Barro.



Fotos 3 e 4 - Exemplos de vegetação no entorno da lagoa do Barro, manchas de floresta estacional e áreas de pastagens.



Fotos 5 e 6 - Dinâmica hídrica na Lagoa do Barro durante período de estiagem - totalmente seca; e período chuvoso com água próximo do nível máximo de alagamento.

2.3.1.2 Lagoa do Buriti

Acesso

A lagoa do Buriti está localizada a aproximadamente 30 km da cidade Jequitaiá. O acesso à área se faz a partir da BR 365, sentido Montes Claros. Cerca de 1 km após o trevo da cidade de Jequitaiá, toma-se a estrada vicinal à esquerda, que por sua vez dá acesso a cidade de Lagoa dos Patos.

Características Hidrológicas

A lagoa do Buriti está localizada na margem direita do rio Jequitaiá. É a segunda maior lagoa amostrada, apresentando como fontes de abastecimento as enxurradas e o derramamento de água do rio Jequitaiá. Apresenta dinâmica hídrica acentuada, sendo observado o ressecamento completo durante o período de estiagem. Em agosto de 2008, pode-se observar pequenas poças com água no corpo da lagoa, entretanto, a maioria encontrava-se em processo final de estivação. Durante a campanha de dezembro de 2008 a lagoa do Buriti já se encontrava alagada, no entanto, abaixo de seu nível máximo. Sua dinâmica hídrica pode ser considerada semelhante à descrita para a lagoa do Barro, entretanto por estar localizada mais distante do rio é necessário um maior volume de enchentes para provocar o seu alagamento. Durante o período de dezembro a profundidade média observada era de 1,00 m.

Vegetação

A vegetação marginal é pouco presente. O maior fragmento está localizado na porção leste, no trecho entre a lagoa e o rio Jequitaiá. Nestas porções é observado o predomínio de Floresta Estacional. O resto da vegetação é rasteira, fruto do intenso desmatamento observado para a área. Foram observados adensamentos de macrófitas nesta lagoa, principalmente *Eichornnia* spp.

Fauna terrestre

Tendo em vista o grau de antropização da área, no geral, a fauna terrestre da região está associada a ambientes degradados. Os anfíbios são representados por espécies generalistas, de ampla distribuição. Para as aves, observaram-se garças e ariris, utilizando a área principalmente para o forrageamento; entretanto, trechos da vegetação de floresta do entorno são utilizados como ninhais por algumas espécies. A mastofauna é dominada por pequenos e médios mamíferos, todos de ampla distribuição, entretanto puderam ser observados vestígios (pegadas) de veado do campo no entorno da lagoa.

Fontes de poluição e degradação

A principal fonte de degradação observada na lagoa Buriti foi o estado de degradação da vegetação marginal, que inclui o desmatamento no entorno da lagoa, e queimadas na vegetação de Floresta, e a biomassa de macrófitas remanescentes após o período de estiagem. Fontes de contaminação da qualidade da água incluem o carreamento de defensivos e fertilizantes agrícolas provenientes de áreas cultiváveis no seu entorno. Embora não tenham sido observado gado em campo, estas áreas provavelmente são utilizadas para a pastagem, o que dificulta o processo de regeneração natural da vegetação.



Fotos 7 e 8 - Visão panorâmica da lagoa do Buriti; e perfil da lâmina d'água observada de dentro da lagoa Buriti.



Fotos 9 e 10 - Dinâmica hidrológica na lagoa Buriti com diferentes regimes hidrológicos no período de estiagem (agosto/08) e período chuvoso (dezembro/08).



Fotos 11 e 12 - Perfis de vegetação no entorno da lagoa Buriti, áreas de pastagem ao sul e fragmentos de Floresta Estacional a leste.



Fotos 13 e 14 - Focos de degradação ambiental no entorno da lagoa Buriti através de desmatamento e queima da vegetação marginal.



Fotos 15 e 16 - Focos de queimada na vegetação ciliar (Floresta Estacional) da lagoa Buriti.

2.3.1.3 Lagoão

Acesso

O Lagoão está localizado a aproximadamente 35 km da cidade Jequitaiá. O acesso a área se faz a partir da BR 365, sentido Montes Claros. Cerca de 1 km após o trevo da cidade de Jequitaiá, toma-se a estrada vicinal à esquerda, que por sua vez dá acesso a cidade de Lagoa dos Patos.

Características Hidrológicas

O Lagoão é a maior lagoa amostrada pela equipe de ictiofauna. Localizada na margem direita do rio Jequitáí, a lagoa tem regime hidrológico diferenciado das demais lagoas amostradas. Devido a seu porte, a lagoa, geralmente, não apresenta ressecamento total durante o período de estiagem. De fato durante as campanhas de campo pouca diferença pode ser notada em relação ao nível da água. Segundo moradores da região, além do rio Jequitáí, o Lagoão também é abastecido diretamente por pequenos riachos, o que pôde ser confirmado através das imagens de satélite. Assim, geralmente não é observado o ressecamento total da lagoa, o que certamente implica diferentes dinâmicas das comunidades biológicas que habitam a região. A inundação do Lagoão a partir do Jequitáí ocorre através de uma ampla planície atravessando trechos de Floresta Estacional e campos de vegetação herbácea. Vale ressaltar que no ano de 2008 os moradores da região disseram que pela primeira vez foi observada a estivação completa desta lagoa, ou seja, ela secou completamente.

Vegetação

Nesta lagoa a vegetação marginal encontra-se melhor conservada quando comparada à das demais lagoas. São observadas faixas de Floresta Estacional em quase todo o entorno da lagoa. A interface água-meio terrestre é predominada por espécies herbáceas. As macrófitas aquáticas são abundantes, sendo observado principalmente o adensamento de *Eichornnia* spp.

Fauna terrestre

O principal elemento da fauna terrestre observado no Lagoão são as aves. Das lagoas amostradas, o Lagoão é a que apresenta maior densidade e riqueza de espécies. A presença de vegetação marginal no entorno da lagoa, bem como os adensamentos de macrófitas permitem um ambiente de maior qualidade para a construção de ninhos, bem como fonte de alimento para adultos e filhotes. Devido às características de conservação da vegetação, acredita-se que os grupos de mastofauna e herpetofauna se encontrem em comunidades mais complexas do que as encontradas nas demais lagoas.

Fontes de poluição e degradação

As maiores fontes de degradação na região do Lagoão estão associadas a eventos de antropização. A presença de gado na região pode dificultar processos de regeneração natural e colonização da fauna silvestre.

No entorno da lagoa as áreas degradadas correspondem principalmente a focos de queimada na interface água-ambiente terrestre. Outro fator importante de degradação foi a queimada da massa de macrófitas depositadas no meio terrestre devido ao ressecamento parcial da lagoa.



Fotos 17 e 18 - Visão geral do Lagoão.



Fotos 19 e 20 - Diferentes níveis d'água no Lagoão – período de estiagem (agosto/08) e período chuvoso (dezembro/2008).



Fotos 21 e 22 - Vegetação de Floresta Estacional encontra no entorno do Lagoão; bancos de macrófitas aquáticas no interior do Lagoão.



Fotos 23 e 24 - Focos de degradação no entorno do Lagoão – vestígios de queimadas; solo pisoteado por gado na interface água-ambiente terrestre.

2.3.1.4 Lagoa do Renero

Acesso

A Lagoa do Renero está localizada a aproximadamente 35 km da cidade de Jequitaí. O acesso se faz pela estrada que liga o município de Jequitaí a Lagoa dos Patos, sendo a mesma estrada que dá acesso ao Lagoão, entretanto deve-se seguir até a “Fazenda do Renero”.

Características Hidrológicas

A lagoa do Renero se constitui na menor lagoa amostrada na região. Apresenta regime hidrológico marcado por dois períodos bem definidos. Entre os meses de novembro e março, a lagoa do Renero encontra-se com água, em consequência de derramamento de água do Jequitaí. A partir de abril inicia-se o processo de estivação, que é completado no mês de julho, quando a lagoa encontra-se praticamente seca. Entre os meses de julho e início de outubro a lagoa fica completamente seca e no mês de novembro inicia-se novamente o ciclo de inundação. O rio Jequitaí é a única fonte de abastecimento fluvial que juntamente com as águas oriundas de enxurradas abastecem a Lagoa do Renero.

Vegetação

A lagoa do Renero está localizada a pouco mais de 2 km do Lagoão, o que confere similaridade entre a vegetação. Entretanto, na região da lagoa do Renero, ocorrem mais áreas de pastagens, principalmente no sentido oeste. Os demais trechos são circundados por áreas de Floresta Estacional, porém, em faixas estreitas. Também é observado um número significativo de macrófitas, havendo predomínio de *Eichornnia* spp.

Fauna terrestre

A fauna local é similar à que ocorre na região do Lagoão, devido à proximidade física entre os pontos. Entretanto, como a lagoa do Renero seca totalmente no período de estiagem, algumas variações na estrutura da fauna são observadas. As aves estão presentes sendo observados grupos forragendo,

bem como ninhais na vegetação do entorno. A fauna de mamíferos é dominada por espécies de pequeno porte, como roedores e gambás.

Fontes de contaminação, poluição e degradação

As principais fontes de degradação na lagoa do Renero estão associadas a eventos de antropização da área. Apesar da vegetação ciliar estar presente, a mesma apresenta áreas espaçadas com desmatamento principalmente do sub-bosque. A presença de gado no entorno contribui para a degradação do solo, bem como para o lançamento de matéria orgânica na água (fezes). Também foram observadas carcaças de animais dentro da água durante a campanha de dezembro de 2008, contribuindo para alterações na qualidade da água.



Fotos 25 e 26 - Lagoa do Renero em diferentes períodos hidrológicos – estiagem (agosto de 2008) e chuvoso (dezembro de 2008).



Fotos 27.a e 27.b - Formações vegetais no entorno da lagoa do Renero.

2.3.2 Amostragem e Triagem de Material Ictiológico

Para a coleta de ictiofauna foram utilizadas técnicas de pesca quantitativa (redes de emalhar) (Fotos 28 e 29) e qualitativa (redes de arrasto, peneiras e tarrafas) (Fotos 30 e 31). As redes foram armadas ao entardecer e retiradas na manhã seguinte, ficando expostas por aproximadamente 14 horas. Utilizaram-se baterias de redes com malhas de 3 a 16 cm entre nós opostos. As amostragens com redes de arrasto foram realizadas através de quatro lances com duração aproximada de 15 minutos.

Para as tarrafas padronizou-se 20 minutos de amostragem por lagoa. O esforço empregado foi padronizado, todavia deve ser levado em consideração que durante o período de estiagem três das quatro lagoas amostradas estavam sem volume de água considerável, sendo possível se realizar amostragem apenas na lagoa do Renero (poças remanescentes) e Lagoão. Ainda assim, devido ao volume de água, foi possível utilizar apenas amostragem com tarrafas.



Fotos 28 e 29 - Exemplos da técnica de pesca quantitativa com redes de emalhar na lagoa Buriti e lagoa do Barro.



Fotos 30 e 31 - Técnicas de pesca qualitativa – redes de arrasto na lagoa do Renero e lances de tarrafa no Lagoão.

Em um “laboratório de campo” os peixes capturados foram identificados, separados por local de coleta, tipo de pesca (quantitativa ou qualitativa) e no caso da pesca quantitativa os peixes ainda foram separados por tamanho da malha e, finalmente fixados em formalina 10% (Fotos 32 e 33). No laboratório de Ecologia de Peixes da UFLA realizou-se, quando necessário, a confirmação das espécies capturadas e o registro da biomassa de todos os indivíduos. Os peixes foram então transferidos para solução de etanol a 70% e encontram-se depositados na Coleção de Peixes do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal de Lavras.



Fotos 32 e 33. Peixes coletados sendo processados em campo – etiquetagem, biometria e fixação em formalina 10%.

2.3.3 Análise de Dados

Abundância e Biomassa Relativa

O cálculo da abundância e biomassa relativas da ictiofauna para as amostragens com redes de emalhar geralmente é obtido a partir da captura por unidade de esforço (CPUE), segundo as seguintes equações:

$$CPUE_n = \frac{\sum_{m=1}^{12} N_m}{EP_m} * 100 \quad m^3$$

$$CPUE_b = \frac{\sum_{m=1}^{12} B_m}{EP_m} * 100 \quad m^3$$

onde:

CPUE N = captura, em número por unidade de esforço;

CPUE B = captura, em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;

N_m = número total dos peixes capturados por lagoa;

B_m = biomassa total capturada no ponto;

E_{pm} = esforço de pesca, que representa a área, em m², das redes de malha m;

m = tamanho da malha (3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14 e 16 cm).

Entretanto, como foi executada apenas uma campanha de campo com a utilização de redes, optou-se em trabalhar com os valores de biomassa e abundância real de espécies, ou seja, a biomassa e número de indivíduos capturados por espécie, ponto e tamanho das redes de emalhar (malhas).

Diversidade

O índice de diversidade de espécies foi calculado com os dados obtidos através das capturas com redes de emalhar, empregando-se o índice de Shannon-Weaver, descrito pela equação: s

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i) * (\log_n p_i)$$

Onde:

S = número total de espécies na amostra; i =

espécie 1, 2 ... na amostra;

p_i = proporção de indivíduos da espécie i na amostra.

Similaridade

A análise de similaridade foi realizada a partir de uma matriz de dados baseada na presença e ausência das espécies migradoras e reofilicas entre as estações de coleta. Este procedimento analisa somente a composição de espécies entre as áreas (presença e ausência), pois é dado peso igual para todas as espécies, independentemente da abundância de cada uma.

Como método de análise (medida de distância) foram empregados a Distância Euclidiana e o Índice de Similaridade de Jaccard, de acordo com a equação:

$$S_j = a/a+b+c$$

Onde:

S_j = coeficiente de Jaccard; a = numero de espécies no

ponto a ; b = numero de espécies no ponto b ; c =

número de espécies comum a ambos os pontos.

Na análise da Distância Euclidiana, para formação dos “clusters”, será utilizado o método de Ligação Completa, através do software “Biodiversity Pro (1997) ”. ©

Riqueza

A riqueza de espécies foi calculada a partir do Índice de Riqueza de Margalef para amostras com redes, de acordo com a equação:

$$d = \frac{S-1}{\text{LOG } D}$$

onde, d = índice de

riqueza;

S = número de espécies capturadas;

D = densidade absoluta.

Aspectos Reprodutivos

Para os estudos dos aspectos reprodutivos das espécies de piracema, foram considerados os estágios macroscópicos de maturação gonadal e de frequência de distribuição dos mesmos. Serão designados os seguintes estágios de maturação (adaptado de Bazzoli, 2003):

Estágio 1 (repouso):

Machos – testículos finos e translúcidos;

Fêmeas – ovários finos e transparentes;

Estágio 2 (maturação inicial):

Machos – testículos volumosos e esbranquiçados;

Fêmeas – ovários volumosos, com alguns ovócitos visíveis a olho nu e com coloração característica da espécie;

Estágio 3 (maturação avançada/maduro):

Machos – testículos atingem volume máximo e de cor branco-leitosa; quando maduros, eliminam sêmen sob leve pressão na parede celômica;

Fêmeas – ovários atingem volume máximo com numerosos ovócitos visíveis a olho nu e com coloração característica da espécie; maduras podem liberar ovos espontaneamente ou sob leve pressão da parede celômica.

Estágio 4 (desovado para fêmeas e espermiado para machos):

Machos – testículos flácidos, hemorrágicos com áreas translúcidas e áreas branco-leitosas.

Fêmeas - ovários flácidos com áreas hemorrágicas e áreas com ovócitos visíveis a olho nu.

O estágio 4 é subdividido em A e B, sendo o primeiro típico de início de desova/espermição e o segundo de final da desova/espermição. Para o estágio 2, também foi separado em maturação inicial e avançada (2A e 2B, respectivamente).

2.4 RESULTADOS

2.4.1 Caracterização da Ictiofauna nas Lagoas Marginais do Rio Jequitáí

Foram registradas 11 espécies de peixes nas lagoas marginais do rio Jequitáí, totalizando 73 indivíduos (Quadro 2.1). Em termos de número absoluto, os Siluriformes predominaram, sendo *H. littorale* (tamboatá) e *T. galeatus* (bagre) as espécies mais abundantes (Figura 2.1). A espécie mais abundante entre os Chariciformes foi *P. costatus* (curimba). O predomínio de Siluriformes

provavelmente reflete as condições ambientais recentemente ocorridas nas lagoas, principalmente em relação à depleção de oxigênio.

Durante o período de estivação as poças formadas no interior das lagoas apresentam condições ambientais inóspitas, como baixos níveis de O₂ e temperaturas elevadas. Peixes como *H. littorale* possuem mecanismos fisiológicos que lhes permitem sobreviver em ambientes com baixas taxas de oxigenação (Agostinho et al., 2007). Estas características podem ter favorecido a sobrevivência de indivíduos durante o período de estivação até a inundação das lagoas. De fato, na campanha de agosto, pôde-se observar que em poças remanescentes na lagoa do Buriti apenas *H. littorale* ainda era encontrado. Na lagoa do Renero, esta espécie também esteve entre as mais abundantes durante o período de agosto.

Outra hipótese a ser levantada é em relação à alta capacidade de *H. littorale* em colonizar as lagoas marginais recém inundadas. Mesmo espécies com mecanismos anatômicos ou fisiológicos que possibilitem a sobrevivência em condições adversas geralmente são localmente eliminadas, caso ocorra o ressecamento completo da lagoa. De acordo com moradores da região, todas as lagoas estudadas secaram completamente durante o período de estiagem. Deste modo, caso realmente não tenham restado poças remanescentes, a capacidade de colonização de *H. littorale* pode ser apontada como o principal fator que explica sua abundância nas lagoas marginais. Sua capacidade de colonização pode ser especulada, principalmente se levado em consideração o fato de que, de acordo com os moradores locais, as enchentes do rio Jequitáí durante o mês de dezembro não tiveram intensidade suficiente para inundar as lagoas por período superior a 2 horas. Assim, mesmo com um curto período de conectividade das lagoas como o rio, exemplares de *H. littorale* conseguiram adentrar as lagoas e estabelecer populações consideráveis quando comparadas às demais espécies.

Em termos de biomassa foram observados os mesmos padrões de abundância, com *H. littorale* contribuindo com a maior proporção da biomassa total (Figura 2.2).

QUADRO 2.1 LISTAS DE ESPÉCIES DE PEIXES COLETADOS EM QUATRO LAGOAS MARGINAIS DO RIO JEQUITÁI NOS MESES DE AGOSTO DE 2008 E DEZEMBRO DE 2008

<i>Espécies</i>	<i>Amplitude CP (cm)</i>	<i>Amplitude PT (g)</i>	<i>Lagoas</i>				<i>Total geral</i>
			<i>Barro</i>	<i>Buriti</i>	<i>Lagoão</i>	<i>Renero</i>	
<i>Gymnotus carapo</i>	28 cm	-	-		2	-	2
<i>Hoplias malabaricus</i>	14 ± 25,8	60 ± 340	-	1	2	2	5
<i>Hoplosternum littorale</i>	13 ± 18,5	80 ± 215	5	-	9	10	24
<i>Leporinus reinhardtii</i>	12,8 ± 14,5	50 ± 60	-	-	3	-	3
<i>Pimelodus sp.</i>	15,7 ± 16,5	110 ± 120	-	-	2	-	2
<i>Prochilodus costatus</i>	14 ± 24,8	80 ± 375	-	-	1	7	8
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>	16 ± 17,6	130 ± 170	-	-	6	-	6
<i>Schizodon knerii</i>	22	200	-	-	1	-	1
<i>Serrasalumus brandti</i>	7 ± 15,5	15 ± 180	-	-	8	-	8
<i>Steindachnerina elegans</i>	8,8	17,5	-	1	-	-	1
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	12,3 ± 17,5	65 ± 165	1	4	6	2	13
TOTAL GERAL	-	-	6	6	40	21	73

Estudos Ambientais – Projeto Jequitai
Relatório Técnico RT-13 - Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna

ENGECORP6 FLORAM

929-CDF-PMA-RT-V035

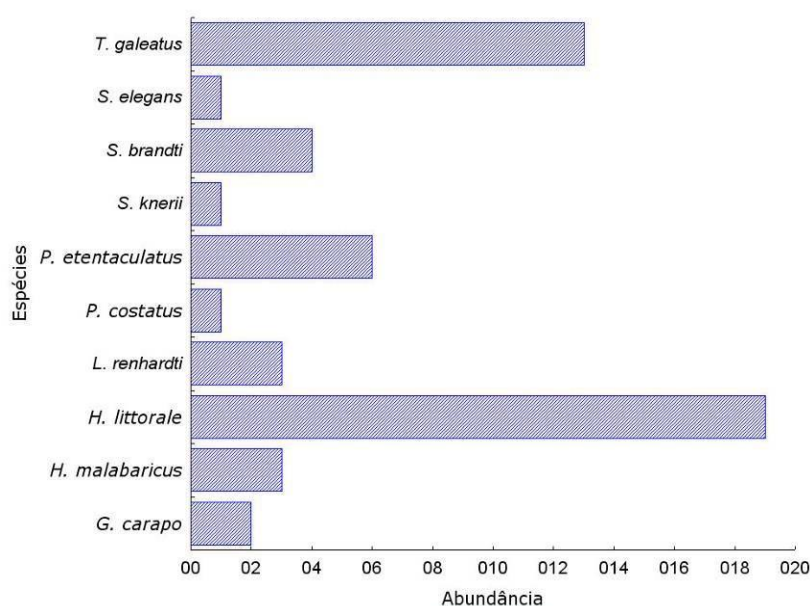


Figura 2.1 - Abundância das espécies capturadas nas lagoas marginais do rio Jequitai, considerando apenas os dados de rede de emalhar.

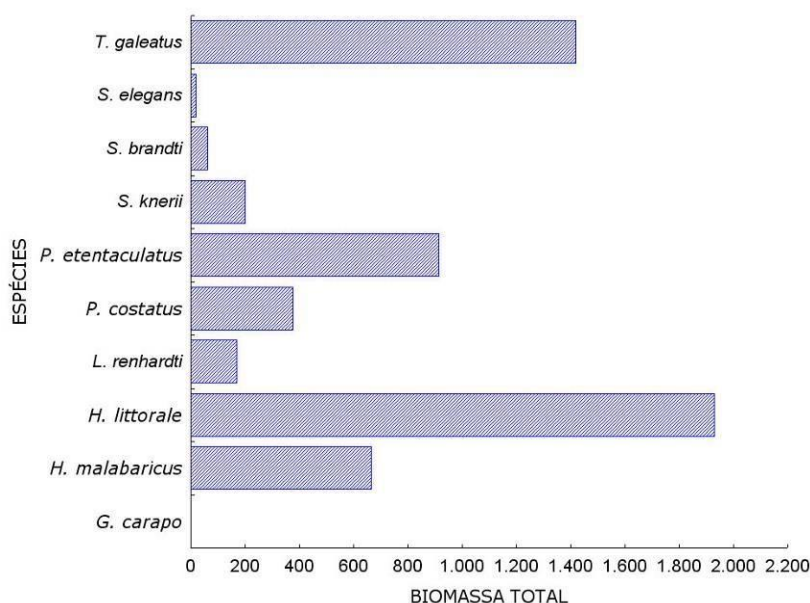


Figura 2.2 - Biomassa total (g) das espécies capturadas nas lagoas marginais do rio Jequitai, considerando apenas os dados de rede de emalhar.

É importante ressaltar que os pescadores e moradores da região que foram entrevistados em campo apontaram a lagoa do Barro como uma das lagoas mais piscosas da região, embora na pesca experimental tenham sido capturadas apenas duas espécies e apenas seis indivíduos. Esta eventual piscosidade provavelmente está relacionada à proximidade desta lagoa ao rio Jequitai, o que permite uma rápida colonização dos peixes quando ocorre o transbordamento do rio para a lagoa.

Em relação à abordagem de riqueza, percebe-se que os Characiformes foram predominantes, sendo registradas seis espécies para as quatro lagoas estudadas (Figura 2.3). Analisando-se a riqueza por lagoa, segundo o Índice de Riqueza de Margalef, percebe-se que o Lagoão apresentou os maiores valores (Figura 2.4), sendo o mesmo padrão observado para diversidade (Figura 2.5).

O predomínio de espécies da ordem Characiformes é um padrão reconhecido para a bacia do São Francisco (Britisk et al., 1988; Godinho & Sato, 2003). Os estudos conduzidos na calha do Jequitai também apresentaram este padrão.

A distribuição da riqueza nas lagoas marginais evidenciou que o Lagoão foi o ponto de maior valor. Esta riqueza foi mais de duas vezes superior ao registrado para outras lagoas. Alguns fatores podem ajudar a compreender o porquê destes resultados. Entre as lagoas amostradas, o Lagoão apresenta a maior área de lâmina d'água. Se imaginadas as lagoas como ilhas e aplicada a Teoria de Biogeografia de Ilhas de Mac Artur & Wilson é previsto que ilhas maiores apresentem maior número de espécies. Áreas maiores, com condições ambientais favoráveis, teoricamente, apresentam nichos mais amplos, o que permite que um maior número de espécies possa ocorrer na área. A disponibilidade de recursos também pode explicar a maior abundância de indivíduos por espécie. De fato, mais de 50% dos exemplares registrados foram capturados no Lagoão. Como descrito anteriormente, o Lagoão apresenta bom estado de conservação quando comparado às demais lagoas, além do fato de geralmente permanecer com água, mesmo no período de estiagem. Estes dois fatores certamente influenciam nos padrões de riqueza e abundância do Lagoão.

Entre os fatores associados aos baixos valores de abundância e riqueza nas lagoas do Barro, Buriti e Renero podem ser citados o estado de degradação das margens e o curto período de inundação das lagoas na época da campanha de campo, em dezembro de 2008. A degradação dos habitats está entre as principais causas da redução da diversidade, uma vez que o ambiente deixa de apresentar as condições ambientais ideais para sustentar uma comunidade de peixes complexa, em especial espécies menos generalistas. Todas as lagoas estudadas apresentam elevados estágios de degradação, principalmente na vegetação marginal que, na maioria das áreas, é substituída por pastagens. Entretanto, acredita-se que o principal fator associado aos baixos valores de diversidade foi a recente e breve inundação das lagoas. Segundo moradores da região, as chuvas ocorridas até o mês de dezembro não foram suficientes para provocar um alagamento significativo das lagoas marginais. A inundação ocorreu apenas uma vez no mês de dezembro e jogou água nas lagoas por aproximadamente 2 horas. Assim, a maior parte das águas encontradas nas lagoas na época da campanha era oriunda de enxurradas. Com isso, pode-se concluir que o período de alagamento não foi longo o suficiente para possibilitar a passagem de grande quantidade de peixes, o que explica, em parte, a baixa diversidade encontrada nas lagoas.

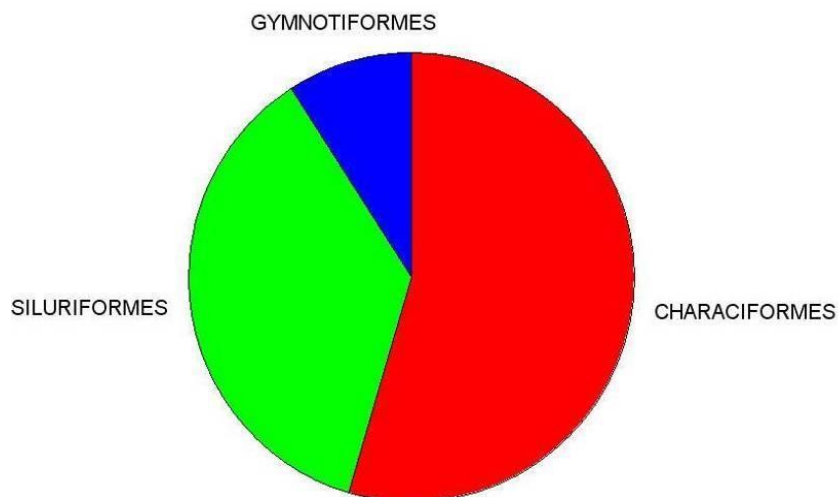


Figura 2.3 - Riqueza de espécies segundo a proporção das ordens de peixes encontradas nas lagoas marginais do rio Jequitai.

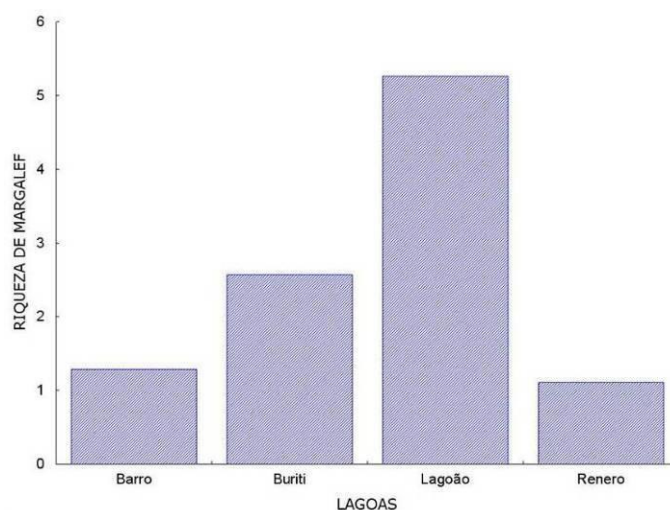


Figura 2.4 - Riqueza de espécies (Índice de Margalef) por lagoa marginal na região de influência do rio Jequitai.

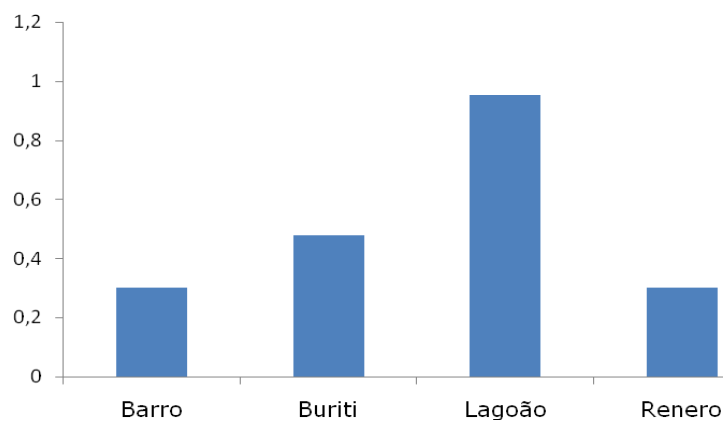


Figura 2.5 - Padrões de diversidade de peixes, segundo o Índice de Diversidade de Shanon, para amostras como redes em quatro lagoas marginais do rio Jequitai.

Avaliando-se a similaridade entre as lagoas, apenas para as amostras com redes, percebe-se que as lagoas de menor porte (Renero e Barro) apresentaram os maiores valores de similaridade (Figura 2.6). Entretanto, devido ao curto período amostral, estes resultados devem ser avaliados com cautela. Neste sentido, um padrão que realmente pode ser esperado, a partir do monitoramento contínuo da ictiofauna da região, é que as lagoas do Renero e Lagoão apresentem maiores valores de similaridade, uma vez estão a menos de 1,5 km uma da outra.

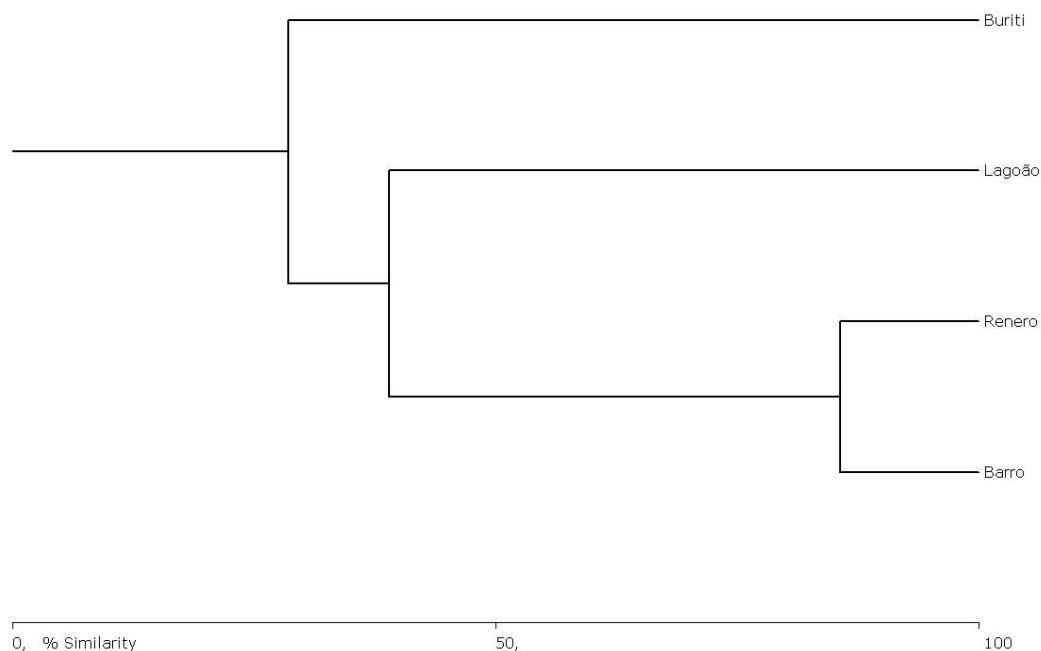


Figura 2.6 - Padrões de similaridade ictiofaunística nas lagoas estudadas no rio Jequitai, através de amostras com redes em dezembro de 2008.

Avaliando-se a ictiofauna dentro de uma abordagem temporal, embora eventos locais tenham impedido a padronização do esforço amostral, algumas considerações podem ser realizadas. O principal fator que influencia na densidade e riqueza de peixes em diferentes períodos é o volume de água nas lagoas. Durante o mês de agosto, a lagoa Buriti encontrava-se em processo final de estivação, restando apenas poças remanescentes. Nestas poças foram observados intensos adensamentos de peixes, principalmente de *H. littorale* (foto 34). Todos estes peixes provavelmente morreram com o ressecamento completo da lagoa.

Na lagoa do Barro, o mesmo evento foi observado, entretanto a mesma já estava completamente seca, não sendo registrado nenhum peixe no período de estiagem (Foto 35).

Na lagoa do Renero foi encontrado um maior volume de água, embora a mesma seja menor que a lagoa Buriti. Nos poços ali presentes, puderam ser encontradas algumas espécies, dentre elas *P. costatus*. Segundo o proprietário da fazenda onde está localizada a lagoa (Sr. Renero), ocorreu o ressecamento completo da lagoa que voltou a ser inundada apenas no mês de dezembro de 2008 (Foto 36), provocando a eliminação local das populações da lagoa.

A dinâmica hidrológica com períodos de estivação completos (ressecamento) e posterior inundação já é reconhecida para algumas lagoas marginais na bacia do São Francisco (Pompeu & Godinho, 2006; IBAMA 2006). Assim a eliminação completa de populações que habitam estas lagoas é um evento natural. A ocorrência destes eventos permite que animais da região possam se alimentar dos peixes aprisionados nas poças, por exemplo, aves e mamíferos de médio porte.

Um dos resultados mais marcantes da avaliação da ictiofauna nas lagoas marginais foi a dominância de *H. littorale*. Esta espécie é exótica a bacia do São Francisco e pode estar alterando a estrutura das comunidades nestas lagoas. Um aspecto ambiental desta espécie nas lagoas é seu hábito alimentar onívoro, fazendo com que esta espécie venha a competir com as espécies nativas por recursos. Mesmo espécies essencialmente piscívoras, por exemplo, o dourado, apresentam durante fases iniciais de crescimento dietas que incluem outros itens, em especial invertebrados aquáticos. Neste sentido, a presença de *H. littorale* aumenta a competição interespecífica por recursos alimentares, bem como através da predação aumentando a pressão sobre as espécies nativas.

Outro resultado dos estudos das lagoas foi a ausência de espécies de pequeno porte nas amostragens. A tentativa de captura destes exemplares foi realizada com redes de arrasto e peneiras, entretanto não houve capturas. Embora as lagoas sejam ambientes favoráveis para amostragem com estas artes de pesca, o substrato das lagoas de Jequitaiá continha grande volume de troncos podres o que prejudicou a eficiência da amostragem com redes de arrasto. Todavia, acredita-se que o principal fator relacionado à ausência destas espécies nas lagoas foi a recente inundação das mesmas, não havendo tempo suficiente para a colonização das lagoas em densidade significativa.



Fotos 34 - Poça remanescente formada durante a etapa final de estivação na lagoa do Buriti, no mês de agosto de 2008, sendo observado intenso adensamento de exemplares de *H. littorale*.



Fotos 35 - Lagoa do Barro em processo final de estivação, impossibilitando a amostragem de peixes durante o mês de agosto de 2008.



Fotos 36 - Poças remanescentes na lagoa do Renero, no mês de agosto de 2008, onde foram realizadas amostragens com tarrafas e capturados exemplares de *P. costatus*.

2.4.2 Aspectos Reprodutivos e Importância das Lagoas Marginais para a Manutenção das Populações de Espécies de Piracema no Rio Jequitai

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que de seu sucesso dependem o recrutamento e, conseqüentemente, a manutenção de populações viáveis. As lagoas marginais desempenham papéis essenciais no ciclo de vida das espécies de piracema. Estes ecossistemas funcionam como áreas de desenvolvimento inicial de larvas e ovos de peixes, pois neles são encontradas condições ideais de crescimento, como disponibilidade de recursos tróficos, variáveis físico-químicas favoráveis (por exemplo, oxigênio dissolvido e temperatura) e abrigo contra predadores (principalmente vegetação submersa e bancos de macrofitas). Assim, as lagoas marginais podem ser consideradas áreas de “berçário” de peixes, não apenas para espécie de piracema, mas para boa parte das espécies de peixe da comunidade.

Durante os estudos de ictiofauna no rio Jequitáí puderam ser observadas algumas características a respeito da reprodução de peixes do rio Jequitáí. Os trechos de corredeira a montante da cachoeira da Santinha parecem ser pontos de desova de peixes, em especial a jusante do Cachoeirão. Os ovos e larvas oriundos destes pontos de desova, provavelmente se desenvolvem nas lagoas do Jequitáí, não apenas nas avaliadas neste estudo, mas em todo complexo de lagoas do rio Jequitáí. Estas lagoas se estendem da jusante da Cachoeira da Santinha até a foz do Jequitáí no São Francisco. As principais áreas de ocorrência de lagoa são nas proximidades do município de Jequitáí e nos segmentos próximos a foz, onde ocorre uma ampla planície de inundação (Figura 2.7).

Entre os estágios de maturação gonadal utilizados para avaliação da atividade reprodutiva, pode-se constatar que 2B e 2A foram os mais freqüentes, respectivamente (Figura 2.8). Estes estágios indicam que as gônadas estavam próximas do estágio de maturação final (principalmente 2B), indicando que estes indivíduos podem desovar nas lagoas. Esta hipótese ocorre principalmente para as espécies associadas a ambientes lênticos, como *H. littorale* e *T. galeatus*. De fato, os exemplares destas espécies apresentaram as maiores proporções de gônadas nos estágios 2B o que indica a utilização da área como ponto de desova e crescimento.

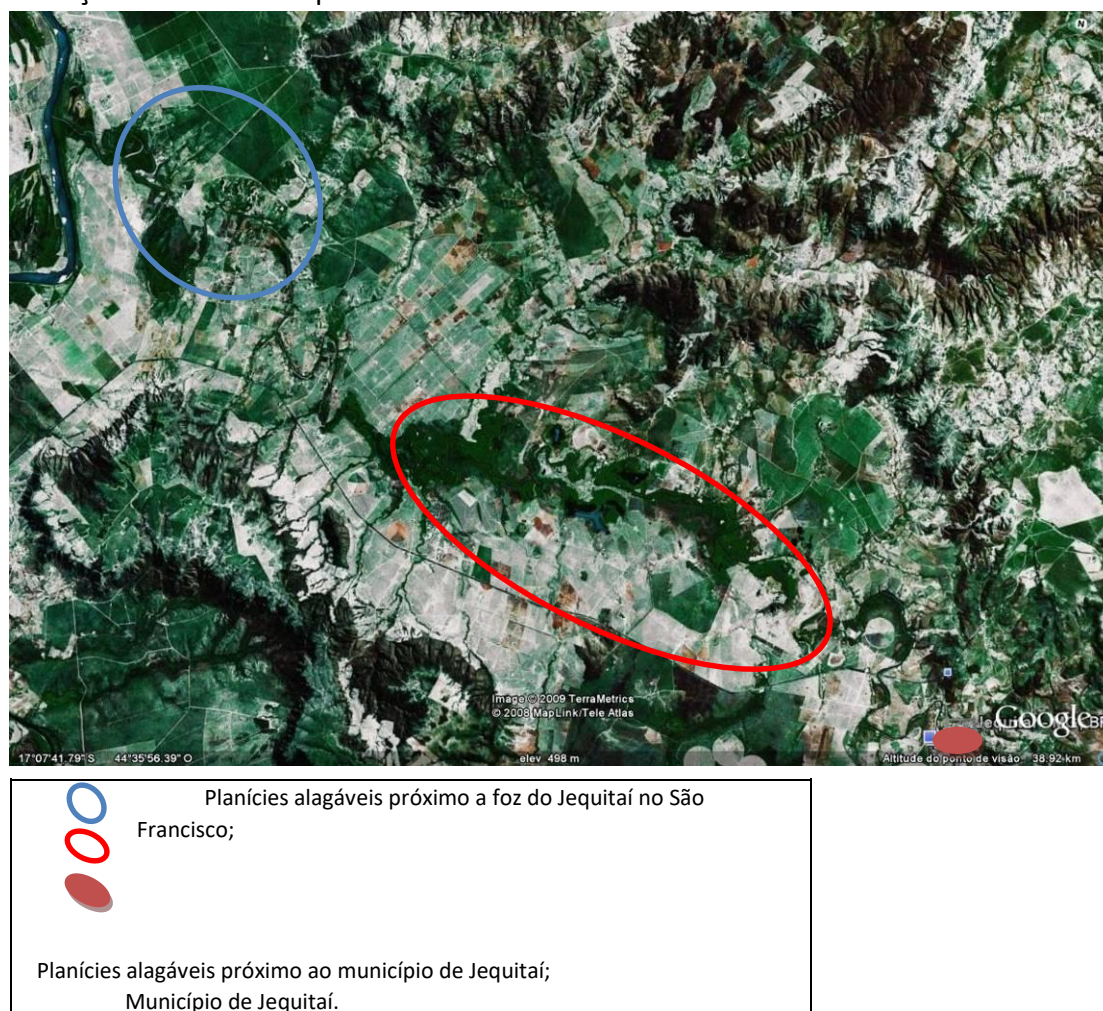


Figura 2.7 - Localização das principais planícies alagáveis com lagoas marginais localizadas a jusante do município de Jequitáí e do eixos das futuras barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitáí

Em relação às espécies migradoras, pode-se constatar a ocorrência duas espécies: *P. costatus* e *L. renhardti*. Em relação a primeira, no mês de dezembro foi capturada uma fêmea em com gônadas no estágio 2A no Lagoão. Este indivíduo provavelmente adentrou para a lagoa, durante o período de inundação, provavelmente com fins de forrageamento e, como curto período de alagamento e perda da conectividade do rio, o exemplar ficou preso no Lagoão. Assim, embora apresentasse gônadas em atividade reprodutiva, não existe correlação entre o estágio reprodutivo e a presença na lagoa. O principal indício da importância das lagoas para o ciclo de vida de *P. costatus* foi a captura de exemplares jovens durante o período de estiagem (Foto 37), o que evidencia que as áreas funcionam como sítios de desenvolvimento inicial para esta espécie. De acordo com pescadores da região “durante o período das chuvas todas as lagoas apresentam mais peixes, principalmente dourados, piaus e curimbas”. Alguns dizem que também ocorrem filhotes de surubim nas lagoas, entretanto, estes são mais raros.

Assim, uma das questões centrais que deverá ser respondida é se as lagoas ainda têm capacidade de funcionar com áreas de crescimento para outras espécies de piracema, como os dourados, piaus e surubins, peixes de grande importância para a pesca local. Se averiguados estes eventos, a conservação destas lagoas pode ser considerada uma medida essencial para a conservação das espécies de piracema local, com grande potencial de ser aplicada em detrimento da construção de mecanismos de transposição. Entretanto, tal potencial só pode ser avaliado através de um programa de monitoramento minucioso das variáveis físicas e biológicas que agem no processo de reprodução das espécies de piracema.

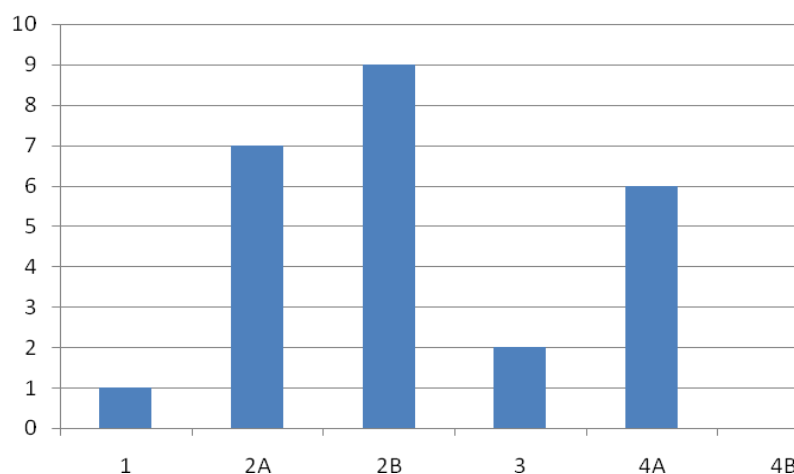


Figura 2.8 - Distribuição de frequência dos estágios de maturação gonadal para peixes capturados em quatro lagoas marginais do rio Jequitai.



Foto 37 - Exemplar jovem (80 g) de P. costatus capturados na lagoa do Renero durante o período de estiagem, em agosto de 2008.

2.4.3 Aspectos da Pesca nas Lagoas Marginais do Rio Jequitáí

Durante as campanhas de campo não foram observados pescadores nas áreas das lagoas. A ausência de pescadores nas lagoas estudadas pode estar relacionada ao fato das lagoas estarem dentro de áreas particulares, cujos proprietários proíbem a pesca.

Os pescadores entrevistados falaram que a pesca nestas lagoas já foi mais extensa, porém, a redução nos estoques, distância do município de Jequitáí, bem como a fiscalização dos proprietários das lagoas estão desestimulando a prática da pesca nestas áreas. Das lagoas estudadas a que tem menor restrição quanto a presença de pescadores é a lagoa do Renero. Nesta lagoa, embora não tenham sido visualizadas atividades de pesca, vestígios de pescadores foram observados no seu entorno.

De maneira geral, a pesca é pouco expressiva nas lagoas, ocorrendo apenas na forma de subsistência de algumas famílias da região. Vale salientar que a legislação mineira proíbe a pesca em lagoas marginais e o controle desta atividade nas lagoas deve ser priorizado como medida de conservação da diversidade de peixes local.

2.5 PRIMEIRAS IMPRESSÕES SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITÁÍ SOBRE AS LAGOAS MARGINAIS E SUA ICITOFAUNA

Um dos impactos mais óbvios em decorrência da construção e operação do Projeto Hidroagrícola Jequitáí sobre as lagoas marginais é o controle de vazão no rio Jequitáí, o que irá certamente alterar ou interromper os episódios de inundação das lagoas marginais a jusante do eixo das barragens.

Como mencionado anteriormente, as lagoas estudadas apresentam ciclo hidrológico peculiar, com períodos de estiagem quando ocorre o ressecamento completo da lagoa (julho a outubro) e posterior alagamento (novembro a maio). No período chuvoso, ocorrem vários episódios de

alagamento que possibilitam a colonização ou saída dos peixes da lagoa. Esta dinâmica é que permite que os peixes explorem os recursos ambientais das lagoas, atividade fundamental para a manutenção do ciclo de vida destas espécies. Com a entrada em operação do Projeto Hidroagrícola, as enchentes no rio Jequitaí passarão a ser controladas de acordo com as necessidades operacionais do empreendimento. Esta eventual ausência de enchentes poderá eliminar algumas lagoas a jusante da barragem e conseqüentemente toda a biota a elas associada.

Um dos principais impactos dos barramentos é a interrupção dos movimentos migratórios dos peixes de piracema. Caso as lagoas do Jequitaí deixem de ser inundadas, este impacto será potencializado, pois mesmo que os peixes desovem a jusante do futuro barramento, teoricamente não existirão áreas para o desenvolvimento inicial das larvas, interrompendo assim o recrutamento das populações, pelo menos nas lagoas estudadas. Este impacto poderá ter sérias conseqüência caso a ausência de inundações se estenda para todas as planícies alagáveis do Jequitaí, o que poderá levar à extinção local ou a reduções abruptas nos estoques de peixes de espécies de piracema do Jequitaí. A eliminação destas espécies terá conseqüência não apenas na bacia do Jequitaí, mas para toda a região deste segmento da bacia do São Francisco, atingindo principalmente setores sociais que dependem da pesca para sobrevivência.

Com o aumento da população na região do Projeto Hidroagrícola, também espera-se um aumento na pressão sobre as áreas das lagoas, em especial naquelas inseridas dentro das áreas de loteamento agrícola. Pode-se esperar que sejam intensificadas ações de desmatamento e pesca predatória.

As lagoas do Barro e Buriti estão localizadas dentro da área dos futuros lotes agrícolas do projeto de irrigação. Assim, eventos relacionados ao carreamento de produtos agrícolas (fertilizantes, agroquímicos, etc.) para o interior das lagoas poderão ser incrementados, caso estas continuem a ser alagadas. Com isto, corre-se o risco de eutrofização destes ambientes, tornando-os inadequados para o crescimento de peixes, devido às modificações na estrutura trófica e físico-química da água. Estes eventos também podem ocorrer nas lagoas fora da área de influência direta dos lotes agrícolas, caso ocorra o carreamento destas substâncias pelo rio Jequitaí. Vale salientar que outros elementos da fauna também sofrerão com as alterações ambientais esperadas para as lagoas, estendendo os impactos para todo o ecossistema regional.

Os impactos verificados para as lagoas marginais estão inter-relacionados e sua ação conjunta potencializa os danos sobre todo o ecossistema local, em especial sobre os elementos da biota aquática.

As medidas mitigadoras dos impactos ambientais deverão estar focadas em mecanismos que permitam o alagamento das planícies de inundação a jusante do barramento durante o período chuvoso. Assim, deve ser levado em questão que serão necessários vertimentos controlados no período chuvoso, ou seja, deverá haver uma sincronia entre a liberação de água na barragem e o alagamento das lagoas marginais. Tais medidas devem ser levadas em consideração na elaboração e adequação da estrutura física e operacional do Projeto Hidroagrícola Jequitaí.

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Grande parte das lagoas amostradas encontra-se atualmente em avançado estado de degradação, sendo os principais impactos identificados o desmatamento da vegetação marginal, queimadas nas margens e no corpo da lagoa no período de estiagem. O predomínio de *H. littorale*, espécie exótica a bacia do São Francisco, nas lagoas avaliadas é outro aspecto ambiental que pode causar impactos ambientais sobre a ictiofauna nativa da região através de aumento na competição por recursos e pela predação direta das espécies nativas.

As lagoas apresentam dinâmica hidrológica marcada, sendo observados períodos de total ressecamento, seguidos por intervalos de alagamento e estiagem no período chuvoso. O rio Jequitaiá é a principal fonte de abastecimento da maioria das lagoas avaliadas. A outra fonte de abastecimento são as águas provenientes de enxurradas, e no Lagoão, por pequenos riachos. Entretanto, apenas com o transbordamento do rio Jequitaiá é possível a entrada de peixes nas lagoas.

Os peixes de piracema foram representados por duas espécies na pesca experimental - *P. costatus* e *L. renhardti*. A primeira foi registrada nas duas campanhas e pôde-se evidenciar que a espécie realmente utiliza as lagoas como áreas de crescimento, tendo em vista a captura de exemplares jovens nas lagoas. Os dados obtidos a partir de entrevistas com pescadores e moradores da região confirmaram que as lagoas são utilizadas por outras espécies de piracema, principalmente pelo piau verdadeiro (*Leporinus elongatus*), dourado (*Salminus franciscanus*) e, mas raramente o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*).

A partir da construção e operação do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá alguns impactos são esperados sobre as lagoas marginais, sendo o mais intenso a eventual interrupção dos ciclos de inundação das lagoas, o que levaria à eliminação permanente destas, com consequência para toda a biota associada a estes habitats. A eliminação das lagoas será um impacto a mais sobre as espécies de piracema do rio Jequitaiá, as quais já terão seu ciclo de vida alterado devido à interrupção dos movimentos migratórios de adultos (ascendentes) e carreamento de ovos e larvas (descendentes) promovidos pela construção das barragens de Jequitaiá I e II e de seus respectivos reservatórios.

As medidas mitigadoras deverão considerar mecanismos que possibilitem o alagamento das lagoas após a construção das barragens em condições próximas as existentes no período prébarramento. Para isso estas medidas deverão ser consideradas na elaboração da estrutura física e operacional do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá.

2.7 RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DAS LAGOAS MARGINAIS DO RIO JEQUITAIÁ E SUA ICTIOFAUNA

Todas as lagoas avaliadas estão inseridas dentro do trecho proposto para a implantação do corredor de biodiversidade, o que favorece, a princípio, a implementação de programas de conservação da biodiversidade das lagoas marginais.

As ações ambientais voltadas para a conservação e manejo das lagoas marginais deverão executadas de maneira articulada com os demais programas ambientais do Projeto

Hidroagrícola Jequitaiá. Nos demais programas de ictiofauna (*Subprograma de Biomonitoramento da Ictiofauna nas diferentes etapas de implantação do Projeto Hidroagrícola*

Jequitaiá; Subprograma de Monitoramento Intensivo da Ictiofauna como Subsídio à Avaliação de Áreas de Relevante Interesse à Conservação e Manutenção da Diversidade de Peixes do Rio Jequitaiá) foi recomendada a implementação de programas de monitoramento, cuja metodologia inclui amostragens nas lagoas marginais. A execução destes programas é a principal medida de manejo sugerida, tendo em vista o atual estado de conhecimento das lagoas marginais e sua importância para diversidade de peixes local.

A partir dos resultados advindos das campanhas de monitoramento, as ações de manejo serão melhor dimensionadas para atender as demandas ambientais para conservação da lagoas marginais, em especial sobre a conservação e manutenção da dinâmica destas lagoas em detrimento da construção de escadas de peixes como medida mitigadora dos impactos do barramento sobre os movimentos migratórios e reprodução dos peixes de piracema do rio Jequitaiá. Assim, poderão ser avaliadas e propostas de maneira adequada, se verificada a necessidade, mudanças estruturais no Projeto Hidroagrícola que possibilitem o controle de enchentes na barragem de forma a permitir o alagamento periódico das lagoas. Tais medidas são essência na busca de conciliar o desenvolvimento econômico da região (geração hidrelétrica e desenvolvimento agrícola) com a conservação e manutenção da dinâmica ecológica dos ecossistemas locais.

2.8 BIBLIOGRAFIA (CONSULTADA E CITADA)

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. ***Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil***. Maringá: Eduem, 2007. 501p.

ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. A fauna de peixes da bacia do Rio das Velhas no final do século XX. In: ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. (Ed.). ***Peixes do Rio das Velhas: passado e presente***. Belo Horizonte: SEGRAC, 2001. p.166-187

ALVES, C. B. M.; VIEIRA, F.; MAGALHÃES, A. L. B.; BRITO, M. F. G. IMPACTS OF NONNATIVE FISH SPECIES IN MINAS GERAIS, BRAZIL: PRESENT SITUATION AND PROSPECTS. In: BERT, T. M (ed.), ***Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities***, p.291–314. 2007.

ALVIM, M. C. C.; PERET, A. C. . Food Resources Sustaining the Fish Fauna in a Section of the Upper São Francisco River in Três Marias, MG, Brasil. ***Brazilian Journal of Biology***, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 195-202, 2004.

- BAZZOLI, N. Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial na região de Pirapora. In: GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P. (Ed.) **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. 1ª ed. Belo Horizonte: PUC Minas/CNPq-PADCT, 2003, v. 01, p. 291-306.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chave de identificação para os peixes da bacia do São Francisco)** Brasília, Câmara dos Deputados / CODEVASF, 1988. 143p.
- CODEVASF. **Estudo de impacto ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequitai – Meio Biótico**. Relatório Técnico Consórcio Floram/Engecorps. 2004.
- CONSÓRCIO FLORAM/ENGECORPS **Proposta Técnica de Elaboração de Estudos Ambientais do Projeto Hidroagrícola Jequitai – Tomo I**. 2007.
- IBAMA/FIAT **Plano de Manejo do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, bacia do São Francisco Minas Gerais**. 2006.
- JUNK, W. J., P. B. BAYLEY & R. E. SPARKS. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic Sciences** 106: 110127.
- LIMA, F.T. C.; ALBRECHT, M.; PAVANELLI, C. S.; VONO, V.; SHIBATTA, O. Brycon nattereri Gunther, 1864. In: Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. In: Angelo B.M. Machado; Gláucia M. Drummond; Adriano P. Paglia. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008, v. 2. p. 50-52.
- LOWE-McCONNELL, R. L. **Fish communities in tropical freshwaters**. London/New York: Longman, 1975. 337p.
- POMPEU, P. S. **Efeitos das estações seca e chuvosa e da ausência de inundações nas comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco**. Dissertação de Mestrado (Conservação e Manejo de Vida Silvestre – Universidade Federal de Minas Gerais). 1997.
- POMPEU, P. S.; GODINHO, H. P. Effects of extended absence of flooding on the fish assemblages of three floodplain lagoons in the middle São Francisco River, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, São Paulo, v.4, n.4, p.427-433, 2006.
- SATO, Y.; GODINHO, H. P.; Migratory fishes of São Francisco river. In: CAROLSFELD, J; HARVEY, B; ROOS, C; BAER, A. (Ed.). **Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status**. Ottawa: World Fisheries Trust: International Development Research Centre; Washington, D. C. 2003. P. 195-232.
- Welcomme, R. L. 1990. Status of fisheries in South American rivers. **Interciencia** 15: 337-345.

3. SUBPROGRAMA DE BIOMONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NAS DIFERENTES ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAÍ

3.1 INTRODUÇÃO

A constante alteração da paisagem natural em virtude do processo de antropização dos ambientes tem conferido aos estudos ambientais importância como elementos-chave para subsidiar políticas efetivas de desenvolvimento sustentável, visto que a partir de seus resultados serão direcionadas as devidas ações de manejo e conservação da biodiversidade local. O principal estudo ambiental relacionado à avaliação de empreendimentos causadores de impactos ambientais são os programas de monitoramento da biodiversidade.

O monitoramento das comunidades de peixes inseridas nas regiões influenciadas por barramentos é um instrumento legal, disposto na Lei 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) e Resolução Conama 237/1997, como parte das exigências do processo de licenciamento ambiental. Sua regulamentação foi dada pela Instrução Normativa 146/2007 do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Apesar de seu caráter legal, o monitoramento deve ser visto como uma ferramenta de interesse para empreendimentos que exploram os recursos naturais, uma vez que sua execução possibilita identificar padrões, impactos e indicadores ambientais nas comunidades biológicas da região de influência do empreendimento. Assim, é possível ordenar de maneira eficiente e adequada os recursos financeiros e ações ambientais que realmente sejam direcionadas a conservação e manejo da diversidade biológica na região afetada pelo empreendimento. Estas características tornam os programas de monitoramento da ictiofauna ferramentas prévias para o planejamento de ações que visem à conservação ou recuperação dos estoques de peixes em bacias afetadas por barragens (Agostinho et al., 2007).

Visando fundamentar, adequar e direcionar de maneira efetiva medidas de manejo focadas na mitigação dos impactos ambientais do Projeto Hidroagrícola Jequitaí sobre a ictiofauna é proposta a implantação do Projeto intitulado: “Subprograma de Biomonitoramento de Peixes no Rio Jequitaí”.

Neste subprograma os seguintes itens serão abordados:

- ✓ Ictiofauna das lagoas marginais;
- ✓ Estrutura da comunidade de peixes em períodos pré e pós barramento;
- ✓ Aspectos comportamentais referentes à migração e rota migratória dos peixes potamódromos (espécies de piracema);

- ✓ Avaliação da manutenção da dinâmica natural das lagoas como medida de conservação em detrimento da utilização de mecanismo de transposição de peixes;
- ✓ Avaliação de aspectos reprodutivos, locais de desova e alimentação natural das espécies;
- ✓ Delimitação de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental.

3.2 OBJETIVOS

O objetivo deste projeto é gerar informações técnicas a partir do estudo da diversidade de peixes do rio Jequitaí, monitorando a estrutura da comunidade de peixes de forma que as mesmas funcionem como indicadores de qualidade ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequitaí de acordo com suas diferentes fases de implantação.

3.2.1 Objetivos específicos

- ✓ Caracterização e complementação da lista de espécies da ictiofauna na região do Projeto Hidroagrícola Jequitaí;
- ✓ Avaliar a estrutura da comunidade nos períodos pré- barramento, implantação e pós barramento;
- ✓ Levantar informações sobre a biologia trófica e reprodutiva dos peixes do rio Jequitaí;
- ✓ Estudo das lagoas marginais do rio Jequitaí, buscando complementar e gerar informações a respeito da localização dos sítios de desova e crescimento das espécies de piracema, propondo medidas de proteção para as mesmas;
- ✓ Gerar um banco de dados sobre a ictiofauna local que possa servir como instrumento de avaliação da qualidade ambiental do Projeto Hidroagrícola Jequitaí;
- ✓ Gerar um banco de dados sobre a ictiofauna local que possa subsidiar medidas mitigadoras de impactos ambientais do Projeto Hidroagrícola Jequitaí, bem como na elaboração de ações e programas ambientais que auxiliem no processo de revitalização da bacia do São Francisco.

3.3 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE ICTIOFAUNA

3.3.1 Área de estudo e período amostral

Em caso de eventuais parcerias com o Projeto Manuelzão, novos pontos poderão ser definidos, desde que em comum acordo entre os pesquisadores da Codevasf/Floram/Manuelzão/IEF. Assim, a princípio serão amostrados os dez pontos, sendo quatro lagoas, quatro na calha do Jequitaí e três

em tributários da bacia, sendo dois a montante do eixo da barragem Jequitaí I e um a jusante do eixo da barragem Jequitaí II (Quadro 3.1).

QUADRO 3.1
PONTOS AMOSTRAIS PROPOSTOS PARA O PROGRAMA DE BIOMONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA DO RIO JEQUITAÍ.

<i>Ponto</i>	<i>Coordenadas Geográficas (UTM)</i>	<i>Local</i>
JEQ 01	23 k 586243 E 8086101 N	Rio Jequitaí a montante dos barramentos, no trecho localmente conhecido como tombador.
JEQ 02	23 k 565914 E 8090784 N	Rio Jequitaí, no corpo do reservatório do primeiro reservatório, a montante do trecho conhecido como Cachoeirão.
JEQ 03	23 k 565752 E 8091398 N	Rio Jequitaí a jusante da barragem Jequitaí II, em trecho localmente conhecido como Boiadeiro.
JEQ 04	23 k 556419 E 8096627 N	Rio Jequitaí a jusante do segundo barramento, nas proximidades da ponte sob a BR 365.
REN	23 k 541641 E 8103691 N	Lagoa do Renero. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí.
LAG	23 k 542581 E 8104679 N	Lagoão. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí
BUR	23 k 546264 E 8103345 N	Lagoa do Buriti. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí.
RIAC	23 k 575756 E 8084905 N	Riachão, afluente dos futuros reservatórios.
SLAM	23 k 570939 E 8093229 N	Rio São Lamberto, afluente dos futuros reservatórios
CORT	23K 555895 E; 8101811 N;	Rio Correntes, tributário da margem direita do Jequitaí, localizado a jusante do eixo dos futuros barramentos.

O período amostral deverá contemplar quatro coletas anuais (trimestrais) em período de pelo menos um ano antes de qualquer obra de engenharia na calha do Jequitaí (período prébarramento)

e no mínimo por três anos no período pós barramento, de forma que campanhas de campo sejam programadas para serem executadas durante o enchimento dos reservatórios.

O conhecimento da diversidade de peixes será realizado a partir de pescas experimentais executadas em todos os pontos amostrais previamente selecionados. Para a pesca serão utilizadas redes de emalhar de malhas 3 a 16 (entre nós opostos), tarrafas, redes de arrasto e peneiras confeccionadas com tela mosquiteira. Eventualmente poderão ser utilizados molinetes ou outras técnicas de pesca previstas dentro da legislação sobre pesca.

Os peixes capturados serão separados por ponto de amostragem, petrecho de pesca e período do ano. Todos os exemplares serão etiquetados e fixados em formalina 10%. No laboratório os peixes serão transferidos para solução de etanol a 70%. Para cada peixe serão registrados dados de comprimento padrão, biomassa e estágio macroscópico de maturação gonadal. A identificação das espécies será realizada de acordo Britisk et al., (1988). Todo o material biológico coletado será triado no laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal de Lavras, onde também será feito o depósito dos exemplares- testemunho.

✓ **Avaliação de ovos e larvas**

As coletas de ovos e larvas serão realizadas em todos os pontos amostrais de coleta de ictiofauna e, de acordo com a necessidade, também poderá ser realizada coleta em outros pontos, principalmente nos tributários dos reservatórios. A coleta será realizada com o auxílio de redes de ictioplâncton utilizadas por aproximadamente 10 minutos em cada um dos pontos amostrais. O volume de água filtrado será determinado com auxílio de fluxímetro mecânico presente na abertura da rede de ictioplâncton. O material coletado será separado por ponto e período amostral e fixado em solução tamponada de formol a 5%. Em laboratório o material será triado e identificado até o menor nível taxômico possível. Com base nestas informações espera-se determinar as áreas potenciais de desova de peixes na bacia do Jequitáí, bem como avaliar a distribuição espacial dos ovos e larvas na área de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitáí.

3.3.2 Análise de dados

✓ **Riqueza**

A riqueza de espécies será calculada a partir do Índice de Riqueza de Margalef para amostras com redes, de acordo com a equação:

$$d = \frac{S - 1}{\log D}$$

Onde:

d = índice de riqueza;

S = número de espécies capturadas; D =
densidade absoluta.

✓ Abundância

O cálculo da abundância e biomassa relativas da ictiofauna para as amostragens com redes de emalhar será obtido a partir da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), segundo as seguintes equações:

$$CPUE_n = \frac{\sum_{m=3}^{12} N_m}{EP_m} * 100$$

&

$$CPUE_b = \frac{\sum_{m=3}^{12} B_m}{EP_m} * 100$$

onde:

CPUE N = captura, em número por unidade de esforço;

CPUE B = captura, em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;

N_m = número total dos peixes capturados no ponto;

B_m = biomassa total capturada no ponto;

E_{pm} = esforço de pesca, que representa a área, em m², das redes de malha m; m = tamanho da malha (3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14 e 16 cm).

Assim, serão obtidas as seguintes CPUEs em número e biomassa:

CPUE por período amostral;

CPUE por ponto amostral;

CPUE por malha da rede (malhas 3 a 16);

CPUE por espécie;

✓ Diversidade e Equitabilidade

O índice de diversidade de espécies será calculado com os dados obtidos através das capturas com redes de emalhar, empregando-se o índice de Shannon-Weaver, descrito pela equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) * (\log p_i)$$

Onde:

S = número total de espécies na amostra; i = espécie 1,
2 ... na amostra; p_i = proporção de indivíduos da espécie
 i na amostra.

O índice de equitabilidade (E), também chamado índice de uniformidade é derivado do índice de Shannon e avalia a distribuição da riqueza de espécies entre os indivíduos amostrados. Seu valor é obtido a partir da seguinte equação:

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:

S = número total de espécies; H' =
índice de Shannon;

✓ **Constância**

A constância das espécies, que é um índice de frequência, será determinada a partir da equação:

$$C = \frac{n}{N} * 100$$

Onde:

C = constância;
 n = número de coletas em que a espécie foi registrada; N =
número total de coletas.

A partir dos resultados obtidos serão atribuídas as seguintes categorias para as espécies coletadas:

Constante = igual ou maior que 50%;
Acessória = menor que 50% e igual ou maior que 25%; Acidental ou
rara = menor que 25%.

✓ **Similaridade**

A análise de similaridade será realizada para uma matriz de dados baseada na presença e ausência das espécies entre as estações de coleta. Este procedimento analisa somente a composição de espécies entre as áreas (presença e ausência), pois é dado peso igual para todas as espécies, independentemente da abundância de cada uma.

Como método de análise (medida de distância) será empregada a Distância Euclidiana e o Índice de Similaridade de Jaccard, de acordo com a equação:

$$Sj = \frac{a}{a+b+c}$$

Onde:

Sj = coeficiente de Jaccard; a = numero de espécies no ponto a; b = numero de espécies no ponto b; c = número de espécies comum a ambos os pontos.

Na análise da Distância Euclidiana, para formação dos “clusters”, será utilizado o método de Ligação Completa, através do software “Biodiversity Pro (1997) ”.

✓ **Caracterização física dos pontos de amostragem**

Todos os pontos de amostragem serão caracterizados em relação a parâmetros físico-químicos (oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e temperatura), tipo de substrato, presença ou ausência de vegetação marginal e velocidade da correnteza. Nesta avaliação também serão levados em consideração dados a respeito da vazão histórica do rio Jequitaiá. Estes dados serão levantados a fim de se correlacionar as variáveis físicas que eventualmente possam influenciar nos resultados da estrutura da comunidade, biologia reprodutiva e trófica da ictiofauna.

✓ **Aspectos reprodutivos**

Para os estudos dos aspectos reprodutivos das espécies de piracema serão considerados os estágios macroscópicos de maturação gonadal e de frequência de distribuição dos mesmos. Serão designados os seguintes estágios de maturação (adaptado de Bazzoli et al., 2003):

✓ **Estágio 1 (repouso):**

- ✧ Machos – testículos finos e translúcidos;
- ✧ Fêmeas – ovários finos e transparentes; ✓ **Estágio 2 (maturação inicial):**
- ✧ Machos – testículos volumosos e esbranquiçados;
- ✧ Fêmeas – ovários volumosos, com alguns ovócitos visíveis a olho nu e com coloração característica da espécie;

✓ **Estágio 3 (maturação avançada/maduro):**

- ✧ Machos – testículos atingem volume máximo e de cor branco-leitosa; quando maduros, eliminam sêmen sob leve pressão na parede celômica;
- ✧ Fêmeas – ovários atingem volume máximo com numerosos ovócitos visíveis a olho nu e com coloração característica da espécie; maduras podem liberar ovos espontaneamente ou sob leve pressão da parede celômica.

✓ **Estágio 4 (desovado para fêmeas e espermiado para machos):**

- ✧ Machos – testículos flácidos, hemorrágicos com áreas translúcidas e áreas branco-leitosas.
- ✧ Fêmeas - ovários flácidos com áreas hemorrágicas e áreas com ovócitos visíveis a olho nu.

Para o estágio 2 serão separados a maturação inicial e avançada (2A e 2B, respectivamente), o mesmo ocorrendo para o estágio 4, sendo 4A caracterizado início de desova/espermição e 4B, o final da desova/espermição.

Estágios duvidosos poderão eventualmente ser submetidos a técnicas de histologia para confirmação dos mesmos. Além da frequência dos estágios de maturação, também serão avaliados a frequência de distribuição do Índice Gonadosomático, segundo a equação:

$$IGS = PG/PC * 100 \text{ onde,}$$

IGS = índice gonadosomático;

PG = peso da gônada; PC =

Peso do peixe. Fator de

Condição

O Fator de Condição será calculado pelo método alométrico, a partir da expressão:

$$K_1 = W/L^b$$

Onde

W representa a massa total e L, o comprimento padrão dos indivíduos.

Para estimar o valor do coeficiente b, será ajustada uma única equação de relação peso-comprimento ($W=aL^b$), a partir do conjunto de todos os indivíduos coletados.

3.4 PRODUTOS A SEREM GERADOS

Para cada ano de execução do Projeto estão previstos a geração dos seguintes produtos:

- ✓ Quatro relatórios simplificados de atividades (Relatório de Viagem);
- ✓ Um Relatório de Consistência com resultados e devidas análises de evolução periódica dos dados abordando alterações na estrutura da comunidade em virtude de ações do Projeto Hidroagrícola e, quando cabível, propor de Planos de Ação Ambiental e Medidas de Manejo para manutenção da diversidade de peixes local.

3.5 PARCERIAS

Tendo em vista os objetivos deste projeto propõe-se a articulação de parceria com o Projeto Manuelzão – UFMG, órgão que tem realizado estudos minuciosos sobre a ictiofauna e qualidade ambiental na bacia do rio das Velhas. Esta bacia está localizada ao Sul da bacia do Jequitáí e a avaliação conjunta dos resultados de monitoramento da ictiofauna do Jequitáí e Velhas possibilitarão a reprodução de um cenário de amplo conhecimento regional que servirá de subsídios para a implementação de futuros planos de manejo ambiental para a região.

A articulação de parceria como o Laboratório de Peixes da Universidade Federal de Lavras também deve ser viabilizada para se possibilitar o uso da estrutura física da instituição (laboratórios), depósito de espécies testemunho da fauna, além da experiência dos pesquisadores da instituição em estudos ictiofaunísticos na bacia do São Francisco.

3.6 CUSTOS

O custo de implantação deste subprograma está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

MINUTA

Subprograma 4: Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico

4.1 JUSTIFICATIVA

O Subprograma de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico para o Projeto Hidro-agrícola Jequitáí foi proposto no Relatório de Vistas/41ª Reunião Ordinária, de 25/06/2020, elaborado com base no parecer único SEMAD/SUPRAMNM nº 178086-20 e no Processo Administrativo COPAM nº 50229/2004/003/2019, referente à renovação da Licença de Instalação - LI nº 337/2013.

A exigência de inclusão do subprograma se justifica pelo registro do caramujo do gênero *Biomphalaria* na maioria das estações amostrais do monitoramento das águas superficiais realizadas no projeto. De acordo com o Relatório de Vistas, este planorbídeo “é comumente encontrado na região de estudo, porém as densidades encontradas são preocupantes considerando os diversos usos da água no trecho e os riscos sanitários a população, desta forma, sua presença e densidade devem ser monitoradas para verificar a variação temporal na comunidade e sua relação com a doença na área de monitoramento.”

Dentre os táxons de moluscos de água doce presentes em território brasileiro há espécies do gênero *Biomphalaria*, que merecem destaque por estarem envolvidas na transmissão de esquistossomose mansônica, doença de veiculação hídrica considerada endêmica na região do norte de Minas Gerais e considerada um grave problema de saúde pública. Estes planorbídeos são suscetíveis à infecção por *Schistosoma mansoni*, parasita que incide no homem a partir do contato com ambientes hídricos contaminados por fezes com ovos do helminto.

As larvas provenientes dos ovos infectam inicialmente os moluscos do gênero *Biomphalaria*, onde o parasita passa pelas fases de esporocisto primário e secundário e chega à forma conhecida por cercária. Esta última, por sua vez, é liberada na água e infecta os hospedeiros finais pelo contato com a pele, desenvolvendo-se no último estágio larval e chegando, finalmente, ao estágio adulto. A maior ou menor gravidade da doença é relacionada ao número de vermes adquiridos ao longo do tempo.

O subprograma permitirá o acompanhamento de possíveis variações da composição das populações de espécies de moluscos de interesse médico por meio de coletas periódicas, que possibilitem a identificação de espécies e das cercárias e outras larvas de parasitas para a avaliação dos riscos da introdução e disseminação de doenças como a esquistossomose mansônica e outras causadas por helmintos, após as alterações ambientais causadas pelo enchimento do reservatório, visto que é esperado um pelo adensamento humano regional, criação de novos habitats e de condições ambientais propícios para a colonização de moluscos de importância epidemiológica.

Considerando que o caramujo do gênero *Biomphalaria* é hospedeiro intermediário da esquistossomose, doença de veiculação hídrica considerada endêmica na região da barragem e que uma das propostas de uso reservatório para fins recreacionais e atividades turísticas, justifica-se a inclusão deste subprograma no Programa de Monitoramento de Fauna Aquática e Manejo de Ictiofauna.

4.2 OBJETIVOS

O Subprograma de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico tem como principal objetivo monitorar a ocorrência e a propagação de caramujos do gênero *Biomphalaria*, hospedeiro intermediário da esquistossomose, na Área de Influência Direta da Barragem, no período anterior à formação da barragem e nos anos posteriores. São também objetivos do subprograma:

- ✓ Coletar e identificar exemplares da malacofauna aquática encontrados na região que apresentem potencial relevância epidemiológica.
- ✓ Monitorar a dinâmica do caramujo do gênero *Biomphalaria* após a formação do reservatório, a fim de subsidiar ações desenvolvidas pela vigilância epidemiológica e ambiental dos municípios envolvidos e demais instituições parceiras do empreendimento com relação ao monitoramento e controle destas doenças, fornecendo informações da malacofauna coletada.

4.3 METAS

Este subprograma tem como principais metas:

- ✓ Detectar a presença de espécies de malacofauna de interesse médico (gênero *Biomphalaria* ou possivelmente outras espécies), a partir da realização de duas campanhas anuais a cada ano, de acordo com metodologia e esforço amostral previsto;
- ✓ Analisar a taxa de contaminação do *Schistosoma mansoni* em caramujos do gênero *Biomphalaria* spp, a fim de subsidiar políticas públicas de prevenção e controle da esquistossomose.

4.4 AÇÕES, ATIVIDADES E OPERACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA

Está prevista a implementação das ações a seguir descritas:

2.4.1. Amostragem em campo

A princípio serão amostrados dez pontos, sendo quatro lagoas, quatro na calha do Jequitáí e três em tributários da bacia, dois a montante do eixo da barragem Jequitáí I e um a jusante do eixo da barragem Jequitáí II, conforme Quadro 1, abaixo. Os pontos são os mesmos utilizados para de coleta de amostra de água e de ictiofauna e servirão de base para definição de estratégia de monitoramentos futuros, pós enchimento do reservatório.

As campanhas de coleta de malacofauna deverão ser realizadas com periodicidade semestral, sendo uma no período da cheia e outra no período da seca. No primeiro ano do monitoramento de malacofauna, anteriormente ao enchimento do reservatório, as coletas devem ser realizadas nos 10 pontos amostrados. Após a formação do reservatório, novos pontos de amostragem deverão ser determinados às suas margens.

Quadro 1. Pontos de monitoramento de malacofauna de interesse médico.

<i>Ponto</i>	<i>Coordenadas Geográficas (UTM)</i>	<i>Local</i>
JEQ 01	23 k 586243 E 8086101 N	Rio Jequitáí a montante dos barramentos, no trecho localmente conhecido como tombador.
JEQ 02	23 k 565914 E 8090784 N	Rio Jequitáí, no corpo do reservatório do primeiro reservatório, a montante do trecho conhecido como Cachoeirão.

JEQ 03	23 k 565752 E 8091398 N	Rio Jequitaí a jusante da barragem Jequitaí II, em trecho localmente conhecido como Boiadeiro.
JEQ 04	23 k 556419 E 8096627 N	Rio Jequitaí a jusante do segundo barramento, nas proximidades da ponte sob a BR 365.
REN	23 k 541641 E 8103691 N	Lagoa do Renero. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí.
LAG	23 k 542581 E 8104679 N	Lagoão. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí
BUR	23 k 546264 E 8103345 N	Lagoa do Buriti. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí.
RIAC	23 k 575756 E 8084905 N	Riachão, afluente dos futuros reservatórios.
SLAM	23 k 570939 E 8093229 N	Rio São Lamberto, afluente dos futuros reservatórios
CORT	23K 555895 E; 8101811 N;	Rio Correntes, tributário da margem direita do Jequitaí, localizado a jusante do eixo dos futuros barramentos.

Para a captura de moluscos planorbídeos é recomendada a utilização peneiras de aço com tela de 1,5 mm montadas em cabos de comprimento adequado para o acesso e o desprendimento dos espécimes que geralmente ficam aderidos ao substrato ou à vegetação dos cursos d'água. As peneiras devem ser utilizadas por meio de agitação da água, raspagem ou remeximento do fundo dos ambientes hídricos para desprendimento dos caramujos dos substratos, seguindo-se a captura propriamente dita e acondicionamento em recipientes secos (frascos de vidro com tampa), o que induz os exemplares à dormência.

Para cada coleta de campo, deverão ser realizados os seguintes procedimentos: georreferenciamento dos pontos de amostragem; quantificação do número de indivíduos coletados; anotações de data, horário, temperatura do ar e da água, condições do tempo, tipo de vegetação, largura e profundidade do curso d'água, área total da estação de coleta e demais informações que forem necessárias à complementação das análises de monitoramento da malacofauna.

O número de pontos de coleta por estação e o tempo de coleta em cada ponto deverão ser padronizados, de maneira a possibilitar o cálculo da abundância. O procedimento de acondicionamento para transporte dos espécimes coletados consistirá em envolvê-los em gaze umedecida com água para estimular um estágio de dormência e evitar a liberação de cercárias, no caso de estarem infectados.

Por outro lado, quando o transporte dos espécimes estiver previsto para durar mais de dois dias, os mesmos deverão ser acondicionados em pequenos potes com água e alimento, pois os exemplares de *Biomphalaria* devem chegar vivos ao laboratório para a realização das análises de infecção por *Schistosoma mansoni*.

Todas as condições legais necessárias devem ser observadas com relação à coleta, transporte dos moluscos acondicionados em frascos adequados e acompanhados de material de segurança para coleta e manuseio dos caramujos.

2.4.2. Análise da positividade de *Schistosoma mansoni* em *Biomphalaria* spp

Em laboratório, os espécimes em campo passarão por triagem para separação em gêneros e então será identificado pela observação das peculiaridades morfológicas dos exemplares em microscópio estereoscópico, com os animais fixados por alfinetes entomológicos em placas de Petri com substrato de parafina e cera de abelha.

Caso sejam identificados caramujos pertencentes aos gêneros *Biomphalaria*, deverão ser mantidos em lotes em água filtrada e declorada sob iluminação artificial por um mínimo de 12 horas diárias durante 10 dias, permitindo assim o desenvolvimento das espécies de trematódeos (*Schistosoma mansoni*) mesmo nos casos de infecções recentes dos moluscos, e ainda a liberação natural dos parasitas no estágio de cercária. A presença de cercárias deve então ser verificada e, caso observada em um lote, deve-se isolar os animais em copos individuais para contagem do número de exemplares naturalmente infectados. As larvas presentes em cada amostra devem ser transferidas em pipetas para lâminas de microscopia e, após adição de lamínula, ter sua identificação confirmada de acordo com detalhes morfológicos.

Após a identificação, e após o período de pesquisa de cercárias no caso das espécies de interesse epidemiológico, os caramujos devem ser imersos em solução de nembutal a 0,05% por 24 horas para efeito anestésico. Posteriormente, devem ser imersos em água aquecida a 70°C por 30 a 50 segundos, de acordo com o tamanho do exemplar. Deve-se então prosseguir à separação de partes moles e conchas. As partes moles devem ser colocadas em frascos com solução de Railliet & Henry e as conchas, após passagem por estufa de secagem, devem ser armazenadas em frascos. Após a rotulagem, os frascos com conchas e com partes moles referentes a uma coleta passam a consistir o lote de espécimes testemunho da presença das espécies em cada localidade. (JPG, 2011)

Os resultados das coletas malacológicas devem servir para mostrar, além da presença ou ausência de espécies de potencial importância epidemiológica, as alterações na comunidade de moluscos da

área de influência do Jequitaiá. Devem ser analisadas modificações na composição de espécies e no número de registros de cada espécie registrada.

Na fase pós-enchimento torna-se necessária uma readequação dos pontos amostrais, com a substituição daqueles que foram alagados pelo reservatório. O monitoramento deverá ser feito por 2 anos após o enchimento do reservatório, em campanhas semestrais a serem realizadas na área do reservatório, com elaboração de relatórios a cada campanha.

2.4.3. Resultados e contatos institucionais

O monitoramento do caramujo do gênero *Biomphalaria* e análise da positividade do *Schistosoma mansoni* são importantes estratégias para subsidiar as ações desenvolvidas pela vigilância epidemiológica e ambiental dos municípios envolvidos e demais instituições parceiras do empreendimento. Os relatórios obtidos neste subprograma deverão ser compartilhados com as instituições de saúde de Montes Claros e Jequitaiá para o repasse de dados informações relevantes obtidas a partir das campanhas de monitoramento. Toda articulação instituição necessária já está descrita no Programa de Saúde e Meio Ambiente.

4.5 RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Para a execução deste Subprograma será necessário contar com a seguinte equipe:

- ✓ 2 biólogos com experiência comprovada em monitoramento de malacofauna.
- ✓ 1 auxiliar de campo
- ✓ 1 barqueiro

Os equipamentos necessários para a implantação e execução deste subprograma foram descritos nos itens anteriores.

A composição e a documentação da equipe técnica serão encaminhadas juntamente com a solicitação de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico. Toda e qualquer alteração na equipe será feita mediante solicitação prévia ao Ibama, para a avaliação e retificação da Autorização.

4.6 CUSTOS

Os custos previstos neste subprograma envolvem a equipe profissional descrita e materiais de campo para coleta e identificação das espécies em laboratório.

O custo de implantação deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II. (incluir no plano de ação existente)

4.7 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação deste subprograma será realizada periodicamente, por meio da elaboração de relatórios semestrais de monitoramento. Ao final do Programa, deverá ser elaborado um Relatório Final, apresentando o descritivo das ações realizadas e a avaliação dos resultados obtidos.

No relatório apresentado após o primeiro ano de monitoramento devem ser incluídas sugestões para a localização dos pontos de amostragem de malacofauna após o enchimento do reservatório. O monitoramento estender-se-á por 2 anos após a formação do reservatório.

4.8 CRONOGRAMA FÍSICO

O cronograma físico de atividades deste programa está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO I. (incluir no plano de ação existente)

4.9 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A implantação deste Programa será de responsabilidade do empreendedor que, no entanto, poderá contar, para sua execução, com o apoio de instituições públicas envolvidas.

4.10 BIBLIOGRAFIA

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007. Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica : diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE) / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica.– 2. ed. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 178 p: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197compilado.htm. Acesso em 31.07.2020.

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 141 de 19/12/2006. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=76583>. Acesso em 31.07.2020.

JPG Consultoria e participações. 2011. Projeto Básico Ambiental (PBA) UHE Teles Pires P.18 - Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico. Disponível em: <http://www.uhetelespires.com.br/site/wp-content/uploads/2011/08/P-18-Programa-de-Monitoramento-da-Malacofauna-de-Interesse-M%C3%A9dico.pdf>. Acesso em: 28.07.2020.

Leme Engenharia. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – UHE SÃO MANOEL. Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico. Disponível em: https://www.saomanoelenergia.com.br/sites/edpbrsaomanoel/files/37_malacofauna.pdf. Acesso em: 28.07.2020.

5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO INTENSIVO DA ICTIOFAUNA COMO SUBSÍDIO À AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE À CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DA DIVERSIDADE DE PEIXES DO RIO JEQUITAÍ

5.1 APRESENTAÇÃO

Este projeto apresenta o Programa de Monitoramento Intensivo da Ictiofauna como Subsídio à Avaliação de Áreas de Relevante Interesse à Conservação e Manutenção da Diversidade de Peixes do Rio Jequitaí. O presente projeto deve ser desenvolvido de maneira articulada com o Programa de Biomonitoramento da Ictiofauna (item 2), sendo inclusive responsável pela geração dos dados referentes ao primeiro ano de execução do Projeto de Biomonitoramento.

Neste tópico, são apresentados os objetivos do programa, a metodologia de estudo, produtos a serem gerados e o orçamento prévio para a execução do programa. É importante observar que o volume de dados que serão gerados através da execução deste programa poderá ser aplicado em outros estudos, em especial, na formação de um banco de dados sobre a ictiofauna local, contendo informações relevantes sobre a estrutura da comunidade, reprodução, alimentação, comportamento migratório da ictiofauna do rio Jequitaí que poderá ser comparado com outros rios da bacia do São Francisco, além do próprio rio Jequitaí em períodos futuros. Neste contexto, a execução deste programa pode ser considerada uma oportunidade singular que irá possibilitar a CODEVASF assumir um papel de destaque no panorama sócio-ambiental regional, através da implementação de programas de incentivo à pesquisa, educação ambiental, conservação da diversidade de peixes e de busca por alternativas aos impactos ambientais de empreendimentos hidrelétricos sobre os movimentos migratórios das espécies de piracema.

4.2 OBJETIVOS

Este programa tem como objetivos investigar questões biológicas que auxiliem na definição de áreas de relevante interesse ecológico para a manutenção de populações viáveis de peixes, em especial espécies de piracema. O foco principal deste programa é subsidiar, através do estudo prévio da ictiofauna local, a adoção de estratégias de manejo das áreas de relevante interesse ecológico para a conservação das espécies de piracema do rio Jequitaiá de forma a assegurar, em parte, a continuidade dos eventos de piracema, garantindo a conservação da diversidade de peixes e pesca no rio Jequitaiá.

4.2.1 Objetivos Específicos

O programa de monitoramento intensivo da ictiofauna buscará responder às questões-chave relacionadas a conservação e ecologia de peixes na região de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá. Estas questões correspondem aos objetivos específicos do estudo:

- ✓ Qual a estrutura da comunidade (composição, distribuição espaço temporal, composição em tamanho, etc.) de peixes migradores no rio Jequitaiá?
- ✓ Qual a distribuição espaço-temporal dos ovos e larvas na região de influência do Projeto?
- ✓ As lagoas marginais localizadas nas proximidades do município de Jequitaiá funcionam como “áreas de berçário” para as espécies de piracema?
- ✓ As planícies alagáveis localizadas no baixo Jequitaiá também serão impactadas pelo barramento do Projeto Hidroagrícola?
- ✓ Qual a rota migratória das espécies de piracema na calha do rio Jequitaiá, em especial nos pontos diretamente afetados pela formação dos reservatórios e barragens previstos no Projeto Hidroagrícola?
- ✓ Qual a frequência reprodutiva das espécies de piracema na região, bem como quais são os sítios de desova e crescimento destas espécies na região de influência do Projeto Hidroagrícola?
- ✓ Qual a dinâmica hidráulica do rio Jequitaiá, em especial na frequência e intensidade de inundação das lagoas marginais localizadas a jusante do futuro eixo da barragem Jequitaiá II?

4.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.3.1 Área de Estudo e Período Amostral

Serão amostradas áreas diretamente influenciadas pelas barragens do empreendimento, englobando pontos na calha do rio Jequitaiá, em seus tributários e nas lagoas marginais da região (Quadro 4.1). Estes pontos serão amostrados mensalmente durante o período de um ciclo hidrológico (12 meses), antes de qualquer obra de engenharia no leito do rio Jequitaiá. Para cada

campanha estão programados aproximadamente dez dias de campo e cinco dias de triagem de material em laboratório. É suma importância que este projeto seja iniciado pelo menos um ano antes de qualquer intervenção de engenharia na calha do rio Jequitaí.

QUADRO 4.1 PONTOS DE AMOSTRAGENS SUGERIDOS PARA EXECUÇÃO DO SUBPROGRAMA

PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM)	LOCAL
JEQ 01	23 k 586243 E 8086101 N	Rio Jequitaí a montante dos barramentos, no trecho localmente conhecido como tombador.
JEQ 02	23 k 565914 E 8090784 N	Rio Jequitaí, no corpo do reservatório do primeiro reservatório, a montante do trecho conhecido como Cachoeirão.
JEQ 03	23 k 565752 E 8091398 N	Rio Jequitaí a jusante da barragem Jequitaí II, em trecho localmente conhecido como Boiadeiro.
JEQ 04	23 k 556419 E 8096627 N	Rio Jequitaí a jusante do segundo barramento, nas proximidades da ponte sob a BR 365.
REN	23 k 541641 E 8103691 N	Lagoa do Renero. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí.
LAG	23 k 542581 E 8104679 N	Lagoão. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí
BUR	23 k 546264 E 8103345 N	Lagoa do Buriti. Lagoa marginal a jusante das barragens do rio Jequitaí.
RIAC	23 k 575756 E 8084905 N	Riachão, afluente dos futuros reservatórios.
SLAM	23 k 570939 E 8093229 N	Rio São Lambert, afluente dos futuros reservatórios
CORT	23K 555895 E; 8101811 N;	Rio Correntes, tributário da margem direita do Jequitaí, localizado a jusante do eixo dos futuros barramentos.

4.3.2 Coleta de Material Biológico

O conhecimento da diversidade de peixes será realizado com base em pescas experimentais executadas em todos os pontos amostrais previamente selecionados. Para a pesca serão utilizadas redes de emalhar de malhas 3 a 16 (entre nós opostos), tarrafas, redes de arrasto e peneiras confeccionadas com tela mosquiteira. Eventualmente poderão ser utilizados molinetes ou outras técnicas de pesca previstas dentro da legislação sobre pesca.

Os peixes capturados serão separados por ponto de amostragem, petrecho de pesca e período do ano. Todos os exemplares serão etiquetados e fixados em formalina 10%. No laboratório os peixes

serão transferidos para solução de etanol a 70%. Para cada peixe serão registrados dados de comprimento padrão, biomassa e estágio macroscópico de maturação gonadal. A identificação das espécies será realizada de acordo Britisk et al., (1988). Todo o material biológico coletado será triado no laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal de Lavras, onde também será feito o depósito dos exemplares- testemunho.

4.3.3 *Análise de dados*

✓ *Riqueza*

A riqueza de espécies será calculada a partir do Índice de Riqueza de Margalef para amostras com redes, de acordo com a equação:

$$d = \frac{S - 1}{\log D}$$

onde, d = índice de riqueza;

S = número de espécies capturadas; D =
densidade absoluta.

✓ *Abundância*

O cálculo da abundância e biomassa relativas da ictiofauna para as amostragens com redes de emalhar será obtido a partir da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), segundo as seguintes equações:

$$CPUE_n = \frac{\sum_{m=3}^{12} N_m}{EP_m} * 100$$

&

$$CPUE_b = \frac{\sum_{m=3}^{12} B_m}{EP_m} * 100$$

onde:

CPUE N = captura, em número por unidade de esforço;

CPUE B = captura, em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;

Nm = número total dos peixes capturados no ponto;

Bm = biomassa total capturada no ponto;

Epm = esforço de pesca, que representa a área, em m², das redes de malha m; m = tamanho da malha (3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14 e 16 cm).

Assim, serão obtidas as seguintes CPUEs em número e biomassa:

CPUE por período amostral;
CPUE por ponto amostral;
CPUE por malha da rede (malhas 3 a 16);
CPUE por espécie;

✓ **Diversidade e Equitabilidade**

O índice de diversidade de espécies será calculado com os dados obtidos através das capturas com redes de emalhar, empregando-se o índice de Shannon-Weaver, descrito pela equação:

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i) * (\log n p_i)$$

Onde:

S = número total de espécies na amostra; *i* = espécie 1,
2 ... na amostra; *p_i* = proporção de indivíduos da espécie
i na amostra.

O índice de equitabilidade (E), também chamado índice de uniformidade é derivado do índice de Shannon e avalia a distribuição da riqueza de espécies entre os indivíduos amostrados. Seu valor é obtido a partir da seguinte equação:

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:

S = número total de espécies; *H'* =
índice de Shannon.

✓ **Constância**

A constância das espécies, que é um índice de frequência, será determinado a partir da equação:

$$C = \frac{n}{N} * 100$$

onde,

C = constância;
n = número de coletas em que a espécie foi registrada; N =
número total de coletas.

A partir dos resultados obtidos serão atribuídas as seguintes categorias para as espécies coletadas:

Estudos Ambientais – Projeto Jequitai

ENGECORPS FLORAM

Relatório Técnico RT-13 - Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna

929--PMA-RT-V035

Constante = igual ou maior que 50%;

Acessória = menor que 50% e igual ou maior que 25%; Acidental ou

rara = menor que 25%.

✓ **Similaridade**

A análise de similaridade será realizada para uma matriz de dados baseada na presença e ausência das espécies entre as estações de coleta. Este procedimento analisa somente a composição de espécies entre as áreas (presença e ausência), pois é dado peso igual para todas as espécies, independentemente da abundância de cada uma.

Como método de análise (medida de distância) serão empregados a Distância Euclidiana e o Índice de Similaridade de Jaccard, de acordo com a equação:

$$Sj = \frac{a}{a+b+c}$$

Onde:

Sj = coeficiente de Jaccard; a = numero de espécies no

ponto a; b = numero de espécies no ponto b; c =

número de espécies comum a ambos os pontos.

Na análise da Distância Euclidiana, para formação dos “clusters”, será utilizado o método de Ligação Completa, através do software “Biodiversity Pro (1997) ”. ©

✓ **Caracterização física dos pontos de amostragem**

Todos os pontos de amostragem serão caracterizados em relação a parâmetros físico-químicos (oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e temperatura), tipo de substrato, presença ou ausência de vegetação marginal e velocidade da correnteza. Nesta avaliação também serão levados em consideração dados a respeito da vazão histórica do rio Jequitai. Estes dados serão levantados a fim de se correlacionar as variáveis físicas que eventualmente possam influenciar nos resultados da estrutura da comunidade, biologia reprodutiva e trófica da ictiofauna.

✓ **Aspectos reprodutivos**

Para os estudos dos aspectos reprodutivos das espécies de piracema serão considerados os estágios macroscópicos de maturação gonadal e de frequência de distribuição dos mesmos. Serão designados os seguintes estágios de maturação (adaptado de Bazzoli et al., 2003):

✓ **Estágio 1 (repouso):**

✧ Machos – testículos finos e translúcidos;

✧ Fêmeas – ovários finos e transparentes; ✓ **Estágio 2 (maturação inicial):**

- ✧ Machos – testículos volumosos e esbranquiçados;
- ✧ Fêmeas – ovários volumosos, com alguns ovócitos visíveis a olho nu e com coloração característica da espécie;

✓ **Estágio 3 (maturação avançada/maduro):**

- ✧ Machos – testículos atingem volume máximo e de cor branco-leitosa; quando maduros, eliminam sêmen sob leve pressão na parede celômica;
- ✧ Fêmeas – ovários atingem volume máximo com numerosos ovócitos visíveis a olho nu e com coloração característica da espécie; maduras podem liberar ovos espontaneamente ou sob leve pressão da parede celômica.

✓ **Estágio 4 (desovado para fêmeas e espermiado para machos):**

- ✧ Machos – testículos flácidos, hemorrágicos com áreas translúcidas e áreas branco-leitosas.
- ✧ Fêmeas - ovários flácidos com áreas hemorrágicas e áreas com ovócitos visíveis a olho nu.

Para o estágio 2 serão separados a maturação inicial e avançada (2A e 2B, respectivamente), o mesmo ocorrendo para o estágio 4, sendo 4A caracterizado início de desova/espermição e 4B, o final da desova/espermição.

Estágios duvidosos poderão eventualmente ser submetidos a técnicas de histologia para confirmação dos mesmos. Além da frequência dos estágios de maturação, também serão avaliados a frequência de distribuição do Índice Gonadosomático, segundo a equação:

$$IGS = PG/PC * 100 \text{ onde,}$$

IGS = índice gonadosomático;

PG = peso da gônada; PC =

Peso do peixe.

✓ **Fator de Condição**

O Fator de Condição será calculado pelo método alométrico, a partir da expressão:

$$K_1 = W/L^b$$

Onde

W representa a massa total e L, o comprimento padrão dos indivíduos.

Para estimar o valor do coeficiente b, será ajustada uma única equação de relação pesocomprimento ($W=aL^b$) a partir do conjunto de todos os indivíduos coletados.

✓ **Avaliação de ovos e larvas**

As coletas de ovos e larvas serão realizadas em todos os pontos amostrais de coleta de ictiofauna e, de acordo com a necessidade, também poderá ser realizada coleta em outros pontos, principalmente nos tributários dos reservatórios. A coleta será realizada com o auxílio de redes de ictioplâncton utilizadas por aproximadamente 10 minutos em cada um dos pontos amostrais. O volume de água filtrado será determinado com auxílio de fluxímetro mecânico presente na abertura da rede de ictioplâncton. O material coletado será separado por ponto e período amostral e fixado em solução tamponada de formol a 5%. Em laboratório o material será triado e identificado até o menor nível taxômico possível. Com base nestas informações espera-se determinar as áreas potenciais de desova de peixes na bacia do Jequitáí, bem como avaliar a distribuição espacial dos ovos e larvas na área de influência do Projeto Hidroagrícola Jequitáí.

4.4 PRODUTOS A SEREM GERADOS

Está prevista a geração dos seguintes produtos:

- ✓ Seis Relatórios Simplificados de Viagem que deverão informar sobre os processos de coleta de material biológico e resultados relevantes alcançados por período de amostragem;
- ✓ Um Relatório Técnico Final contendo todos os resultados obtidos, discussão fundamentada em artigos técnicos sobre o assunto e recomendações de medidas de manejo que assegurem a conservação das áreas de relevante interesse ecológico para a manutenção da ictiofauna, em especial das espécies de piracema do rio Jequitáí.

4.5 EQUIPE TÉCNICA PROPOSTA

- ✓ Coordenação Geral;
- ✓ Supervisão Técnica de Ictiofauna: dois Biólogos Sênior;
- ✓ Responsável Técnico: Biólogo Pleno;
- ✓ Auxiliares de campo: pescador (profissional) e estagiários (estudantes de biologia).

4.6 CUSTOS

O custo de implantação deste subprograma está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

5. SUBPROGRAMA DE RESGATE DE PEIXES DURANTE AS OBRAS DE DESVIO DO RIO JEQUITAIÁ PARA A CONSTRUÇÃO DAS BARRAGENS DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAIÁ

5.1 INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais causados por barragens, particularmente sobre a ictiofauna devem ser analisados sobre as óticas temporais e espaciais (Agostinho, 1994). Do ponto de vista temporal, a alteração do fluxo do rio é um dos impactos mais claros que afeta diretamente os limites de tolerância de parte da ictiofauna local. Os principais fenômenos causadores de impactos agudos sobre a ictiofauna, do ponto de vista de alterações na vazão do rio consistem nas manobras de desvio do rio para construção da barragem e enchimento do reservatório. Nestas etapas, o rio sofre uma redução abrupta de seu volume o que pode provocar exposição do leito, causando mortandade em peixes por asfixia, aumento da temperatura ou dessecação (Agostinho *et al.*, 1992). No entanto, este tipo de impacto é local e previsto, o que facilita sua atenuação, principalmente através de campanhas de resgate de peixes. É importante destacar que, geralmente, trabalhos de resgate proporcionam o registro de espécies que dificilmente seriam capturadas pelos métodos tradicionais de pesca, constituindo-se assim em oportunidades singulares para o registro das mesmas.

As campanhas de resgate de peixes apresentam grande apelo público, repercutindo positivamente na imagem de responsabilidade ambiental do empreendedor quando executadas satisfatoriamente. Por outro lado, campanhas mal planejadas, pouco estruturadas e sem articulação com os demais setores da obra podem ocasionar resgates mal sucedidos com quantidades significativas de peixes mortos, o que remete ao empreendedor uma imagem de degradação ambiental, além de responder legalmente pelos impactos causados.

Vale ressaltar que a morte de peixes, mesmo com o dimensionamento adequado do resgate, é um evento esperado e comum. Muitas espécies se escondem em “locas” embaixo de rochas, troncos, etc., o que torna a captura destes exemplares dificultada. Assim, os trabalhos de resgate devem ser vistos como mecanismos de mitigação do impacto, ou seja, proporcionar a redução no número de peixes eventualmente mortos durante o ressecamento do leito do rio no trecho condizente.

Neste contexto, as campanhas de resgate são ferramentas de manejo essenciais para a manutenção da ictiofauna do rio Jequitaí e seu planejamento adequado deve ser priorizado, tendo em vista a repercussão que atividade apresenta para a imagem da CODEVASF e, conseqüentemente do Governo Federal.

5.2 OBJETIVOS

Este subprograma tem como objetivo descrever e orientar os procedimentos para a realização dos trabalhos de acompanhamento e resgate da ictiofauna durante as manobras de desvio do rio Jequitaiá para a construção das barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá.

5.2.1 Objetivos Específicos

- ✓ Resgate de peixes no trecho do rio Jequitaiá que será isolado com a formação das ensecadeiras para construção das barragens;
- ✓ Complementação da lista de espécies do rio Jequitaiá;
- ✓ Destinação adequada de exemplares que eventualmente morram durante o desvio do rio.

5.3 METODOLOGIA

5.3.1 Áreas de Trabalho

O desvio do rio Jequitaiá ocorrerá nos dois trechos onde está programada a construção dos barramentos do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá. Este procedimento ocorre através da construção de ensecadeiras, que formam uma espécie de poço que será drenado periodicamente para o início das obras civis da barragem. A dimensão deste poço varia de acordo com o tamanho das barragens e nos trechos estudados são previstas as seguintes estruturas:

- ✓ Barragem Jequitaiá I (barragem de montante): poço de aproximadamente 300 m extensão x 40 m de largura x 1,5 de profundidade;
- ✓ Barragem Jequitaiá II (barragem de jusante): poço de aproximadamente 150 m de extensão x 30 de largura x 1,5 de profundidade.

5.3.2 Procedimentos para o Resgate de Peixes

Uma medida essencial para otimizar o trabalho de resgate da ictiofauna é que a drenagem da ensecadeira ocorra de maneira gradativa, o que minimiza o risco de episódios marcantes de mortandade de peixes. O escoamento pode ocorrer naturalmente, manualmente (esvaziamento com baldes) e com o auxílio de bombas hidráulicas. Estas últimas são utilizadas principalmente no processo final de escoamento, para a drenagem de pequenas poças isoladas que se formam dentro da área da ensecadeira.

À medida que a ensecadeira for sendo drenada será realizado o monitoramento de variáveis físico-químicas (pH, oxigênio dissolvido e temperatura) com o objetivo de monitorar a qualidade da água no trecho.

Em virtude da dinâmica das variáveis e peculiaridades locais não existe uma metodologia padronizada para a execução de manobras de resgate de ictiofauna. Entretanto fatores como

agilidade e monitoramento das condições adversas são medidas indispensáveis à efetividade da manobra.

De maneira geral, o resgate dos peixes será realizado manualmente através da inspeção e captura de indivíduos em pontos propícios ao aprisionamento, como debaixo de pedras, troncos e poças. Sempre que possível, também serão utilizados peneiras, tarrafas, rede de arrasto, redes de espera, puçá, e demais artes de pesca que sejam pertinentes para a captura dos peixes.

É indispensável que a equipe de ictiofauna acompanhe o ressecamento total do trecho, a fim de se evitar ao máximo o risco de mortandade. O resgate será priorizado em poças menores que venham a ser formadas com o início do escoamento, uma vez que variáveis como oxigênio dissolvido sofrem redução significativa nestes pontos. Com a continuidade do escoamento os pontos de ação serão identificados sendo imediatamente tomadas as medidas necessárias para o resgate dos peixes. À medida que forem resgatados, os peixes serão acondicionados em baldes e encaminhados à soltura ou armazenados em uma caixa d'água, devidamente oxigenada posicionada na carroceria de veículo utilitário.

5.3.3 *Procedimentos para o transporte e soltura dos peixes*

Diferentes estratégias de solturas serão adotadas de acordo com área de trabalho.

- a) Barragem Jequitaí I: A soltura dos peixes deverá ser realizada a montante da ensecadeira, ou seja, no trecho do rio Jequitaí a montante do futuro barramento Jequitaí I.
- b) Barragem Jequitaí II: A soltura dos peixes deverá ser realizada a jusante da ensecadeira, ou seja, no trecho do rio Jequitaí localizado a jusante do futuro barramento Jequitaí II.

Os pontos de soltura serão localizados entre 200 e 500 metros da ensecadeira, distância que evita o refluxo de espécies para o local do resgate.

O transporte dos peixes será realizado por veículo utilitário equipado com caixa d'água de 500 L devidamente oxigenada e tampada. A soltura ocorrerá periodicamente sempre que constatada a necessidade pelo responsável técnico. Cada conjunto de peixes concentrados no mesmo recipiente e soltos no rio será considerado um lote (quantidade de peixes por "viagem de soltura"). Na medida do possível cada lote será registrado sendo identificadas as espécies capturadas, número de indivíduos, estimativa de biomassa, hora e local da soltura. Em seguimento a Instrução Normativa 146/2007 do Ibama, espécies exóticas capturadas durante o resgate não serão devolvidas ao rio, sendo estas sacrificadas e fixadas em formalina 10 %. Peixes que eventualmente morrerem serão identificados, pesados, fixados e depositados em instituição científica devidamente credenciada.

5.4 *PRODUTOS A SEREM GERADOS*

- ✓ 1 (um) Relatório Técnico das atividades submetido à CODEVASF;

- ✓ Relatórios Técnicos para os Órgãos Ambientais pertinentes, no caso, IBAMA e IEF.

5.5 EQUIPE TÉCNICA SUGERIDA

A equipe deverá ser composta de profissionais com experiência em atividades de resgate e ou manejo de ictiofauna. Para a execução deste estudo propõe-se a seguinte equipe:

- ✓ 1 (um) Biólogo Senior: coordenação geral dos trabalhos de campo e elaboração dos relatórios técnicos pertinentes;
- ✓ 1 (um) Biólogos Pleno: chefia de equipe, resgate e soltura dos peixes;
- ✓ 1 (um) Pescador Profissional ou Estagiário: resgate e orientação dos auxiliares de campo;
- ✓ 5 (cinco) auxiliares de campo: captura dos peixes.

5.6 CUSTOS

O custo de implantação deste subprograma está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostinho, A. A. 1992. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: Agostinho, A. A. & Benedito Cecílio, E. (eds.) ***Situação atual de perspectivas da ictiologia no Brasil***. Maringá, PR. Editora da Universidade Estadual de Maringá. p.106-121.

Agostinho, A. A. 1994. Pesquisas, monitoramento e manejo da fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos. In: COMASE. ***Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro: fundamentos, reuniões temáticas preparatórias***: caderno1- Fundamentos, Foz do Iguaçu, 4-5 agosto, 1993. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS. p.3859.

6. SUBPROGRAMA DE RESGATE DE PEIXES DURANTE O ENCHIMENTO DOS RESERVATÓRIOS DO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITÁI

6.1 INTRODUÇÃO

Durante o enchimento dos reservatórios, os processos relacionados a interrupção provisória do fluxo do rio ocasiona uma série de impactos sobre a ictiofauna, como descrito anteriormente (vide item 5.1.)

Assim, os impactos esperados sobre a ictiofauna nesta etapa de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaí são similares aos esperados na etapa de desvio do rio para construção das barragens. Entretanto, ao contrário do que acontece na etapa de desvio, a interrupção do fluxo para enchimento do reservatório apresenta maior raio de ação, uma vez que as espécies aprisionadas não estarão restritas apenas à enseadeira, mas sim, aos primeiros quilômetros a jusante da barragem.

Neste contexto, os impactos gerados pelas manobras de enchimento do reservatório podem ser considerados mais complexos, quando comparados aos impactos e manobras de resgate relacionados à etapa de desvio do rio, exigindo-se para isso uma logística de resgate mais completa.

6.2 OBJETIVOS

Este subprograma tem como objetivo descrever e orientar os procedimentos para a realização dos trabalhos de acompanhamento e resgate da ictiofauna durante as manobras de resgate de peixes a jusante dos barramentos em virtude da redução abrupta da vazão de jusante devido ao processo de enchimento dos reservatórios.

6.2.1 Objetivos Específicos

- ✓ Captura e soltura de indivíduos aprisionados no leito do rio Jequitaí devido à redução da vazão durante o enchimento dos reservatórios;
- ✓ Complementar a lista de espécies da ictiofauna do rio Jequitaí;
- ✓ Conter a pesca predatória por parte de moradores da região no momento de fechamento do rio;
- ✓ Destinação adequada de exemplares eventualmente mortos devido ao fechamento do rio.

6.3 METODOLOGIA

6.3.1 Área de Trabalho

O ressecamento do rio Jequitaí ocorrerá em dois pontos. O projeto de execução da obra prevê a formação primeiramente do reservatório Jequitaí I (montante) e, posteriormente, do reservatório Jequitaí II. É importante ressaltar que as manobras de fechamento do rio ocorrerão em intervalos distintos, sendo necessária a adoção de diferentes estratégias de acordo com as características locais e temporais. Deverão ser inspecionados trechos de aproximadamente 10 km a jusante dos barramentos, a fim de se averiguar a presença de peixes aprisionados. Vale ressaltar que a extensão do trecho a ser percorrido poderá variar de acordo com as características espaciais e temporais vigentes no período de execução do resgate.

6.3.2 Procedimentos para o Resgate dos Peixes

Em virtude da dinâmica das variáveis e peculiaridades locais não existe uma metodologia padronizada para a execução de manobras de resgate de ictiofauna. Entretanto, fatores como agilidade e monitoramento das condições adversas são medidas indispensáveis à efetividade da manobra.

De maneira geral, o resgate dos peixes será realizado manualmente através da inspeção e captura de indivíduos em pontos propícios ao aprisionamento, como debaixo de pedras, troncos e poças. Sempre que possível, também serão utilizados peneiras, tarrafas, rede de arrasto, redes de espera, puçá, e demais artes de pesca que sejam pertinentes para a captura dos peixes.

A estratégia sugerida no contexto das barragens do empreendimento é a captura dos exemplares e soltura imediata na calha do Jequitai, a qual estará com uma vazão residual durante o processo enchimento dos reservatórios. Esta estratégia será adotada devido à incerteza da queda d'água Cachoeirão se constituir em barreira para a dispersão dos peixes. Além disto, como não está prevista a construção de mecanismos de transposição nas barragens, não existem fatores que fundamentem a soltura dos exemplares capturados a montante das barragens nos reservatórios.

Para o trabalho de resgate deverão ser dimensionadas pelo menos 5 (cinco) equipes de ictiofauna para cobrir os 10 km de trechos previstos. Cada equipe será composta por um biólogo chefe mais cinco trabalhadores, totalizando, a priori, 25 trabalhadores. Cada equipe será responsável por cobrir um trecho de aproximadamente 2 km.

Na medida do possível, os exemplares capturados deverão ser identificados, contados, pesados e fotografados, sendo cada conjunto de exemplares soltos no rio considerado um lote.

6.4 PRODUTOS A SEREM GERADOS

Para cada uma das barragens serão gerados os seguintes documentos:

- ✓ Relatório Técnico das atividades submetido à CODEVASF;
- ✓ Relatórios Técnicos submetidos aos órgãos ambientais, no caso, IBAMA e IEF;

6.5 EQUIPE TÉCNICA

- ✓ 1 (um) Biólogo Sênior: Coordenação e execução geral dos serviços;
- ✓ 4 (quatro) Biólogos Plenos: Chefia de Equipes e execução dos serviços;
- ✓ 20 (vinte) Auxiliares de campo: execução dos serviços;

6.6 CUSTOS

O custo de implantação deste subprograma está apresentado no 929-CDF-PMA-RT-P062 - Plano de Ação Ambiental – ANEXO II.

7. SUBPROGRAMA DE ESTUDO DA ROTA MIGRATÓRIA DAS ESPÉCIES DE PIRACEMA NO RIO JEQUITAÍ ATRAVÉS DE CAMPANHAS DE MARCAÇÃO E SOLTURA DE PEIXES

O estudo da rota migratória dos peixes de piracema do rio Jequitaí faz parte do escopo e dos objetivos dos subprogramas de “*Monitoramento Intensivo da Ictiofauna como Subsídio à Avaliação de Áreas de Relevante Interesse à Conservação e Manutenção da Diversidade de Peixes do Rio Jequitaí*” e “*Biomonitoramento da Ictiofauna nas diferentes etapas de implantação do Projeto Hidroagrícola Jequitaí*”. A partir da execução destes subprogramas será possível determinar os padrões de distribuições (espacial e temporal) das espécies de piracema em toda a região de influência do empreendimento, bem como verificar suas atividades reprodutivas, sítios de desova potenciais, biologia trófica, grau de condição, etc.

A execução de um subprograma específico para estudo da rota migratória deveria contemplar programas de marcação e recaptura de peixes; entretanto, existem poucas informações que apontem a eficácia destes estudos, uma vez que a taxa de recaptura geralmente é baixa e o estudo depende da colaboração de terceiros (pescadores) que deveriam devolver as etiquetas encontradas nos peixes eventualmente capturados; porém, a devolução geralmente não ocorre por medo de repreensão das autoridades ambientais, uma vez que os peixes são pescados, em sua maioria, de forma ilegal.

Assim, com base nos subprogramas de monitoramento propostos que deverão responder às questões relativas ao comportamento das espécies de piracema, bem como pela falta de evidências que comprovem a eficácia de estudos de marcação e recaptura de peixes para os estudos da rota migratória e comportamento das espécies de piracema, não existem argumentos técnicos que justifiquem a execução de um subprograma específico de estudos de rota migratória, uma vez observada a falta de resultados efetivos que o mesmo poderia oferecer.

8. ESTUDOS PARA AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES NA BARRAGEM DO PROJETO JEQUITAÍ

8.1 APRESENTAÇÃO

Estes estudos buscam atender às recomendações da Proposta Técnica para Elaboração de Estudos Ambientais do Edital de Concorrência nº 24/2007 da CODEVASF. Neste contexto, o presente

Estudos Ambientais – Projeto Jequitaí

ENGECORPS FLORAM

Relatório Técnico RT-13 - Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna

929-CDF-PMA-RT-V035

documento avalia a necessidade de implantação de Escada de Peixes, estudando e propondo alternativas quanto ao atendimento da Legislação Ambiental.

8.2 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os reservatórios construídos em sua maioria para fins de geração hidrelétrica, tornaram-se elementos constantes da paisagem brasileira. Como consequência, os grandes rios, principalmente da região Sudeste, foram fragmentados em séries de reservatórios em cascatas, separados por pequenos trechos de ambientes lóticos. Em virtude destas ações, a ictiofauna tem sido constantemente impactada, sendo um dos impactos mais marcantes a interrupção de eventos migratórios e fragmentação de populações (Agostinho et al., 2007). Dentre as medidas de manejo que têm sido adotadas na mitigação deste impacto, destaca-se a construção de mecanismos de transposição de peixes, que em tese, serviriam como alternativas de passagem para os peixes sobre a barragem durante seus movimentos migratórios.

A legislação ambiental mineira, de acordo com o disposto na Lei nº 12.488, de 9 abril de 1997, tornou obrigatória a construção de mecanismos de transposição de peixes em todas as barragens construídas no Estado. Segundo essa mesma lei, este artigo não se aplica quando, em virtude das características do empreendimento, a medida for considerada ineficaz.

Dentro deste contexto, o presente estudo procura responder a algumas questões que possam direcionar quais serão as medidas mais eficazes para a mitigação dos impactos das barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitai sobre o movimento migratório da ictiofauna local. Os objetivos propriamente ditos são:

- a) Avaliar, através de pesca experimental e levantamento de dados secundários, a presença de espécies de piracema na região do Projeto Hidroagrícola Jequitai e se as mesmas podem alcançar os trechos dos futuros barramento durante o período de migração;
- b) Avaliar a presença de áreas de importância ecológica para a reprodução e crescimento das espécies migradoras, em especial lagoas marginais e áreas potenciais de desova, em especial remansos e corredeiras;
- c) Avaliar se o empreendimento possui potencial para a eliminação de espécies de peixes, através da eliminação de mecanismos reprodutivos;
- d) Contextualizar, de acordo com as características topográficas e operacionais do Projeto Hidroagrícola Jequitai, bem como da natureza da ictiofauna local, a necessidade ou não de construção de mecanismos de transposição de peixes junto aos barramentos, e de alternativas que possam mitigar os impactos do Projeto Hidroagrícola Jequitai sobre a biologia da ictiofauna local.

8.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE A TEMÁTICA DA TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES

8.3.1 Definição do Problema

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que de seu sucesso dependem o recrutamento e, conseqüentemente, a manutenção de populações viáveis. Migração reprodutiva ou “*piracema*”, termo mais utilizado no Brasil, é um importante fator do ciclo de vida de muitas espécies de peixes. Nas últimas décadas, a intensificação do uso de cursos d’água pelo homem tem contribuído substancialmente com alterações que afetam adversamente este processo. Deste modo, em diversos rios do mundo têm sido detectada diminuição de estoques pesqueiros, atribuída, entre outros fatores, a falhas no recrutamento por interrupção da migração dos peixes.

As barragens são os principais empreendimentos que afetam a migração dos peixes. Muitas alternativas para minimizar os efeitos adversos dos barramentos sobre a migração dos peixes têm sido propostas e implementadas. Entretanto, este é um processo complexo, que exige estratégias integradas entre diversas áreas e profissionais.

Entre as estratégias empregadas para eliminar o bloqueio exercido por barramentos na migração dos peixes está a construção de mecanismos de transposição. Estas estruturas têm como objetivo principal facilitar a transposição da barragem. Constituem-se essencialmente em um conduto de água através ou por volta de um obstáculo que dissipa a energia hidráulica de maneira a permitir que o peixe possa subi-lo sem excessivo estresse (Clay, 1995). São considerados mecanismos de transposição de peixes as escadas e os elevadores.

As escadas de peixe (Foto 1) representam o mecanismo de transposição mais popular e utilizado em todo o mundo. Consistem em uma série de tanques em degraus comunicando o trecho de montante do obstáculo com o de jusante, com água passando de tanque para tanque (Clay, 1995). Os peixes sobem a escada pulando ou nadando de tanque para tanque. Elevadores de peixes (Foto 2) são definidos como qualquer mecanismo mecânico capaz de transportar peixes para montante do obstáculo como eclusas, tanques em trilho, caminhõestanque ou cesta com cabo.

Embora sejam conceitualmente simples, para se tornarem eficientes, os mecanismos de transposição devem ser projetados levando em consideração diferentes aspectos do comportamento dos peixes, e não apenas aspectos de engenharia.

Para qualquer um destes mecanismos, a capacidade dos peixes de transpor o obstáculo dependerá de diferentes aspectos hidráulicos. Além disto, as espécies, os fenótipos e sexos são sensíveis às diferentes particularidades do fluxo da água e, por isto, as passagens de peixes são seletivas. Entender o comportamento das espécies-alvo é necessário para projetar, localizar e operar uma passagem de peixe de maneira adequada (Kynard 1993).



Foto 1 - Exemplo de escada de peixes construída no rio Doce, na UHE Risoleta Neves, Minas Gerais. (Fonte: Arquivo Floram, 2007).



Foto 2 - Exemplo de elevador para peixes construído no rio Grande, na UHE Funil, Minas Gerais (Fonte: Arquivo Floram, 2007).

Segundo Clay (1995), escadas de peixes têm sido utilizadas principalmente em barragens de menor altura (inferiores a 30 metros), sendo que para barramentos de maior altura, as eclusas e os elevadores são mais apropriados. Este fato está associado ao alto custo das escadas e o pouco conhecimento da capacidade física dos peixes em transpor desníveis elevados.

Embora em alguns casos os mecanismos de passagem para peixes não sejam totalmente eficazes para eliminar o efeito dos barramentos sobre as migrações dos peixes, estes têm sido a principal medida recomendada e utilizada na atualidade. Apesar desta tendência, alguns pesquisadores como Bernacsek (1984) e Welcomme (1985) concluíram que a instalação de passagens ou escadas para

peixes só se justifica quando a migração é absolutamente essencial para a manutenção dos estoques de peixes. Além disto, outros estudos têm demonstrado a importância de se observar critérios ambientais mínimos que assegurem em parte a reprodução das espécies antes de qualquer decisão em relação a construção de mecanismos de transposição (Agostinho et al., 2007; Pelicice & Agostinho 2008).

8.3.2 Padrões Migratórios dos Peixes Brasileiros

A interrupção das vias migratórias dos peixes é um dos principais e mais freqüentes impactos de barramentos sobre a ictiofauna. Os padrões de migração mais simples consistem no deslocamento periódico de indivíduos (jovens ou adultos) de uma área para outra com posterior retorno ou não para a área ocupada anteriormente. Padrões migratórios mais complexos incluem deslocamentos para um terceiro ou até mesmo um quarto local (Northcote 1978). O deslocamento entre duas áreas, com fins reprodutivos, é chamado de migração reprodutiva, enquanto que com fins alimentares, de migração trófica.

Para a bacia do São Francisco, os movimentos migratórios podem ser descritos segundo os modelos apresentados por Petrere (1985) e Godinho & Pompeu (2003): sazonalmente, os adultos migram dos sítios de alimentação para locais de reprodução, em processo conhecido popularmente como piracema. Geralmente, este processo acontece rio acima. Embora a piracema constitua o movimento migratório mais evidente, os deslocamentos dos peixes migradores ainda incluem o carreamento de ovos e larvas, rio abaixo, em direção às várzeas e lagoas marginais, o movimento de retorno dos adultos para os sítios de alimentação e movimentos de indivíduos jovens em direção ao rio ou a pequenos córregos (Figura 8.1).

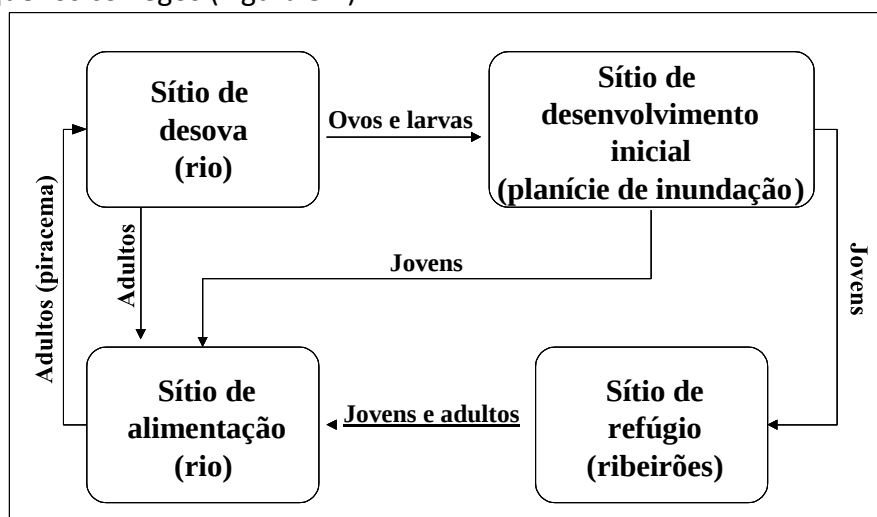


Figura 8.1 - Modelo geral dos movimentos dos peixes migradores da bacia do São Francisco (Fonte: Godinho & Pompeu, 2003).

8.3.3 Mecanismos para Transposição de Peixes em Barragens Brasileiras

Estruturas para transposição de peixes têm uma história relativamente longa, com os mais antigos registros datando de mais de 300 anos atrás, na Europa (Clay, 1995). Segundo Godoy (1987), as questões envolvendo escadas para peixes no Brasil têm sido objeto de atenção de técnicos e outras

pessoas interessadas desde 1911, com a construção da primeira escada para peixes na barragem da Usina Itaipava, no rio Pardo, Estado de São Paulo.

Nas regiões tropicais, têm sido instaladas algumas escadas com sucesso (Welcomme, 1985). No Brasil, o exemplo mais bem sucedido é a escada construída em Cachoeira de Emas, no rio Mogi Guaçu, São Paulo. Esta escada que está em funcionamento desde 1936, tem se mostrado eficiente para a transposição dos peixes. Neste rio, os peixes migradores constituem uma parte significativa da ictiofauna, destacando-se o curimatá (*Prochilodus scrofa*), que é muito abundante e de grande porte (> 50 centímetros). O desnível da barragem é de aproximadamente 5 metros e a escada foi construída com degraus largos e em pequeno número. A efetividade de escadas também foram observadas por Fernandez et al., (2004) na UHE Itaipu, Pompeu & Martinez (2005) na UHE Santa Clara e Godoy (1985) em 23 açudes do Nordeste brasileiro.

Situação diferente é relatada por Godinho *et al.* (1991), para a escada de peixes situada na barragem da UHE Salto do Morais, rio Tijucu, da bacia do alto rio Paraná. Esta escada é constituída por 25 degraus-tanque, com comprimento total de 78,3 metros e altura aproximada de 10,8 metros. Segundo estes autores, somente 2% dos peixes conseguiram atingir o terço superior da escada, indicando que a mesma é seletiva para a maioria das espécies. Situação semelhante é descrita por UFV-FUNARBE (1995) na escada para peixes da UHE da Brecha, rio Piranga, bacia do rio Doce, onde a maioria das espécies analisadas não foi capaz de transpô-la. A ineficácia das escadas de peixe em permitir movimentos unidirecionais foi apontada como instrumentos de aumento de impacto ambiental sobre a ictiofauna, agindo de maneira antagônica a seu objetivo (Agostinho et al., 2007a).

Estudos de monitoramento de elevadores para peixes ainda são raros no Brasil, principalmente pelo pequeno número destes mecanismos no país. Pompeu (2005) estudou o elevador com caminhão tanque da UHE Santa Clara, no rio Mucuri, onde, segundo o autor, 68% das espécies descritas para região foram registradas no mecanismo, sendo a curimba (*Prochilodus vimboides*) e o piaui (*Leporinus conirostris*) os migradores mais abundantes. Braga et. al. (2007) constataram que no elevador com caminhão tanque da UHE Risoleta Neves, no rio Doce, 29% das espécies registradas para a área alcançavam o mecanismo, sendo o dourado (*Salminus brasiliensis*) e curimba (*Prochilodus vimboides*) as principais espécies capturadas. Já no elevador da UHE Funil, no rio Grande, constatou-se que 52% das espécies registradas para a área foram transpostas, sendo os piaus (*Leporins obtusidens* e *Leporinus elongatus*), os migradores mais abundantes (Matioli-Souza et al., 2007).

Nos casos citados acima, a maior ou menor eficiência das escadas parece estar relacionada diretamente ao tipo e localização da estrutura construída, altura da barragem a ser transposta, número de espécies migradoras que existem na bacia, comportamento dos peixes que as utilizam, entre outros. Os mecanismos de transposição construídos na América Latina, incluindo o Brasil, foram amplamente baseados nos padrões norte americanos, desenvolvidos primordialmente para salmonídeos (Welcomme, 1985). Entretanto, o comportamento e necessidades dos peixes migradores sul-americanos são substancialmente diferentes daqueles apresentados por espécies

encontradas no hemisfério norte (Clay, 1995), fatores que, provavelmente, são responsáveis pela pouca efetividade de alguns mecanismos, principalmente escadas.

8.4 ESTUDO DE CASO

8.4.1 Caracterização do Rio Jequitai e da Ictiofauna na Área de Influência do Projeto

Hidroagrícola Jequitai

Inserida no alto São Francisco, a bacia do rio Jequitai drena uma área de 8.820 km². O rio Jequitai nasce na Serra do Espinhaço em altitudes de 1.350 m e, após um percurso aproximado de 300 km, tem sua foz junto ao rio São Francisco em altitudes inferiores a 500 m. O rio Jequitai é um rio superimposto e secciona uma antiforma nas proximidades da cidade de Jequitai, cortando os quartzitos que constituem as Serras da Água Fria e das Porteiras. Nesse local, ele desenvolve um cânion com 5 quilômetros de extensão e com profundidades variáveis de 100 a 150 m.

Os relatos sobre a fauna de peixes do rio Jequitai são encontrados em estudos desenvolvidos no processo de licenciamento do Projeto Hidroagrícola. Os levantamentos foram realizados em 1995 pela Engevix e posteriormente pela Engecorps/Floram, em 2004, na elaboração do EIA/RIMA do Programa Hidroagrícola Jequitai. No ano de 2008 foram conduzidas duas campanhas de amostragem de ictiofauna na região, uma em agosto e outra em dezembro.

Os resultados consolidados destes estudos apontam para a ocorrência de 53 espécies de peixes na região (Quadro 8.1). As espécies de piracema representam pouco mais que 20% da comunidade. Pode-se observar que a maior parte dos peixes que compõem a comunidade local são representantes típicos de trechos lóticos, apresentando comportamento reofílico (associado a trechos de água corrente) e de migração reprodutiva (Quadro 8.1).

A presença deste perfil de comunidade está associada ao tipo de habitats encontrados no rio Jequitai. No trecho compreendido entre a localidade do Tombador (remanso dos futuros reservatórios) e a cachoeira da Santinha (segmento a aproximadamente 5 km a jusante do barramento de Jequitai II) o rio Jequitai apresenta variados trechos de corredeiras com quedas d'água que podem alcançar aproximadamente 3 m de altura que, em sua maioria, são acompanhadas de áreas de remanso e poções, geralmente com vegetação ciliar bem preservada.

Outra característica importante observada na ictiofauna local refere-se ao porte dos peixes. A maioria dos exemplares capturados tinha biomassa inferior a 1 Kg. Por exemplo, no rio São Francisco, a jusante da barragem de Três Marias e nas proximidades do município de Pirapora (MG) e Xique-Xique (BA), ainda ocorrem registros de exemplares de dourado de biomassa superior a 5 kg. Na região de Três Marias também é comum a captura da curimatá-pacu (*P. argenteus*) com biomassa superior a 2 kg. No rio Jequitai, o exemplar de *P. argenteus* capturado tinha menos de 500 g e também houve predomínio da espécie *P. costatus*, espécie simpátrica a *P. argenteus*, e que apresenta, naturalmente, menor porte. Em relação ao dourado, todos os exemplares capturados

apresentaram pequeno porte, sendo que o maior indivíduo capturado pesava 410 g. Apesar do observado na pesca experimental, os pescadores locais dizem que é comum a presença de exemplares de maior porte na região. Segundo o Sr. Osmano Alves, pescador há vários anos na região, nas lagoas marginais do rio Jequitaí já foram capturados exemplares de surubim acima de 15 kg e nos trechos de corredeiras é comum a visualização de exemplares de curimatás e principalmente dourados com biomassa superior a 3 kg.

Em relação a reprodução das espécies de piracema na região algumas características importantes puderam ser observadas. O trecho conhecido como Cachoeirão aparenta ser um potencial sítio de desova. Espécies de piracema ali observadas apresentavam gônadas em estágios avançados de maturação, o que pode ser evidenciado através de massagem celomática. Na oportunidade, pôde-se observar exemplares de *L. elongatus*, *B. orthotaenia*, *L. reinhardti* e *P. costatus* saltando no pé do Cachoeirão, todos com gônadas que evidenciam comportamento reprodutivo. Indivíduos de *P. costatus* com gônadas em atividade reprodutiva também puderam ser observados no ribeirão Correntes, na margem direita do Jequitaí (Fotos 3 e 4). Embora não tenham sido capturados indivíduos durante o período de piracema nos trechos a montante do Cachoeirão, pode-se afirmar que os indivíduos ali presentes também apresentam atividade reprodutiva, uma vez que durante a campanha de agosto foram capturadas as mesmas espécies registradas a jusante do Cachoeirão. Esta hipótese foi confirmada pelo Sr. Jonas, proprietário da Fazenda Fenix, onde se acessa o trecho do rio Jequitaí conhecido como Tombador. Assim, pode-se confirmar que os peixes do rio Jequitaí são capazes de alcançar os trechos onde serão construídos os futuros barramentos.

Neste contexto, pode-se dizer de maneira sintética que a ictiofauna do Jequitaí é composta em sua maioria por espécies de comportamento reofílico e ou migrador, com predomínio de indivíduos jovens. Pode-se observar também que as corredeiras do Jequitaí, aparentemente, funcionam como sítios de desova das espécies de piracema e reofílicas e que as lagoas marginais têm funcionado como berçários de peixes.

QUADRO 8.1

LISTA DE ESPÉCIES CAPTURADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PHJ ATRAVÉS DE CAMPANHAS DE PESCA EXPERIMENTAL REALIZADAS DURANTE O EIA E AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM AGOSTO E DEZEMBRO DE 2008.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	EIA ¹	CP ICT ²	RS ³	MIG ⁴
Ordem CHARACIFORMES					
Família Crenuchidae					
<i>Characidium</i> sp.	canivete		X		
Família CURIMATIDAE					
<i>Curimatella lepidura</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	sardinha	X		X	
<i>Steindachnerina elegans</i> (Steindachner, 1874)	manjuba			X	
Família PROCHILODONTIDAE					
<i>Prochilodus argenteus</i> Agassiz, 1829	curimbatá pacu	X	X	X	X
<i>Prochilodus costatus</i> Valenciennes, 1850	curmbatá pioa	X	X	X	X
Família ANOSTOMIDAE					
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	jeju	X	X	X	
<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1850	piapara	X	X	X	X
<i>Leporinus piau</i> Fowler, 1941.	piau	X			
<i>Leporinus reinhardti</i> Lütken, 1875	piua três pintas	X	X	X	X
<i>Leporinus marcgravii</i> Lütken, 1875	timboré		X	X	

Continua...

Continuação

QUADRO 8.1

LISTA DE ESPÉCIES CA

PTURADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PHJ ATRAVÉS DE CAMPANHAS DE PESCA EXPERIMENTAL REALIZADAS DURANTE O EIA E AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM AGOSTO E DEZEMBRO DE 2008.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	EIA1	CP ICT ²	RS ³	MIG ⁴
<i>Leporinus taeniatus</i> Lütken, 1875	piáu timburé	X	X		X
<i>Schizodon kenerii</i>	timburé, piáu-capim		X	X	
Família CHARACIDAE					
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeu, 1758)	lambari do rabo amarelo	X	X	X	
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	lambari do rabo vermelho	X	X	X	
<i>Astyanax rivularis</i> (Lütken, 1875)		X			
<i>Astyanax scabripinnis</i> (Jenyns, 1842)	lambari	X			
<i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908	piquirá	X	X	X	
<i>Hyphessobrycon micropterus</i> (Eigenmann, 1915)		X			
<i>Moenkhausia costae</i> (Steindachner, 1907)	piaba	X			
<i>Brycon orthotaenia</i> Gunther, 1864	mantrinchã		X	X	X

Continuação

QUADRO 8.1**LISTA DE ESPÉCIES CAPTURADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PHJ ATRAVÉS DE CAMPANHAS D**

<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	tubarana				X
<i>Salminus franciscanus</i> (Lima & Britisk, 2007)	dourado		X	X	X
<i>Triportheus guentheri</i> (Garman, 1890)	piaba-facão	X		X	
<i>Myleus micans</i> (Lütken, 1875)	pacu	X		X	?

Continua...

E PESCA EXPERIMENTAL REALIZADAS DURANTE O EIA**E AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM AGOSTO E DEZEMBRO DE 2008.**

ESPÉCIE	NOME VULGAR	EIA¹	CP ICT²	RS³	MIG⁴
<i>Pygocentrus piraya</i> (Cuvier, 1819)	piranha vermelha	X	X	X	
<i>Serrasalmus brandti</i> Lütken, 1875	pirambeba	X	X	X	
<i>Orthospinus francioscensis</i> (Eigenmann, 1914)	piaba	X			
<i>Tetragonopterus chalcus</i> Spix & Agassiz, 1829	piaba	X			
<i>Odonthostilbe</i> sp	piaba	X			
<i>Serrapinnus piaba</i> (Lütken, 1875)	piaba	X			

Continuação

QUADRO 8.1

LISTA DE ESPÉCIES CA

Família ACESTORRHYNCHIDAE					
<i>Acestorhynchus britskii</i> Menezes, 1969	cachorra	X			
<i>Acestorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	cachorra	X	X	X	
Família ERYTHRINIDAE					
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra	X	X		
Família PARODONTIDAE					
<i>Apareiodon</i> sp.			X		
Ordem SILURIFORME					
Família AUCHENIPTERIDAE					
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)			X	X	

Continua...

QUADRO 8.1**LISTA DE ESPÉCIES CAPTURADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PHJ ATRAVÉS DE CAMPANHAS D****E PESCA EXPERIMENTAL REALIZADAS DURANTE O EIA****E AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM AGOSTO E DEZEMBRO DE 2008.**

ESPÉCIE	NOME VULGAR	EIA ¹	CP ICT ²	RS ³	MIG ⁴
Família CALLICHTHYIDAE					
<i>Corydoras</i> sp. La Cepède, 1803		X			
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	tamboatá		X	X	
Família LORICARIIDAE					
<i>Hypostomus auroguttatus</i> Kner, 1854	casudo	X			
<i>Hypostomus francisci</i> (Lütken, 1874)	casudo	X			
<i>Hypostomus garmani</i> (Regan, 1904)	casudo	X			
<i>Hypostomus macrops</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	casudo	X			
<i>Hypostomus</i> sp. La Cepède, 1803	casudo		X		
<i>Pterygoplichtys etentaculatus</i>	casudo		X		
Família HEPTAPTERIDAE					
<i>Pimelodella lateristriga</i> (Lichtenstein, 1823)	mandizinho	X		X	
Família PIMELODIDAE					

Continuação

QUADRO 8.1**LISTA DE ESPÉCIES CAPTURADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PHJ ATRAVÉS DE CAMPANHAS D**

<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassis, 1829)				X	X
<i>Pimelodus</i> sp.	mandi	X	X		
<i>Pimelodus maculatus</i> La Cepède, 1803	mandi	X	X		?

Continua...

**E PESCA EXPERIMENTAL REALIZADAS DURANTE O EIA
E AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM AGOSTO E DEZEMBRO DE 2008.**

ESPÉCIE	NOME VULGAR	EIA¹	CP ICT²	RS³	MIG⁴
<i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner, 1876	pacamã			X	
<i>Conorhynchus conirostris</i> (Valenciennes, 1840)	pirá			X	X
Ordem PERCIFORME					
<i>Pachyurus francisci</i> (Cuvier, 1830)	curvina	X	X		
Ordem GYMNODONTIFORME					
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	sarapó		X	X	

1 – Espécies listadas no EIA/RIMA – Engercops/Floram – 2004;

2 – Espécies capturadas durante as Campanhas de Ictiofauna – Agosto e Dezembro – 2008;

3 – Espécies citadas para a área do Projeto Hidroagrícola Jequitai por pescadores da região – 2008;

Continuação

QUADRO 8.1

LISTA DE ESPÉCIES CAPTURADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PHJ ATRAVÉS DE CAMPANHAS D

4 – Espécies de piracema (Segundo Alves & Pompeu, {2001} para o rio das Velhas).

QUADRO 8.2 FOTOS E ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS NOS ESTUDOS DE ICTIOFAUNA DO RIO JEQUITÁI

	<i>Leporellus vitatus</i> Migrador? não Reofílico? Sim Hábito alimentar: insetívoro / herbívoro Tipo de desova: parcelada
	<i>Prochilodus costatus</i> Migrador: Sim Reofílico: Sim Hábito alimentar: iliófago Tipo de desova: total
	<i>Prochilodus argenteus</i> Migrador: Sim Reofílico: Sim Hábito alimentar: iliofago/detrítivoro Tipo de desova: total
	<i>Salminus franciscanus</i> Migrador: Sim Reofílico: Sim Hábito alimentar: carnívoro / piscívoro Tipo de desova: total
	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> Migrador: Sim Reofílico: Sim Hábito alimentar: carnívoro / piscívoro; Tipo de desova: total

Continua...
Continuação

QUADRO 8.2 FOTOS E ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS NOS ESTUDOS DE ICTIOFAUNA DO RIO JEQUITÁI

	<i>Leporinus reinhardti</i> Migrador: Sim Reofílico: Sim Hábito alimentar: onívoro Tipo de desova: total
	<i>Leporinus elongatus</i> Migrador: Sim Reofílico: Sim Habito alimentar: onívoro Tipo de desova: total
	<i>Brycon orthotaenia</i> Migrador: Sim Reofílico: Sim Hábito alimentar: Onívoro/herbívoro Tipo de desova: total
	<i>Astyanax bimaculatus</i> Migrador? Não Reofílico? Sim Hábito alimentar: onívoro Tipo de desova: parcelada
 parcelada	<i>Hoplias malabaricus</i> Migrador? Não Reofílico? não Hábito alimentar: carnívoro / piscívoro Tipo de desova:

Continua...

Continuação

QUADRO 8.2 FOTOS E ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS NOS ESTUDOS DE ICTIOFAUNA DO RIO JEQUITÁI

	<i>Serrasalmus brandti</i> Migrador? Não Reofílico? Não Hábito alimentar: Piscívoro Tipo de desova: Parcelada
	<i>Pimelodus maculatus</i> Migrador? não Reofílico? Sim Hábito alimentar: invertívoro bentônico Tipo de desova: Parcelada / Total
	<i>Hypostomus</i> spp. Migrador? Não Reofílico? Sim Hábito alimentar: iliófago Tipo de desova: Parcelada
	<i>Trachelyopterus galeatus</i> Migrador: Não Reofílico: Não Hábito alimentar: piscívoro/carnívoro Tipo de desova: parcelada
	<i>Schizodon knerii</i> Migrador: Não Reofílico: Sim Hábito alimentar: herbívoro Tipo de desova: parcelada



Fotos 3 e 4 - Fêmea e macho de P. costatus com gônadas que evidenciam atividade reprodutiva no ribeirão Correntes, margem direita do rio Jequitai.

8.4.2 Alternativas para Manutenção da Piracema Após o Barramento do Rio Jequitai com Base na Conservação da Dinâmica Natural das Lagoas Marginais

Os estudos realizados na região de influência do Projeto Hidroagrícola tiveram seus objetivos focados no inventário e caracterização da ictiofauna dos trechos afetados pelos futuros barramentos. Algumas características relacionadas à reprodução e comportamento migratório puderam ser inicialmente investigadas e, em conjunto com as características topográficas, hidrográficas e operacionais do Projeto Hidroagrícola fornecem argumentos técnicos que subsidiam a discussão a respeito da transposição nas barragens do Projeto Hidroagrícola Jequitai.

Neste contexto, segue-se uma breve discussão das características ambientais do empreendimento que fundamentaram a inviabilidade técnica da implantação de mecanismos de transposição no Projeto Hidroagrícola Jequitai, optando-se pela implantação de um sistema de manutenção de cotas mínimas no rio Jequitai que permitam a continuidade dos ciclos naturais de inundação das lagoas marginais, como forma de assegurar a conservação das espécies de piracema.

Nos últimos anos alguns argumentos técnicos têm sido propostos na avaliação da necessidade de construção de mecanismos de transposição de peixes (Agostinho et al., 2002; Pelicice & Agostinho, 2008). Destes pode-se citar a adequação do desenho do mecanismo de transposição, a efetividade da transposição; continuidade da migração reprodutiva; migração descendente; presença ou ausência de habitats favoráveis a reprodução e crescimento de peixes (segmentos lóticos, planícies de inundação) nos trechos a montante dos reservatórios ou a jusante da barragem; presença de obstáculos naturais e presença de espécies alvos (peixes de piracema);

Ao avaliar-se de maneira articulada as características físicas do rio Jequitai, a natureza da ictiofauna local e as características técnicas do Projeto Hidroagrícola Jequitai, os cenários desfavoráveis a construção de mecanismos de transposição se sobrepõem aos favoráveis (Quadro 8.3).

QUADRO 8.3 SÍNTESE DOS CENÁRIOS FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS À CONSTRUÇÃO DE MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES NO PROJETO HIDROAGRÍCOLA JEQUITAÍ

<i>Condições Favoráveis a Transposição</i>	<i>Condições Desfavoráveis a Transposição</i>
Presença de segmento lóxico do rio Jequitaí, bem como de tributários a montante do reservatório.	Reservatórios em cascata
Migradores estão distribuídos em todos os segmentos altimétricos do rio, indicando atividade reprodutiva nos trechos a montante da área dos futuros reservatórios.	Presença de planícies alagáveis (séries de lagoas marginais) e tributários a jusante do barramento.
Regularização de cheias a jusante e continuidade de episódios de cheia a montante dos reservatórios.	Trecho lóxico de aproximadamente 90 Km entre o pé da barragem e a foz do rio Jequitaí, incluindo trechos de corredeiras e remanso potenciais na função de sítios reprodutivos.
Ausência de obstáculos naturais a transposição.	Ausência de planícies alagáveis a montante dos reservatórios
	Transposição para áreas de baixo potencial reprodutivo (ausência de planícies alagáveis).
	Eliminação dos movimentos descendentes
	Falta de acessos e/ou acessos muito distantes para os trechos de montante no caso de utilização de mecanismos com caminhão tanque
	Logística complexa para a construção do mecanismo de transposição em virtude das características topográficas locais

8.4.2.1 Projeção de cenários favoráveis à construção de mecanismos de transposição de peixes no Projeto Hidroagrícola Jequitaí.

Como observado no Quadro 8.3, é possível prever alguns cenários que, teoricamente, favoreceriam a construção de mecanismos de transposição. Após a construção das barragens, haverá três corpos lóticos principais a montante dos futuros reservatórios: os tributários Riachão e São Lamberto, além do próprio rio Jequitaí. O primeiro pode ser considerado o principal tributário dos reservatórios e pode-se prever que ele terá papel fundamental para a conservação das espécies migradoras que irão habitar os trechos a montante das barragens.

Durante os estudos de pesca experimental, pôde-se observar a presença de exemplares de *P. costatus* no Riachão e de acordo com moradores da região também são encontradas outras espécies de piracema neste rio, em especial piaus e dourados. O fato do próprio rio Jequitaí permanecer com um trecho lóxico considerável a montante dos futuros reservatórios favorece em tese a conservação das espécies migradoras e reofílicas da região. Entretanto, vale salientar que a presença de

ambientes lóticos não é suficiente para assegurar o recrutamento, uma vez que se faz necessária a presença de planícies alagáveis que funcionam como área de berçário das espécies de piracema. Outro fato a ser mencionado é o mau estado de conservação do rio São Lamberto, onde acredita-se não haver condições ambientais favoráveis a reprodução e mesmo sobrevivência de grandes populações de peixes.

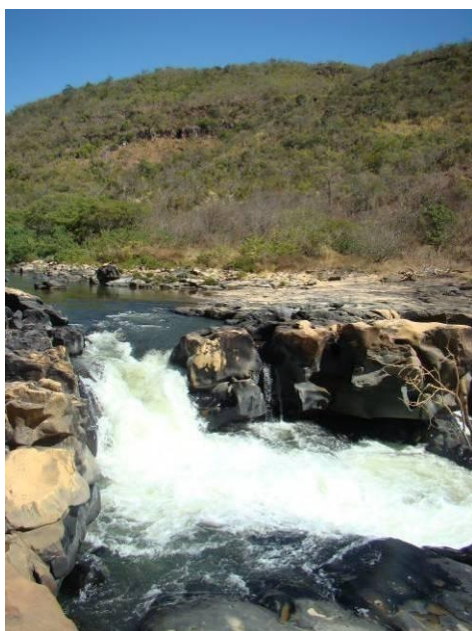
Os estudos preliminares da ictiofauna indicam que os trechos que serão inundados funcionam como prováveis sítios de desova. Este fato foi observado principalmente na região do Cachoeirão. Assim, as populações locais tendem a procurar novas áreas de reprodução, em especial no trecho do rio Jequitaiá conhecido como tombador, ou como mencionado anteriormente, no Riachão. A presença de espécies migradoras nesta área pode ser um indício da importância do trecho, o que pode indicar que no período de piracema haja um acúmulo de espécies neste ponto. Assim, a construção de um mecanismo de transposição buscaria manter esta dinâmica de indivíduos para os trechos de montante. Manter esta conectividade é importante para assegurar a qualidade genética do estoque, entretanto, caso não sejam encontradas condições ideais para a reprodução este poderá ser um fator de comprometimento da diversidade genética das populações ali presentes (Lopes et al., 2007).

O fato de não haver outros reservatórios a montante do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá faz com que os impactos do barramento sejam menos pronunciados neste ambiente. Esta situação é esperada para reservatórios brasileiros e o principal impacto observado nestes trechos corresponde à perda de qualidade genética dos estoques, devido à fragmentação da população (Agostinho et al., 2007). Assim, pode-se prever um ambiente mais saudável nos segmentos a montante do Projeto Hidroagrícola, principalmente por não haver interferências na dinâmica de inundações.

A presença de obstáculos naturais a dispersão e migração de espécies é fator primordial a ser avaliado na temática da transposição de peixes. No rio Jequitaiá, o principal obstáculo ao deslocamento de peixes é o Cachoeirão. Esta queda d'água tem aproximadamente 3 metros, entretanto durante as enchentes do período chuvoso, as áreas laterais a cachoeira são inundadas e, segundo moradores locais, permitem a passagem de peixes (Foto 5 e 6). Ainda de acordo com os pescadores da região esta passagem ocorre com baixa frequência. Em campo, pôde-se observar que apesar do elevado nível da água, e redução da altura da queda no Cachoeirão, a velocidade do fluxo é alta, o que torna pouco provável a passagem dos peixes pelo centro do Cachoeirão (Foto 7 e 8). Por outro lado, os mesmos pulsos de inundação que dificultam a passagem dos peixes pelo Cachoeirão são suficientes para permitir o alagamento das lagoas marginais a jusante do futuro eixo da barragem. Assim, os pulsos de inundação tendem naturalmente a favorecer muito mais os habitats a jusante (inundação das lagoas e níveis da água nas corredeiras a jusante do Cachoeirão) do que favorecer a passagem dos peixes para a montante do Cachoeirão.



Fotos 5 e 6 - Extremidades na região do Cachoeirão onde ocorre passagem de peixes quando o rio Jequitai apresenta elevados níveis de água (indicadas pela seta). Apenas quando estes trechos estão alagados é possível a passagem de peixes para a montante do Cachoeirão, o que ocorre com baixa frequência.



Fotos 7 e 8 - Diferentes alturas na queda e fluxo d'água no Cachoeirão, sendo que em ambas a situações a passagem de peixes é impossibilitada no período de estiagem; a passagem não ocorre devido a altura da queda e no período chuvoso e devido à forte vazão no centro do Cachoeirão.

8.4.2.2 Projeção de cenários desfavoráveis a construção de mecanismos de transposição de peixes no Projeto Hidroagrícola Jequitai e favoráveis a conservação das lagoas como medida para a conservação da ictiofauna local

Ao se avaliar a questão da transposição de peixes no contexto do Projeto Hidroagrícola Jequitai o cenário desfavorável mais óbvio é o fato do empreendimento ser constituído de duas barragens em cascata. Deste modo, os peixes teriam que ser transpostos da barragem Jequitai II para um primeiro reservatório e em seguida teriam que identificar outros mecanismos para passar pela barragem Jequitai I, onde alcançariam o segundo reservatório para finalmente encontrarem os trechos lóticos a montante. Assim, para a efetividade da transposição como medida de manejo, seria necessária a construção de dois mecanismos e que os mesmos apresentassem mesma efetividade. Considerando

que nenhum mecanismo de transposição funciona com 100% de eficiência, o aumento do número de transposições em um rio traria perdas de rendimentos significativos para o sistema como um todo.

Se considerado um exemplo hipotético onde um mecanismo de transposição atenda cerca de 20% da população localizada a jusante de uma barragem, num eventual sistema em cascata apenas 20% dos 20% iniciais seriam efetivamente transpostos para montante. Seguindo este raciocínio, numa população de 1.000 indivíduos a jusante do primeiro barramento apenas 10 indivíduos alcançariam o segundo reservatório. Entretanto, uma alternativa a esta questão é utilização de mecanismos do tipo elevador-com-caminhão-tanque. Este tipo de mecanismo permitiria a captura de exemplares a jusante do primeiro barramento e posterior soltura a montante do segundo barramento (Pompeu 2005).

Embora esta alternativa possa ser projetada, não existem estradas que permitam a aproximação do caminhão ao futuro reservatório. Este acesso seria possível a partir do município de Francisco Dumond, o que tornaria o sistema operacional do mecanismo complexo e caro, já que teriam que ser utilizados, no mínimo, três caminhões-tanque para suprir a densidade de peixes, se tomado como média um ciclo operacional por hora do elevador. Outra opção de acesso seria a partir da estrada que será construída para a obra da barragem Jequitai I, entretanto para se alcançar um eventual ponto de soltura no reservatório em pontos mais distantes da casa de força, seria necessária a abertura de uma estrada de acesso que teria de ser construída em local caracterizado pelo relevo disposto em encosta, com solo predominantemente rochoso e vegetação ciliar abundante (Foto 9), o que inviabiliza a adoção desta estratégia.



Foto 9 – Perfis de relevo acidentado, de solo rochoso e com adensamento de floresta que tornam pouco viável a abertura de estradas de acesso a pontos mais a montante do reservatório Jequitai I

Além do próprio rio Jequitai apresentar potencial como sítio de desova e crescimento, também são encontrados a jusante do barramentos vários tributários de pequeno porte com potencial para colonização e utilização como sítios de desova por parte de espécies reofílicas e migradoras. De fato, como anteriormente mencionado, durante a campanha de ictiofauna de dezembro de 2008, pôde-se observar exemplares de *P. costatus* com gônadas em estágios que evidenciavam atividade

reprodutiva no ribeirão Correntes, margem direita do rio Jequitai (Ver Fotos 3 e 4). Com isso, pôde-se evidenciar o potencial das áreas a jusante como sítios de preservação das características físicas necessárias ao recrutamento. Entretanto, vale salientar que os trechos a jusante são as áreas que sofrem os maiores impactos com a construção das barragens (principalmente o rio barrado), o que teoricamente pode tornar o ambiente pouco saudável para a manutenção da diversidade de peixes, caso medidas de manejo não sejam adotadas.

Embora tenha sido apontado que os trechos a montante dos reservatórios sofrerão menores impactos em consequência da construção e operação do Projeto Hidroagrícola, estas áreas não apresentam planícies alagáveis consideráveis quando comparadas às encontradas nos trechos a jusante. Os próprios pescadores locais desconhecem lagoas marginais significativas no trecho mencionado. A exceção ocorre para a lagoa do Tamatião, mas que será inundada com a formação dos reservatórios. Ainda assim, em grande parte devido ao desmatamento em seu entorno. Neste contexto, a falta de habitats torna pouco viável a passagem dos peixes para montante, pois ainda que haja a desova não existiriam áreas de berçários. Uma hipótese seria o vertimento dos ovos e larvas para os trechos de jusante; entretanto, deve-se considerar que ovos e larvas dificilmente alcançam as partes de jusante devido a barreira imposta pelo reservatório (Agostinho et al., 2007a). Estas características fazem com que os habitats de jusante apresentem maior potencial para a manutenção dos eventos biológicos relacionados à reprodução e manutenção das populações de peixes do rio Jequitai.

Um ponto chave contra a transposição de peixes refere-se a capacidade dos mecanismos de transposição em permitir movimentos descendentes dos peixes. Assim, ainda que a escada tenha sua eficiência comprovada para atender os movimentos ascendentes elas não são capazes de atender os movimentos descendentes. Assim, os peixes que forem transpostos só poderão retornar aos trechos de jusante em períodos de vertimento ou através de passagem pelas turbinas, o que poderia acarretar elevada mortalidade.

Segundo Pelicice & Agostinho (2008) alguns critérios ambientais devem ser levados em consideração no momento da avaliação da necessidade de instalação de Mecanismos de Transposição. Entre estes, os autores citam a presença de áreas favoráveis a reprodução a jusante dos barramentos. Na área do Projeto Hidroagrícola, os trechos lóticos que ficarão a jusante do barramento apresentam uma diversidade hidráulica considerável, com mosaicos de trechos de corredeiras, remansos, poços, pequenas cachoeiras e “barras” (foz) de riachos contribuintes (fotos 10 e 11). Esta morfologia estará presente desde a jusante da barragem até o trecho localmente conhecido por Cachoeira da Santinha. Deste ponto até a foz no rio São Francisco, o Jequitai apresenta fluxo lento e uma extensa planície de inundação que inclui lagoas de regime perene e temporário de variados tamanhos. Em tese, a presença destes habitats (corredeiras e planícies alagáveis) favorece os eventos reprodutivos e de recrutamento. Aqui é importante ressaltar um ponto de extrema relevância: ainda que os peixes venham a encontrar ambientes favoráveis para a desova (reprodução), o recrutamento não está garantido, caso não existam habitats favoráveis para o desenvolvimento dos ovos e larvas oriundos da reprodução. Ou seja, sem as áreas de crescimento,

em especial as lagoas marginais, a adição de novos indivíduos à população será prejudicada, ainda que os indivíduos adultos possam localizar áreas de desova.

Neste contexto é preciso gerar alternativas que possibilitem a continuidade da dinâmica natural destas lagoas após o barramento do rio Jequitaiá, uma vez que a falta de inundação nas lagoas pode alterar seu papel como áreas de berçário para espécies migradoras, além dos outros elementos da fauna que também dependem destes ambientes para a manutenção do seu ciclo de vida. A principal forma de se alcançar este objetivo é através da liberação periódica de água a partir das barragens de forma a gerar vazões mínimas que possibilitem o alagamento periódico das lagoas marginais. A liberação da água seria feita apenas em intervalos periódicos, previamente definidos, durante o período chuvoso (outubro a março), pois como constatado em campo é apenas nesta época que o rio Jequitaiá alimenta as lagoas, ficando as mesmas sem água durante parte do período de estiagem (fotos 12, 13, 14, 15, 16, 17). Com isto, é possível que a água seja armazenada durante todo o resto do ano e liberada, periodicamente, no período chuvoso.



Fotos 10 e 11 - Trechos de corredeiras interconectadas por áreas de remanso com condições ambientais que favorecem a reprodução dos peixes nos trechos a jusante da barragem Jequitaiá II; Foz do riacho do Sítio no rio Jequitaiá (ao fundo), a jusante do eixo da barragem Jequitaiá II com potencial para adensamento de indivíduos jovens de espécies de piracema.



Fotos 12 e 13. Padrão geral da dinâmica natural nas lagoas marginais do rio Jequitaiá, onde observa-se o ressecamento completo da lagoa no período de estiagem (maio a setembro) e alagamento no período chuvoso (outubro a março), consequência do transbordamento de água durante episódios de enchentes do rio Jequitaiá.



Foto 14 e 15. Rio Jequitai na região do eixo da barragem Jequitai II durante o período chuvoso, próximo do volume de água necessário para o transbordamento da água para as lagoas marginais, entretanto em volume insuficiente para permitir a passagem de peixes pelo Cachoeirão.



Fotos 16 e 17. Rio Jequitai, dentro dos limites do município de Jequitai, durante o período chuvoso, como volume de água próximo ao necessário para inundar as lagoas marginais; e mesmo trecho do rio Jequitai, porém durante o período de estiagem com vazão próxima a que ocorre durante a maior parte do ano.

8.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS EM RELAÇÃO À BUSCA DE ALTERNATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DA PIRACEMA NO RIO JEQUITAI

Quando recursos e condições ambientais não são observados no momento da instalação de mecanismos de transposição estes podem funcionar como armadilhas ecológicas para a fauna de peixes, contribuindo para eventos de extinção local de espécies (Pelicice & Agostinho, 2008). A principal questão em torno da construção de mecanismos de transposição de peixes relaciona-se a efetividade destas obras no contexto da conservação dos estoques pesqueiros ou na preservação dos peixes de piracema. Ao se generalizar este tipo de medida que tem seus resultados extremamente dependes de interações complexas entre as características técnicas da obra e a

natureza da ictiofauna local, sem o necessário conhecimento técnico-científico, correse o risco de insucesso e desperdício de recursos, esforços e oportunidades.

No contexto do Projeto Hidroagrícola Jequitai a adoção de mecanismos de transposição apresenta-se pouco viável devido a vários fatores técnicos. Por outro lado, a manutenção da dinâmica natural das lagoas apresenta-se como uma alternativa mais eficaz, tanto do ponto de vista ambiental como de logística de execução e operação. Os principais argumentos que justificam esta alternativa são:

- ✓ Presença de ambientes favoráveis à reprodução a jusante da barragem Jequitai II (corredeiras intercaladas por áreas de remanso); áreas favoráveis ao recrutamento nos segmentos a jusante do município de Jequitai (lagoas marginais);
- ✓ A logística operacional do mecanismo de transposição seria complexa e pouco viável do ponto de vista técnico, devido à distância do local de captura (jusante da barragem Jequitai II) e de soltura dos peixes (reservatório da barragem Jequitai I), conduzindo provavelmente a resultados pouco expressivos;
- ✓ A implantação do Programa de Conservação das Lagoas Marginais através da manutenção de pulsos de inundação é menos complexa do ponto de vista operacional do que os mecanismos de transposição (no contexto estrutural do Projeto Hidroagrícola Jequitai) apresentando provavelmente resultados mais expressivos no que tange a manutenção da reprodução das espécies de piracema e reofílicas.

Na região do Projeto Hidroagrícola após a construção dos barramentos, as planícies alagáveis a montante serão inundadas, enquanto o trecho lótico, a jusante da barragem de Jequitai, manterá suas condições originais, pelo menos em relação à presença de lagoas marginais e trechos de diversidade hidráulica (corredeiras e remansos). Entretanto, como anteriormente mencionado, a grande questão a ser resolvida é gerar alternativas para que a dinâmica natural (pulsos de inundação) das lagoas seja mantida, de modo a assegurar, em parte, seu papel ecológico para a manutenção da biodiversidade local. Outro ponto a ser avaliado é se a extensão do trecho lótico que ficará localizado entre as lagoas marginais e o eixo da barragem Jequitai II será suficiente para que os peixes possam efetuar a desova e os ovos e larvas serem carregados para as planícies de inundação.

Verificar se realmente existe desova e se os peixes são capazes de crescer nas áreas a jusante do barramento é premissa fundamental para se direcionar de maneira adequada o manejo das áreas de lagoas marginais com fins a conservação das espécies de piracema.

A estratégia de conservação das lagoas marginais e dos pulsos de inundação como forma de mitigar o impacto dos barramentos sobre as espécies de piracema, promoverá à CODEVASF um papel de destaque nas questões sócio-ambientais tornando-se pioneira na adoção, manutenção, avaliação e melhora contínua de medidas mitigadoras alternativas para os impactos dos barramentos sobre as espécies de piracema e, conseqüentemente, sobre toda a biodiversidade local. Entretanto, para que esta medida possa ser delineada de maneira eficaz, faz-se necessário a adoção imediata do

subprograma de monitoramento intensivo da ictiofauna na região de influência do Projeto Hidroagrícola, contemplando as áreas potenciais de desova e de crescimento de peixes, conforme antes detalhado neste relatório. Este programa terá seus objetivos focados no levantamento de dados que subsidiem a manutenção dos habitats essenciais para o recrutamento da ictiofauna no rio Jequitaí, em especial as espécies de piracema.

8.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A. **Pesquisas, monitoramento e manejo da fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos**. In: COMASE. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro: fundamentos, reuniões temáticas preparatórias: caderno 1- Fundamentos, Rio de Janeiro, ELETROBRÁS. p.38-59. 1994
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. 501p.
- AGOSTINHO, A. A.; MARQUES, E. E.; AGOSTINHO, C. S.; ALMEIDA, D. A.; OLIVEIRA, R. J.; MELO, J. R. B. Fish ladder of Lajedo Dam: migrations on one-way routes. **Neotropical Ichthyology** 5(2):121-130. 2007a
- BAZZOLI N. Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial na região de Pirapora. In: GODINHO, H. P. e A. L. GODINHO. **Águas, peixes e pesca no São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte, MG, Editora Puc-Minas, pp 177-190. 2003.
- BERNACSEK, G.M. Guidelines for dam design and operation too optimize fish production in impounded river basins (based on a review of the ecological effects of large dams in Africa). **CIFA Technical Papers**., 11. 98 p. 1984.
- BIZERRIL, C. R. S. F.; PRIMO, P. B. S. **Peixes de águas interiores do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: FEEMAR-SEMADS. 417p. 2001
- BRAGA, A. L. C., M. O. B. SILVA, R. E. DE S. HOJO, T. M. SOUZA & G. F. DE REZENDE. Fish passage through the fishway system on Risoleta Neves Dam Power Plant in Doce river, MG. In: POMPEU, P. S., H. A. SANTOS & C. B. M. ALVES (Eds.). **Proceedings of the International Symposium on Fish Passages in South America**. UFLA - Lavras, MG. 2007.
- CETEC. Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais. **Série Publicações Técnicas**, 10. 1983. 158p.
- CLAY, C. H. **Design of Fishways and Other Fish Facilities**. Second Edition, CRC Press, Boca Raton, Florida. 1995. 248p.
- FONTENELE, O. Escadas de Peixes nos Açudes do Nordeste Brasileiro. **Boletim Sociedade**.

Cearense de Agronomia. 2: 11-21. 1961

GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L.; FORMAGIO, P. S. & TORQUATO, V. C. Fish Ladder Efficiency in a Southeastern Brazilian River. **Ciência e Cultura**, 43(1): 63-67. 1991

GODINHO, A. L. & POMPEU, P. S. A importância de ribeirões para os peixes de piracema. p. 361-372. In: GODINHO, H. P. & GODINHO, A. L. (org) **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas. 2003. 468p.

GODOY, M.P. A Escada de Peixes de Cachoeira de Emas, Rio Mogi Guassu, Estado de São Paulo, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**, 43: 139-151. 1987.

HILSDORF, A.W.S.; PETRERE Jr, M. Conservação de peixes na bacia do rio Paraíba do Sul. **Ciência Hoje**, v.30, n.180, p. 62-68. 2002.

KYNARD, B. E. Anadromous fish behaviour important for fish passage. **Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences**, 1905: 95-104. 1993.

LOPES, C. M.; ALMEIDA, F. S.; ORSI, M. L.; BRITTO, S. G. C.; SIROL, R. N.; SODRÉ, L. M. K. . **Neotropical Ichthyology** 5(2): 131-138. 2008

MINAS GERAIS **Lei nº 12.488, de 09 de abril de 1997**. Torna obrigatória a construção de escadas para peixes de piracema em barragem edificada no Estado. Minas Gerais, Órgão Oficial dos Poderes do Estado, Belo Horizonte, 10 de abril de 1997

NORTHCOTE, T. G. Migratory strategies and production in freshwater fishes. In: GERKING, S. D. (ed). **Ecology of freshwater fish production**. Oxford, Blackwell, p. 326-359. 1978.

PAIVA, M. P. & S. A. BASTOS. Marcação de peixes nas regiões do alto e médio São Francisco (Brasil). **Ciência & Cultura**, 34(10):1362-1365. 1982.

PAVLOV, D.S. Structures Assisting the Migrations of Non-Salmonid Fish: USSR. **FAO Fisheries Technical Paper**, 308, Rome, FAO. 97p.

PELICICE, F. M; AGOSTINHO, A. A. Fish passages facilities as ecological traps in large Neotropical rivers. **Conservation Biology** 22 (1): 180-188. 2008.

PETRERE Jr., M. 1985. Migraciones de peces de agua dulce en America Latina: algunos comentarios. **COPESCAL Doc. Ocas.**, 1: 17p.

POMPEU, P. S. **Estudo da regra operativa e avaliação de um mecanismo de transposição de peixes do tipo elevador com caminhão-tanque**. Tese de Doutorado Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2005. 190p.

SOUZA, D. M., Z. Silva, M. O. B. Silva, G. F. de Rezende & L. de A. Nogueira. Monitoring fish fauna at Funil Hydroelectric Power Plant Fishway, Grande River, MG, Brazil. In: Pompeu, P. S., H. A.

Santos & C. B. M. Alves (Eds.). *Proceedings of the International Symposium on Fish Passages in South America*. UFLA - Lavras, MG. 2007.

UFV-FUNARBE, *Avaliação da eficiência da escada de peixes da Usina Hidrelétrica da Brecha, Guaraciaba*, MG. Relatório Técnico, Universidade Federal de Viçosa, Fundação Arthur Bernardes, Viçosa, MG. 26p. 1995.

WELCOMME, R.L. River Fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*, 262: 330p. 1985.

9. SUBPROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA

A implantação de Estações de Piscicultura com objetivos focados na estocagem (repovoamento) dos ambientes aquáticos é umas das medidas de manejo mais adotadas em todo o mundo. O repovoamento é muitas vezes a soltura deliberada de indivíduos em um ambiente. Pode ter objetivos de introdução de espécies (introduzir uma espécie não nativa a um determinado ambiente), manutenção de estoques (realizadas anualmente com fins de manter uma população que não se reproduz naturalmente no ambiente) ou suplementação (aumentar a população ou variabilidade genética de uma determinada espécie).

A eventual instalação de uma estação de piscicultura no Projeto Hidroagrícola estaria focada na produção de indivíduos para suplementação das espécies nativas da bacia do Jequitai.

A instalação da estrutura para produção de alevinos geralmente é complexa e cara, e os resultados da eficácia das estocagens ainda são controversos, uma vez que programas que monitorem os estoques pesqueiros em virtude de ações de repovoamento dos corpos d'água são escassos, não sendo possível responder a real eficácia destes programas.

Os fracassos relacionados aos processos de estocagem não apontam para a técnica em si, mas para o mau uso da mesma, ou seja, programas desenvolvidos sem objetivos claros e monitoramento dos resultados, constituindo-se muitas vezes em atividades de mero apelo “político-popular”.

A CODEVASF já implantou na bacia do São Francisco algumas Estações de Piscicultura com vistas à produção de alevinos de espécies de peixes de importância econômica e ecológica, para serem utilizados em programas de estocagem em rios, lagoas, açudes e em grandes reservatórios d'água. Foi nessas estações onde se obteve, pela primeira vez, a reprodução artificial de 16 espécies de peixes de importância econômica e ecológica para a região do São Francisco, podendo-se destacar o Surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*), o Dourado (*Salminus franciscanus*) e o Pirá (*Conorhynchus conirostris*).

Dos centros de piscicultura da CODEVASF, um dos mais desenvolvidos é a Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias, em Minas Gerais. Neste centro, já se conseguiu dominar técnicas de reprodução artificial de 32 espécies de peixes nativos da bacia do São Francisco. Trata-se de um centro de Excelência onde as pesquisas nas áreas de piscicultura, limnologia e ictiologia geraram

uma produção científica de mais de 700 publicações entre artigos em revistas nacionais e estrangeiras, livros, capítulos de livros, teses de doutorado, dissertações de mestrado, monografias e resumos apresentados em congressos.

Com base nestas informações propõe-se como mediada alternativa à construção de estação de piscicultura nos reservatórios do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá a articulação de uma “parceria” com a Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias para o fornecimento de alevinos ou indivíduos jovens para eventuais campanhas de repovoamento nos reservatórios do rio Jequitaiá.

É importante destacar que as campanhas de estocagem só devem ser incentivadas se verificada a necessidade. Esta resposta só poderá ser alcançada a partir dos resultados dos programas de monitoramento da ictiofauna na região. Apenas estes programas poderão indicar a capacidade suporte do ambiente, populações-alvo, locais potenciais de soltura, bem como monitorar os resultados das eventuais campanhas de repovoamento.

Concluindo, sugere-se que o Subprograma de Implantação da Estação de Piscicultura deva priorizar a parceria com a Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Três Marias para a implementação dos programas de repovoamento do rio Jequitaiá. Entretanto, as ações de repovoamento deverão ser indicadas nos resultados dos programas de monitoramento da ictiofauna, constituindo-se estes em pré-requisitos para a implementação dos programas de repovoamento de peixes.



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

MODELOS DE FORMULÁRIOS - QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Modelo de Apresentação da Proposta

[Local, Data]

Ao: [Nome e endereço]

Prezados Senhores,

A empresa infra-assinada oferece seus serviços de consultoria para [Título dos serviços de consultoria] de acordo com a Solicitação de Proposta datada de [Data] e nossa Proposta e Qualificação Técnica. A Proposta compreende a proposta financeira lacrada em envelope separado.

Na hipótese das negociações serem realizadas durante o prazo de validade desta Proposta, i.e., até o dia [Data], comprometemo-nos a negociar com base na equipe e nos serviços propostos. A Proposta que ora se apresenta obriga nossa empresa e está sujeita às modificações que resultarem das negociações do Contrato.

Estamos cientes de que Vs. Sas. não se obrigam a aceitar qualquer Proposta recebida.

Atenciosamente,

Assinatura Autorizada:
Nome e Cargo do Signatário:
Nome da Empresa:
Endereço:

**Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR**
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental**Experiência da Empresa****Serviços Relevantes Prestados que Melhor Ilustram as Qualificações**

Utilizando o modelo abaixo, fornecer informações a respeito de cada Serviço para a qual sua empresa/entidade foi contratada, com empresa individualmente ou como uma das principais empresa-membro de uma associação.

Nome do Serviço:		País:
Local no País:		Equipe de Profissionais fornecido por sua Empresa/entidade (perfil):
Nome do Cliente:		Nº de membros da Equipe:
Endereço:		Nº de Pessoal/mês; duração do serviço:
Data de Início (Mês/ano):	Data de Conclusão (Mês/ano):	Valor aproximado dos Serviços (em R\$):
Nome da(s) Consultora(s) Associada(s), se for o caso:		Nº de Meses da Equipe Técnica Fornecida pelas Consultoras Associadas:
Nome do Responsável (Diretor do projeto/Coordenador, Líder da Equipe) e funções desempenhadas:		
Descrição Narrativa do Projeto:		
Descrição dos Serviços Efetivamente Prestados pela sua Equipe:		

Nome da empresa: _____



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

Modelo de Curriculum Vitae

Cargo Proposto: _____

Nome da Empresa: _____

Nome do Membro da Equipe: _____

Profissão: _____

Data de Nascimento: _____

Tempo de Serviço na Empresa/entidade: _____ Nacionalidade: _____

Participação em Organizações Profissionais: _____

Pormenores dos Serviços atribuídos: _____

Qualificações chave:

[Fornecer um esboço da experiência do membro da equipe e do treinamento relevante para os Serviços a serem atribuídos. Descrever o grau de responsabilidade assumida pelo membro da equipe em Serviços relevantes anteriores, fornecendo datas e local. Utilizar cerca de meia página]

Formação:

[Resumir formação superior e outra especialização do membro da equipe, fornecendo nomes das escolas, datas e diplomas obtidos. Utilize cerca de um quarto de página].

Registro de Emprego:

[Iniciando com o cargo atual, relacionar em ordem inversa todos os empregos anteriores. Relacionar cargos ocupados pelo membro da equipe desde sua formatura, com os nomes das organizações para as quais trabalhou, cargos desempenhados e locais de trabalho. Relativamente aos últimos dez anos, informar, também, os tipos de atividades desempenhadas e referências a respeito do Cliente, quando apropriado. Utilizar três quartos de página].

Idiomas:

[Para cada idioma, indicar nível de proficiência: excelente, bom, satisfatório ou insatisfatório, para falar, ler e escrever].

Declaração:

Eu, abaixo-assinado, declaro que as informações fornecidas constituem a verdade a respeito de minhas qualificações e experiência.

Data: _____

[Assinatura do membro da equipe e do representante autorizado da Empresa]Data/Mês/Ano

Nome completo do membro da

Equipe: _____

Nome completo do representante autorizado:



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Área de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental

MODELO DE DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO DO OBJETO A SER CONTRATADO

O Licitante (NOME DA EMPRESA), inscrito no CNPJ/MF nº (CNPJ DA EMPRESA), por seu representante legal (ou responsável técnico) abaixo assinado, declara, sob as penalidades da lei, de que conhece o objeto a ser contratado, referente à execução de serviços de estudos ambientais e se inteirou dos dados indispensáveis à apresentação da proposta, e que os preços a serem propostos cobrirão quaisquer despesas que incidam ou venham a incidir sobre a execução do objeto deste TR, tendo obtido todas as informações necessárias para a elaboração da proposta e execução do contrato.

Cidade, ____/____/20____

Assinatura do representante legal

Nome: _____

Função: _____



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

MATRIZ DE RISCOS

Risco	Definição	Alocação (Codevasf, Contratada ou Compartilhada)	Impacto (Alto, médio ou baixo)	Probabilidade (frequente, provável, ocasional, remota ou improvável)	Medidas, procedimentos ou mecanismos para minimizar o risco
1 – Necessidade de alteração do cronograma para execução dos serviços.	Dificuldades de atendimento ao cronograma e etapas.	Contratada	Alto	Ocasional	Contratada deverá adequar equipe e realizar novo planejamento para cumprimento do cronograma.
2 - Alteração do roteiro do trabalho de campo.	Mudanças de prioridades por solicitação da Codevasf.	Compartilhada	Médio	Ocasional	A contratada deverá readequar o cronograma sem prejuízos ao prazo e resultado previsto inicialmente. A Codevasf deverá retificar os prazos da execução dos serviços sem aplicações de sanções.



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

3 – Alterações nos trabalhos.	Solicitação ou requisição pela Codevasf de alterações, salvo tais mudanças decorrem de não-conformidade dos relatórios e produtos previstos na especificação.	Contratada	Médio	Remota	Reorganização imediata dos trabalhos e prestadores dos serviços.
4 – Aumento dos custos de veículos.	Aumento das tabelas de combustível.	Contratada	Médio	Ocasional	Empresa renegociar valores com a locadora ou arcar com a diferença até a data de repactuação.
5 – Aumento dos custos de diárias.	Aumento das tarifas de hotelaria.	Contratada	Médio	Remota.	Empresa renegociar valores com hotel arcar com a diferença até a data de repactuação.
6 – Lockdown	Paralisação da cidade, região ou estado de prestação dos serviços.	Codevasf	Alto	Remota	Interrupção pela Codevasf do contrato. Aceite pela Contratada da contagem do novo prazo.
7 – Interrupção do contrato	Verificação da impossibilidade provisória	Compartilhada	Baixo	Remota	Interrupção pela Codevasf do



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

	de realização dos serviços.				contrato. Aceite pela Contratada da contagem do novo prazo.
8 – Alterações Tributárias	Mudança na legislação tributária que altere os valores.	Codevasf	Médio	Remota	Aditivo para reequilíbrio econômico-financeiro ao contrato.
9 – Férias	Férias de prestador de serviço.	Contratada	Baixo	Frequente	Deverá programar a execução dos serviços sem alteração do prazo estabelecido ou disponibilizar nova equipe.
10 – Necessidade de substituição de prestador de serviço	Demissão por solicitação do prestador ou pela contratada.	Contratada	Médio	Provável	Substituição em 5 (cinco) dias úteis do prestador de serviços.
11 – Necessidade de substituição de prestador de serviço	Comportamento inadequado como postura, falta de pontualidade, falar mal da empresa ou da Codevasf, desrespeitar hierarquia e impor	Contratada	Alto	Remota	Substituição em 5 (cinco) dias úteis do prestador de serviços.



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

	pensamentos com ideais.				
12 – Limitações técnicas	Prestador de serviço sem capacidade técnica e não condizente com o currículo.	Contratada	Alto	Remota	Substituição em 5 (cinco) dias úteis do prestador de serviços.
13 – Processos de responsabilidade Civil	Custos relacionados a processos de responsabilidade civil em acidentes de pessoas e automóveis.	Contratada	Baixo	Remota	A Contratada deverá contratar seguro ou arcar com as indenizações.
14 – Reclamação de terceiros	Prejuízos a terceiros pela contratada.	Contratada	Baixo	Remota	A contratada deverá arcar com possíveis prejuízos financeiros e/ou retratações a terceiros.
15 – Ações Trabalhistas	Erros, falhas ou gestão de pessoal pela Contratada.	Contratada	Alto	Remota	Comprovação pela contratada: *vínculos empregatícios de cada prestador de serviços; *pagamento de horas extras;



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

					*recolhimento do FGTS; *cumprimento de intervalo de intrajornada.
16 - Risco de inflação	Variação de inflação em nível superior ou inferior ao índice utilizado para reajuste dos ingressos ou de outros valores previstos no Contrato.	Contratada	Médio	Remota	Empresa deverá arcar com a diferença até a data de repactuação.
17 – Acesso a área	Dificuldade de acesso a área que ser objeto de trabalho.	Contratada	Médio	Remota.	Empresa deverá comunicar a Codevasf e tomar as providências necessárias para o acesso.
18 – Variação climática impeditiva de execução dos serviços.	Períodos de chuvas que impeçam a execução dos serviços.	Compartilhada	Médio	Provável	Comunicar a Codevasf para estabelecer novo prazo de execução dos serviços, mas sem alteração dos quantitativos, custos ou aditivo.
19 – Prazo de solicitação.	Emissão de solicitação pela Codevasf de nova demanda sem prazo	Compartilhada	Baixo	Remota	Codevasf aditar o prazo de execução do contrato e a



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

	suficiente de execução no contrato.				contratada aceitar o novo prazo para executar os serviços.
20 – Novo dissídio ou acordo coletivo.	Alteração das cláusulas.	Contratada.	Baixo	Ocasional.	Não será objeto de reequilíbrio-econômico financeiro. Será aplicado reajustamento conforme edital e dentro do prazo estipulado pelo mesmo.
21- Atraso na entrega dos produtos ou falta de entrega	Atraso, por ação ou omissão da Contratada, na entrega dos projetos	Contratada	Alto	Ocasional	1 - Contínua fiscalização; 2 - Penalidades contratuais por atraso; 3 - Previsão de cláusula contratual que garanta a revisão extraordinária do contrato, para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro original. 4- Penalidades do



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

					processo de licenciamento ambiental
22 - Variação no prazo de pagamentos	Pagamentos após decorridos 30 (trinta) dias contados a partir da data do atestado de conformidade e entrega da nota fiscal.	Codevasf	Alto	Provável	A Contratada deverá solicitar o pagamento da atualização monetária conforme o disposto no art. 5, anexo XI da IN 05/2017 e possuir capital de giro para os serviços.
23 – Caso fortuito ou força maior	Situações de obra que configurem caso fortuito ou força maior como enxurradas, escorregamentos, desabamentos, etc.	Contratada	Alto	Remota	A contratada deverá arcar com os custos ou contratar seguro.

ANEXO DA MATRIZ DE RISCOS – ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA

Na inexistência de outra regra contratual, quando da ocorrência de eventuais atrasos de pagamento provocados exclusivamente pela Administração, o valor devido deverá ser acrescido de atualização financeira, e sua apuração se fará desde a data de seu vencimento até a data do efetivo pagamento, em que os juros de mora serão calculados à taxa de 0,5% (meio por cento) ao mês, ou 6% (seis por cento) ao ano, mediante aplicação das seguintes fórmulas:

$$I = (TX/100)$$



Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

365

$EM = I \times N \times VP$, onde:

I = Índice de atualização financeira;

TX = Percentual da taxa de juros de mora anual;

EM = Encargos moratórios;

N = Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento;

VP = Valor da parcela em atraso.

Na hipótese de pagamento de juros de mora e demais encargos por atraso, os autos devem ser instruídos com as justificativas e motivos e submetidos à apreciação da autoridade competente, que adotará as providências para eventual apuração de responsabilidade, identificação dos envolvidos e imputação de ônus a quem deu causa à mora.