



Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

AHE PAULISTAS

Rio São Marcos (GO/MG)

Maio/2005



SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. APRESENTAÇÃO | 1 |
| 2. O EMPREENDIMENTO | 4 |
| 2.1 Localização | 4 |
| 2.2 Objetivos e Justificativas..... | 4 |
| 2.3 Descrição do Empreendimento | 4 |
| 2.4 Construção do Empreendimento..... | 4 |
| 2.5 Operação do Reservatório..... | 8 |
| 2.6 Histórico..... | 8 |
| 2.7 Alternativas Tecnológicas | 8 |
| 2.8 Alternativas Locacionais..... | 9 |
| 2.9 Ficha Técnica do Empreendimento | 9 |
| 3. A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO | 13 |
| 3.1 A Bacia Hidrográfica do rio São Marcos (Área de Influência Indireta) | 13 |
| 3.2 Área de Influência Direta do AHE Paulista (AID) | 17 |
| 4. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS | 21 |
| 4.1 Impactos sobre os Meios Físico e Biótico | 21 |
| 4.2 Impactos sobre o Meio Antrópico..... | 27 |
| 5. PROGRAMAS AMBIENTAIS | 36 |
| 5.1 Sistema de Gestão Ambiental | 36 |
| 5.2 Programa de Monitoramento Limnológico Hidrossedimentológico e de Qualidade da Água..... | 36 |
| 5.3 Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação..... | 37 |
| 5.4 Programa de Monitoramento do Nível do Lençol Freático | 37 |
| 5.5 Programa de Conservação da Ictiofauna..... | 38 |
| 5.6 Programa de Conservação da Flora..... | 38 |
| 5.7 Programa de Conservação da Fauna | 39 |
| 5.8 Programa de Compensação Ambiental | 39 |
| 5.9 Programa de Monitoramento das Condições de Erosão | 39 |
| 5.10 Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários | 40 |
| 5.11 Programa de Monitoramento Sismológico | 40 |
| 5.12 Programa de Monitoramento Climatológico | 40 |
| 5.13 Programa de Comunicação Social | 41 |
| 5.14 Programa de Educação Ambiental..... | 42 |
| 5.15 Programa de Indenização e Remanejamento da População..... | 42 |
| 5.16 Programa de Saúde e Controle de Vetores | 46 |
| 5.17 Programa de Preservação do Patrimônio Arqueológico e Cultural..... | 46 |
| 5.18 Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório | 47 |
| 6. CONCLUSÕES | 49 |
| 6.1 As Perspectivas de Desenvolvimento da Região sem o Empreendimento | 49 |
| 6.2 As Perspectivas de Desenvolvimento da Região com a Implantação do Empreendimento | 49 |
| 6.3 É o Empreendimento Compatível com os Planos e Programas Governamentais para a Região?..... | 50 |
| 6.4 O Projeto de Construção da Usina Adota a Alternativa mais Favorável?..... | 50 |
| 6.5 Do Ponto de Vista Ambiental é Viável o Empreendimento? | 50 |
| 7. EQUIPE TÉCNICA | 51 |

1. APRESENTAÇÃO

Há poucos anos, mais precisamente em 2001, após um longo período sem chuvas no País, instalou-se uma crise de energia, levando à necessidade de racionamento de eletricidade, com reflexos nas atividades econômicas do país e trazendo incômodos para toda a população brasileira. Fortes chuvas voltaram a cair em todas as regiões do País, nos anos seguintes, enchendo novamente os reservatórios das usinas hidrelétricas e tranquilizando a situação da geração de energia elétrica. Ficou, no entanto, a certeza de que o Brasil deveria investir mais em seu potencial hidrelétrico ainda inexplorado.

A construção de uma nova usina hidrelétrica, levando em conta os estudos e projetos de engenharia e de meio ambiente que a acompanham, e o processo de licenciamento ambiental, levam em média 10 anos. O Governo Federal e os órgãos responsáveis pelo planejamento energético no País estão empenhados, no momento, em garantir que novas situações, como a vivida em 2001, em decorrência de fenômenos climáticos incontroláveis, não voltem a acontecer.

O Brasil convive com muitos problemas ambientais e se empenha em encontrar soluções que, favorecendo o desenvolvimento econômico e social do País, assegurem as melhores alternativas do ponto de vista ambiental. Assim é que, no campo da energia, privilegia dois combustíveis limpos, não poluentes: os recursos hídricos, dos quais o Brasil é muito rico, em volumes e quedas d'água, e o gás natural, do qual o País conta com grandes reservas, como as recém-descobertas nas Bacias de Campos e Santos, bem como de Urucu, na Amazônia, e com o Gasoduto Bolívia-Brasil.

O Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Paulistas é uma obra que se insere no projeto de retomada e ampliação do parque gerador de energia do país. Caso se venha a comprovar que essa usina possa ser construída sem prejuízos ambientais para a região onde se prevê sua instalação, ela poderá vir a contribuir com uma parcela importante para a garantia da disponibilidade energética do país.

Três empresas se coligaram, de forma cooperativa, para elaborar os estudos e projetos de engenharia e ambientais que permitam avaliar a viabilidade do AHE Paulistas: uma estatal, FURNAS, e duas privadas, PCE, do Rio de Janeiro, e SPEC, de Belo Horizonte. As empresas AGRAR e BIODINÂMICA, ambas do Rio de Janeiro, foram contratadas para a elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e deste Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), visando subsidiar o processo de licenciamento ambiental do AHE Paulistas.

Neste RIMA, disponível para consulta nas Prefeituras Municipais de Paracatu, em Minas Gerais, e Cristalina, em Goiás, onde estarão localizados a usina e seu reservatório, são apresentados, de forma resumida e simplificada, conforme previsto na legislação, os resultados dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). A versão completa e detalhada desse EIA poderá ser consultada por todos aqueles que desejarem mais informações técnicas sobre o projeto e sua relação com o meio ambiente nos órgãos ambientais licenciadores.

A identificação das Consultoras e das empresas que formam o grupo empreendedor é apresentada a seguir.

- PCE – Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda.
CNPJ: 35.808.088/0001-57
Cadastro IBAMA: 655.426
Av. Presidente Wilson, 165 – Grupos 411/412 – Centro
Cep: 20.030-020 – Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 3321-7450 – Fax: (21) 2240-5567
E-mail: Moreira@pcebr.com.br

Representante Legal e Pessoa de Contato
(mesmos dados da empresa): Eng. Civil José Eduardo Moreira
CPF: 205.093.087-91
Cadastro IBAMA: 655.415

- SPEC Planejamento, Engenharia e Consultoria Ltda.
CNPJ: 29.420.783/0001-44
Cadastro IBAMA: 306.677
Av. João Pinheiro, 146/12º andar – Centro
Cep: 30.130-180 – Belo Horizonte – BH
Telefone: (31) 3218-3777 - Fax: (31) 3218-3701
E-mail: spec@spec.eng.br
Representantes Legais e Pessoas de Contato:
(mesmos dados da empresa): Eng. Civil Omar Torres Shaat
Magdi A.R.G. Shaat
- FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.
CNPJ: 23.274.194/0001-19
Cadastro IBAMA: 296.169
Rua Real Grandeza, 219 - Bloco C – 8º andar
Cep: 22.283-900 – Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 2528-5876 – Fax: (21) 2528-5113
Representantes Legais:
Dr. José Pedro Rodrigues de Oliveira – Diretor-Presidente
Dimas Fabiano Toledo – Diretor de Planejamento, Engenharia e Construção
Fábio Machado Resende – Diretor de Produção e Comercialização de Energia Elétrica
José Roberto Cesaroni Cury – Diretor Financeiro
Rodrigo Botelho Campos – Diretor de Gestão Corporativa
Marcos Guimarães de Cerqueira Lima – Diretor de Relações Institucionais
Responsável pelo Departamento de Engenharia Ambiental e Pessoa de Contato:
Vera da Silva Vieira Paiva
E-mail: vvp@furnas.com.br
Telefone: (21) 2528-5041 – Fax: (21) 2528-5113
- AGRAR Consultoria e Estudos Técnicos Ltda.
CNPJ: 35.795.210/0001-06
Cadastro IBAMA: 200.679
Av. Presidente Wilson, 164 - Grupos 411/416 – Centro
Cep: 20.030-020 – Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 2240-8801 – Fax: (21) 2240-8801
E-mail: montano@agrار.com.br
Representantes Legais e Pessoas de Contato
(mesmos dados da empresa): Eng. Agrônomo Carlos Fernando Barbosa Montano
CPF: 458.663.097-34
Cadastro IBAMA: 350.563

E-mail: montano@agrar.com.br

Eng. Agrônomo Marcos de Macedo Dertoni

CPF: 687.618.727-68

Cadastro IBAMA: 200.678

E-mail: dertoni@agrar.com.br

Eng. Agrônomo Pedro Luiz Aleixo Lustosa de Andrade

CPF: 596.322.407-15

Cadastro IBAMA: 350.564

E-mail: pedro@agrar.com.br

- BIODINÂMICA Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

CNPJ: 00.264.625/0001-60

Cadastro IBAMA: 259.581

Av. Marechal Câmara, 186/3º andar – Centro

Cep: 20.020-080 – Rio de Janeiro – RJ

Telefone: (21) 2524-5699 – Fax: (21) 2240-2645

E-mail: central@biodinamica.bio.br

Representantes Legais e Pessoas de Contato

(mesmos dados da empresa): Eng. Civil Edson Nomiyama

CPF: 895.553.178-87

Cadastro IBAMA: 460.691

E-mail: edson@biodinamica.bio.br

Eng. Civil Raul Odemar Pitthan

CPF: 024.710.437-04

Cadastro IBAMA: 259.569

E-mail: raul@biodinamica.bio.br

2. O EMPREENDIMENTO

5.1 LOCALIZAÇÃO

O Aproveitamento Hidrelétrico Paulistas localiza-se no rio São Marcos. A barragem está situada na divisa dos municípios de Cristalina, em Goiás, e Paracatu, em Minas Gerais, e seu reservatório engloba terras desses dois municípios.

O acesso ao local da barragem se dá a partir de Cristalina pelas rodovias BR-050 e GO-020, numa distância de aproximadamente 95km. O acesso, a partir de Paracatu, deve ser feito através das rodovias BR-040 até Cristalina e, a partir daí, pela BR-050, em um total de aproximadamente 198km.

5.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O objetivo do empreendimento é a geração de energia elétrica a ser disponibilizada para o Sistema Interligado Brasileiro.

O empreendimento se justifica na medida em que a geração de energia elétrica é um grande impulsionador do desenvolvimento econômico, pois possibilita a dinamização dos processos industriais e comerciais, proporcionando um aquecimento dos serviços e fornecimento dos insumos, e contribui para a melhoria da qualidade de vida da população.

Do ponto de vista econômico, o empreendimento se justifica por apresentar grande atratividade, com um custo médio de geração de 26US\$/MWh, e custo global estimado em R\$300.000.000, incluindo juros durante a construção, na data-base de outubro de 2004.

5.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento constitui-se de uma barragem de 50 metros de altura que fechará o vale do rio São Marcos, formando um reservatório de 36 quilômetros de extensão e uma área de 138 quilômetros quadrados, com o nível máximo normal de operação na cota de 800 metros. O volume do reservatório será de 1.782 milhões de metros cúbicos.

As estruturas de concreto estarão localizadas na margem esquerda do rio.

A Casa de Força será constituída por 2 turbinas do tipo Francis, com uma potência total instalada de 52,50MW, representando uma energia firme local de 40,4MWmédios e uma energia firme incremental no Sistema Interligado de 61,90MWmédios. A vazão turbinada máxima por unidade será de 76,20m³/s.

O circuito de adução será composto de: Canal de Aproximação, Tomada d'Água, Túnel de Adução, Bifurcação e Casa de Força.

O circuito de desvio será composto de Canal de Aproximação, Tomada de Desvio e Túnel de Desvio.

O sistema vertente será composto de Vertedouro e Calha de Dissipação.

5.4 CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O prazo previsto para as obras do empreendimento é de 26 meses.

O processo de construção do AHE Paulistas se desenvolve segundo as seguintes etapas: obras de apoio, que se constituem na instalação dos canteiros de obras; desvio do

rio; e serviços principais, envolvendo as escavações comuns e em rocha, a formação do enrocamento e do maciço compactado, a concretagem e a montagem dos equipamentos.

O canteiro de obras principal estará localizado na margem esquerda, constituindo-se de pátio de areia e britagem, silos, central de refrigeração e central de concreto.

As demais áreas previstas, como oficina, lavagem e lubrificação, almoxarifado, pátios eletromecânico e de montagem, laboratórios e escritórios, estarão localizadas na margem direita, ao lado da Subestação. Devido à distância do local da barragem aos centros habitacionais, prevê-se a construção de alojamentos para os trabalhadores nas proximidades das obras.

O suprimento de água para o canteiro de obras compreenderá o fornecimento de água bruta, para fins industriais, de água tratada não clorada (filtrada), para a produção de concreto, e de água tratada clorada (potável), para consumo humano.

A fonte de suprimento deverá resultar de uma composição entre o aproveitamento de águas subterrâneas e águas captadas no rio São Marcos, através de estação de bombeamento. O canteiro deverá ser dotado de um sistema de drenagem de águas pluviais, composto por galerias, junto às sarjetas, protegidas por bocas de lobo, visando facilitar o tráfego dos diversos equipamentos.

O sistema de esgotos sanitários deverá ser constituído por fossas sépticas, projetadas de acordo com as normas da ABNT. Para o atendimento às suas necessidades de energia elétrica, prevê-se uma subestação no canteiro, alimentada a partir da rede local.

O desvio do rio constará de duas fases distintas, a seguir descritas.

Na 1ª fase, o rio permanecerá escoando pela calha natural e serão construídas a seco, sem interferência com a calha natural do rio, as obras da margem esquerda - Vertedouro, Circuito de Adução e Geração e Túnel de Desvio, e da margem direita - Barragem de Terra e Dique.

Na 2ª fase, o rio será desviado por um túnel escavado na margem esquerda e o rio será fechado por cordões de enrocamento, a montante e a jusante do eixo de barramento, no período de estiagem. Posteriormente, serão construídas as ensecadeiras, até as cotas 760,00m a montante e 762,00m a jusante, o que permitirá o escoamento das águas pelo túnel de desvio. A ensecadeira de montante será incorporada à barragem.

Com o rio desviado, será construído o maciço da Barragem e complementada a escavação da Casa de Força.

Os materiais naturais de construção, rochas, solos, material arenoso e cascalhoso deverão ser obtidos em áreas próximas à obra, já identificadas nos estudos realizados.

Prevê-se a utilização de mão-de-obra estimada em cerca de 1200 empregos diretos, na época de pico da construção.

INCLUIR DESENHO DO ARRANJO E CRONOGRAMA DAS OBRAS

INCLUIR DESENHO DO ARRANJO E CRONOGRAMA DAS OBRAS

5.5 OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO

O reservatório do AHE Paulistas será de regularização, com variação sazonal dos níveis d'água, isto é, depleção durante a estiagem e enchimento durante a cheia, com períodos de vertimentos. O nível do reservatório (NA) poderá ser deplecionado em até 15,0m, lentamente, podendo variar entre as cotas 800 e 785m, mas, a maior parte do tempo ficará acima da cota de 795m. Durante cerca de 44% do tempo, o NA estará na cota 800m.

5.6 HISTÓRICO

A bacia do rio São Marcos foi primeiramente estudada em 1965 pela CANAMBRA – Engineering Consultants Limited e CEMIG – Centrais Elétricas de Minas Gerais, envolvendo o trecho de cerca de 340km do rio São Marcos, a partir da sua foz no rio Paranaíba, excluindo-se o trecho superior da bacia. A energia firme avaliada nesse estudo era de 83MW médios, para o trecho.

Em 1969, os estudos foram retomados pela CELG – Centrais Elétricas de Goiás, identificando dois aproveitamentos, denominados Anta Gorda e Paulistas. Esses estudos concluíram haver uma capacidade instalável total cerca de 50% superior à dos estudos de 1965.

No período entre julho de 1997 e novembro de 1998, foram realizados os serviços de Atualização e Complementação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio São Marcos, através de Convênio entre FURNAS e a UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, envolvendo o trecho compreendido entre as nascentes do rio São Marcos e o remanso do reservatório de Emborcação. Dos estudos realizados, resultou a divisão de queda escolhida para o rio São Marcos, apresentada a seguir.

Divisão de queda escolhida para o rio São Marcos

| Usina | Potência Instalada (MW) | Número de Unidades | N.A. Reservatório (m) | | Volume Reservatório (km ³) | |
|----------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------|--|-------|
| | | | máx | mín | máx | mín |
| Mundo Novo | 67,0 | 2 | 860,0 | 840,0 | 3,230 | 0,896 |
| Paulistas | 81,0 | 2 | 800,0 | 785,0 | 1,758 | 0,422 |
| Serra do Facão | 224,0 | 2 | 753,0 | 742,3 | 4,641 | 2,802 |
| Paraíso | 41,0 | 2 | 675,0 | 675,0 | 0,031 | 0,031 |

Entre agosto de 1985 e março de 1987, foram realizados os primeiros Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica do Aproveitamento Hidrelétrico de Paulistas, por FURNAS, revisados em 2004 por FURNAS/PCE/SPEC.

5.7 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Atualmente, para a redução dos riscos futuros de falta de energia, o Setor Elétrico está considerando todas as alternativas possíveis de geração, com destaque para as pequenas e médias centrais hidrelétricas e para as termelétricas acionadas por combustíveis pouco poluentes, como o gás natural. As alternativas de usinas hidrelétricas muito grandes e de termelétricas ou nucleares que impliquem poluição ambiental elevada, ou que se traduzam em problemas socioeconômicos de difícil solução, estão sendo temporariamente preteridas. O AHE Paulistas surge, assim, como uma usina que não provoca poluição e cujos impactos podem ser adequadamente equacionados e devidamente mitigados e/ou

compensados. É, portanto, uma alternativa tecnológica que se enquadra no conceito do desenvolvimento nacional sustentável.

5.8 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O sítio para o Aproveitamento Hidrelétrico Paulistas é coincidente ao local indicado pelos estudos de inventário realizados, mantendo-se o N.A. máximo normal de operação previsto na cota de 800m.

Os estudos de viabilidade analisaram três alternativas de localização do eixo da barragem, levando em consideração dificuldades geológico-geotécnicas e os custos a elas relacionados, concluindo pela semelhança de situações entre os 3 eixos, de modo a que a decisão da escolha não se baseou só em dados quantitativos, mas em valores qualitativos.

Levando em conta os custos de implantação semelhantes para as diversas alternativas de eixos; a facilidade de planejamento para implantação dos diversos canais de emboque, no eixo de jusante; e a menor interferência entre os escoamentos hidráulicos da adução e do vertedouro, no eixo de jusante, foi confirmada a decisão de adoção desse eixo.

5.9 FICHA TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

Os resultados dos estudos realizados nesta fase de viabilidade técnico-econômica-ambiental se encontram sintetizados na Ficha Técnica das folhas a seguir.

| 1.5. Ficha Técnica | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|--------------|------------------------------|---|---|--|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| IDENTIFICAÇÃO | | | | | | | | | | | | |
| Nome da Usina | AHE Paulistas | | | Empresa | FURNAS / PCE / SPEC | | | | | | | |
| Finalidade | Produção de Energia | | | Potência Instalada (MW) | 52,5 MW | | | | | | | |
| Fase | Viabilidade | | | Data | OUT/2004 | | | | | | | |
| LOCALIZAÇÃO | | | | | | | | | | | | |
| Município | Cristalina e Paracatu | | | Estado | GO e MG | | | | | | | |
| Curso d'água | Rio São Marcos | | | Latitude | 17° 20' 44" | Longitude | 47° 29' 22" | | | | | |
| Sub-Bacia / Código | | | | Distância do barramento a Cristalina (km) | 127,00 | | | | | | | |
| Bacia / Código | Paraná/6 | | | Distância da Foz (km) | ~205 | | | | | | | |
| DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS | | | | | | | | | | | | |
| POSTOS HIDROMETEOROLÓGICOS DE REFERÊNCIA | | | | | | | | | | | | |
| Código | 60020000 | Nome | Ponte São Marcos | Rio | São Marcos | Área Dren. (km ²) | 4.478 | | | | | |
| Código | 60030000 | Nome | Campo Alegre de Goiás | Rio | São Marcos | Área Dren. (km ²) | 8.386 | | | | | |
| Código | 60040000 | Nome | Fazenda São Domingos | Rio | São Marcos | Área Dren. (km ²) | 10.789 | | | | | |
| CARACTERÍSTICAS MENS AIS | | | | | | | | | | | | |
| | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| Vazão Média Mensal (m ³ /s) | 205,0 | 207,0 | 208,0 | 154,0 | 100,00 | 76,00 | 60,00 | 48,00 | 40,00 | 48,00 | 84,00 | 152,0 |
| CARACTERÍSTICAS ANUAIS | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura Média Anual (°C) | | | | 22,6 | Período Úmido | novembro a março | | | | | | |
| Precipitação Média Anual (mm) | | | | 1.502 | Período Seco | junho a agosto | | | | | | |
| Evaporação Média Anual (mm) | | | | 1.314 | | | | | | | | |
| VAZÕES CARACTERÍSTICAS | | | | | | | | | | | | |
| Vazão Média de Longo Termo (m ³ /s) | | | | 115,0 | Período do Histórico Completo | 1/31 a 12/2001 | | | | | | |
| Vazão Média do Período Crítico (m ³ /s) | | | | 110,6 | Período Crítico | 6/49 a 11/56 | | | | | | |
| Vazão Máxima Média Mensal (m ³ /s) | | | | 540 | Área de Drenagem (km ²) | 6.696,00 | | | | | | |
| Vazão Mínima Média Mensal (m ³ /s) | | | | 9,00 | Contribuição Média Específica (l/s.km ²) | 17,17 | | | | | | |
| Vazão 95% de Permanência Q95 (m ³ /s) | | | | 30,8 | Vazão Residual durante o enchimento (m ³ /s) | 7,50 | | | | | | |
| RESERVATÓRIO | | | | | | | | | | | | |
| NAs DE MONTANTE | | | | | | | | | | | | |
| NA Máximo Maximorum (TR 10.000 anos) (m) | | | | 801,00 | ÁREAS INUNDADAS | No NA Máximo Maximorum (km²) | | | | | | |
| NA Máximo Normal (m) | | | | 800,00 | No NA Máximo Normal (km²) | | | | | | | |
| NA Mínimo Normal (m) | | | | 785,00 | No NA Mínimo Normal (km²) | | | | | | | |
| NAs DE JUSANTE | | | | | | | | | | | | |
| NA Máximo Maximorum (m) | | | | 764,02 | VOLUMES | No NA Máximo Maximorum (hm²) | | | | | | |
| NA Máximo Normal (m) | | | | 755,84 | No NA Máximo Normal (hm²) | | | | | | | |
| NA Mínimo Normal (m) | | | | 745,59 | Vida Útil (anos) | > 100 | | | | | | |
| OUTRAS INFORMAÇÕES | | | | | | | | | | | | |
| Comprimento do Reservatório (km) | | | | 35,97 | Tempo Enchimento (dias) | 86 a 360 | | | | | | |
| DESVIO DO RIO | | | | | | | | | | | | |
| CARACTERÍSTICAS | | | | | | | | | | | | |
| Tipo | Túnel | | | COMPORTAS | | | | | | | | |
| CANAL DE DESVIO - MONTANTE | | | | | | | | | | | | |
| Forma da Seção | Trapezoidal | | | vazões com rodas | | | | | | | | |
| Largura do Fundo (m) | 20,00 | | | Quantidade | | | | | | | | |
| Altura Máxima (m) | 40,00 | | | 1 | | | | | | | | |
| Inclinação em rocha (V):(H) | EH-1:0,35 / DH-1:1 | | | Largura do vão livre (m) | | | | | | | | |
| Comprimento (m) | 120,00 | | | 5,20 | | | | | | | | |
| TOMADA D'ÁGUA DE DESVIO | | | | | | | | | | | | |
| Tipo | Gravidade | | | Altura do vão livre (m) | | | | | | | | |
| Altura (crista à geratriz inferior) (m) | 12,20 | | | 6,60 | | | | | | | | |
| Número de vãos na entrada | 2 | | | CANAL DE DESVIO - JUSANTE | | | | | | | | |
| Largura do vão na entrada (m) | 5,20 | | | Forma da Seção | | | | | | | | |
| Altura do vão (m) | 6,60 | | | Trapezoidal | | | | | | | | |
| Comprimento (m) | 19,60 | | | Largura do Fundo (m) | | | | | | | | |
| ENSECADEIRAS | | | | | | | | | | | | |
| TÚNEL DE DESVIO | | | | | | | | | | | | |
| Forma da Seção | Arco-ret. | | | Cota da Crista - pré-ensecadeira de montante | | | | | | | | |
| Diâmetro (m) | 6,60 | | | 760,00 | | | | | | | | |
| Área da Seção (m ²) | 38,88 | | | Cota da Crista - ensecadeira de montante | | | | | | | | |
| Comprimento (m) | 210,30 | | | 773,70 | | | | | | | | |
| MATERIAIS | | | | | | | | | | | | |
| Escavação em Solo (m³) | | | | | | | | | | | | |
| 54.815 | | | | | | | | | | | | |
| Escavação em Rocha Sá a Alt. a Céu Aberto (m³) | | | | | | | | | | | | |
| 144.350 | | | | | | | | | | | | |
| Escavação em Rocha Subterrânea (m³) | | | | | | | | | | | | |
| 11.780 | | | | | | | | | | | | |
| Ensecadeiras (m³) | | | | | | | | | | | | |
| 1.379 | | | | | | | | | | | | |
| Concreto Projetado (m³) | | | | | | | | | | | | |

| TURBINAS | | | |
|--|---|---------------------------------------|-------------------------|
| Tipo | <i>Kaplan Vertical</i> | Rotação Nominal (rpm) | 225 |
| Quantidade | 2 | Rendimento Nominal (%) | 92 |
| Queda Líquida de Projeto (m) | 37,70 | Vazão Mínima Operativa (%) | 22,86 |
| Vazão Nominal Unitária (m³/s) | 76,20 | Diâmetro Nominal do Rotor (m) | 3,30 |
| Potência Nominal Unitária (MW) | 26,786 | | |
| GERADORES | | | |
| Tipo | <i>Síncrono de Eixo Vertical</i> | Rotação Nominal (rpm) | 225 |
| Quantidade | 2 | | |
| Potência Nominal Unitária (MVA) | 30,00 | | |
| Tensão Nominal (kV) | 13,8 | Fator de Potência (-) | 0,90 |
| Frequência Nominal (Hz) | 60 | Tipo de Excitação | Sistema Estático |
| | | Peso Estimado do rotor (t) | 86 |
| PONTE ROLANTE | | | |
| Capacidade (t) | 90,0 | Vão entre Trilhos (m) | 14,00 |
| TRANSFORMADORES | | | |
| Quantidade | 3 | Tensão Primária (kV) | 13,8 |
| Potência Nominal Unitária (MVA) | 30,0 | Tensão Secundária (kV) | 138,0 |
| POTÊNCIA E ENERGIA | | | |
| Queda Bruta (m) | 39,00 | Potência Instalada (MW) | 52,5 |
| Queda Líquida Nominal (m) | 37,70 | Energia Firme Local (MW-médios) | 40,40 |
| Vazão Turbinada Máxima (m³/s) | | Fator de Capacidade (%) | 77 |
| | | Energia Firme Incremental (MW-médios) | 61,90 |
| ORÇAMENTO | | | |
| ORÇAMENTO RESUMIDO | | | |
| CONTA | ITEM | mil R\$ | |
| 10 | Terrenos, Relocações e Outras Ações | 86.191,74 | |
| 11 | Estruturas e Outras Benefeitorias | 12.289,48 | |
| 12 | Barragens e Adutoras | 100.688,25 | |
| 13 | Turbinas e Geradores | 33.738,06 | |
| 14 | Equipamento Elétrico Acessório | 259,61 | |
| 15 | Diversos Equipamentos da Usina | 1.307,00 | |
| 16 | Estradas de Rodagem, de Ferro e Pontes | - | |
| 17 | Custos Indiretos | 36.394,42 | |
| 18 | Juros Durante a Construção | 29.524,67 | |
| | Custo Total c/JDC | 300.393,24 | |
| | Interligação com o Sistema e SE's | 17.300,00 | |
| | Custo Total do Empreendimento (com Sistema de Interligação) | 317.693,24 | |
| | | s/ST | c/ST |
| | Custo da Potência Instalada (R\$/kW) | 5.721,78 | 6.051,30 |
| | Custo da Energia Firme Incremental R\$/kW médio | 4.852,88 | 5.132,36 |
| DETALHAMENTO DA CONTA 12 | | | |
| CONTA | ITEM | mil R\$ | |
| 12.16 | Desvio do Rio | 15.072,00 | |
| 12.17.25 | Barragens de Terra | 12.006,92 | |
| 12.18 | Vertedouro de Superfície, Bacias e Canais | 36.441,30 | |
| 12.19 | Tomada d'Água do Canal de Adução | 28.014,66 | |
| 12.27 | Eventuais da Conta 12 | 9.153,48 | |
| | Taxa de Câmbio Adotada (R\$/US\$) | | 2,85 |
| | Data Base do Orçamento | | outubro/2004 |
| VOLUMES TOTAIS | | | |
| Escavação em Solo (m³) | 276.553 | Concreto projetado (m³) | 2.430 |
| Escavação em Rocha Sã a Alt. a Céu Aberto (m³) | 727.928 | Solo Compactado (m³) | 812.490 |
| Escavação em Rocha Subterrânea (m³) | 28.610 | Concreto Convencional (m³) | 38.020 |

3. A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MARCOS (ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA)

O rio São Marcos é formado a partir do córrego Samambaia, que nasce a uma altitude de cerca de 1000m, no Distrito Federal. Desde sua nascente, até o encontro com o rio Paranaíba, percorre uma distância de cerca de 480km. Constitui, em boa parte de seu percurso, a linha de fronteira entre os Estados de Goiás e Minas Gerais. A bacia do rio São Marcos tem por afluentes, pela margem esquerda, os ribeirões Soberbo, Mundo Novo e da Batalha e o rio São Bento, e, pela margem direita, o rio Samambaia e os ribeirões Arrojado, São Firmino, Castelhana e Imburuçu. Abrange um território de 12.140km² pertencente aos Estados de Goiás e Minas Gerais e ao Distrito Federal.

Os seguintes municípios possuem territórios na bacia do rio São Marcos: Unaí e Paracatu, no Estado de Minas Gerais, Cristalina, Campo Alegre de Goiás, Catalão, Davinópolis, Ipameri e Ouvidor, no Estado de Goiás, e Brasília-DF. Até a metade do curso do rio São Marcos, a bacia possui um relevo praticamente plano e levemente ondulado, em contraste com seu trecho inferior, caracterizado por um relevo acidentado e montanhoso. Desta forma, aos vales suaves e abertos, característicos dos trechos de montante, o rio São Marcos contrapõe, nos trechos de jusante do empreendimento, vales encaixados e escarpados.

É uma região de clima tropical úmido, com verão chuvoso e inverno seco. O período chuvoso ocorre nos meses de novembro, dezembro e janeiro, quando se pode ter até 500mm de precipitação mensal. O trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho e agosto, com apenas 2% da precipitação anual, podendo-se chegar a menos de 10mm de precipitação mensal. A duração do período seco varia de 4 a 6 meses. A temperatura média anual é de aproximadamente 22°C. O trimestre mais quente corresponde aos meses de janeiro, fevereiro e março, com temperaturas máximas da ordem de 37°C, e o trimestre mais frio corresponde aos meses de maio, junho e julho, com temperaturas mínimas da ordem de 0°C.

O regime fluvial do rio São Marcos caracteriza-se por apresentar períodos de cheia e estiagem bem definidos. De maneira geral, o início do período de cheia ocorre durante os meses de outubro ou novembro, atingindo seu pico durante os meses de dezembro a abril, quando tem início o período de estiagem, que se estende até setembro.

As águas do rio São Marcos apresentam boa qualidade e se enquadram nos padrões estabelecidos pelo CONAMA (Resolução 357, de 17/03/05) para a Categoria 2, de águas adequadas à balneabilidade. Na bacia do rio São Marcos não existem grandes aglomerados urbanos. As sedes dos municípios atravessados pelo rio e seus afluentes não se encontram na bacia, de modo que não há descargas de esgotamento sanitário urbano para as suas águas. Da mesma forma, não há captação de água para o abastecimento de cidades. A irrigação constitui o principal uso das águas, encontrando-se, no entanto, muito abaixo de seu potencial. Não se identifica, no momento, conflito de uso da água na bacia do rio São Marcos.

O aquífero subterrâneo possui grande importância na bacia. A presença de solos profundos e bem drenados, no topo das chapadas, com alta capacidade de infiltração, dá origem a aquíferos contínuos e com boa capacidade de armazenamento, contendo águas de boa qualidade físico-química. Esses aquíferos têm a capacidade de alimentar os córregos ou rios durante longos períodos de estiagem. É também diretamente em suas nascentes, ou através de poços, que se abastece a população residente na bacia. Todavia, a pequena profundidade do lençol freático, sem proteção em superfície, incorre em elevado risco de contaminação. A continuidade do processo de desmatamento da cobertura vegetal pode também pôr em risco o volume dos mananciais.



Palmeiral (buritizal) em área alagada, próxima ao rio São Marcos.



Mata Ciliar do rio São Marcos bem conservada, composta por quaresmeira, óleo-de-copaíba, ingá e capitão, dentre outras espécies.



Ribeirão do Cristal, afluente do rio São Marcos, nas proximidades da rodovia BR-040.

O padrão de vegetação predominante em toda a bacia é o Cerrado, que pode apresentar diversas formas, como o Cerradão, Campos Cerrados e Campos Limpos, aparecendo freqüentemente, também, junto às margens dos rios, as matas ciliares. Originalmente, o Cerrado na bacia do rio São Marcos apresentava grande diversidade, que pode ser comprovada pelos remanescentes que hoje são encontrados na região. Hoje, as matas ciliares, margeando seus cursos d'água, o Cerrado denominado *stricto sensu* e o Campo Sujo, em áreas de difícil acesso, são as fisionomias encontradas mais comumente na região. O Cerradão, os Campos Limpos, os palmeirais e as veredas são mais raramente encontrados e na forma de pequenas manchas. Dentre os mamíferos com ocorrência no Cerrado, 16 estão incluídos na lista oficial de espécies ameaçadas, como o lobo-guará e o tamanduá-bandeira, ambos típicos representantes do Cerrado *stricto sensu*. Com relação às aves, o Cerrado apresenta cerca de 20 espécies endêmicas, como o papagaio-galego e a gralha-do-campo.

Os solos na bacia apresentam, em geral, baixa fertilidade natural. São de boa qualidade para as práticas agrícolas com níveis altos de tecnologia, na medida em que necessitam de corretivos e fertilizantes.

A característica climática, onde predomina a ausência de chuvas, associada aos solos de baixa fertilidade, fizeram com que a pecuária extensiva em pastagens naturais se mantivesse por longos anos como a forma predominante de uso do solo na região, ao lado da exploração de recursos minerais, que foi a principal atração da ocupação desse território, no século XVIII. A pecuária extensiva e a extração vegetal, para a construção e a produção de carvão, promoveram no passado uma ampla degradação do Cerrado, com a destruição das feições originais de sua flora e de sua fauna.

Até 1960, a região manteve seu caráter essencialmente rural, apresentando um acentuado vazio demográfico que estabelecia tênues relações comerciais com os principais centros do país. Com a construção de Brasília e a abertura da rodovia Belo Horizonte – Brasília (BR-040), ocorreu um intenso processo de atração de trabalhadores de todo o País, que se refletiu em forte crescimento de toda a região de entorno da nova capital e de passagem da nova rodovia. Cidades como Paracatu-MG e Cristalina-GO, atravessadas pela rodovia e próximas ao Distrito Federal, assistiram a um significativo crescimento de suas populações e de suas áreas urbanas.

Entretanto, as condições de uso do solo na bacia do rio São Marcos só se alteraram a partir dos anos 80, quando o aumento do valor internacional da soja levou ao desenvolvimento de pesquisas tecnológicas que mostraram a boa aptidão dos solos do Cerrado para essa produção, dando início a um processo que viria transformar o panorama tradicional da região Centro-Oeste do País.

A viabilidade da agricultura na região, no entanto, em função de seus solos e de seu clima, depende de investimentos em maquinários e equipamentos e altos custos de produção, necessitando de calagem e nutrientes, como fosfato, potássio, nitrogênio e enxofre, e de variados defensivos agrícolas, além da necessidade de irrigação. Impõe-se, dessa forma, uma agricultura em grande escala e modernizada. As características naturais da bacia redundam em uma utilização do solo baseada nas médias e nas grandes propriedades rurais. O crescimento da agricultura moderna na bacia do rio São Marcos acirra o processo pré-existente de degradação do Cerrado, introduzindo novas variáveis: o uso intensivo da água para irrigação e o risco de contaminação do solo, das águas e do lençol freático pela utilização de agrotóxicos.

Localizando-se entre o Distrito Federal e o Triângulo Mineiro, a região da bacia hidrográfica do rio São Marcos apresenta hoje um forte dinamismo, fundado no desenvolvimento agrícola em bases tecnológicas e no crescimento de um parque industrial e de um importante setor comercial e de serviços prioritariamente direcionados aos implementos e insumos agrícolas e à transformação de produtos agropecuários.



Vista geral de parte área da bacia do rio São Marcos



Vista geral da área do ribeirão dos Teixeiras, onde as paisagens naturais foram substituídas por grandes extensões de pastagens e lavoura.



Vegetação de Cerrado em Paracatu.

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO AHE PAULISTAS (AID)

O AHE Paulistas, incluindo o reservatório e as áreas destinadas a canteiros de obras e à construção da Usina Hidrelétrica, afetará uma área de mais de 13.000ha, pertencente aos municípios de Cristalina-GO e Paracatu-MG.

Os solos presentes na AID apresentam diferentes graus de deficiência de fertilidade natural e de limitantes à agricultura e à pecuária. Em 38% da área, distribuindo-se principalmente na região central e na margem esquerda do rio São Marcos, são encontrados solos (o Latossolo Vermelho-Amarelo) que apresentam boas condições de uso agrícola, quando em relevo plano e suave ondulado, desde que corrigida a fertilidade química com o uso adequado de corretivos e fertilizantes. Outros 38% das terras da AID são recobertos por outros solos (Cambissolo Háplico), apresentando fortes limitantes à atividade agrícola e com elevada suscetibilidade à erosão e, finalmente, 23% da área são recobertos por solos (Latosolo Vermelho) de boa aptidão agrícola para alto nível tecnológico, pois também apresentam baixa fertilidade natural e demandam medidas de conservação em decorrência de sua suscetibilidade à erosão, que se encontram em relevo predominantemente plano e suave ondulado, principalmente na margem direita do rio São Marcos.

Na Área de Influência Direta 14% de sua superfície são ocupados com lavouras e 38% com pastagens, cabendo ter em mente que é comum, na área, a prática de rotação entre pastagens e lavouras, ou seja, o uso de áreas de lavoura, após a colheita para pastagens, e a incorporação de áreas de pastagem para lavouras. Em praticamente toda a área, predomina a agricultura em alto nível tecnológico, com aplicação de corretivos e de fertilizantes e mecanizada, sendo muito comum o uso da irrigação, principalmente com sistemas de pivôs centrais. Mesmo as pastagens são predominantemente plantadas e têm seus solos corrigidos. As atividades agropecuárias obtêm elevada produtividade, sobretudo quando servidas por sistemas irrigados.

A exceção é encontrada nos assentamentos rurais do INCRA, destinados à agricultura de subsistência, mas que apresentam resultados extremamente baixos, incapazes de atender ao objetivo básico de manutenção das famílias em seus lotes, levando a que tenham que buscar complementos de renda, sobretudo através do trabalho assalariado temporário. Na área encontram-se 5 assentamentos rurais, sendo 1 em Paracatu – Jambeiro, e 4 em Cristalina, os de Vista Alegre, Buriti das Gamelas, São Marcos e Casa Branca.

O Assentamento Casa Branca é o único, dentre os 5, que apresenta uma história de formação distinta, que acarreta uma diferença significativa em sua dinâmica atual. Formou-se há 4 anos a partir de recursos do governo federal, através de financiamento do Banco da Terra para a compra de lotes de cerca de 11ha por 211 famílias. Embora com poucos recursos, esse Assentamento tem apresentado uma produção relativamente significativa, se comparado aos demais da região. O Assentamento conta com assistência técnica da Emater de Cristalina, que realiza cursos e reuniões na sua sede. O reservatório da AHE Paulistas deverá atingir, cerca de 20 lotes do assentamento Casa Branca, sendo que, entre eles, apenas uma residência deverá ser atingida.

Os demais assentamentos foram criados em 1999 e 2000, a partir de invasões de propriedades por trabalhadores sem terra, seguidas de desapropriação e distribuição de lotes, pelo INCRA, para os sem terra. Na formação desses assentamentos encontram-se lotes de 6ha, em Buriti das Gamelas, até 30ha (podendo chegar a 40ha) em Jambeiro. Nos assentamentos, além dos lotes individuais, conta-se com áreas coletivas que, no caso de Buriti das Gamelas, ganha grande expressão, como áreas efetivas de exploração conjunta, tendo em vista a pequena dimensão dos lotes. Possuem também escolas municipais da 1ª à 4ª série, onde estudam as crianças dos assentamentos e os filhos dos funcionários das fazendas do entorno.



Terrenos da região do empreendimento, cuja aptidão agrícola é boa para plantios de grãos.



Área de ocorrência de terrenos com aptidão agrícola regular para pastagem natural e silvicultura. São terras cascalhentas, em relevo suave ondulado e ondulado.



Pivô para agricultura irrigada, muito freqüente na região.

Em termos gerais, a situação atual dos assentados é de extrema dificuldade. A instabilidade climática da região, a pouca disponibilidade de água e o solo de difícil trato resultam em baixa produtividade e em resultados da produção dificilmente capazes de sustentar suas famílias. O recurso ao trabalho temporário nas propriedades agrícolas da região representa um aumento de renda importante para os assentados. Para o complemento alimentar da família, praticam a pesca no rio São Marcos e a caça nas áreas preservadas da região, com reflexos negativos no equilíbrio ecológico dessas áreas.

Nos assentamentos rurais, estima-se que 301 lotes serão afetados pela formação do reservatório do AHE Paulistas. Nesses lotes, vivem 754 pessoas.

Os limitantes impostos pelos solos à atividade agrícola deram origem a um uso do solo que vem ganhando expressão na AID: a formação de propriedades de lazer. Diversos proprietários de estabelecimentos rurais lotearam e venderam áreas próximas ao rio que eram inadequadas à produção e que hoje são usadas exclusivamente para temporadas com objetivo de lazer.

A AID conta ainda com uma parcela considerável de seu território razoavelmente preservada ou em regeneração, sobretudo no que diz respeito a suas matas ciliares. Ela possui 38% de seu território recobertos por matas ciliares, 7% com Campos Sujos e 3% com Cerrado. Essas áreas representam, principalmente, as reservas legais das propriedades.

Nessas áreas ainda se pode encontrar uma fauna e uma flora variadas, embora haja indícios, por relatos de moradores locais, de intensa prática de caça que põe em risco a sobrevivência das espécies mais procuradas, como o veado-catingueiro, a cascavel, o tatu-canastra e o tamanduá-bandeira, sendo que estes dois últimos são espécies consideradas em extinção. A grande maioria das aves observadas na AID é característica de ambientes antropizados.

Com relação aos usos da água, a irrigação é o uso predominante, embora essa atividade seja ainda pequena na AID, onde as produções de soja e de milho, ambas de sequeiro, dominam amplamente o uso agrícola dos solos, embora seja nítida a tendência ao crescimento da irrigação. A pesca é pouco expressiva, sobretudo a destinada ao lazer e à complementação alimentar de trabalhadores e assentados. O abastecimento de água se faz em nascentes e poços, sendo relatado pelos próprios consumidores que se trata de água da melhor qualidade. O lazer representa outro uso potencialmente crescente na área. Ou seja, também na AID não se verifica uma situação de conflito de uso da água.

Segundo os produtores e moradores locais, a perspectiva de introdução do uso para geração de energia não é conflitante com os usos atuais, mas, ao contrário, seria benéfico a eles: facilitaria a irrigação, elevando o nível d'água; ampliaria as possibilidades de lazer, pela criação de um lago artificial; e criaria melhores condições para o aumento dos estoques pesqueiros.



Sapo-flecha encontrado na beira do rio São Marcos.



Gavião-caboclo em área de Cerradão degradado.



Cuíca em galho de árvore da região.

4. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

A identificação e a avaliação dos impactos ambientais levaram em conta as principais interferências do empreendimento na região e sua repercussão nos diversos elementos ambientais. Ao final, é apresentada uma Matriz de Impactos que mostra a correlação entre as atividades potencialmente causadoras de impactos e as características ambientais das Áreas de Influência Indireta e Direta, assim como a proposição de medidas mitigadoras.

- Principais ações do empreendimento que podem causar impactos ambientais
- ✓ Planejamento e ações iniciais:
 - divulgação de informações sobre o empreendimento;
 - aquisição/desapropriação de terras.
- ✓ Implantação:
 - recrutamento e contratação da mão-de-obra;
 - desmatamento e terraplenagem para implantação dos acessos ao canteiro e demais locais das obras;
 - ampliação e melhoria da infra-estrutura existente;
 - implantação do canteiro de obras;
 - implantação dos alojamentos;
 - mobilização dos equipamentos;
 - exploração de fontes de materiais, de empréstimos e jazidas para as construções civis;
 - execução das obras civis abrangendo o desvio do rio e a barragem;
 - deposição de materiais excedentes em bota-foras;
 - transporte e suprimento de materiais.
- ✓ Enchimento do reservatório:
 - desocupação da área a ser submersa pelo reservatório (áreas rurais e infra-estrutura);
 - desmatamento e limpeza da área de inundação;
 - enchimento.
- ✓ Operação da usina

5.1 IMPACTOS SOBRE OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

- (1) Alteração do Regime Fluvial

A implantação do AHE Paulistas deverá alterar o regime fluvial do rio São Marcos, devido basicamente ao barramento do rio e à criação do reservatório.

O enchimento do reservatório poderá ter uma duração de 3 a 12 meses, dependendo do volume de chuvas. Durante esse período, só será liberada para jusante uma vazão de 7,5m³/s, superior a 80% da mínima vazão média mensal do rio São Marcos. A redução das vazões durante o enchimento poderá ocasionar algum transtorno, por causa do rebaixamento dos níveis d'água do rio São Marcos, nas captações para irrigação e abastecimento de residências, além de provocar alterações na fauna aquática.

Com a formação do reservatório, haverá redução das velocidades nos trechos de remanso (chegada dos rios ao reservatório) no curso d'água principal e em seus afluentes, sendo o principal o ribeirão São Firmino, podendo afetar as atividades das áreas agrícolas.

Na fase de operação do empreendimento, haverá aumento das vazões durante as estiagens e redução dos picos de vazão durante as cheias para jusante. Considerando que o reservatório de Paulistas foi projetado para regularização de vazões, o armazenamento dos volumes afluentes deverá provocar uma grande alteração no regime fluvial a jusante.

✓ Medidas Recomendadas

- Como medida compensatória, deverá ser realizado um programa de monitoramento, com a instalação e operação de diversas estações fluviométricas: no reservatório, no remanso (rio São Marcos e ribeirão São Firmino), a montante do remanso e a jusante da barragem.
- Deverão ser monitorados e adotadas medidas mitigadoras relacionadas aos impactos decorrentes dessa alteração sobre a fauna aquática, os processos erosivos e de assoreamento e a interferência com as atividades agrícolas.

• (2) Alteração da Qualidade da Água

A implantação do AHE Paulistas deverá alterar a qualidade da água do rio São Marcos dentro do reservatório e a jusante do barramento, na medida em que o reservatório terá baixa capacidade de renovação de suas águas.

Durante o enchimento do reservatório, ocorrerá a inundação progressiva da vegetação remanescente, provocando uma demanda maior de oxigênio para a decomposição da vegetação, que poderá afetar a vida aquática, particularmente o desenvolvimento de peixes. Este impacto deverá ser temporário, porque o processo de decomposição de folhas, estrato herbáceo e serrapilheira dura cerca de 30 dias. A partir daí, o material lenhoso remanescente apresenta decomposição muito lenta, não sendo mais crítico para a qualidade da água. No entanto, caso haja uma excessiva oferta de nutrientes (nitrogênio e fósforo, principalmente) durante o enchimento, devido à fitomassa alagada, o período de má qualidade da água poderá se prolongar.

✓ Medidas Recomendadas

- De modo a minimizar esse impacto, recomenda-se que seja feita a remoção seletiva e parcial da vegetação a ser inundada. O Programa de Limpeza do Reservatório deverá ser estabelecido com base em uma modelagem da qualidade da água do reservatório durante o enchimento, que estabeleça as quantidades e os estratos de vegetação a serem retirados de cada segmento do futuro reservatório. Como o enchimento do reservatório deverá ser lento, o planejamento do desmatamento torna-se muito importante.
- Deverá ser realizado o monitoramento da qualidade da água durante o enchimento e a operação do reservatório, visando validar a modelagem a ser realizada e detectar, em tempo hábil para correção, eventuais desvios em relação ao comportamento previsto.
- Em face das intensas atividades agrícolas da região, recomenda-se o monitoramento das taxas de nutrientes afluentes ao reservatório, de modo que possa ser identificado, caso ocorra, um aumento inesperado do aporte desses elementos. O monitoramento deverá incluir a inspeção freqüente das margens do reservatório, de modo a permitir a identificação e correção de problemas localizados, evitando que eles se expandam (por exemplo, em bolsões).

- (3) Alteração do Comportamento Hidrossedimentológico do Rio São Marcos

A implantação do AHE Paulistas afetará o comportamento hidrossedimentológico do rio São Marcos, devido à redução das velocidades de escoamento e à conseqüente deposição de sedimentos a montante do barramento. Além disso, as águas restituídas para jusante apresentarão um aumento da capacidade de carreamento de material, podendo provocar erosão no estirão imediatamente a jusante da barragem.

A deposição de material na entrada do reservatório poderá acentuar os efeitos de remanso por eles provocados e, conseqüentemente, elevar ainda mais o nível d'água durante as cheias.

Vale lembrar que o desenvolvimento e a intensificação das atividades agrícolas nas cabeceiras da bacia do rio São Marcos, principalmente nos tabuleiros, em geral bastante suscetíveis à erosão, poderão contribuir para o aumento dos processos erosivos, gerando um afluxo maior de sedimentos ao reservatório.

- ✓ Medidas Recomendadas

- Recomenda-se o monitoramento com instalação e operação de estações sedimentométricas: a montante do remanso (rio São Marcos e ribeirão São Firmino) e a jusante da barragem.
- Durante o detalhamento dos programas ambientais, deverão ser identificadas as áreas agrícolas que poderão ter suas atividades afetadas devido aos processos de assoreamento, no trecho de remanso, e de erosão, no trecho imediatamente a jusante da barragem.

- (4) Perda de Terras Potenciais para Agropecuária

Com a construção do empreendimento e a formação do reservatório serão atingidos, pelas obras, aproximadamente 200ha e, pela formação do reservatório, 13.800ha, perfazendo cerca de 14.000ha.

As perdas de terras potencialmente agricultáveis representam aproximadamente 1% do total existente na área da bacia hidrográfica do rio São Marcos. Essas perdas, sob o ponto de vista da qualidade das terras, têm sua importância reduzida pelo fato de que os mesmos solos que ocorrem na área a ser alagada são também encontrados no restante da bacia, em grandes extensões.

- ✓ Medidas Recomendadas

- As áreas utilizadas para empréstimo, canteiro de obras, deposição de descartes, pedreiras, etc. deverão ser recuperadas, de maneira a restabelecer as relações solo-água-planta, como parte das atividades de Recuperação de Áreas Degradadas, que compõem o Programa de Conservação da Flora.

- (5) Interferência de Áreas de Autorizações e Concessões Minerais com o Futuro Reservatório e sua Área de Entorno

Serão parcialmente atingidas, pela formação do reservatório, 18 áreas requeridas no Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM para pesquisa mineral e lavra. As principais substâncias requeridas são o chumbo e o ouro.

- ✓ Medidas Recomendadas

Deverá ser realizado um Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários, contemplando a implantação das seguintes medidas:

- pedido, no DNPM, de não liberação de novas autorizações e concessões que sejam requeridas após a Licença Prévia;
- localização das jazidas ou ocorrências do bem mineral que se pretende pesquisar e/ou explorar;
- atualização dos processos minerários e assinatura dos termos de renúncia dos requerentes, se houver interferência com o AHE Paulistas.

- (6) Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório

A variação do nível d'água do reservatório poderá induzir a ocorrência de escorregamentos nas encostas e aumento de intensidade dos processos erosivos, embora a redução desse nível seja lenta, ocorrendo ao longo de vários meses e, assim, induzindo muito pouco a processos de escorregamento.

O choque contínuo das ondas formadas no reservatório pela ação dos ventos na base das encostas, em determinadas épocas do ano, poderá provocar o solapamento das margens e, em conseqüência, desbarrancamentos. Esse processo poderá favorecer, também, o transporte de detritos para o interior do reservatório, pela lavagem do material fino superficial das encostas.

- ✓ Medidas Recomendadas

Para mitigar esse impacto, recomenda-se implementar um Programa de Monitoramento das Condições de Erosão, considerando-se as seguintes medidas:

- identificar as áreas críticas nas encostas marginais do reservatório, nas quais as modificações das cargas hidráulicas impostas pelo enchimento e rebaixamento do nível d'água possam promover alterações nas condições naturais dos solos, definindo-se, então, medidas preventivas e/ou corretivas;
- se for o caso, implantar estruturas especiais sobre as áreas críticas a serem afetadas, de forma a fortalecê-las (proteção com enrocamento, gabiões, etc).

- (7) Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos

Há uma possibilidade, embora remota, de ocorrência de sismos induzidos com o enchimento do reservatório que, se vierem a ocorrer, deverão ser de baixa magnitude. Na fase de operação, restabelecendo uma situação de equilíbrio, essa possibilidade de indução de sismos deverá desaparecer.

As características técnicas de profundidade e volume do reservatório indicam que o AHE Paulistas não está enquadrado entre os que apresentam maior probabilidade de ocorrência de sismos induzidos.

- ✓ Medidas Recomendadas

- Instalação de rede sismográfica.
- Realização de um Programa de Monitoramento Sismológico.

- (8) Possíveis Interferências do Enchimento do Reservatório sobre o Nível do Lençol Freático

Durante o enchimento do reservatório e, principalmente, após a implantação do empreendimento, poderá haver uma elevação do nível freático nas áreas de entorno do reservatório. Nessas áreas, a velocidade do fluxo subterrâneo das águas é mais lenta. Poços

porventura localizados no entorno do futuro reservatório podem ser beneficiados com a elevação do nível d'água do rio. Como impactos negativos, podem-se esperar alterações nas condições de estabilidade das encostas marginais.

✓ Medidas Recomendadas

Para mitigar esse impacto, recomenda-se implementar um Programa de Monitoramento do Nível Freático nas Áreas de Entorno do Reservatório, visando identificar e definir as áreas nas quais as modificações decorrentes do enchimento do reservatório possam interferir, de modo permanente, na aptidão e no uso produtivo dessas terras.

• (9) Alterações na Dinâmica da Ictiofauna

A implantação do empreendimento provocará mudanças na composição da ictiofauna, devido à alteração no regime fluvial do rio São Marcos e de seus afluentes, acarretando perda ou redução na população de peixes residente nos afluentes ao reservatório, a proliferação de espécies nativas melhor adaptadas às novas condições e a diminuição, ou mesmo eliminação, das grandes espécies migradoras, devido às mudanças nos atributos físicos, químicos e biológicos da água do rio na área do reservatório e a jusante do barramento.

Durante a fase de desvio do rio São Marcos, os peixes que não conseguirem passar para montante e não se dispersarem poderão ficar aprisionados, junto à ensecadeira, situação que poderá ser fatal para eles. Este quadro poderá ser especialmente agravado na época reprodutiva dos peixes, coincidente com o fim da estiagem e início do período chuvoso.

Durante o enchimento do reservatório, será mantida apenas uma vazão residual, criando uma situação problemática para a ictiofauna.

Havendo eutrofização (excesso de nutrientes) e estratificação das águas do reservatório, com conseqüentes alterações na qualidade da água, poderá ocorrer mortandade e fuga dos peixes, especialmente daqueles mais dependentes de elevada aeração da água.

No rio São Marcos, ocorrem peixes considerados grandes migradores, como os piasus, a pirapitinga, o dourado, a tabarana e o surubim. Com o barramento do rio, poderá ocorrer uma redução ou o desaparecimento de suas populações.

✓ Medidas Recomendadas:

- durante a construção, os peixes capturados no trecho a jusante da ensecadeira e nas poças formadas dentro da área seca do rio, que estejam em boas condições de saúde, devem ser recolhidos e restituídos ao rio São Marcos;
- manter uma vazão mínima a jusante, durante o enchimento, preferencialmente através de um dispositivo que permita uma aeração maior e conseqüente oxigenação da água;
- estabelecer medidas visando à proteção de tributários na bacia do rio São Marcos, como a seleção e proposição do estabelecimento de Áreas de Proteção Ambiental naquela região;
- desenvolver estudos para reconhecimento de tributários que possam atuar como rotas migratórias alternativas a jusante da barragem da UHE Paulistas ou da UHE Serra do Facão, esta a ser implantada antes, para serem utilizadas por espécies migratórias durante o período reprodutivo e adotar medidas para que estes sejam preservados em suas condições atuais; e

- realizar Programa de Monitoramento da Ictiofauna, para o acompanhamento da evolução das comunidades de peixes e de seu comportamento reprodutivo, no interior do reservatório e a montante.

- (10) Perda de Vegetação Nativa

O empreendimento irá inundar uma área de, aproximadamente, 14.000ha, sendo que, desse total, as formações mais representativas são de matas ciliares e vegetação caracterizada por fisionomia típica de Cerrado, que serão definitivamente perdidas, seja por medidas de desmatamento seja por sua inundação.

- ✓ Medidas Recomendadas

Implantação do Programa de Conserva o da Flora, contemplando:

- desmatamento apenas parcial próximo às áreas do barramento e canteiros de obra;
- nos locais não inundáveis (externos ao reservatório), desmatamento somente nas áreas indispensáveis, que serão objeto da implementa o de a o es de Recupera o de áreas Degradadas;
- aproveitamento do material vegetal (arbóreo lenhoso), por parte dos proprietários dentro da área inundável, sobretudo nas áreas de mata ciliar;
- coleta de sementes e mudas, assegurando o patrim nio genético de espécies de potencial valor ecológico e comercial e facilitando a obten o de mudas para a recomposi o das margens do reservatório;
- co-gestão com órgãos de pesquisa para aproveitamento e armazenagem de germoplasma;
- resgate e transplântio das espécies vegetais de ocorrência rara ou end mica, de epífitas e de espécies de sub-bosque de valor medicinal.

- (11) Perda de Hábitats da Fauna Terrestre

A inunda o e o corte da vegeta o arbórea existente na área do reservatório acarretam uma série de efeitos danosos sobre a fauna que perde espaços anteriormente destinados a abrigo, alimenta o e reprodu o. A fragmenta o causa o isolamento de áreas naturais remanescentes, muitas vezes impedindo o deslocamento, aumentando a competi o por recursos, facilitando a preda o e dificultando a reprodu o.

Há espécies da fauna que são características das diferentes fisionomias do Cerrado na região, inclusive das matas ciliares remanescentes. A redu o desses hábitats pode acarretar a perda de espécimes da fauna local.

- ✓ Medidas Recomendadas

- Programa de Conserva o da Fauna.

- (12) Altera o da Estrutura de Popula o es de Espécies da Fauna Terrestre

O empreendimento causar  a diminui o ou a perda total da área de vida ( rea de alimenta o e reprodu o) da mastofauna (mamíferos) encontrada na região, podendo afetar drasticamente as popula o es desse grupo de animais que figuram no topo da cadeia alimentar.

Aves de hábitos terrestres poderão sentir mais drasticamente as modifica o es ambientais provocadas pelo enchimento do reservatório e do desmatamento. Sofrerão

também com a diminuição ou perda total da área de vida. Aves de hábitos voadores sentirão um pouco menos essas modificações, porque podem se deslocar mais facilmente para locais que não serão afetados pelo empreendimento. Já aquelas que estiverem em período reprodutivo poderão ter seus ninhos prejudicados.

Os anfíbios, que evitam os rios e ribeirões de grande vazão e utilizam locais marginais aos corpos d'água principais (poças, alagamentos, brejos e riachos), deverão ter suas comunidades afetadas quando o enchimento do reservatório fragmentar esses habitats.

Algumas espécies de serpentes, que têm nos anfíbios uma parcela importante de sua dieta, poderão sofrer alterações indiretas, em função de mudanças na dinâmica desses animais nos ambientes novos criados.

✓ Medidas Recomendadas

- Implantar o Programa de Conservação da Fauna, contemplando ações de monitoramento de populações animais.

• (13) Aumento da Caça de Animais Silvestres

O aumento do trânsito de pessoas durante a implantação do AHE Paulistas, em toda a Área de Influência Direta, devido às obras e à eventual limpeza parcial da área a ser inundada, aumentará a pressão para a prática da caça a animais silvestres.

✓ Medidas Recomendadas

- Esclarecer a população e a mão-de-obra alocada ao empreendimento sobre a ilegalidade da caça, dentro do Programa de Educação Ambiental.

5.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO ANTRÓPICO

• (14) Geração de Expectativas

As perspectivas de implantação do AHE Paulistas geram expectativas que podem se transformar em problemas reais para a região ou para determinados segmentos da população, caso as dúvidas não sejam esclarecidas de forma adequada. Dentre estas, podem ser mencionadas:

- do ponto de vista do empresariado agrícola, que vem investindo em suas terras visando à modernização e ao aumento da produção, a incerteza sobre os prazos de implantação do empreendimento e a delimitação precisa das áreas produtivas que serão perdidas em suas propriedades leva a que interrompam o processo de investimento em suas terras e busquem novos locais para tal, reduzindo o processo de crescimento da agricultura na região, com reflexos sobre a arrecadação, a geração de empregos e a dinâmica econômica da região como um todo;
- do ponto de vista dos agricultores dos assentamentos rurais, a incerteza sobre o que ocorrerá com seus lotes e qual o destino que terão, caso venham a ser inundados, gera problemas graves para o planejamento do futuro dessas famílias, que já vivenciaram uma situação de trabalhadores sem terra e sabem que são poucas as possibilidades locais de espaços livres para onde possam ser relocados;
- os proprietários rurais da região que, em geral, demonstram uma grande preocupação com as áreas de reservas legais de suas propriedades, às quais vêm tentando proteger há anos, deparam-se com a perspectiva de que essas áreas venham a ser inundadas, sem saber que medidas serão

tomadas para sua recomposição, o que gera um forte descrédito quanto às perspectivas de proteção do meio ambiente relacionadas ao empreendimento, e que pode ter por resultado uma reversão do cuidado que veio sendo tomado até o presente com essas áreas;

- há uma forte expectativa da população, em geral, quanto ao crescimento da disponibilidade de energia para a região que será trazida pelo empreendimento, favorecendo a eletrificação rural e a irrigação, sem que se disponha de dados objetivos sobre o que o empreendimento representará, neste sentido, para a região;
- da mesma forma, é grande a expectativa em termos da disponibilidade de água para irrigação decorrente do enchimento do reservatório; e
- a perspectiva de construção do empreendimento gera uma expectativa de geração de empregos que, mal administrada, poderá trazer problemas significativos para a região, decorrentes da atração de populações migrantes e de conflitos entre aqueles que contam poder preencher postos de trabalho.

✓ Medidas Recomendadas

- O principal instrumento para controle e/ou mitigação desse impacto será o Programa de Comunicação Social, que tem como principal objetivo a criação de canais de informação e esclarecimentos permanentes entre a população e o empreendimento. Esse programa deverá, portanto, prever o esclarecimento de todas as questões que geram maior preocupação para a população.

• (15) Geração de Empregos

A construção do empreendimento irá envolver uma mão-de-obra que deverá atingir, no momento de pico, 1.200 trabalhadores contratados diretamente para as obras. Estima-se que para cada emprego direto gerado neste tipo de empreendimento, no mínimo, 2 novos empregos indiretos sejam criados. O uso da mão-de-obra local representará um impacto positivo para a população, tendo em vista os elevados níveis de desemprego atualmente existentes. Caso a contratação da mão-de-obra venha a se dar de forma organizada, com o apoio das Prefeituras Municipais, com base no cadastramento de pretendentes e capacitação prévia para o trabalho, este impacto será ainda mais importante, ampliando a possibilidade de preenchimento dos postos de trabalho abertos para a população local e evitando o afluxo desordenado de populações de fora em busca de emprego.

Este impacto é altamente positivo, num momento de acentuadas dificuldades econômicas. É importante destacar que uma das mais marcantes expectativas que o empreendimento suscita na região se refere justamente ao dinamismo que ele poderá trazer ao mercado de trabalho regional.

✓ Medidas Recomendadas

- No sentido de promover a inserção regional do empreendimento, recomenda-se a implementação de medidas que privilegiem a mão-de-obra local e o envolvimento das Prefeituras Municipais no processo de cadastramento e informação sobre as reais necessidades e possibilidades de emprego.

- (16) Atração de Populações em Busca de Emprego e Oportunidades de Negócios

Empreendimentos de grande porte, geradores de empregos diretos e de possibilidades de atividades indiretas geradoras de renda tendem a atrair populações migrantes de outras regiões em busca de oportunidades, principalmente em um momento como o vivido atualmente pelo País, de elevado desemprego. As conseqüências negativas de processos desse tipo são conhecidas, ampliando os níveis de indigência, criminalidade e pobreza e gerando forte pressão sobre os serviços públicos de saúde, de segurança, de saneamento e afetando os mercados locais de trabalho e de habitação. O aumento da demanda por esses serviços e equipamentos poderá trazer problemas consideráveis para as Prefeituras Municipais.

- ✓ Medidas Recomendadas

- Para controlar o processo de atração de mão-de-obra de outros municípios para a região do AHE Paulistas, deverá ser desenvolvida, no âmbito do Programa de Comunicação Social, uma ampla campanha de divulgação regional da capacidade real de absorção de trabalhadores, bem como da priorização de contratações locais.

- (17) Sobrecarga na Infra-Estrutura de Saúde

Os municípios de Cristalina e Paracatu apresentam condições deficientes em termos de infra-estrutura pública de saúde, mal conseguindo atender à população local que, em casos mais graves, deve sempre ser transferida para hospitais de outros municípios ou do Distrito Federal. Na zona rural, onde estará localizado o empreendimento, não se dispõe de nenhuma infra-estrutura de saúde.

A presença de um número expressivo de trabalhadores e as atividades relacionadas à obra poderão dar origem ao aumento do número de doentes e de acidentados que, se dependerem de atendimento pela atual infra-estrutura de saúde dos municípios, irá representar uma sobrecarga, piorando as condições locais de atendimento.

- ✓ Medidas Recomendadas

- O empreendedor deverá, através das empreiteiras, implantar estruturas de atendimento à saúde nos canteiros de obras, buscando parcerias com as Prefeituras Municipais, de modo a que, futuramente, a infra-estrutura implantada possa representar um benefício para as populações locais.

- (18) Perda de Terras e Benfeitorias dos Assentamentos Rurais

A formação do reservatório do AHE Paulistas irá inundar terras e benfeitorias de 301 lotes de assentamentos rurais, afetando 750 pessoas. Tendo em vista que a dimensão dos lotes já é insuficiente para a manutenção das famílias que aí se encontram, deve-se prever que a grande maioria dos lotes afetados se tornará inviável. Os assentados que serão afetados pelo reservatório dificilmente poderão ser relocados para outras áreas dentro dos próprios assentamentos existentes.

- ✓ Medidas Recomendadas

- Implantação de um Programa de Indenizações e Reassentamento da População que encontre soluções adequadas para a transferência da população afetada.
- Criar um canal permanente de comunicação com a população, através da implantação do Programa de Comunicação Social.
- Possibilitar a melhoria da qualidade de vida da população através da implantação do Programa de Educação Ambiental.

- (19) Perda de Terras Produtivas e de Benfeitorias em Estabelecimentos Rurais e Propriedades de Lazer

A formação do reservatório do AHE Paulistas irá inundar 4.644ha de pastagens e 1.754ha de lavouras, ou seja, cerca de 6.400ha de terras produtivas. A esta área deve-se somar a faixa de preservação permanente do reservatório, calculada em 150m de cada margem. Estima-se que serão afetadas pelo empreendimento 60 propriedades rurais.

Além de terras produtivas, o reservatório irá inundar um número significativo de casas, equipamentos da atividade agrícola (galpões, estábulos, etc.) e outras benfeitorias.

Também serão inundadas, segundo o pré-cadastro de FURNAS, terras e benfeitorias de 38 sítios de lazer. Neste caso, a maior parte das propriedades, em função de suas pequenas áreas, será inviabilizada.

✓ Medidas Recomendadas

- Implantação de um Programa de Indenizações e Remanejamento da População que encontre soluções para a indenização dos proprietários afetados.
- Criar um canal permanente de comunicação com a população, através da implantação do Programa de Comunicação Social.

- (20) Aumento da Probabilidade do Surgimento de Endemias

A implantação do reservatório do AHE Paulistas, ao provocar a alteração da composição qualitativa e quantitativa de espécies da fauna original, assim como as ações de desmatamento associadas, pode ocasionar a disseminação de espécies transmissoras de enfermidades, especialmente da malária, da filariose, da febre amarela, da dengue e de vários tipos de arboviroses.

✓ Medidas Recomendadas

- Implantar um Programa de Saúde e Controle de Vetores, no qual destaque-se a realização de inquéritos epidemiológicos periódicos, com o objetivo de controlar possíveis mudanças decorrentes da implantação do empreendimento.

- (21) Incremento de Receitas pelo Aquecimento da Economia

O aquecimento do mercado local, decorrente do conjunto de oportunidades que surgirão com a construção do empreendimento, terá conseqüências no aumento da receita dos municípios de Paracatu e Cristalina, que serão beneficiados com o aumento da arrecadação pública, em função da ampliação dos serviços relacionados à obra e dos *royalties* da geração de energia hidrelétrica.

A contratação de trabalhadores causará um impacto direto no mercado de bens e serviços, através do aumento da demanda, uma vez que será elevado o número de consumidores potenciais. Os novos trabalhadores representam um crescimento na massa salarial da região, que deverá ser gasta no consumo de bens e serviços locais, potencializando a expansão no setor terciário, principalmente. Este crescimento deverá gerar novos empregos e negócios ampliando a renda local, gerando efeitos multiplicadores sobre as economias locais, na proporção em que os investimentos e o consumo de bens e serviços se concentrem nos municípios de Cristalina e Paracatu.

Como a demanda agregada deverá se elevar, aumentarão, conseqüentemente, a circulação de mercadorias e a prestação de serviços, incrementando as arrecadações municipais, basicamente através do recolhimento de ISS e ICMS.

Na fase de operação, os municípios de Cristalina e Paracatu deverão receber a compensação financeira da geração de energia elétrica.

✓ Medidas Recomendadas

- Como este impacto tem natureza positiva, cabem medidas referentes a gestões junto ao poder público, para otimizar os seus benefícios, com a racional aplicação dos recursos arrecadados.

• (22) Aumento da Disponibilidade de Água

A pouca disponibilidade de água e sua sazonalidade são consideradas um dos principais entraves ao desenvolvimento agrícola da região. Com a formação do reservatório, haverá maior disponibilidade hídrica, sobretudo para irrigação, aumentando o nível d'água, o que facilitará a captação e irá reduzir as alterações periódicas, permitindo um planejamento do uso da água mais equilibrado durante todo o ano.

✓ Medidas Recomendadas

- Devem ser adotadas medidas referentes à gestão do uso da água, de forma a permitir que ele venha a beneficiar o maior número de produtores possível, sem comprometer a disponibilidade hídrica para a geração de energia e outros usos.

• (23) Aumento da Disponibilidade de Energia

Os municípios de Cristalina e Paracatu apresentam, atualmente, uma significativa demanda reprimida por energia, que impede o desenvolvimento de programas de eletrificação rural e o aumento da irrigação. Hoje, grande parte dos sistemas de irrigação na AID é abastecida por geradores a diesel (inclusive a iluminação residencial na zona rural), sendo raros os produtores rurais que contam com iluminação elétrica.

Embora a energia gerada pelo AHE Paulistas não se destine especificamente à região, ela deve melhorar a situação local em termos da presença de mais linhas de transmissão e de subestações.

✓ Medidas Recomendadas

- O projeto deverá prever mecanismos que permitam facilitar o aumento da disponibilidade de energia para os municípios de Cristalina e Paracatu, tendo em vista ser esta uma das principais expectativas locais relacionadas ao empreendimento.

• (24) Valorização das Terras para Áreas de Lazer

O uso de áreas marginais aos rios para práticas de lazer já tem expressão, hoje, na região. Com a formação do reservatório, serão criadas situações ainda melhores para o desenvolvimento de práticas de lazer, com o aumento da piscosidade, da beleza cênica, condições adequadas para práticas de esportes aquáticos, etc., devendo-se esperar uma valorização do preço da terra para a instalação de sítios de lazer.

✓ Medidas Recomendadas

- Recomenda-se a adoção de medidas que permitam o uso sustentável para lazer das áreas de entorno do reservatório.

- (25) Risco de Perda de Patrimônio Cultural

A área onde será instalado o AHE Paulistas está inserida em uma região de ocupação histórica importante, onde existiram aldeamentos pré-históricos e coloniais, de modo que existe a possibilidade de ocorrência de sítios arqueológicos na área, que não foi, até o presente, objeto de pesquisa arqueológica. Caso eles existam, a movimentação da obra nas áreas de canteiro e a formação do reservatório, contribuirão para sua destruição, parcial ou total.

- ✓ Medidas mitigadoras

- Deverá ser desenvolvido um programa de pesquisa e salvamento arqueológico onde as áreas que sofrerão interferências pelas obras sejam pesquisadas por uma equipe especializada de acordo e com o acompanhamento do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).
- No caso de serem localizados sítios arqueológicos na área de abrangência de acessos, canteiros, bota-foras e outras, a melhor opção para garantir a integridade dos sítios poderá ser a transferência destas instalações e áreas para outro local.
- No caso desta medida não ser possível, o Salvamento Arqueológico deverá ser implementado, além de realizado o monitoramento das obras civis através do acompanhamento das ações diretas sobre os terrenos.



Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos, em Paracatu, MG.



Construção antiga da sede de Cristalina, GO.

- (26) Perda de Infra-Estrutura

Com a formação do reservatório, deverão ser inundados trechos de estradas municipais vicinais e particulares, com leitos de terra ou cascalhadas, além da ponte sobre o rio São Marcos da rodovia GO-020, que liga os municípios de Cristalina e Paracatu.

- ✓ Medidas Recomendadas

- Recomenda-se relocar, antes do enchimento do reservatório, a infraestrutura viária afetada, visando não interromper o acesso às propriedades, o fluxo e o transporte de usuários e da produção agropecuária.
- No caso da ponte sobre a GO-020, recomenda-se a discussão com as autoridades municipais visando identificar alternativas para a sua relocação ou seleção de outras rotas de ligação entre Paracatu e Cristalina.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

| AHE PAULISTAS | | Etapa | | | | Classificação dos Impactos | | | | | | Local de Ocorrência | Medidas de Controle e Mitigadoras | | |
|--|----|--|-----------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------|-------------|-----------------|-----------|---------------|---------------------|---|--|---|
| | | Planejamento e Ações Iniciais | Implantação das Obras | Enchimento do Reservatório | Operação da Usina | Natureza | Forma | Abrangência | Reversibilidade | Magnitude | Probabilidade | | | Importância | |
| IMPACTOS NOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO | 1 | Modificação do Regime Fluvial | | | • | • | NEG | DIR | LOC | IRR | ALT | ALT | A montante e a jusante do reservatório, nos cursos d'água | Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade da Água. | |
| | 2 | Alteração da Qualidade da Água | | | • | • | NEG | DIR | LOC | IRR | ALT | MED | ALT | A montante e a jusante do reservatório, nos cursos d'água | Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade da Água. Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação. |
| | 3 | Alteração do Comportamento Hidrossedimentológico do Rio São Marcos | | | • | • | NEG | DIR | LOC | IRR | ALT | ALT | ALT | A montante e a jusante do reservatório, nos cursos d'água | Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade da Água. Programa de Monitoramento das Condições de Erosão. |
| | 4 | Perda de Terras Potenciais para Agropecuária | | | • | | NEG | DIR | LOC | IRR | BAI | ALT | MED | Na área destinada às obras civis e, principalmente, nas áreas que serão alagadas para a formação do reservatório. | Programa de Conservação da Flora / Recuperação de Áreas Degradadas. |
| | 5 | Interferência de Áreas de Autorizações e Concessões Minerárias com o Futuro Reservatório | | | • | | NEG | DIR | LOC | IRR | BAI | ALT | MED | Nos locais dos polígonos das concessões minerais que coincidirem com a área do futuro reservatório. | Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários. |
| | 6 | Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório | | | • | • | NEG | DIR | LOC | IRR | BAI | ALT | MED | No entorno do futuro reservatório, particularmente nas áreas situadas imediatamente acima do novo nível d'água. | Programa de Monitoramento das Condições de Erosão. Programa de Monitoramento Climatológico. |
| | 7 | Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos | | | • | • | NEG | DIR | LOC | IRR | BAI | BAI | INS | Nas áreas que serão alagadas para a formação do reservatório e na região de entorno. | Programa de Monitoramento Sismológico. |
| | 8 | Possíveis Interferências do Enchimento do Reservatório sobre o Nível do Lençol Freático | | | • | • | NEG | DIR | LOC | IRR | BAI | ALT | MED | Nas áreas marginais ao reservatório e nos poços que, porventura, estejam localizados no entorno deste. | Programa de Monitoramento do Nível Freático nas Áreas de Entorno do Reservatório |
| | 9 | Alterações na Dinâmica da Ictiofauna | | | • | • | NEG | DIR | REG | IRR | ALT | ALT | ALT | No corpo principal do rio e nos afluentes diretos do reservatório. | Programa de Conservação da Ictiofauna. |
| | 10 | Perda de Vegetação Nativa | | • | • | | NEG | DIR | LOC | IRR | ALT | ALT | ALT | Onde houver necessidade de remoção de vegetação nativa para a instalação de canteiros, vias de acessos, áreas de empréstimo e de botafora, além da área do reservatório. | Programa de Conservação da Flora |
| | 11 | Perda de Hábitats da Fauna Terrestre | | • | • | | NEG | DIR | LOC | IRR | MED | ALT | ALT | Na área a ser inundada e onde houver desmatamento para implantação das estruturas, pois a fauna perde espaço anteriormente destinado a abrigo, alimentação e reprodução. | Programa de Conservação da Fauna. |
| | 12 | Alteração da Estrutura de Populações de Espécies da Fauna Terrestre | | • | • | | NEG | DIR | REG | IRR | MED | ALT | ALT | Nas áreas onde houver desmatamento. | Programa de Conservação da Fauna. |
| | 13 | Aumento da Caça de Animais Silvestres | | • | • | | NEG | IND | LOC | REV | BAI | BAI | BAI | Na AID, especialmente nas localidades próximas de onde houver desmatamento. | Programa de Educação Ambiental. |

Legenda: POS - positivo; NEG - negativo; DIR - direto; IND - indireto; LOC - local; REG - regional; ALT - alta; MED - média; BAI - baixa; REV - reversível; IRR - irreversível; INS - insignificante.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

| AHE PAULISTAS | | Etapa | | | | Classificação dos Impactos | | | | | | | Local de Ocorrência | Medidas de Controle e Mitigadoras | |
|---------------------------|--------------------------|---|-----------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------|-------------|-----------------|-----------|---------------|-------------|--|---|--|
| | | Planejamento e Ações Iniciais | Implantação das Obras | Enchimento do Reservatório | Operação da Usina | Natureza | Forma | Abrangência | Reversibilidade | Magnitude | Probabilidade | Importância | | | |
| IMPACTOS MÉDIO ALTO | 14 | Geração de Expectativas | ● | | | | NEG | DIR | LOC | REV | ALT | ALT | Municípios de Cristalina, Paracatu e vizinhos | Programa de Comunicação Social | |
| | 15 | Geração de Empregos | | ● | | | POS | DIR | LOC | REV | ALT | ALT | Municípios de Cristalina, Paracatu e vizinhos | Privilegiar a contratação da mão-de-obra local; envolvimento das Prefeituras no processo de cadastramento da mão-de-obra; Programa de Comunicação Social | |
| | 16 | Atração da População em Busca de Empregos e Oportunidades de Negócios | ● | ● | | | NEG | IND | LOC | REV | MED | ALT | Municípios de Cristalina, Paracatu | Campanha de divulgação (PCS) sobre numero de empregos e prioridade da contratação da mão-de-obra local; implantação de atividades de Educação em Saúde (Programa de Controle de Vetores e Saúde). | |
| | 17 | Sobrecarga da Infra-Estrutura de Saude | | ● | | ● | NEG | DIR | LOC | REV | ALT | ALT | Municípios de Cristalina, Paracatu | Implantação de estruturas de atendimento à saude nos canteiros de obras; buscar parceria com Prefeituras para repasse da infra-estrutura instalada. | |
| | 18 | Perda de Terras e Benfeitorias em Assentamentos Rurais | | ● | ● | | NEG | DIR | LOC | IRR | ALT | ALT | Assentamentos Vista Alegre, Buriti das Gamelas, Jambeiro, São Marcos e Casa Branca | Programa de Indenizações e Remanejamento da População; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental | |
| | 19 | Perda de Terras e Benfeitorias em Estabelecimentos Rurais e Propriedades de Lazer | | ● | ● | | NEG | DIR | LOC | IRR | MED | ALT | Áreas afetadas pela formação do reservatório | Programa de Indenizações e Remanejamento da População; Programa de Comunicação Social | |
| | 20 | Aumento da Possibilidade de Surgimento de Endemias | | | | ● | NEG | DIR | LOC | REV | ALT | ALT | Na AID, especialmente nas localidades próximas do reservatorio. | Programa de Controle de Vetores e Saúde; Programa de Educação Ambiental | |
| | 21 | Incremento de Receitas pelo Aquecimento da Economia | | ● | | ● | POS | IND | LOC | REV | ALT | ALT | Municípios de Cristalina e Paracatu | Gestão junto ao poder publico para otimizar os resultados | |
| | 22 | Aumento da Disponibilidade de água | | | | ● | POS | DIR | LOC | IRR | ALT | ALT | Propriedades rurais localizadas no entorno do futuro reservatorio | Medidas referentes à gestão do uso da água para beneficiar o maior número possível de produtores rurais, sem comprometer os outros usos | |
| | 23 | Aumento da Disponibilidade de Energia | | | | ● | POS | DIR | REG | IRR | ALT | MED | ALT | Sistema Interligado e Municípios de Cristalina e Paracatu | Prever mecanismos para facilitar aumento da disponibilidade de energia em Paracatu e Cristalina. |
| | 24 | Valorização das Terras para Áreas de Lazer | | | | ● | POS | IND | LOC | IRR | ALT | ALT | Áreas no entorno do reservatorio. | Programa de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório | |
| | 25 | Risco de Perda do Patrimônio Cultural | ● | ● | | | NEG | DIR | LOC | IRR | MED | MED | MED | Vias de acesso, canteiros de obras e áreas de empréstimo | Programa de Preservação do Patrimônio Cultural |
| | (Etapas Diferentes) | | | ● | | NEG | DIR | LOC | IRR | ALT | MED | ALT | Áreas do futuro reservatório | Programa de Preservação do Patrimônio Cultural | |
| 26 | Perda de Infra-Estrutura | | | ● | | NEG | DIR | REG | REV | ALT | ALT | ALT | Áreas afetadas pelas obras e pela formação do reservatório | Relocar a infra-estrutura afetada | |

Legenda: POS - positivo; NEG - negativo; DIR - direto; IND - indireto; LOC - local; REG - regional; ALT - alta; MED - média; BAI - baixa; REV - reversível; IRR - irreversível; INS - insignificante.

5. PROGRAMAS AMBIENTAIS

O conjunto de Programas Ambientais, apresentado a seguir, organiza e consolida as medidas identificadas destinadas à prevenção, correção ou compensação dos impactos ambientais negativos e potencialização dos positivos. Uma vez executados, deverão possibilitar correções ou a melhoria da qualidade ambiental das Áreas de Influência do empreendimento.

5.1 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Para o acompanhamento da implantação dos programas propostos, foi definida uma estrutura de Gestão Ambiental que contará com o apoio dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, com duração em todas as fases da obra, estabelecendo um fluxo de informações sobre o empreendimento e a implantação dos programas compensatórios e de controle ambiental

O objetivo geral do Sistema de Gestão Ambiental é dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que assegurem a execução e o controle das ações planejadas nos programas e a adequada condução ambiental das obras, no que se refere aos procedimentos, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação. São objetivos específicos deste Sistema:

- ✓ definir diretrizes gerais, visando estabelecer a base ambiental para a contratação das obras e dos serviços relativos aos programas;
- ✓ estabelecer procedimentos técnico-gerenciais, para garantir a implementação dos programas ambientais, nas diversas fases do empreendimento;
- ✓ estabelecer mecanismos de supervisão ambiental das obras;
- ✓ estabelecer mecanismos de acompanhamento, por profissionais especializados, dos programas ambientais compensatórios e/ou mitigadores.

O Sistema de Gestão Ambiental será composto por duas equipes, assim denominadas: (1) Equipe de Supervisão Ambiental das Obras e (2) Equipe de Acompanhamento dos Programas Ambientais não Vinculados Diretamente às Obras.

Essas equipes estarão subordinadas a um Coordenador Ambiental, que será o responsável pelo gerenciamento do pessoal, desempenhando também o papel de canal de comunicação entre o empreendimento, o IBAMA, as OEMAs e as comunidades locais.

A Equipe de Supervisão Ambiental será formada por Inspectores Ambientais, com obrigações relacionadas ao acompanhamento direto das obras e com o objetivo de verificar e monitorar as medidas mitigadoras para os impactos socioeconômicos, sendo responsáveis pelo acompanhamento dos outros programas ambientais vinculados às obras.

A Equipe de Acompanhamento dos Planos e Programas Ambientais será composta por profissionais com especialidades variadas, de forma a garantir a implementação dos programas ambientais não relacionados diretamente à obra.

5.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO, HIDROSEDIMENTOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA

Este Programa visa minimizar os impactos da implantação do AHE Paulistas sobre a qualidade da água do rio São Marcos dentro do reservatório e a jusante do barramento, no que diz respeito às possibilidades de eutrofização e estratificação das águas do reservatório e às mudanças no comportamento hidrosedimentológico do rio.

Tem como principais objetivos:

- ✓ caracterizar as condições de qualidade da água do trecho do rio São Marcos na área do futuro reservatório e a jusante, anteriores à implantação do empreendimento;
- ✓ acompanhar a evolução da qualidade da água durante as fases de implantação da AHE Paulistas, de enchimento e de operação do reservatório;
- ✓ permitir a caracterização do comportamento hidrossedimentológico do rio São Marcos com base em dados locais, nas condições anteriores às de implantação do empreendimento, assim como acompanhar sua evolução nas fases seguintes;
- ✓ permitir, caso ocorram situações imprevistas, a adoção de medidas corretivas.

5.3 PROGRAMA DE LIMPEZA SELETIVA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO

Este Programa decorre da necessidade de limpeza de parte da vegetação do reservatório, objetivando minimizar o risco de deterioração da qualidade das águas do rio São Marcos em função da decomposição do material submerso, bem como evitar o acúmulo de troncos e galhos junto ao ponto de barramento.

Os principais objetivos do Programa são:

- ✓ minimizar o risco de aumento do nível de eutrofização do reservatório;
- ✓ evitar a formação de gases oriundos da decomposição da vegetação submersa;
- ✓ viabilizar o uso do reservatório para lazer;
- ✓ possibilitar o aproveitamento da biomassa vegetal pelos proprietários.

5.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO

Nesse Programa, será realizado um estudo sistemático das áreas do entorno do reservatório, possibilitando identificar os locais mais suscetíveis à elevação do nível freático, orientando a monitoração nas fases de enchimento e operação do reservatório, e, eventualmente, a aplicação de medidas de drenagem subsuperficial, em caráter sistemático e localizado.

Os principais objetivos deste Programa são:

- ✓ identificar, definir e detalhar as áreas críticas no entorno do reservatório, onde há risco de elevação do nível freático a partir do enchimento e operação do empreendimento, com vistas a incorporá-las à faixa de proteção do reservatório;
- ✓ definir medidas e ações específicas para minimização dos efeitos de elevação do nível freático, considerando os problemas inerentes a cada área identificada;
- ✓ acompanhar, de forma sistemática, a evolução do nível freático nessas áreas, tendo em vista a otimização das medidas mitigadoras implantadas.

5.5 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

O objetivo principal deste Programa é caracterizar a estrutura das comunidades de peixes do rio São Marcos e de seus principais afluentes nas Áreas de Influência do AHE Paulistas, obtendo informações relevantes sobre a ecologia das espécies mais freqüentes, mais abundantes, raras, de importância econômica, de hábitos migratórios e as ameaçadas de extinção, durante todas as fases do empreendimento.

Os objetivos específicos são:

- ✓ acompanhar a comunidade de peixes da calha central do rio São Marcos, observando a evolução dos processos de sucessão que ocorrem durante e após uma mudança ecológica;
- ✓ monitorar as condições para a conservação das comunidades de peixes dos afluentes principais do rio São Marcos nas Áreas de Influência;
- ✓ executar, se necessário, o resgate da ictiofauna durante etapas do processo de construção da barragem e enchimento do reservatório;
- ✓ fornecer subsídios para gestão de programas em futuros empreendimentos com características semelhantes às do AHE Paulistas.

Este Programa é constituído por quatro frentes de trabalho:

- ✓ monitoramento qualitativo e quantitativo das comunidades de peixes, com estudo da dinâmica das populações e características reprodutivas das principais espécies;
- ✓ monitoramento da ictiofauna de riachos e córregos tributários do rio São Marcos nas Áreas de Influência;
- ✓ salvamento e resgate da ictiofauna porventura aprisionada em poças a jusante do barramento nas fases de estabelecimento de enseadeiras e enchimento do reservatório; e
- ✓ implementação das medidas mitigadoras.

5.6 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA

Este Programa visa contribuir para a manutenção da biodiversidade do ecossistema Cerrado. Seus principais objetivos são:

- ✓ aprofundar o inventário sobre a flora da Área de Influência Direta (AID) do AHE Paulistas, para subsidiar o planejamento de ações de resgate;
- ✓ reconhecer os grupos mais afetados pelo empreendimento e verificar a necessidade e viabilidade do resgate para algum grupo específico;
- ✓ realizar co-gestão com órgãos de pesquisa para aproveitamento e armazenagem de germoplasma;
- ✓ acompanhar o projeto e a execução da recuperação de áreas degradadas.

Ele se compõe de quatro atividades básicas:

- ✓ Caracterização da Vegetação;
- ✓ Resgate da Flora;

- ✓ Recuperação de Áreas Degradadas; e
- ✓ Reflorestamento das Áreas Marginais Prioritárias.

5.7 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Visa minimizar os impactos da implantação do AHE Paulistas sobre a fauna e avaliar eventuais interferências do empreendimento sobre ela, com relação aos que forem negativos, gerando informações úteis para a implantação de outros empreendimentos, sendo essa uma forma de compensar tais impactos.

Os objetivos específicos do Programa são:

- ✓ registrar a ocorrência de espécies ameaçadas nas proximidades das áreas de instalação do AHE, incluindo as possíveis alterações comportamentais; e
- ✓ verificar as diferentes espécies da fauna nativa, particularmente as endêmicas, raras e/ou em processo de extinção nas proximidades das áreas de inundação e de corte de vegetação.

A metodologia a ser adotada neste Programa contempla o resgate, quando necessário e possível, da fauna. Essa atividade será dividida em duas etapas: o monitoramento da fauna e o resgate propriamente dito.

5.8 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo geral do Programa de Compensação Ambiental é o de atender ao disposto na Resolução CONAMA 002/96 e na Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e foi regulamentada pelo Decreto Federal nº. 4340/02, de vez que, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de impactos ambientais significativos, há obrigatoriedade de o empreendedor apoiar a implantação ou a manutenção de Unidade(s) de Conservação.

Os objetivos específicos são:

- ✓ colaborar para a preservação de áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- ✓ colaborar para a proteção de espécies da fauna e da flora ameaçadas, ou em vias de extinção;
- ✓ contribuir para a manutenção da diversidade genética; e
- ✓ colaborar com a criação e manutenção de áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas pela comunidade científica.

A principal meta a ser atingida no Programa é aplicar adequadamente o percentual do valor do empreendimento, a ser fixado pelo IBAMA, na criação ou na manutenção de Unidade(s) de Conservação, conforme orientação e acordo a ser firmado com o empreendedor.

Os trabalhos necessários deverão ser desenvolvidos a partir da orientação do IBAMA, cujas ações serão estabelecidas no Termo de Compromisso a ser firmado entre as partes envolvidas.

5.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE EROÇÃO

Nesse Programa, se deverá realizar um estudo sistemático das encostas das Áreas Diretamente Afetada e de Entorno do Reservatório, que possibilitará definir os locais mais

suscetíveis a instabilidades e erosões, orientando a sua monitoração, para as fases de enchimento e operação do reservatório, e a aplicação de medidas de contenção e proteção superficiais, em caráter sistemático e localizado.

Os principais objetivos deste Programa são:

- ✓ identificar, definir e detalhar as áreas críticas potenciais no entorno do reservatório, onde há risco de escorregamento e incremento dos processos erosivos a partir do enchimento e operação, com vistas a incorporá-las à faixa de proteção do reservatório;
- ✓ definir medidas e ações específicas para minimização dos riscos, considerando os problemas inerentes a cada área identificada;
- ✓ acompanhar, de forma sistemática a evolução dos processos erosivos e de escorregamentos das áreas críticas, tendo em vista a otimização das medidas mitigadoras implantadas.

5.10 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

O objetivo deste Programa é proceder a uma análise detalhada, no DNPM, visando atualizar os processos minerários, e encaminhar a liberação de áreas a serem afetadas pelo lago.

Essa análise inclui a localização das ocorrências ou jazidas minerais em cada polígono a ser atingido pelo reservatório e nas outras áreas a serem utilizadas pelo empreendimento.

Nesse Programa, serão elaboradas, de forma objetiva, diretrizes para o processo de assinatura dos termos de renúncia dos processos que estiverem com as licenças de pesquisa atualizadas no DNPM.

5.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

O objetivo principal deste Programa é acompanhar, através do monitoramento de estações sismográficas, a evolução das atividades sísmicas naturais e induzidas, antes, durante e após o enchimento do reservatório do AHE Paulistas.

É também um dos objetivos propostos, pelo Programa, a ampliação do conhecimento da Sismicidade Induzida por Reservatórios, para que se possa entender melhor suas causas e efeitos e utilizar os conhecimentos adquiridos em outros trabalhos.

O Observatório Sismológico da Universidade de Brasília poderá ser a instituição indicada e responsável pelo monitoramento sismológico do empreendimento.

5.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

Não são esperadas mudanças climáticas significativas na região e seu entorno, em decorrência da implantação do AHE Paulistas.

Entretanto, a implantação de um Programa de Monitoramento Climatológico justifica-se pela possibilidade de instalação de uma estação que produza dados locais, complementando os dados existentes oriundos de outras estações próximas, de utilidade para o empreendimento em estudo e para outros projetos na região.

Os principais objetivos deste Programa são:

- ✓ acompanhar a evolução dos parâmetros climáticos locais, antes, durante e após a implantação do AHE Paulistas, cujo reservatório criará um espelho

d'água com área em torno de 138km²;

- ✓ fornecer informações complementares às já existentes para a instalação de linhas de transmissão associadas ao AHE Paulistas e para projetos agrícolas, assim como para outros estudos e projetos fora do âmbito do empreendimento e outros programas ambientais.

A estação climatológica de Paulistas deverá ser instalada na área do Canteiro de Obras ou em local próximo, que atenda às exigências de área disponível e fácil acesso, além da inexistência de obstáculos ou outras interferências que possam prejudicar a qualidade dos dados.

5.13 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O Programa de Comunicação Social visa assegurar a transparência e construir um bom relacionamento entre empreendedor e comunidades na Área de Influência do empreendimento.

Em função de seus principais objetivos, a implantação de um canal de comunicação e interação entre o empreendedor e a sociedade, caracteriza-se como o Programa de maior abrangência em relação ao público a ser atingido e aos impactos que a ele estão associados.

O Programa de Comunicação Social deverá articular um conjunto de ações, de forma a evitar conflitos de informações e/ou decorrentes de atuações diferenciadas entre as equipes encarregadas da implantação dos Programas Ambientais e empresas contratadas para as obras e serviços, no relacionamento com a população.

São objetivos do Programa:

- ✓ criar um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento;
- ✓ garantir amplo e antecipado acesso ao conjunto das informações sobre o empreendimento, os impactos ambientais e sociais associados e os Programas Ambientais;
- ✓ contribuir para a minimização dos impactos ambientais e sociais por meio da participação da população afetada durante todas as fases do empreendimento;
- ✓ contribuir para a criação de um relacionamento construtivo entre o empreendedor e empresas contratadas com a população afetada, suas entidades representativas, organizações governamentais e não-governamentais, por meio da constituição de mecanismos de ouvidoria - recepção e respostas aos questionamentos, preocupações e demandas;
- ✓ interagir com os demais programas propostos no PBA, para auxiliar sua implantação e divulgação interna e externa; e
- ✓ divulgar a importância do empreendimento (geração de energia) para o desenvolvimento local e regional.

O Programa de Comunicação Social foi estruturado a partir das vertentes listadas a seguir.

- ✓ Articulação - abrange ações de comunicação desenvolvidas com o objetivo de contribuir para a boa imagem da empresa e divulgar os Programas Ambientais e os canais de comunicação a serem disponibilizados.
- ✓ Informação - envolve o conjunto de ações e instrumentos de comunicação destinados a informar os diferentes públicos-alvo sobre os diversos aspectos do empreendimento, impactos associados, adoção de medidas e implantação e desenvolvimento dos programas ambientais.

- ✓ Monitoramento e Avaliação - envolve o processo de acompanhamento e avaliação das ações de comunicação.

Foram preliminarmente identificados como público-alvo do Programa de Comunicação Social os seguintes segmentos:

- ✓ população das Áreas de Influência e, em especial:
 - famílias de assentados a serem remanejadas;
 - proprietários envolvidos nos processos de indenização;
 - trabalhadores nas propriedades afetadas e suas famílias;
- ✓ técnicos e trabalhadores das obras;
- ✓ público em geral;
- ✓ mídia local e regional;
- ✓ órgãos governamentais, em especial as Prefeituras Municipais de Cristalina e Paracatu;
- ✓ associações e entidades ambientalistas;
- ✓ entidades empresariais e de trabalhadores;
- ✓ juizes, promotores e Ministério Público.

5.14 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo principal do Programa de Educação Ambiental é o desenvolvimento de ações educativas, a serem formuladas através de um processo participativo, visando capacitar/habilitar setores sociais, com ênfase nos afetados diretamente pelo empreendimento, para uma atuação efetiva na melhoria da qualidade ambiental e de vida na região, devendo para tal:

- ✓ contribuir para a prevenção e a minimização dos impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento;
- ✓ integrar e compatibilizar as diversas ações do projeto que envolvam educação ambiental;
- ✓ sensibilizar e conscientizar os trabalhadores sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados às obras, à saúde e segurança e ao relacionamento com as comunidades vizinhas.

Foram, preliminarmente, identificados como público-alvo do Programa:

- ✓ os trabalhadores das obras;
- ✓ as populações residentes nas fazendas e nos assentamentos que terão partes de suas áreas inundadas;
- ✓ as escolas municipais rurais que se encontram nessas fazendas e assentamentos; e
- ✓ as famílias beneficiárias das diversas modalidades de reassentamento.

5.15 PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO

A área a ser afetada pela formação do reservatório do AHE Paulistas totaliza cerca de 138km², abrangendo terras da bacia hidrográfica do rio São Marcos, pertencentes aos municípios de Cristalina, no Estado de Goiás, e de Paracatu, em Minas Gerais.

Os estudos realizados estimam que cerca de 399 propriedades serão total ou parcialmente afetadas pela formação do reservatório, entre as quais destacam-se 301 lotes dos Assentamentos do INCRA.

O deslocamento compulsório da população, especialmente os assentados dos loteamentos do INCRA, grande parte dos quais são provenientes do Movimento dos Sem Terra (MST), e que se fixaram há pouco tempo nos assentamentos, impõe a adoção de uma estratégia de indenização e/ou remanejamento que seja adequada às características socioeconômicas e culturais das famílias e garanta condições iguais ou melhores do que as que têm atualmente.

O objetivo principal do Programa é propiciar às famílias afetadas condições que permitam a recomposição de suas condições sociais e econômicas em situação, no mínimo, similar às atuais, devendo para tal:

- ✓ garantir preços justos nas avaliações e indenizações, para que as famílias afetadas não sofram perdas patrimoniais e de qualidade de vida;
- ✓ promover a participação das famílias afetadas no processo de remanejamento, visando privilegiar alternativas compatíveis com suas aspirações e expectativas;
- ✓ buscar a melhoria da qualidade de vida das famílias afetadas que se enquadram no Programa;
- ✓ identificar possíveis impactos que possam decorrer da execução do remanejamento e estabelecer medidas/ações mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes.



Fotos de reuniões de FURNAS e INCRA com Assentados próximos ao eixo de barramento da UHE Paulistas.



Outras fotos das reuniões FURNAS/INCRA/Assentados.

5.16 PROGRAMA DE SAÚDE E CONTROLE DE VETORES

A implantação do AHE Paulistas poderá provocar alterações no quadro da saúde pública local, em função, por um lado, das alterações que irá gerar no ambiente natural e, por outro, devido à chegada de população não originária da região, seja através da contratação da mão-de-obra para a construção, ou da atração que a região passará a exercer em função das possibilidades de emprego.

A modificação de ambientes naturais por ação antrópica tem como consequência, em muitos casos, a alteração da composição qualitativa e quantitativa de espécies da fauna original. Tal fato assume uma gravidade maior quando, dentre as espécies afetadas, existem as transmissoras potenciais de enfermidades ao homem. Por isso, o monitoramento de insetos vetores é importante ferramenta no controle da propagação de doenças.

Com a implantação do AHE Paulistas, o principal fator potencialmente gerador de agravos à saúde pública refere-se à chegada de população não originária da região, seja através da contratação da mão-de-obra para a construção do empreendimento, ou da atração que a região passará a exercer em função das possibilidades de emprego ou trabalho, em uma conjuntura econômica marcada, nacionalmente, pelo desemprego. Estima-se que, no pico das obras, serão criados cerca de 1.200 empregos diretos e, pelo menos, cerca de 2.400 empregos indiretos.

São objetivos do Programa:

- ✓ monitorar e controlar qualquer propagação de vetores de doenças decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
- ✓ contribuir para o aumento das informações sobre o comportamento dos vetores da família Culicidae;
- ✓ apoiar a rede de serviços de saúde disponível, através de ações específicas de caráter complementar, de modo que os serviços de saúde da região continuem atendendo à população local, sem prejuízos sobre sua qualidade e recursos disponíveis, em decorrência do aporte de trabalhadores.
- ✓ garantir, através da aplicação das normas reguladoras de segurança, higiene e saúde do trabalhador, o integral atendimento aos trabalhadores da obra, inclusive no caso de ocorrência de acidentes;
- ✓ difundir conceitos e informações, visando contribuir para a manutenção das condições de saúde dos trabalhadores e da população, com ênfase na prevenção às doenças sexualmente transmissíveis.

O Programa foi concebido em quatro vertentes, apresentadas a seguir.

- ✓ Saúde do Trabalhador – realização de ações em consonância com a legislação vigente.
- ✓ Educação em Saúde – voltada para a preparação de materiais educativos que apoiem campanhas temáticas.
- ✓ Controle de Vetores – trata do monitoramento das espécies vetoras de doenças que possam ter sua população alterada pelo empreendimento.
- ✓ Vigilância Sanitária – refere-se, principalmente, à realização periódica de inquérito epidemiológico nas áreas de ocorrência de endemias, ao longo do rio São Marcos.

5.17 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL

Os objetivos principais a serem implementados neste Programa são o aprofundamento das pesquisas arqueológicas nas áreas que serão afetadas pelo

empreendimento e a divulgação para a sociedade da importância do Patrimônio Arqueológico da região.

Os objetivos específicos do Programa são:

- ✓ aprofundamento dos estudos históricos, etnográficos e arqueológicos;
- ✓ definição de estratégias de pesquisa de campo a partir do detalhamento do projeto de engenharia;
- ✓ implementação de atividades de prospecção e salvamento arqueológico;
- ✓ monitoramento das obras de engenharia;
- ✓ ações de educação patrimonial;
- ✓ divulgação dos resultados para a sociedade.

A partir da identificação de sítios arqueológicos com risco de destruição pelo empreendimento, deverão ser definidas as ações necessárias para o salvamento arqueológico, incluindo a garantia de salvaguarda do material cultural coletado e divulgação dos dados para a sociedade.

Para a execução deste Programa, deverá ser obtida e publicada a Portaria do IPHAN para o início das prospecções arqueológicas, sendo os resultados avaliados por esse órgão, que remeterá ao órgão ambiental, neste caso o IBAMA, um parecer para compor o licenciamento ambiental do empreendimento.

5.18 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.

Este Programa visa atender às determinações da legislação atual, na qual é fixada uma faixa marginal de no mínimo 30 metros de largura, para represas de usinas hidrelétricas, a ser destinada à constituição de Área de Preservação Permanente, e disciplinar o uso do entorno do reservatório, assegurando seu uso sustentável.

O Programa tem como objetivos principais:

- ✓ realizar o zoneamento da área de preservação, marginal ao reservatório, de modo a compatibilizar as atividades econômicas hoje em desenvolvimento nessa região com a área de proteção;
- ✓ indicar, com base no zoneamento, as áreas críticas do ponto de vista da degradação e as indicadas para uso;
- ✓ indicar áreas que possam ser utilizadas com uso destinado ao lazer da população;
- ✓ promover a revegetação ciliar nas áreas em que as atividades de pecuária e agricultura possam comprometer as margens do reservatório;
- ✓ propor, com base no zoneamento, diferentes extensões da APP, de acordo com o uso mais indicado – reconstituição da vegetação ciliar, enriquecimento dos remanescentes adjacentes à área, áreas de lazer públicas etc.;
- ✓ reconstituir os fenômenos característicos das matas ciliares, como o ciclo de nutrientes e interações biológicas;
- ✓ estimular o repovoamento faunístico da faixa revegetada, com utilização de espécies vegetais utilizadas pela fauna local para alimentação e nidificação;
- ✓ enriquecer os remanescentes com espécies que representam importante papel na dispersão das comunidades faunísticas e nas cadeias tróficas;
- ✓ aumentar a oferta de nichos ecológicos, manter e enriquecer um banco genético, o suporte alimentar e os refúgios da fauna;

- ✓ contribuir para o estudo de corredores ecológicos a partir da identificação de possíveis interligações entre a faixa marginal e os remanescentes adjacentes à área do reservatório;
- ✓ atuar, em conjunto com os Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, junto aos proprietários e à população local, para que conservem as áreas onde a vegetação está preservada ou em vias de recuperação, nas margens de afluentes;
- ✓ coibir a utilização de áreas sujeitas a inundação, mesmo que eventual, eliminando riscos para a população;
- ✓ reabilitar a faixa de proteção do reservatório, pela utilização do solo de acordo com um plano preestabelecido;
- ✓ criar barreiras naturais visando reduzir o aporte de sedimentos ao reservatório;
- ✓ proporcionar a formação de uma barreira contra a contaminação e o assoreamento dos mananciais, criando limites à ocupação inadequada das Áreas de Preservação Permanente;
- ✓ estabelecer, depois da desapropriação das áreas, vistorias da APP e da zona de deplecionamento, visando controlar a ocupação indevida;
- ✓ compatibilizar possíveis usos extensivos do solo, como lazer, ecoturismo e pequena agricultura de subsistência, com a conservação dos recursos naturais; e
- ✓ proporcionar o embelezamento natural da faixa em torno do reservatório.

6. CONCLUSÕES

6.1 AS PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO SEM O EMPREENDIMENTO

A região onde está inserido o empreendimento tem uma longa história de utilização de seus recursos naturais para atividades de exploração mineral, pecuária e agricultura que provocaram uma forte descaracterização de seu ambiente natural. Hoje, só se encontram na região poucos remanescentes do Cerrado, principalmente no que diz respeito às matas ciliares e às formações localizadas em áreas de difícil acesso e de pouco interesse para as atividades agropecuárias.

Trata-se de uma região que se consolida como importante pólo produtor agrícola, principalmente de grãos, e pecuarista, com marcante crescimento do agronegócio.

A perspectiva de desenvolvimento futuro da região da bacia do rio São Marcos e, particularmente, da área afetada pelo reservatório do AHE Paulistas, é de continuidade das tendências de tecnificação da agricultura de sequeiro e da irrigação, com a ampliação das áreas plantadas e com a melhoria dos aspectos de produtividade nas grandes propriedades que investiram no cultivo de grãos ou na pecuária. Os grandes limitantes a este crescimento seriam a disponibilidade de energia e de água. Por outro lado, no que se refere aos assentamentos do INCRA localizados na área, permanecendo as atuais condições, continuariam a apresentar as atuais características de estagnação da produção, tendendo ao aumento da situação de pobreza que hoje apresentam. A reversão desta situação dependerá de mecanismos de políticas públicas que venham a assegurar apoio técnico e financeiro aos assentados, na medida em que as diminutas áreas destinadas a eles não permitem economia de escala para produção nas condições do Cerrado.

Em termos ambientais, a tendência natural é o incremento das intervenções sobre o meio ambiente, como o desmatamento de áreas para ampliação da produção agrícola e o aumento do risco de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e superficiais, pelo crescente uso de agrotóxicos. Com relação à fauna, persistiriam as pressões ocasionadas pelo desmatamento e pela atividade de caça das comunidades locais.

6.2 AS PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A implantação do empreendimento ocasionará mudanças na região da bacia do rio São Marcos afetada pela formação do reservatório, especialmente na área inundada e em seu entorno, quer pelas perdas de terras, em decorrência da formação do lago, ou por aquelas ocasionadas nos ecossistemas pela supressão de vegetação e pela influência direta na fauna remanescente.

O empreendimento provocará também impactos sobre o regime e a qualidade da água do rio São Marcos no local do reservatório e a jusante do barramento, podendo induzir alterações na ictiofauna.

Por outro lado, é de se esperar que a implantação do empreendimento acelere a dinâmica da economia da região, tanto durante a fase de construção como posteriormente. Além dos efeitos imediatos de ampliação do mercado de trabalho e do aumento da circulação de capital durante o período das obras, ele potencialmente poderá melhorar as condições de irrigação na agricultura, gerando a possibilidade de que os proprietários irrigantes venham a ter suas captações no entorno do lago a ser formado, permitindo uma maior garantia de oferta de água, em função da regularização e da elevação do nível d'água promovidas pelo reservatório.

Estes ganhos serão ainda maiores, caso se venha a efetivar a recomendação de que o projeto contemple mecanismos que assegurem maior disponibilidade de energia para os

municípios de Paracatu e Cristalina, tendo em vista que esta se constitui, atualmente, em um efetivo limitante ao crescimento da agricultura irrigada na região.

A formação do reservatório irá, ainda, colaborar para o desenvolvimento das práticas de lazer na região, que é uma tendência em crescimento no momento atual.

6.3 É O EMPREENDIMENTO COMPATÍVEL COM OS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS PARA A REGIÃO?

As políticas públicas direcionadas à região da bacia do rio São Marcos buscam fortalecer sua vocação agrícola em bases sustentáveis, o que significa a melhoria das condições técnicas da produção, especialmente com o crescimento das áreas irrigáveis, acompanhada da melhoria da qualidade de vida da população e a proteção ou recuperação de seus recursos naturais.

A maior disponibilidade de energia na bacia do rio São Marcos é um fator de importância fundamental para que sejam alcançados os objetivos de ampliação da produção agrícola e de universalização de energia, levando luz ao campo, o que será particularmente benéfico ao significativo número de assentados rurais que se encontram na região, sem dispor de eletricidade em suas moradias e áreas produtivas.

A implantação do empreendimento acarretará uma série de ações voltadas para a proteção do meio ambiente, dentre as quais a recuperação de matas ciliares e a proteção da fauna, que poderão incentivar iniciativas locais voltadas para a preservação ambiental.

Dessa forma, o AHE Paulistas desempenha um importante papel dentre as políticas públicas para a região.

6.4 O PROJETO DE CONSTRUÇÃO DA USINA ADOTA A ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL?

Os estudos das alternativas de construção do AHE Paulistas mostraram que as diversas possibilidades estudadas não apresentavam diferenças do ponto de vista ambiental nem econômico, de modo que a alternativa selecionada baseou-se em suas melhores condições técnicas e hidráulicas. Dessa forma, foram selecionados seu eixo, o N.A. máximo normal de operação, sua forma de operação, suas energia firme e potência instalada.

Tendo em vista a necessidade de construção da usina, apontada pela política setorial de energia elétrica no Brasil, contribuindo para que se reduzam os riscos de falta de energia a médio e longo prazos, considera-se que a alternativa selecionada é a mais favorável.

6.5 DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL É VIÁVEL O EMPREENDIMENTO?

Os possíveis aspectos negativos acarretados pela implantação do empreendimento foram considerados e resultaram em propostas de medidas e programas ambientais capazes de evitá-los, minimizá-los ou compensá-los. Espera-se que os resultados do conjunto de ações previstas nos Programas Ambientais venham a contribuir para a solução geral dos problemas ambientais da região do entorno do empreendimento.

Assim, os efeitos negativos de curto e médio prazo decorrentes da construção do empreendimento tendem a ser neutralizados pelos efeitos positivos que ele irá ocasionar.

A implantação do empreendimento, associada às recomendações realizadas e à implementação dos Programas Ambientais propostos, poderá colaborar para a consolidação de um processo de desenvolvimento sustentável da região, de modo que, tendo em vista os benefícios sociais e econômicos decorrentes da geração de energia, e a possibilidade de reversão dos impactos negativos, pode-se considerar o empreendimento viável ambientalmente, desde que sejam implementados os Programas Ambientais previstos.

7. EQUIPE TÉCNICA

| Nome/Profissão | Atuação no EIA | Registro no Ibama Registro Profissional |
|---|---|--|
| CARLOS FERNANDO BARROSO MONTANO Engenheiro Agrônomo | Gerente | 000287-0 IBAMA CREA 49.721-D/RJ |
| RAUL ODEMAR PITHAN Engenheiro Civil | Gerente | 259569 – IBAMA CREA-RJ 21.807-D |
| MARILENA GIACOMINI socióloga | Coordenação Técnica | 199350 IBAMA sem registro |
| DOMINGOS SÁVIO ZANDONADI Engenheiro Agrônomo | Coordenação do Meio Físico | 289155 - IBAMA CREA-RJ 39.970-D |
| MARIA BEATRIZ GANDOLFI DALLARI Bióloga | Coordenação do Meio Biótico | 95868 IBAMA CRB-RJ 29142/02 |
| SERGIO TOLIPAN Sociólogo | Coordenação do Meio Antrópico | 271628 - IBAMA |
| ANTÔNIO IVO MEDINA Geólogo | Geologia/Geomorfologia/Recursos Minerais | 50157 – IBAMA CREA-RJ 17.521-D |
| EDGAR SHINZATO Engenheiro Agrônomo | Solos e Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras | 39735 – IBAMA CREA-RJ 90-1-00786-3 |
| MARIA CLARA RODRIGUES XAVIER Engenheira de Recursos Hídricos | Recursos Hídricos | 6971 – IBAMA CREA-RJ 54.871-D |
| MARIA AMÉLIA DA ROCHA Engenheira Florestal | Flora | 201179 IBAMA CREA-RJ 87-1-068398 |
| OTÁVIO JOSÉ MAGALHÃES SAMÔR Engenheiro Florestal | Flora | 207460 IBAMA CREA-RJ 94.100.562-4 |
| RAFAEL MENDES TAVARES Biólogo | Flora | 313616 IBAMA CRB-RJ 38.914/02 |
| MÁRCIA MOCELIN Bióloga | Fauna Terrestre | 96282 IBAMA CRB-RJ 21131/02 |
| DANIELA FENERICH RUSSO Bióloga | Fauna Terrestre | 317567 IBAMA CRB-RJ 21.208/02 |
| MARCELO R. NOGUEIRA Biólogo | Fauna Terrestre | 566580 IBAMA CRB-RJ 21032/02 |
| RICARDO CAMPOS DA PAZ Biólogo | Fauna Aquática | 40190 IBAMA CRB-RJ 29735/02-D |

| Nome/Profissão | Atuação no EIA | Registro no Ibama Registro Profissional |
|--|----------------------------------|--|
| MARCELO BRITTO Biólogo | Fauna Aquática | 40190 IBAMA CRB-RJ 21.712/02-D |
| ALEXANDRE LUCCAS BITAR Biólogo | Qualidade da Água/ Limnologia | 295927 IBAMA CRBIO-26453/01-D |
| ELISANGELA BAYERL Geógrafa | Socioeconomia | 351844 IBAMA CREA 2003101177-D/RJ |
| LÍGIA MARIA ZARONI Arqueóloga | Socioeconomia | 59642 IBAMA |
| MAURO MATEUS RODRIGUES Técnico | Técnico Campanhas de Campo | 580548 IBAMA |
| JOSÉ ANTÔNIO OLIVEIRA DE JESUS ENGENHEIRO CIVIL | Modelagem da Qualidade da Água | 676666 IBAMA CREA 89595-D/SP |
| ANA LUCIA LEITE RODRIGUES Arquiteta | Confecção de Mapas Temáticos | 223359 IBAMA CREA 881000583- D/RJ |
| LUÍS CARLOS F. C. LOPES Técnico | Confecção de Mapas Temáticos | 580521 IBAMA |
| FERNANDO LUIZ REGALLO Técnico | Confecção dos Mapas Temáticos | 334182 IBAMA |
| JORGE BARBOSA DE ARAÚJO Técnico | Confecção dos Mapas Temáticos | 269901 IBAMA |
| YVANA ARRUDA Técnico | Programação Visual | 269901 IBAMA |
| SILVIA DE LIMA MARTINS Biblioteconomista | Bibliografia | 257354 IBAMA CRB 7 - 2235 |
| NEIDE PACHECO Professora de Português | Revisão Ortográfica e Gramatical | 43352 IBAMA LNº.0231 MEC RJ |