

1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

1.1. JUSTIFICATIVA

Programas de Monitoramento Climatológico são usuais em empreendimentos de geração de energia elétrica, sejam usinas hidrelétricas, termelétricas ou nucleares, pois permitem a identificação de eventuais alterações nas características climáticas da área do empreendimento e, eventualmente, dão subsídios para a elaboração e quantificação de medidas corretivas.

O Programa de Monitoramento, apresentado a seguir, refere-se às variáveis climatológicas na área do Aproveitamento Hidrelétrico de Serra do Facão e em seu entorno, e busca estabelecer uma série de dados básicos consistentes da área de interesse.

Não são esperadas mudanças climáticas locais ou regionais significativas em decorrência da implantação da UHE Serra do Facão.

A formação do seu reservatório, com área do espelho d'água de aproximadamente 214 km², seria o principal agente de alteração climática local e regional. No entanto, considerando as características do tipo climático da área (tropical úmido), essas eventuais mudanças climáticas deverão ser atenuadas.

Entretanto, em nível microclimático, poderão ocorrer, a longo prazo, pequenas alterações em algumas variáveis climáticas, tais como umidade relativa do ar, temperatura e evaporação, na área inundada e nas adjacências do reservatório.

Nestas áreas poderá ocorrer redução nas amplitudes térmicas, com aumento das temperaturas mínimas e redução das máximas absolutas, bem como tendência à estabilização maior dos valores de umidade relativa do ar. Será ainda possível o aparecimento de nevoeiros ou névoas úmidas, de cuja condensação poderão resultar garoas ou chuviscos.

Todavia, ainda que não sejam previstas mudanças significativas de clima em decorrência da implantação da UHE Serra do Facão, o monitoramento se faz necessário para a criação de um banco de dados climatológicos para a área do empreendimento, que permita o acompanhamento da evolução das variáveis climáticas.

A instalação de uma estação climatológica irá ampliar as redes estadual e nacional de monitoramento, complementando os dados existentes e que são oriundos das estações

próximas (Catalão, Ipameri e Paracatu). Os dados resultantes serão úteis não apenas para o empreendimento em estudo, mas, também, para outros projetos a serem desenvolvidos na região, como, por exemplo, instalação de linhas de transmissão, reflorestamento etc.

Além disso, os dados gerados poderão atender demandas de outros programas, tais como os de monitoramento da qualidade de água, de recuperação e controle dos processos erosivos e de recuperação de áreas degradadas, dentre outros, devendo fornecer também informações meteorológicas para a fase de operação da usina.

1.2. OBJETIVOS

O objetivo principal do Programa de Monitoramento Climatológico é o acompanhamento da evolução dos parâmetros climáticos locais, antes, durante e após a formação do reservatório da UHE Serra do Facão.

Como objetivos específicos, destacam-se os seguintes:

- complementar e atualizar o diagnóstico climatológico da área de interesse;
- contribuir para a ampliação do banco de dados climatológicos das redes estadual e nacional;
- fornecer informações climatológicas básicas para outros programas ambientais e para a operação da UHE Serra do Facão.

1.3. METAS

Com base nos objetivos do Programa, foram propostas as seguintes metas:

- instalação de uma estação meteorológica na área da Usina Hidrelétrica de Serra do Facão, pelo menos um ano antes do enchimento do reservatório;
- registro, diário ou semanal, de acordo com o equipamento, de todas as observações geradas na estação, relacionando-as com as condições anteriores ao empreendimento;
- emissão de boletins mensais, com resultados do monitoramento, para circulação entre as equipes de operação e meio ambiente do empreendimento;

- emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento e consolidação dos dados.

1.4. INDICADORES AMBIENTAIS

Como indicadores ambientais, foram selecionados os parâmetros climatológicos listados no Quadro 1-1, a seguir, cujos padrões de comparação serão estabelecidos no decorrer da execução do Programa, com base nos resultados obtidos na fase anterior à de enchimento do reservatório.

QUADRO 1-1 - INDICADORES AMBIENTAIS

VARIÁVEL	PARÂMETRO
Precipitação	Número de dias de chuva
	Total mensal e anual
	Máxima diária
	Variação sazonal
	Curva intensidade x duração das chuvas
Temperatura do ar	Máxima mensal e anual
	Mínima mensal e anual
	Média mensal e anual
	Variação sazonal
Umidade do ar	Máxima mensal e anual
	Mínima mensal e anual
	Média mensal e anual
	Variação sazonal
Evapotranspiração	Total mensal e anual
	Máxima diária
	Variação sazonal
Vento	Velocidade média
	Velocidade máxima
	Direção predominante
	Rosa-dos-ventos
Ponto de orvalho	Diário
	Variação do ciclo anual
Radiação solar	Diária
	Variação do ciclo anual

1.5. PÚBLICO-ALVO

O Programa de Monitoramento Climatológico pretende subsidiar os meios técnicos e científicos dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, em especial de Catalão e Davinópolis, tendo em vista sua contribuição com informações sobre as características climáticas da área em torno da futura estação.

O IBAMA, órgão federal responsável pela preservação do meio ambiente e licenciador

do empreendimento, deverá receber todos os resultados do Programa, por meio de relatórios semestrais de acompanhamento que lhe serão encaminhados.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento, podem ser citadas como principais os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (em Minas Gerais, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e, em Goiás, a Agência Ambiental de Goiás), as Secretarias de Meio Ambiente e de Agricultura dos municípios citados anteriormente e a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

1.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O monitoramento climatológico, a ser desenvolvido no âmbito do AHE Serra do Facão, será efetuado pontualmente na área da usina, junto ao barramento e à casa de força. Para a área do futuro reservatório e seu entorno, as análises deverão considerar os resultados desse monitoramento e outros dados da região, de forma complementar.

Este Programa promoverá a instalação de uma estação climatológica na área do empreendimento; as observações deverão ter início durante a construção da barragem, o que contribuirá para a obtenção de uma referência para comparações futuras.

A seleção dos parâmetros climatológicos a serem monitorados baseou-se, principalmente, na necessidade de serem posteriormente incorporados aos bancos de dados existentes nos diversos órgãos federais e estaduais. Além disso, considerou-se também a representatividade e sensibilidade do parâmetro às mudanças previstas com a implantação do empreendimento.

Na área de interesse, existem duas estações pluviométricas representativas, Fazenda São Domingos e Campo Alegre de Goiás, ambas operadas pela ANEEL desde o início da década de 70. Com relação ao monitoramento climatológico, existem três estações operadas pelo INEMET: Catalão (desde 1912), Ipameri (1935) e Paracatu (1918).

A estação climatológica de Serra do Facão deverá ser construída no padrão da WMO, circular, com cerca de 12 metros de raio, cercada de alambrado, com grama comum e passarelas de placas de concreto no piso. Será construída uma pequena casa de alvenaria dentro do cercado, em cujo teto será instalado o mastro de 10 metros de sustentação do

anemógrafo; em seu interior ficarão abrigados o registrador desse equipamento, o barômetro e o barógrafo, além do material de consumo da estação.

A escolha do local da estação é de extrema importância para a qualidade dos dados que serão obtidos posteriormente, devendo atender a alguns requisitos, como área suficiente para instalação da estação, boa exposição, facilidade de acesso e infra-estrutura, além de não estar exposto a interferências externas que possam prejudicar a qualidade dos dados.

Atendendo às exigências anteriores, a estação climatológica de Serra do Facão deverá ser instalada na área do Canteiro de Obras ou em local próximo. Os equipamentos e instrumentos a serem instalados na estação estão apresentados no Quadro 1-2, a seguir.

QUADRO 1- 2 - EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA

ESPÉCIE	AUTONOMIA DE REGISTRO
Actinógrafo	Semanal
Termômetro de Máxima	-
Termômetro de Mínima	-
Termógrafo	Semanal
Suporte para Termômetros	-
Psicrômetro	-
Higrógrafo	Semanal
Pluviômetro com Proveta	-
Pluviógrafo com Proveta	Diário
Heliógrafo	Diário
Tanque evaporimétrico	-
Parafuso micrométrico	-
Poço tranquilizador	-
Termômetro flutuante	-
Anemômetro totalizador	-
Anemógrafo	Diário
Barômetro aneróide	-
Barógrafo	Semanal
Ventilador para psicrômetro	-
Relógio	-
Gaveteiro	-
Mesa	-
Banqueta	-
Abrigo termométrico	-

A redundância no uso de equipamentos de leitura direta e de registradores, medindo os mesmos parâmetros, é muito útil para recuperação de informação e detecção de possíveis

erros de observação. Isto é verificado no uso de termômetro e termógrafo, psicrômetro e higrógrafo, pluviômetro e pluviógrafo, barômetro e barógrafo, anemômetro e anemógrafo.

Os equipamentos da estação de Serra do Facão precisarão ser inspecionados regularmente, verificando-se suas instalações físicas e a aferição dos instrumentos, garantindo-se, assim, a qualidade dos dados.

O acompanhamento das observações climáticas deverá ser feito a partir dos seguintes procedimentos:

- leitura diária de todos os instrumentos;
- uniformização dos horários de observação;
- verificação da coerência e consistência dos dados;
- análises mensais de acompanhamento das variações dos elementos climáticos medidos na estação.

Durante a operação da estação, serão geradas séries históricas diárias de temperaturas do ar, umidade relativa, precipitação, evaporação, velocidade e direção dos ventos, pressão atmosférica e radiação solar. Estes dados deverão ser coletados e analisados por equipe especializada, que os enviará posteriormente à ANEEL, caso haja interesse dessa entidade, para que sejam integrados a seu Banco de Dados.

Além das análises de rotina, deverão ser comparados os dados obtidos na estação meteorológica, antes e após a implantação do empreendimento, para verificar as eventuais modificações ocorridas nas condições climáticas.

É previsto um período de monitoramento permanente, isto é, enquanto a UHE Serra do Facão estiver em operação. O monitoramento das variáveis climáticas deverá começar, pelo menos, 1 (um) ano antes do enchimento do reservatório.

Os métodos e técnicas definidos para obtenção de cada parâmetro deverão ser os usualmente usados no meio técnico e científico.

Os resultados do monitoramento serão documentados em relatórios trimestrais gerenciais e a cada seis meses serão consolidados e encaminhados ao IBAMA.

Todos os dados e relatórios serão arquivados em banco de dados, que ficará à disposição dos órgãos de controle ambiental estaduais e municipais.

1.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Dentre os programas ambientais do AHE Serra do Facão, o Programa de Monitoramento Climatológico terá uma evidente interrelação com os seguintes:

- Programa de Comunicação Social, pois as características climáticas da área serão divulgadas com base nos resultados consolidados do monitoramento;
- Programa de Monitoramento Limnológico, Sedimentológico e de Qualidade de Água - as informações sobre as variações climáticas poderão subsidiar a compreensão das alterações ocorridas em alguns parâmetros sedimentológicos e de qualidade da água;
- Programa de Monitoramento das Condições de Erosão - as informações climatológicas poderão contribuir para a estimativa do risco potencial à erosão e dar um alerta no caso de condições meteorológicas críticas.

1.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O Programa de Monitoramento Climatológico foi detalhado de modo a atender às condições apresentadas na Licença Prévia (LP) nº 117/2002, emitida pelo IBAMA em 05/02/2002.

Para emissão desta LP, o IBAMA fez uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99274, de 06 de junho de 1990, e Portaria nº 1471 de 14 de setembro de 2001.

1.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa será o empreendedor, isto é, o Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão – GEFAC.

Este Programa foi elaborado pela engenheira hidróloga e sanitarista Maria Clara Rodrigues Xavier, CREA-RJ no 54871-D, registrada no IBAMA sob o número 3/33/1999/000426-0.

A coordenação do Programa deverá ser realizada por um meteorologista ou hidrólogo, com dedicação parcial, que será responsável pela emissão dos relatórios de acompanhamento.

Na execução do Programa deverão ser contratados os serviços de terceiros, selecionados entre as diversas instituições com experiência comprovada no desenvolvimento de trabalhos dessa natureza, para montagem da estação climatológica.

1.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

1.11. BIBLIOGRAFIA

CNEC – *Projeto Básico da UHE Serra do Facão*. São Paulo, 2002

FURNAS/ABB/ALTOM/BIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo, 2001

NIMER,E. – *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE, 1989.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.20 DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO Nº 190/2002.**

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE
QUALIDADE DA ÁGUA**

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1.	JUSTIFICATIVA.....	1
2.	OBJETIVOS.....	3
3.	METAS.....	4
4.	INDICADORES AMBIENTAIS	5
5.	METODOLOGIA ANALÍTICA	7
6.	CONTROLE DE QUALIDADE	8
7.	PÚBLICO-ALVO	9
8.	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA	10
9.	INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	15
10.	ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS.....	16
11.	CRONOGRAMA FÍSICO	17
12.	BIBLIOGRAFIA	18

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

1. JUSTIFICATIVA

Programas de Monitoramento de Qualidade da Água são usuais em empreendimentos de geração de energia elétrica, sejam usinas hidrelétricas, termelétricas ou nucleares, pois permitem a identificação de eventuais alterações na qualidade do corpo hídrico cujas águas são utilizadas no processo de geração e, eventualmente, dão subsídios para a elaboração e quantificação de medidas corretivas.

Por formar um reservatório de grande porte, em relação às vazões afluentes, são esperadas mudanças na qualidade das águas do rio São Marcos, provocadas pelo enchimento do reservatório e pela operação da Usina Hidrelétrica de Serra do Facão. Esse problema não apresenta grandes implicações do ponto de vista da sociedade uma vez que esse rio e suas águas têm poucos usuários: apenas alguns moradores ribeirinhos, não sendo utilizado como manancial para abastecimento público de nenhum núcleo urbano.

Como normalmente ocorre em aproveitamentos hidrelétricos, os impactos que poderão ser provocados pelo AHE Serra do Facão sobre os recursos hídricos e sua qualidade estão relacionados principalmente com a formação e operação do reservatório.

Nas hidrelétricas, os reservatórios com maior capacidade de regularizar vazões garantem maior segurança na geração de energia, porém exigem volumes acumulados de grande porte em relação às vazões afluentes. As alterações ocorridas referem-se, nestes casos, à disponibilidade hídrica e sua sazonalidade e à qualidade da água, além da modificação no transporte de sedimentos pelo curso d'água. Estas alterações podem ter reflexos no trecho de remanso, no interior e a jusante do reservatório.

No caso do AHE Serra do Facão, a regularização de vazões proporcionada pelo volume de seu reservatório é muito grande em relação à afluência. E é exatamente esta característica que o torna um empreendimento tão valorizado, especialmente no atual momento de crise energética. Basta lembrar que o armazenamento da água nas usinas hidrelétricas funciona, na matriz energética brasileira, que privilegia os recursos naturais renováveis, como uma reserva de energia.

A usina foi projetada para operar com depleção do volume do reservatório, variando seu nível d'água entre as elevações 756,00 e 732,50 m. A área total da superfície do reservatório terá cerca de 214 km². Seu volume total foi avaliado em 5.277 x 10⁶ m³.

Como a vazão média de longo termo no local do aproveitamento é de 175 m³/s, o tempo de residência médio das águas no reservatório de Serra do Facão será de cerca de 350 dias. Este período de tempo, apesar de ser encontrado com frequência em outros empreendimentos hidrelétricos brasileiros, é longo e indica que o regime fluvial do rio São Marcos será profundamente alterado.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Assim, apesar do reduzido uso das águas do rio São Marcos no estirão do aproveitamento de Serra do Facão, o monitoramento de suas características físico-químicas e limnológicas se justifica pelas significativas alterações em seu regime fluvial, o que poderá afetar a qualidade da água no interior do reservatório e a jusante do barramento, devido à possibilidade de estratificação e eutrofização do corpo hídrico.

A estratificação pode ocorrer em sistemas lóticos, como no caso de grandes rios. Ela ocorre nos reservatórios devido à criação de ambientes lênticos, com reduzida capacidade de renovação. É a acomodação de camadas de fluido ao longo do eixo vertical, em decorrência de gradientes de densidade, que são provocados por gradientes de temperatura, predominantemente, e de concentração de sólidos dissolvidos e em suspensão. Se não houver mistura vertical através de rápida renovação da água, vento ou precipitação o volume de água do reservatório ficará estratificado.

Reservatórios com grandes volumes aumentam a possibilidade de estratificação e, conseqüentemente, podem alterar de forma negativa a qualidade da água, principalmente a jusante dos empreendimentos. Nos reservatórios de grandes dimensões, onde a profundidade é grande e a velocidade longitudinal é pequena, pode ocorrer estratificação vertical de temperatura, massa específica e qualidade da água.

O número de Froude densimétrico, utilizado para avaliar a tendência à estratificação de um lago ou reservatório, foi estimado em $2,6 \times 10^{-5}$ para Serra do Facão, o que significa que o sistema tenderá a ficar completamente estratificado. Quando esse valor é próximo de 1, o reservatório pode ser considerado sem tendência à estratificação. Essa estratificação terá como conseqüência a ocorrência, nas camadas inferiores, de reduzidas taxas de oxigênio dissolvido, com ocorrência de processos anaeróbios.

Durante o enchimento do reservatório, o afogamento progressivo de vegetação (fitomassa) e sua conseqüente decomposição poderão provocar uma intensa liberação de nutrientes, principalmente fosfato e compostos nitrogenados, resultando no aumento do nível de eutrofização do ambiente. Com isso, poderá ocorrer uma proliferação exagerada de fitoplâncton e macrófitas aquáticas ("trophic upsurge"), cuja decomposição, por sua vez, provocaria a redução das taxas de oxigênio dissolvido na água, que passa a ser consumido para alimentar as reações bioquímicas de decomposição, afetando a vida aquática, particularmente os peixes e outros seres aeróbios.

Mesmo posteriormente, durante a operação do reservatório, quando esses processos já estiverem estabilizados, a deterioração ambiental associada à eutrofização poderá ocorrer em alguns pontos próximos às margens do reservatório, onde existam condições propícias como pequena profundidade, alta incidência de luz e disponibilidade de nutrientes.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

O tempo de residência é um fator importante para avaliar a tendência do reservatório a eutrofização, pois as algas necessitam de um determinado período de tempo para atingir seu desenvolvimento ideal. Na série de vazões médias mensais de 1931 a 1995, os valores mensais médios variaram entre 322,4 m³/s (fevereiro) e 59,9 m³/s (agosto), em forma de dispersão significativa. Portanto, o período de 350 dias, estimado como o tempo de residência médio, pode ser considerado apenas como indicador, pois o tempo de residência efetivo do reservatório em estudo irá variar sazonalmente. Apesar dessa variação, os tempos de residência serão longos, de modo que a tendência a eutrofização sempre será alta.

A contribuição dos afluentes no trecho imediatamente a jusante do barramento (córregos Taquara e Fundo) passa a ter um papel extremamente relevante durante o enchimento do reservatório, como redutores ou agravantes do problema. Por isso, o monitoramento deve incluí-los desde o primeiro momento, antes do início das obras.

Como o rio São Bento pode tornar-se um caminho alternativo para as espécies de peixes migradores, o seu monitoramento foi também incluído no Programa.

Desta forma, o monitoramento da qualidade da água do rio São Marcos permitirá a identificação de eventuais alterações na qualidade do corpo hídrico, provocadas ou não pelo AHE Serra do Facão, e poderá subsidiar, caso necessário, a indicação de medidas de correção ou mitigadoras.

2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água do AHE Serra do Facão tem os seguintes objetivos:

- aprofundar a caracterização físico-química e bacteriológica nas condições atuais, anteriores ao enchimento do reservatório, das águas do rio São Marcos, no estirão onde está prevista a implantação do reservatório e a jusante, e de alguns rios afluentes na Área de Influência do aproveitamento;
- aprofundar o conhecimento sobre o comportamento limnológico do rio São Marcos no estirão do reservatório nas condições anteriores ao enchimento;
- acompanhar a evolução do comportamento da qualidade da água do rio São Marcos no trecho de interesse durante as fases de enchimento do reservatório e operação da usina;
- avaliar as condições tróficas do futuro reservatório e acompanhar a evolução das comunidades planctônica, bentônica e de macrófitas aquáticas, na mesma área, que possam causar danos à população e/ou desequilíbrios nos ecossistemas;

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- avaliar através de testes ecotoxicológicos a água do rio São Marcos e tributários quanto a possível toxicidade causada por potenciais substâncias tóxicas presentes.
- reunir os dados necessários à alimentação do Modelo Matemático para simulação da qualidade das águas com vistas a estabelecer critérios para o desmatamento da bacia de acumulação;
- subsidiar, caso ocorram situações imprevistas, a proposição de medidas corretivas e mitigadoras.

3. METAS

Com base nos objetivos do Programa, foram propostas as seguintes metas:

- realizar amostragens bimestrais com amostragens no estirão do reservatório e a jusante do futuro barramento e em afluentes selecionados, antes do início da execução das obras, através de análises físico-químicas, bacteriológicas e limnológicas da água;
- realizar amostragens mensais, com amostragens no estirão do reservatório, a jusante do barramento e nos afluentes selecionados, com análises físico-químicas e bacteriológicas, durante todo o período de execução das obras, até a entrada em operação da primeira unidade geradora;
- realizar amostragens bimestrais, com amostragens no estirão do reservatório, a jusante do barramento e em afluentes selecionados, com análises das comunidades planctônica, bentônica e de macrófitas aquáticas, além da avaliação ecotoxicológica durante todo o período de execução das obras, até a entrada em operação da primeira unidade geradora;
- realizar amostragens trimestrais, com amostragens no remanso, em diversos pontos do reservatório no reservatório e a jusante do barramento e nos afluentes selecionados, com análises físico-químicas e bacteriológicas, por um período de 3 anos após o início da operação da usina;
- a cada campanha trimestral da Fase Operação realizar o estudo do comportamento do reservatório através de amostragens intensivas (variações nictemerais) das principais variáveis físico e químicas de toda a coluna de água em 1 ponto do remanso a ser eleito por sua relevância e representatividade.
- realizar amostragens trimestrais, com amostragens em diversos pontos do reservatório, com análises das comunidades

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

planctônica, bentônica e de macrófitas aquáticas e análises ecotoxicológicas, por um período de 3 anos após o início da operação da usina;

- registrar todos os resultados das campanhas e das análises laboratoriais e de escritório, relacionando-os com as condições anteriores ao empreendimento e com os padrões de qualidade de água estabelecidos pelo CONAMA 357/05, e emitir relatórios trimestrais.

4. INDICADORES AMBIENTAIS

Como indicadores ambientais, foram selecionados os parâmetros físico-químicos e biológicos listados no Quadro 2.1, a seguir, que serão avaliados, em sua maioria, de acordo com o artigo 15 da Resolução CONAMA 357/05, cujos padrões da classe 2 são apresentados no mesmo quadro.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Tabela 1: Indicadores Ambientais

PARÂMETROS	Padrão
	Classe 2
Clorofila a (µg/L)	30
Cianobactérias (cel/mL)	50.000
Toxicidade Crônica	Ausência
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	500
Sólidos suspensos fixos	
Sólidos suspensos voláteis	
Temperatura ambiente (°C)	-
Temperatura da amostra (°C)	-
Transparência	-
Condutividade (Mmho/Cm)	-
Alcalinidade (Mg Co ₃ /L)	-
Dureza total (Mg Caco ₃ /L)	-
Cloreto total (mg Cl/L)	250
Cor (mg Pt/L)	75
Turbidez (Ut)	100
pH	6 a 9
Oxigênio dissolvido (mg/L)	>5
Demanda bioquímica de oxigênio (mg/L)	5
Demanda química de oxigênio (mg/L)	-
Nitrogênio Kjeldahl total (mg N/L)	-
Nitrogênio amoniacal total (mg N/L)	3,7 para pH ≤ 7,5 2,0 para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 para pH > 8,5
Nitrito (mg N/L)	1
Nitrato (mg N/L)	10
Fósforo total (mg P/L) amb. Lênticos	0,030
Fósforo total (mg P/L) tributários diretos de amb. lênticos	0,050
Óleos e graxas	-
Alumínio dissolvido (mg Al/L)	0,1
Cádmio total (mg Cd/L)	0,001
Chumbo total (mg Pb/L)	0,01
Cianeto Livre (mg Cn/L)	0,005
Cloro residual total (combinado + livre)(mg Cl/L)	0,01
Cromo total (mg Cr/L)	0,05

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Fenóis totais (mg/L) – substâncias que reagem com 4-aminoantipirina	0,003
Ferro dissolvido (mg Fe/L)	0,3
Fluoreto total (mg F/L)	1,4
Manganês total (mg Mn/L)	0,1
Mercúrio total (mg Hg/L)	0,0002
Sulfato total (mg/L)	250
Urânio total (mg U/L)	0,02
Zinco total (mg Zn/L)	0,18
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	1000
Cianotoxina (ng/L)	<u>Contingencial</u> : a ser amostrada quando a contagem de cianobactérias for maior que 50.000 cél/mL

Todos os metais sem interesse para a interpretação limnológica do ambiente, ou de difícil análise, foram excluídos. A manutenção do Urânio deve-se apenas à presença de uma mina de urânio na região.

No presente monitoramento deverão ser analisados os seguintes parâmetros biológicos:

- feotitina (utilizando as mesmas amostras de clorofila a);
- Comunidade fitoplanctônica (utilizando as mesmas amostras de cianobactérias); aspectos quantitativos e qualitativos destes organismos.
- Comunidade zooplanctônica; aspectos quantitativos e qualitativos destes organismos;
- Comunidade macrobentônica.
- Toxicidade crônica da água para *Ceriodaphnia dubia*. Será realizada segundo norma ABNT – NBR 13373 (ABNT, 2005).
- AIT – Avaliação e Identificação de Toxicidade. Contingencial: caso seja detectada toxicidade será realizado este estudo para identificar o grupo de compostos que causam a toxicidade e proceder com as análises químicas.

5. METODOLOGIA ANALÍTICA

Na identificação do(s) laboratório(s) para a execução das análises previstas neste

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

estudo, serão realizadas avaliações técnicas que permitam constatar:

- a capacidade instalada para receber o volume de amostras geradas;
- o nível e experiência da equipe técnica responsável pelas análises;
- as instalações físicas e aparelhagens a serem utilizadas;
- evidências da aplicação de metodologias formais para o controle da qualidade analítica;
- a experiência progressa na área das matrizes e parâmetros previstos.

6. CONTROLE DE QUALIDADE

Um aspecto fundamental incluído tanto no programa de amostragem como de análise laboratorial se refere aos procedimentos de controle da qualidade. Alguns procedimentos são indispensáveis para assegurar a confiabilidade dos dados gerados:

Seleção de profissional responsável pela checagem das amostras: O primeiro procedimento referente ao controle de qualidade das operações de campo será a seleção de um profissional, cuja atribuição é a checagem dos procedimentos e equipamentos necessários à amostragem, preparação do material de acondicionamento das amostras, montagem dos kits de amostragem e a recepção e checagem das amostras coletadas. Este profissional será responsável por atuar no sentido de se garantir a perfeita execução do Programa de Amostragem planejado;

Identificação e preparação do material de amostragem: um dos procedimentos fundamentais ao controle de qualidade das operações de campo se refere ao acompanhamento da preparação do material de amostragem (equipamentos de amostragem, equipamento de posicionamento, seleção do material de acondicionamento das amostras, reagentes para preservação de amostras) e à checagem da identificação das amostras. Antes das campanhas, todo o material usado para o acondicionamento das amostras será devidamente rotulado. As informações contidas em cada um dos rótulos incluirão: o nome do projeto, o nome do cliente, o código da estação de amostragem, a data de coleta, os parâmetros analisados a partir da amostra coletada, os fixadores adicionados (quando for o caso) e demais condições de preservação;

Elaboração de Fichas e Roteiros de Campo: serão elaboradas fichas de campo, contemplando a descrição dos aspectos necessários à interpretação dos dados, como condições de tempo, descrição do entorno, presença de fontes de contaminação, áreas urbanas, entre outras informações, além da listagem dos parâmetros determinados. Os roteiros de campo servirão como guias para a equipe,

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

contendo as coordenadas dos pontos, melhores formas de acessos, contatos de empresas de ônibus, pousadas, locais de venda de gelo, contatos locais, etc.

Preparação dos kits de amostragem: após a preparação de todo o material para coleta e acondicionamento das amostras, os mesmos serão agrupados em kits de amostragem por ponto de coleta. O material para acondicionamento das amostras será organizado em caixas isotérmicas, devidamente identificadas com os códigos das estações de amostragem às quais a caixa pertence. Será, prevista uma reserva de material para acondicionamento das amostras, contemplando os diversos parâmetros considerados no programa de amostragem;

Checagem nas estações: durante as coletas, o membro da equipe responsável pela checagem realizará uma verificação adicional, preenchendo uma lista de checagem de parâmetros na ficha de campo. Esta checagem adicional assegurará a coleta adequada de amostras, conforme a programação previamente planejada;

Checagem das amostras: na chegada das equipes de coleta à base de operações, o profissional responsável pela checagem final das amostras, de posse de uma lista de checagem, verificará cada uma das amostras coletadas;

Entrega das amostras: o laboratório realizará a checagem final das amostras, conforme a ficha de recebimento de amostras, possibilitando a detecção de quaisquer falhas no programa de amostragem e emitirá protocolo de recebimento das amostras.

As diversas etapas de checagem identificadas acima, objetivam a garantia do cumprimento exato da programação de amostragem. No conjunto, as medidas aplicadas garantem a confiabilidade dos dados gerados a partir das campanhas de amostragem, minimizando a ocorrência de problemas decorrentes da identificação inadequada de amostras, troca de parâmetros, troca de estações de amostragem e outras possíveis interferências.

7. PÚBLICO-ALVO

O Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água pretende beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, em especial da população ribeirinha dos municípios de Catalão, Campo Alegre de Goiás e Davinópolis, tendo em vista sua contribuição para a preservação das boas condições das águas do rio São Marcos.

Ao IBAMA, serão encaminhados os resultados do Programa, em forma de relatórios periódicos de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das análises estarão disponíveis para consulta pelos interessados, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

monitoramento, podem ser citadas como principais os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (em Minas Gerais, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e, em Goiás, a Agência Ambiental de Goiás), as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios citados anteriormente e a Agência Nacional de Águas – ANA. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

8. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água do AHE Serra do Facão foi elaborado de modo a atender às condicionantes relacionadas com o tema apresentadas na Licença de Instalação N° 190/2002, renovada pelo IBAMA em 29 de setembro de 2006, reavaliando e implementando o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, devendo o empreendedor incluir em seu escopo propostas de medidas corretivas quando da verificação de alterações da qualidade do reservatório.

Esse monitoramento abrangerá um estirão do rio São Marcos, que vai desde o remanso do futuro reservatório até cerca de 1 km a jusante do canal de fuga da usina, além dos córregos São Domingos (conhecido popularmente como Taquara) e Fundo e do rio São Bento, em trechos próximos aos seus respectivos deságües no rio São Marcos.

A seleção dos parâmetros físico-químicos e biológicos a serem monitorados baseou-se, principalmente, na necessidade de comparação com os padrões de qualidade de água estabelecidos em níveis federal e estadual. Além disso, considerou-se também a representatividade e sensibilidade de cada parâmetro às mudanças previstas com a implantação do empreendimento.

Para efeito de comparação com os padrões de qualidade de água da Resolução CONAMA n° 357 de 2005, o rio São Marcos foi definido como classe 2, o que pressupõe os seguintes usos preponderantes da água:

- abastecimento doméstico após tratamento convencional;
- proteção das comunidades aquáticas;
- recreação de contato primário como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000;
- irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- aquicultura e à atividade de pesca.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Essa classificação é provisória e foi determinada pela própria Resolução, que estabelece essa classe para todos os corpos d'água doce ainda não definitivamente enquadrados.

Foram selecionados, inicialmente, os principais parâmetros físico-químicos e bacteriológicos com padrão definido pelo CONAMA para essa classe. Verificou-se, depois, se haviam sido incluídos nessa seleção todos os parâmetros analisados nas estações de monitoramento existentes no rio São Marcos.

São três os postos fluviométricos existentes no rio São Marcos e operados pela ANEEL, onde foram realizadas diversas campanhas de coleta e análise da água. Nos postos Campo Alegre de Goiás e Ponte São Marcos, essas campanhas abrangeram apenas o período de 1977 a 1978 e ficaram restritas à determinação da temperatura da água, do pH, da condutividade elétrica e do oxigênio dissolvido.

Já no posto Fazenda São Domingos (muito próximo ao local da futura barragem do AHE Serra do Facão), as coletas e análises ocorreram sistematicamente de 1977 a 1988 e em 1993. Além disso, foram determinados outros parâmetros, como DBO, sedimentos, coliformes, metais pesados e organoclorados.

De modo a facilitar estudos futuros, baseados na comparação com rios de outros estados brasileiros, foi verificado ainda se estavam selecionados também os nove parâmetros usados no cálculo do Índice de Qualidade de Água – IQA, usado por outros órgãos de meio ambiente.

De acordo com a fase em que se encontre o aproveitamento, o Programa apresenta diferentes etapas, cada uma focalizando o comportamento limnológico, assim como os parâmetros de qualidade da água, da seguinte forma:

- **Anterior à implantação** – nesta etapa, iniciada em abril de 2002, as avaliações terão como fim principal perceber, no corpo hídrico em seu estado natural, a variação sazonal dos parâmetros selecionados;
- **Durante a implantação** – nesta etapa será observado o impacto gradativo das obras nas características do rio;
- **Enchimento** – nesta etapa serão monitoradas as variações na qualidade da água resultantes da decomposição da matéria orgânica inundada e dos sedimentos retidos. Para isto serão realizadas coletas mensais, objetivando um melhor acompanhamento da qualidade de água nesta fase que é muito dinâmica, compreendendo períodos de perturbações, “trophic upsurge” e estabilização do reservatório. Na fase de enchimento e no início da fase de Operação o monitoramento deverá contemplar o comportamento limnológico do reservatório para compreensão do seu funcionamento regido por forçantes. O monitoramento do comportamento térmico da coluna de água e

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

das demais variáveis limnológicas deverá contemplar estudos intensivos por curtos períodos de tempo para entender-se a dinâmica biogeoquímica entre a coluna de água e o sedimento e suas conseqüências para a qualidade de água do reservatório.

- **Operação** – nesta etapa serão avaliadas as condições do corpo hídrico em sua nova configuração enfatizando a influência da operação no funcionamento do reservatório e conseqüentemente na qualidade de água.

Os métodos e técnicas definidos para obtenção de cada parâmetro deverão ser os usualmente aplicados nos meios técnico e científico.

Tendo em vista as variações nas características da água que podem ser provocadas por chuvas intensas ocasionais, o cronograma de coleta das amostras deverá ser bem distribuído ao longo do ano, buscando-se assim levantar as características físico-químicas e biológicas em diversas condições.

Em relação aos pontos de coleta, com base nos dados pré-existentes e nos resultados das campanhas realizadas durante o EIA do AHE Serra do Facão, considerou-se a necessidade de diversos pontos de monitoramento, listados a seguir e apresentados em Mapa (Figura 1), que terão coleta ou não em função da fase do empreendimento, conforme indicado em quadro no final deste Programa.

- **Ponto 1** - rio São Marcos a jusante da barragem, próximo à ponte da rodovia GO-210.
- **Ponto 2** - rio São Marcos, cerca de 5 km a jusante da barragem.
- **Ponto 3** - rio São Marcos, cerca de 1 km a montante da barragem, próximo à foz do ribeirão São João da Cruz.
- **Ponto 4** - rio São Marcos, próximo à ponte da rodovia GO-506.
- **Ponto 5** – rio São Marcos, próximo à travessia da balsa Manoel Souto (Porto Salu).
- **Ponto 6** – rio São Marcos, próximo à ponte da rodovia GO-020.
- **Ponto 7** – córrego São Domingos (conhecido como Taquara), cerca de 100 m a montante de sua foz no rio São Marcos.
- **Ponto 8** – rio São Bento, próximo ao posto fluviométrico de Davinópolis.
- **Ponto 9** – córrego Fundo, cerca de 100 m a montante de sua foz no rio São Marcos.

Em função da necessidade de caracterizar a situação do corpo hídrico sem a presença do empreendimento, o monitoramento deverá ser iniciado concomitantemente ao início das obras de construção da UHE Serra do Facão, com

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

a realização de campanhas de amostragem bimestrais.

Com relação ao monitoramento das condições limnológicas, deverá ser realizada a coleta e análise da comunidade planctônica em dois locais no reservatório (Pontos 1 e 2 do Mapa de Pontos de Monitoramento), com a mesma frequência das campanhas para análise físico-química.

Além disso, a partir do enchimento serão realizadas vistorias mensais de todo o reservatório, com registro em fotografias e/ou vídeo. Caso seja identificado algum ponto com proliferação exagerada de algas e macrófitas, deverão ser tomadas as medidas de limpeza e controle adequadas.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

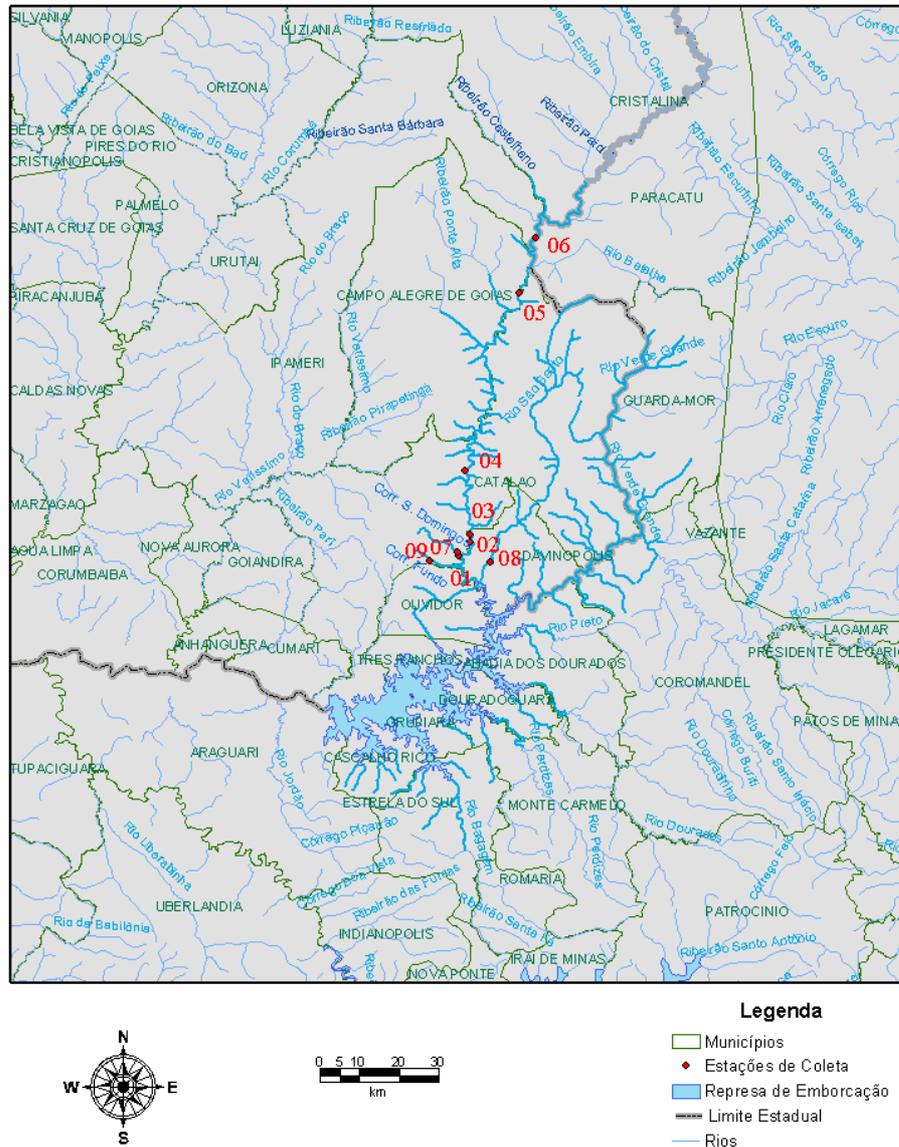


Figura 1: Localização dos pontos de coleta no rio São Marcos e nos tributários (rio São Bento, rio São Domingos e Córrego Fundo).

O Programa de Monitoramento de Qualidade da Água deverá incluir também as leituras de régua e as medições de vazão líquida e descarga sólida nas estações fluviométricas a serem instaladas no rio São Marcos pelo empreendedor, uma no remanso do reservatório e outra a jusante do canal de fuga.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

O plano anual de coleta de amostras para realização das análises de qualidade das águas será elaborado no primeiro mês de cada ano de monitoramento. Serão, então, definidas as datas das campanhas.

Os relatórios das análises serão documentados a cada campanha; estes relatórios serão periodicamente consolidados e encaminhados ao IBAMA.

Todos os dados e relatórios serão arquivados em banco de dados, e ficarão à disposição dos órgãos de controle ambiental estaduais e municipais.

Por ser um reservatório de grande porte, a proposição de medidas corretivas eficazes é uma questão bastante complexa. Por isso, no decorrer da execução do Programa, serão estudados e detalhados os procedimentos a serem adotados caso ocorram condições críticas de qualidade da água no reservatório ou a jusante do barramento. Eventualmente, poderão ser propostas regras operativas adequadas ao caso. Contudo, algumas medidas que contribuem para minimizar os problemas de qualidade da água já foram introduzidas no projeto da usina.

Em primeiro lugar, serão acoplados dois dispositivos dispersores de energia às duas válvulas borboletas que manterão a vazão a jusante durante o enchimento do reservatório. Estes mecanismos propiciarão a aeração e, conseqüentemente, a oxigenação da água, melhorando sua qualidade.

Além disso, a ensecadeira de montante será mantida após a conclusão das obras, de modo que, após o enchimento do reservatório, ela funcionará como um anteparo, dificultando o acesso da massa líquida do volume morto às turbinas. Dessa forma, os volumes das camadas inferiores do reservatório, de baixa qualidade devido à estratificação, não serão escoados para jusante da barragem.

Como um dos problemas mais comuns e relevantes de qualidade de água dos reservatórios, o crescimento excessivo de plantas aquáticas deve ser identificado o mais rápido possível. A vistoria mensal de todo o reservatório é um procedimento que busca identificar essa situação, ainda que pontual, de modo a permitir a adoção de medidas corretivas.

Dentre as medidas a estudar durante a execução do Programa, para o controle de plantas aquáticas, podem ser citadas: o controle mecânico com a retirada manual ou com auxílio de máquinas e o controle biológico (fungos, peixes, etc).

9. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Dentre os programas ambientais do AHE Serra do Facão, o Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água terá uma evidente interrelação com:

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação, considerando que a eficiente execução desse Programa reduzirá o risco de problemas de qualidade de água na fase imediatamente após o enchimento do reservatório, o que poderá ser avaliado a partir dos resultados do monitoramento da qualidade da água;
- Programa de Monitoramento Climatológico - as informações sobre as variações climáticas poderão subsidiar a compreensão das alterações ocorridas em alguns parâmetros da qualidade da água, inclusive na identificação de forçantes que regerão o funcionamento do futuro reservatório;
- Programa de Monitoramento das Condições de Erosão - os resultados de diversos parâmetros da qualidade da água poderão ser utilizados como elementos de acompanhamento dos processos erosivos;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna – as informações obtidas sobre limnologia e qualidade da água do rio São Marcos serão muito importantes na compreensão de eventuais perturbações na vida aquática;
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico – a interação destes dois programas será importante para a compreensão da influência do processo de sedimentação para a qualidade de água do futuro reservatório.
- Programa de Comunicação Social, pois será divulgada a qualidade das águas do rio São Marcos, com base nos resultados consolidados do monitoramento;

10. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

A classificação dos cursos d'água a serem monitorados e os limites e condições das águas a serem perseguidos deverão atender à Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.

11. CRONOGRAMA FÍSICO

Fases do Empreendimento		Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas	Comunidades Planctônica Bentônica e de Macrófitas	Análises Ecotoxicológicas
Anterior à implantação	Estação de seca	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem semestral de sedimento nas estações de coleta P1 a P9
	Estação de Chuva	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem semestral de sedimento nas estações de coleta P1 a P9
Durante a implantação	Estação de seca	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem trimestral de água nas estações de coleta P1 a P9
	Estação de Chuva	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem <u>b</u> imestral nas estações de coleta P1 a P9	amostragem trimestral de água nas estações de coleta P1 a P9
Enchimento	Estação de seca	amostragem mensal nas estações de coleta P1 a P9 Variação nictemeral (1 est. no remanso)	amostragem mensal nas estações de coleta P1 a P9	amostragem trimestral de água nas estações de coleta P1 a P9 amostragens semestrais de sedimento nas estações de coleta P1 a P9
	Estação de Chuva	amostragem mensal nas estações de coleta P1 a P9 Variação nictemeral (1 est. no remanso)	amostragem mensal nas estações de coleta P1 a P9	amostragens trimestrais de água nas estações de coleta P1 a P9 amostragem semestral de sedimento nas estações de coleta P1 a P9
Operação/Estabilização (durante 3 anos)	Estação de seca	amostragem trimestral em 1 ponto na área de remanso, 1 ponto a jusante do barramento e nos tributários e em vários pontos do reservatório	amostragem trimestral em 1 ponto na área de remanso, 1 ponto a jusante do barramento e nos tributários e em vários pontos do reservatório	amostragem semestral de sedimento nas estações de coleta P1 a P9
	Estação de Chuva	amostragem trimestral em 1 ponto na área de remanso, 1 ponto a jusante do barramento e nos tributários e em vários pontos do reservatório	amostragem trimestral em 1 ponto na área de remanso, 1 ponto a jusante do barramento e nos tributários e em vários pontos do reservatório	amostragem trimestral de águas nas estações de coleta P1 a P9

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

12. BIBLIOGRAFIA

ABNT. **Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica – Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp.** NBR 13.373 (*Crustácea, Cladocera*), 2005.

APHA/ AWWA/ WPCF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** Washington, 1989.

CHAPMAN, D. **Water Quality Assessments – A guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring.** UNESCO. London, 1996.

CNEC. **Projeto Básico da UHE Serra do Facão.** São Paulo, 2002.

FURNAS/ ABB/ ALTOM/ BIODINÂMICA. **Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão.** Rio de Janeiro, 2000.

MARGALEF, R. **Limnologia.** Omega, Barcelona, 1983.

TUNDISI, G.J. **Represas e Barragens.** Ciência Hoje. *Edição especial.* São Paulo, p.41-46, 1992.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.18 DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO Nº 190/2002.**

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1. JUSTIFICATIVA.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. METAS.....	2
4. INDICADORES AMBIENTAIS.....	3
5. PÚBLICO-ALVO.....	3
6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	3
7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	6
8. CRONOGRAMA FÍSICO.....	7

1. JUSTIFICATIVA

Todo curso d'água transporta algum tipo de sedimento e existe uma tendência natural para que este seja depositado quando ocorre uma alteração (diminuição) do fluxo de água, o que acontece quando o corpo d'água é represado por uma barragem. Desta forma, os reservatórios, apesar das suas diferenças físicas e dos impactos sofridos, podem ser considerados como uma bacia coletora de sedimentos, os quais representam partículas derivadas da rocha ou de materiais biológicos que podem ser transportados pela água ou pelo vento aos locais de deposição.

A quantidade de sedimento depositada em um dado reservatório depende da quantidade de material em suspensão enviada para o mesmo e da capacidade do reservatório reter as partículas em suspensão (eficiência de retenção). Entretanto, essa quantidade de sedimentos depositada dentro de um sistema varia muito entre reservatórios, devido à variabilidade espacial e temporal da quantidade e das características do sedimento carregado pelos cursos d'água, bem como das circunstâncias que causam sua deposição.

A produção, transporte e entrada dos sedimentos nos corpos de água estão relacionadas basicamente ao uso e ocupação da bacia hidrográfica em questão, sendo o estudo hidrossedimentológico uma ferramenta de apoio para estudos ambientais de fundamental importância para a análise de diversas atividades econômicas.

Dessa forma, os estudos hidrossedimentológicos mostram-se como caracterizadores dos sistemas aquáticos que serão alterados para a formação de lagos artificiais, bem como para previsão das descargas sólidas atuais e futuras que atingirão o reservatório durante todo seu período de operação.

Tendo em vista as profundas alterações no regime fluvial, a capacidade de transporte de sedimentos do rio São Marcos será bastante modificada, ficando retida no reservatório a maior parte dos sólidos afluentes. O monitoramento hidrossedimentológico fornecerá subsídios para o aprofundamento do conhecimento sobre a produção de sedimentos da bacia e para acompanhamento das alterações ocorridas na capacidade de transporte desse material pelo rio São Marcos.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do AHE Serra do Facão tem os seguintes objetivos:

- Aprofundar o conhecimento sobre o comportamento hidrossedimentológico do rio São Marcos no estirão do reservatório, nas condições anteriores ao enchimento.
- Acompanhar a evolução do comportamento hidrossedimentológico do rio São Marcos no trecho de interesse, durante as fases de enchimento do reservatório e operação da usina.
- Subsidiar, caso ocorram situações imprevistas, a proposição de medidas corretivas.

3. METAS

Com base nos objetivos do Programa, foram propostas as seguintes metas:

- Realizar três campanhas, duas na cheia e outra na estiagem, com amostragens no estirão do reservatório e a jusante do futuro barramento, antes do início da execução das obras, com medições de descarga líquida e sólida.
- Realizar três campanhas, duas na cheia e outra na estiagem, com amostragens no estirão do reservatório e a jusante do futuro barramento, com medições de descarga líquida e sólida, durante todo o período de execução das obras.
- Realizar campanhas trimestrais no período de seca e mensais no período de chuva, com amostragens em um ponto no remanso do reservatório e um ponto a jusante do barramento, com medições de descarga líquida e sólida, durante todo o enchimento do reservatório.
- Realizar, campanhas trimestrais no período de seca e bimestrais no período de chuva, com amostragens em um ponto no remanso do reservatório e um ponto a jusante do barramento, com medições de descarga líquida e sólida, no período de 3 anos após o início da operação da usina.
- Registrar todos os resultados das campanhas e das análises laboratoriais e de escritório, relacionando-os com as condições anteriores ao empreendimento, e emitir relatórios trimestrais.
- Realizar o levantamento de seções batimétricas em 10 seções ao longo do reservatório com periodicidade a ser determinada após obtenção dos resultados do estudo hidrossedimentológico nos

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

primeiros anos e acompanhamento de três transectos escolhidos devido à sua probabilidade de acumulação de sedimento. Esta batimetria deverá ter no seu custo-benefício a melhor resolução possível, levando-se em conta o tamanho do reservatório e deverá conter a curva cota x área x volume. Deverão ser empregados ecobatímetro ou ADCP ou outro equipamento de melhor resolução e GPS para localização dos transectos. Este levantamento deverá gerar mapas batimétricos digitais.

4. INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais relativos ao comportamento hidrossedimentológico serão estabelecidos com base nas características anteriores ao enchimento do reservatório.

Para a avaliação do comportamento hidrossedimentológico, deverá ser obtida a concentração total de sedimentos em suspensão e a granulometria do material de fundo e em suspensão.

5. PÚBLICO-ALVO

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico pretende beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, em especial da população ribeirinha dos municípios de Catalão, Campo Alegre de Goiás e Davinópolis, tendo em vista sua contribuição para a preservação das boas condições das águas do rio São Marcos.

Ao IBAMA, serão encaminhados os resultados do Programa, em forma de relatórios semestrais de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das análises estarão disponíveis para consulta pelos interessados, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento, podem ser citadas como principais os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (em Minas Gerais, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e, em Goiás, a Agência Ambiental de Goiás), as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios citados anteriormente e a Agência Nacional de Águas – ANA. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do AHE Serra do Facão foi elaborado de modo a atender à Condicionante 2.18 da Renovação da Licença de Instalação N° 190/2002.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Esse monitoramento abrangerá um estirão do rio São Marcos, que vai desde o remanso do futuro reservatório até cerca de 1 km a jusante do canal de fuga da usina.

De acordo com a fase em que se encontre o aproveitamento, o Programa apresenta diferentes etapas, cada uma focalizando o comportamento sedimentológico, da seguinte forma:

Anterior à implantação – nesta etapa, iniciada em abril de 2002, as avaliações terão como objetivo principal perceber no corpo hídrico o comportamento hidrossedimentológico em seu estado natural.

Durante a implantação – nesta etapa será observado o impacto gradativo das obras no comportamento hidrossedimentológico do rio.

Enchimento – nesta etapa serão monitoradas as variações da concentração de sedimentos retidos e as variações horizontais da taxa de sedimentação ao longo do estirão e a jusante.

Operação – nesta etapa serão avaliadas as condições dos sedimentos retidos no corpo hídrico em sua nova configuração.

A seguir são listados todos os pontos de coleta onde deverá ser realizado o Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água (**Figura 1**). Com base nos dados pré-existentes e nos resultados das campanhas hidrossedimentológicas realizadas durante o ano de 2005, considerou-se a necessidade de realizar o monitoramento hidrossedimentológico nos pontos P2, P3 e P4 em função da fase do empreendimento, conforme cronograma físico apresentado no final deste Programa.

- **Ponto 1** - rio São Marcos a jusante da barragem, próximo à ponte da rodovia GO-210.
- **Ponto 2** - rio São Marcos, cerca de 5 km a jusante da barragem.
- **Ponto 3** - rio São Marcos, cerca de 1 km a montante da barragem, próximo à foz do ribeirão São João da Cruz.
- **Ponto 4** - rio São Marcos, próximo à ponte da rodovia GO-506.
- **Ponto 5** – rio São Marcos, próximo à travessia da balsa Manoel Souto (Porto Salu).
- **Ponto 6** – rio São Marcos, próximo à ponte da rodovia GO-020.
- **Ponto 7** – córrego São Domingos (conhecido como Taquara), cerca de 100 m a montante de sua foz no rio São Marcos.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- **Ponto 8** – rio São Bento, próximo ao posto fluviométrico de Davinópolis.
- **Ponto 9** – córrego Fundo, cerca de 100 m a montante de sua foz no rio São Marcos.

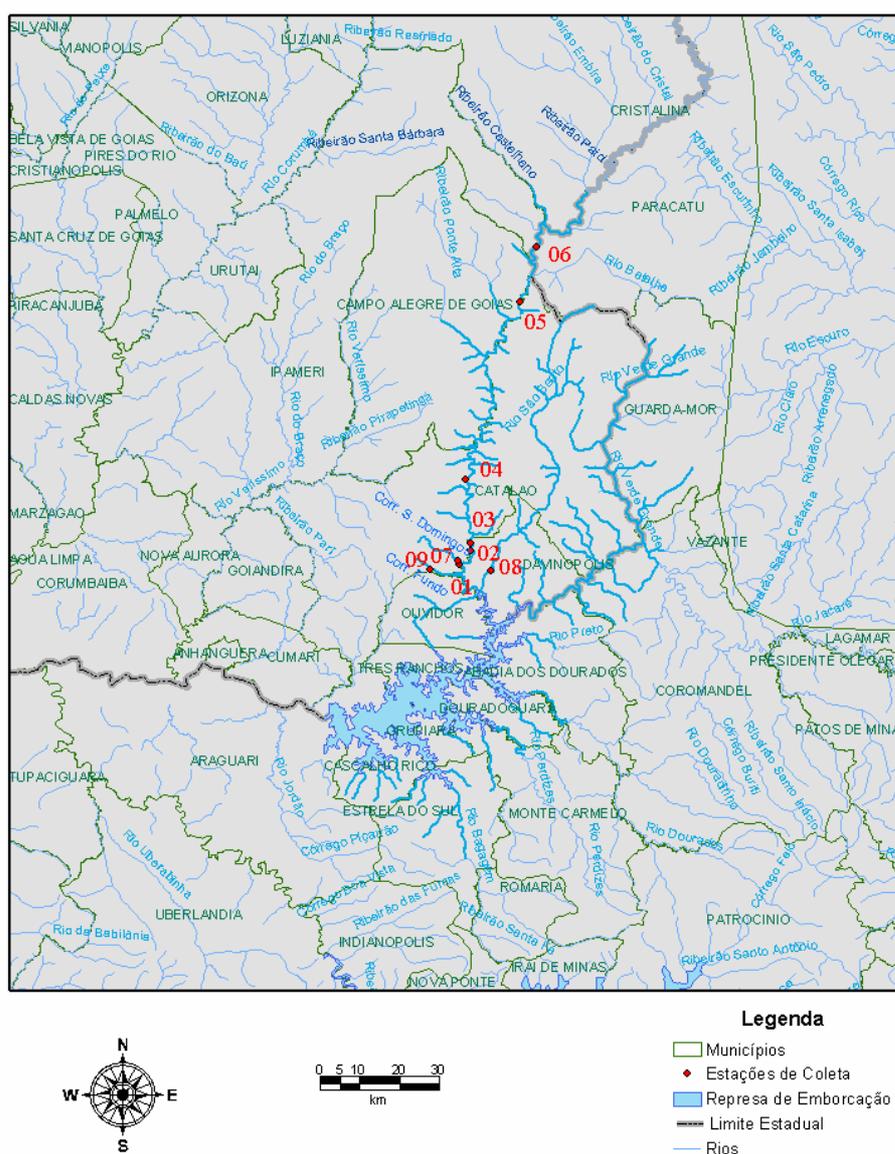


Figura 1: Localização dos pontos de coleta no rio São Marcos e nos tributários (rio São Bento, rio São Domingos e Córrego Fundo).

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

As coletas das amostras de água destinadas à determinação da concentração média de sedimentos transportados por suspensão ao longo do escoamento deverão ser realizadas simultaneamente às medições de descargas líquidas.

A descarga sólida deverá ser determinada em função de um campo de fluxo de sedimentos (velocidade do escoamento x concentração), por integração, preferencialmente pelo método de igual incremento de largura, com número de verticais superior a cinco.

Para a coleta da mistura água-sedimento, o deslocamento do amostrador deverá ser uniforme na subida e na descida, com velocidades iguais para todas as verticais. O tratamento (mistura) das amostras será feito em laboratório. A concentração dos sólidos em suspensão deverá ser determinada pelo método de evaporação e pesagem.;

Em cada medição de descarga sólida serão colhidas amostras do material de fundo, sendo uma em cada vertical de amostragem de velocidades e de coleta de água. A granulometria do material de fundo deverá ser determinada por análise mecânica (peneira), para partículas retidas na peneira 200 (maiores que 0,074 mm), ou por densímetro, para partículas mais finas. Deverão ser também elaboradas curvas granulométricas, com classificação segundo a American Geophysical Union.

Os relatórios das análises serão documentados trimestralmente; a cada seis meses estes relatórios serão consolidados e encaminhados ao IBAMA.

Todos os dados e relatórios serão arquivados em banco de dados, e ficarão à disposição dos órgãos de controle ambiental federais, estaduais e municipais.

7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Dentre os programas ambientais do AHE Serra do Facão, o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico terá uma evidente interrelação com os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento Climatológico - as informações sobre as variações climáticas poderão subsidiar a compreensão das alterações ocorridas em alguns parâmetros sedimentológicos.
- Programa de Monitoramento das Condições de Erosão, tendo em vista que os resultados de diversos parâmetros sedimentológicos poderão ser utilizados como elementos de acompanhamento dos processos erosivos.
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água – a interação destes dois programas será importante para a compreensão

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

da influência do processo de sedimentação para a qualidade de água do futuro reservatório.

- Programa de Monitoramento da Ictiofauna – a interação destes dois programas será importante para a compreensão da influência do processo de sedimentação em eventuais perturbações na vida aquática.

8. CRONOGRAMA FÍSICO

Fases do Empreendimento		Medições de descarga líquida e sólida
Anterior a implantação	Período de seca	1 amostragem nas Estações de coleta P2, P3 e P4
	Período de Chuva	2 amostragens nas Estações de coleta P2, P3 e P4
Durante a implantação	Período de seca	1 amostragem nas Estações de coleta P2, P3 e P4
	Período de Chuva	2 amostragens nas Estações de coleta P2, P3 e P4
Enchimento	Período de seca	Amostragem Trimestral em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento
	Período de Chuva	Amostragem mensal em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento
Operação (durante 3 anos)	Período de seca	Amostragem Semestral em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento
	Período de Chuva	Amostragem trimensal em 1 ponto na área de remanso e um ponto a jusante do barramento

Obs: Os meses tipicamente de precipitação na região do futuro empreendimento da UHE Serra do Facão são dezembro, janeiro, fevereiro e março, enquanto os meses melhor caracterizados pelo período de seca são junho, julho e agosto.

3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

3.1. JUSTIFICATIVA

Os sismos induzidos por reservatórios são geralmente pequenos, mas já ocorreram alguns, no Brasil, com magnitudes moderadas. No mundo, ocorreram 10 sismos induzidos por reservatórios, com magnitude superior a 5. A maioria dos sismos induzidos tem magnitude entre 3 e 5. Deve-se ressaltar, porém, que mesmo em regiões de baixa sismicidade natural estes eventos podem ocorrer. Os sismos não são causados somente pelo reservatório, havendo uma predisposição para que ocorram, caso as forças tectônicas acumuladas na área inundada já estejam a ponto de ruptura.

O mecanismo de indução mais plausível consiste na alteração das pressões neutras ao longo de falhas e outras feições geológicas de grande porte, em geral, já submetidas a esforços tectônicos. As pressões decorrentes do reservatório constituem a força adicional necessária ao desencadeamento do fenômeno. A grande dificuldade que se enfrenta, portanto, é definir se determinada região está a ponto de ruptura ou não.

Cabe ressaltar, entretanto, que a maioria dos reservatórios artificiais, em geral, não desencadeia processos dessa natureza, mesmo se implantados em regiões de alta sismicidade natural.

As primeiras citações sobre sismicidade induzida por reservatórios referem-se à Usina Hidrelétrica de Capivari-Cachoeira, no Paraná, em 1971 e 1972. De lá para cá, foi constatado o fenômeno em alguns outros reservatórios de hidrelétricas no Sudeste do Brasil (Capivara, Cajuru, Paraibuna e outros), no Norte (Tucuruí e Balbina) e no Nordeste (Açude Armando Ribeiro Gonçalves), todos com magnitude inferior a 4, provocando, em alguns casos, pequenos danos materiais.

Cabe destacar que grande parte das barragens atualmente em operação mantêm estações sismográficas para detectar a sismicidade que possa vir a ser induzida pelo reservatório.

A consulta à bibliografia internacional especializada em Sismicidade Induzida em Reservatórios (SIR) indicou que, pelas características técnicas de profundidade e volume de reservatório, o Aproveitamento Hidrelétrico de Serra do Facão não está enquadrado entre os que apresentam maior probabilidade de ocorrência de sismos induzidos.

A região onde está inserido o empreendimento apresenta um número expressivo de sismos naturais de baixa magnitude. A Área de Influência Direta desse empreendimento é caracterizada, do ponto de vista geológico-estrutural, pela presença de significativas descontinuidades, como falhas e diáclases.

Por isso, e considerando que a ocorrência de sismos induzidos por reservatórios pode estar relacionada a tais feições geológico-estruturais e também devido ao histórico de eventos naturais registrados regionalmente, é recomendável que se instale, pelo menos, um sismógrafo nas proximidades do futuro reservatório, que permita desenvolver um programa de monitoramento sismológico, em conjunto com a rede de sismógrafos da Universidade de Brasília que já vem operando na região.

3.2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste Programa é propor o monitoramento sismográfico em níveis local e regional, utilizando-se dados de estações sismográficas existentes e de novo sismógrafo a ser instalado, para estudar melhor os mecanismos de indução de sismos, caso ocorram.

Os objetivos específicos deste Programa são:

- atualização dos eventos sísmicos registrados na região;
- levantamento da área para escolha do local de instalação da estação sismográfica;
- acompanhamento e leitura do sismógrafo para detectar possíveis atividades sísmicas induzidas durante e após o enchimento do reservatório;
- avaliação dos dados sismológicos obtidos;
- realização de campanha de esclarecimentos à população (Comunicação Social).

3.3. METAS

- Quantificação da atividade sísmica natural da região antes do enchimento do reservatório.

- Análise de todos os dados, a partir das observações feitas com sismógrafo, das possíveis atividades sísmicas naturais e/ou induzidas, durante o enchimento do reservatório e nos dois anos subsequentes. Essa análise será consubstanciada pelos dados e informações contidos nos relatórios trimestrais.
- Campanha de esclarecimentos sobre sismicidade natural e induzida, dirigida à população da Área de Influência do aproveitamento, concluída antes do início do enchimento do reservatório.

3.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Eventos sísmicos registrados por estação sismográfica instalada para controle de sismos locais e regionais.
- Dados estruturais locais e regionais (alinhamentos aeromagnéticos; presença de falhas, atitude das rochas) que indiquem uma possível relação sismo-estrutural na área de estudo.
- Relatos de pessoas sobre os efeitos dos tremores de terra sentidos na região.

3.5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Órgãos públicos (MMA/IBAMA; Secretarias Estaduais de Meio Ambiente; Universidades; Prefeituras);
- Organizações Não Governamentais (ONGs);
- Populações dos municípios abrangidos pela Área de Influência do empreendimento.

3.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

3.6.1. Considerações Gerais

Com base nos estudos geológicos regionais, faltam ainda evidências de que o atual estado de tensões cisalhantes das rochas esteja próximo a rupturas ou reativações. Pode-se

prever, todavia, que a probabilidade de ocorrência de sismos induzidos de grande magnitude é muito baixa, tendo em conta a dimensão do reservatório e os registros históricos disponíveis. Em geral, a maior probabilidade de ocorrência destes eventos restringe-se aos primeiros anos de formação do reservatório.

No caso específico dos sismos induzidos, deve-se ressaltar que, caso ocorram, deverão se manifestar, preferencialmente, em torno e dentro do reservatório, podendo eventualmente haver migração epicentral, sempre dentro do raio máximo de abrangência da Área de Influência do empreendimento.

Daí a necessidade de se instalar, pelo menos uma estação sismográfica no domínio do complexo hidráulico, para registro de eventuais sismos regionais e da microsismicidade local, assim como detectar possíveis atividades sísmicas que venham a ser induzidas pelo enchimento do reservatório.

3.6.2. Caracterização da Área

Segundo a Relação de Dados Sísmicos, elaborada pelo Observatório Sismológico da Universidade de Brasília, ocorreram, na região próxima ao Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão, centenas de eventos sísmicos, todos com magnitudes baixas, inferiores a 4, e alguns induzidos por reservatórios. Trata-se, portanto, de uma atividade sísmica característica de regiões do tipo intraplaca.

É notável a concentração de eventos no Noroeste de Goiás e Sudoeste de Minas Gerais, sugerindo zonas definidas.

A bacia hidrográfica do rio São Marcos, onde será implantado o Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão, insere-se integralmente na denominada Província Tocantins, setor Central/Sudeste, mais especificamente na Faixa de Dobramentos Brasileira, entre o Cráton de São Francisco, a leste, e a Faixa de Dobramentos Uruçuana, a oeste.

Do ponto de vista sismotectônico, está inserida na denominada Zona Sismogênica de Passos. Esta zona sismogênica caracteriza a “instabilidade observada entre a Sutura de Alterosa (articulação dos blocos São Paulo e Brasília) e o Cinturão de Transcorrência Campo do Meio” (MIOTO, J. A., 1993).

De maior interesse para o AHE Serra do Facão devem ser destacadas as falhas associadas ao Lineamento do Oeste Mineiro, inversas ou de empurrão, com direção

aproximada NW, que, no vale do rio São Marcos, limitam, por contato tectônico, as litologias do Grupo Araxá, Formação Ibiá, Grupo Canastra e Formação Paraopeba. No Mapa Geológico da Área de Influência Indireta, é possível observar uma extensa falha inversa, de direção NW, a montante do barramento, nas proximidades do ribeirão do Segredo.

Os sismos naturais nessa Zona Sismogênica de Passos alcançaram magnitude máxima de 3,7mb e intensidade IV – V MM (Mercalli Modificada).

A sismicidade induzida pelo reservatório de Emborcação, nessa zona sismogênica, reflete, muito provavelmente, essa estruturação.

Ainda em torno da Zona Sismogênica de Passos, ocorrem outras zonas (Ribeirão Preto, Pinhal, Paraopebas, Jequitá e Porangatu).

A intensidade sísmica entre IV e V MM, atribuída a essa região, corresponde a uma aceleração no terreno da ordem de 0,03 0,04g e velocidade 2,5cm/s (V MM). A intensidade sísmica é uma classificação dos efeitos causados pelas vibrações sísmicas, como sensações causadas nas pessoas, danos nas construções e mudanças permanentes no terreno.

O sismo de intensidade IV é sentido por quase todos, produzindo vibrações parecidas com a passagem de caminhões pesados. Janelas, louças e portas sacodem. Em relação ao sismo de intensidade V, as pessoas acordam, pequenos objetos tombam e caem das prateleiras. Venezianas e quadros movem-se. Objetos suspensos oscilam bastante. Podem ocorrer eventuais danos em construções de má qualidade.

3.6.3. Procedimentos

Para a realização dos serviços deste Programa, serão necessários os seguintes procedimentos operativos:

- atualização da listagem dos sismos naturais;
- assinatura de Convênio com o Observatório Sismológico da Universidade de Brasília - UnB;
- localização e instalação da estação sismográfica antes do enchimento;
- análise de dados e emissão de relatórios trimestrais;
- campanha de Comunicação Social.

O monitoramento em nível local deverá ser apoiado pelo monitoramento regional, utilizando-se o conjunto de dados registrados pela estação de rastreamento da Universidade de Brasília - UnB no interior de uma região com raio de cerca de 320 km, centrada na Usina Hidrelétrica de Serra do Facão, mais especificamente na barragem.

O novo sismógrafo deverá ser instalado nas imediações do barramento, a fim de quantificar a atividade sísmica natural antes do enchimento do reservatório. Para a escolha do local da futura estação sismográfica, será realizado um trabalho de campo com duração de 5 a 10 dias, com a participação de técnicos do empreendedor e da Universidade de Brasília. Nesse levantamento, deverá haver o cuidado de aproveitar a infra-estrutura já existente.

Deverão ser considerados os seguintes requisitos para escolha do local para a estação sismográfica: baixo nível de ruído, facilidade de acesso, condições topográficas para transmitir dados à rede de microondas ou a uma estação central de registro.

Durante o enchimento e por, pelo menos, dois anos subseqüentes, deverão ser feitas observações das possíveis atividades sísmicas naturais e/ou induzidas, utilizando-se a estação a ser instalada e os dados registrados pelo rastreamento da UnB.

A inspeção de construções típicas existentes na Área de Influência deverá ser realizada antes do enchimento do reservatório, para conhecimento e registro da integridade estrutural dessas edificações, visando estabelecer comparações entre as condições anteriores e posteriores à formação do reservatório.

Prevê-se um acompanhamento da atividade sísmica durante aproximadamente 5 anos (antes, durante e depois da formação do reservatório).

Seria recomendável distribuir questionários de zoneamento sísmico para a população, visando determinar a intensidade e o epicentro de um eventual sismo. Esse procedimento deveria ser implementado juntamente com uma campanha de esclarecimentos sobre os estudos já realizados e as remotas possibilidades de acontecerem pequenos abalos sísmicos, a fim de minimizar os temores causados pelo desconhecimento de tais fenômenos.

3.6.4. Acompanhamento e Avaliação

A informação sísmica do Programa terá por base o Arquivo Sísmico do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília, incluindo dados atualizados sobre a sismicidade da região e dados locais do sismógrafo a ser instalado.

As informações têm origem nos dados históricos e instrumentais. No primeiro caso, as informações, chamadas macrossísmicas, quando suficientes e interpretadas corretamente, permitem definir o grau de intensidade sísmica no local da observação do tremor, estimar a área afetada pelo abalo e também encontrar parâmetros úteis para a avaliação sísmológica.

Os dados instrumentais referem-se aos registros (sismogramas) obtidos por estações sismográficas, incluindo o novo sismógrafo a ser instalado. Com o atual número de estações operando na Região Centro-Oeste, poderá ser estimado o grau de intensidade e magnitude para o caso de Serra do Facão.

A atividade sísmica da área será, então, definida, no tempo e no espaço, pelo conhecimento da distribuição dos eventos sísmicos ocorridos.

O acompanhamento será mensal, a partir do terceiro mês do início deste Programa. As avaliações também serão mensais, a partir do quinto mês do programa.

3.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa relaciona-se com o Programa de Comunicação Social. De fato, a comunidade deverá ser informada sobre o empreendimento e a possibilidade de ocorrerem sismos naturais e induzidos pelo reservatório na região.

3.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Não existe requisito legal para a proposição deste programa.

3.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

A responsabilidade pela execução do programa é do empreendedor. No início das obras, este deverá assinar convênios, para a realização das atividades e ações pertinentes ao pleno desenvolvimento do Programa.

A instalação dos instrumentos e o monitoramento deverão ser executados mediante convênio com o Observatório Sísmológico da Universidade de Brasília.

O Observatório Sísmológico da Universidade de Brasília poderá ser, também, a instituição indicada e responsável pelo monitoramento sísmológico do empreendimento.

O responsável técnico pela elaboração deste Programa é o Geólogo Geraldo Duarte Campos, CREA RJ 80-1-019738 IBAMA 3/33/2000/000167-1.

3.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

3.11. BIBLIOGRAFIA

ASSUMPÇÃO, M. *Terremotos no Brasil*. Ciência Hoje, maio/junho de 1983.

ASSUMPÇÃO, M. et alli. Contribuição ao estudo da sismicidade do Centro-Oeste do Brasil, *Anais 33º Congr. Bras. Geol.*, Rio de Janeiro, RJ, 4, 2051-2057, 1984.

BERROCAL, J. et alli. *Sismicidade do Brasil*. Inst. Astronômico e Geofísico, USP, 320pp., 1984.

HASUI, Y. e PONÇANO, W. L. Geossuturas e sismicidade no Brasil, In: *Congr. Bras. Geol. Eng.*, 2, São Paulo, Anais ABGE/IPT, V. i, pág. 331-338, 1978.

MIOTO, J. A. Sismicidade induzida e risco sísmico. *Ata da I Mesa Redonda sobre Risco Sísmico*, São Paulo. Pág.20-34. 1980.

VIOTTI, C. B. Sismicidade induzida por reservatórios: barragens de terra e sismicidade brasileira. *Construção Pesada*, novembro de 1980.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS CONDIÇÕES DE EROSIÃO

4.1. JUSTIFICATIVA

Durante e após o enchimento do reservatório, as condições de equilíbrio natural do seu entorno irão sofrer alterações, pela saturação e submersão dos materiais de cobertura, podendo ocorrer escorregamentos. Também poderão ocorrer erosões provocadas pela ação de ondas e por elevação do nível da água, com instabilidades associadas.

A possibilidade de escorregamentos e instalação de processos erosivos, a partir do enchimento e operação do reservatório, demonstra a necessidade da adoção de um Programa que procure buscar soluções para evitar ou diminuir tais impactos, através de ações preventivas ou mesmo corretivas.

Considerando os aspectos citados, um estudo sistemático das encostas das Áreas Diretamente Afetada e de Entorno permitirá definir os locais mais suscetíveis à instabilidade e erosões, orientando a sua monitoração, para a fase de enchimento e operação do reservatório, e a aplicação de medidas de contenção e proteção superficiais, em caráter sistemático e localizado.

Verifica-se que, em torno do futuro reservatório ocorrem predominantemente pastagens e vegetação de cerrado já degradada. Existem também zonas críticas que demandam ações para regeneração da cobertura vegetal, as quais são consideradas prioritárias para estabilidade das encostas.

Medidas de controle dos processos erosivos, assim como o respectivo monitoramento deverão ser adotadas. Um esforço conjunto do empreendedor e dos proprietários lindeiros, no sentido de promover a recuperação das áreas onde se encontram instalados os processos erosivos, deverá ser despendido.

No sentido de não provocar maiores impactos, pretende-se adotar um tratamento diferenciado em cada propriedade, em função do uso atual, buscando-se, por exemplo, coerência entre as atividades existentes e as áreas a serem recuperadas com procedimentos mecânicos ou biológicos, como, por exemplo o reflorestamento com espécies nativas.

Este Programa deverá abranger as áreas situadas às margens do rio São Marcos no trecho que vai desde a barragem até a área de remanso do reservatório de Serra do Facão.

4.2. OBJETIVOS

4.2.1. Gerais

- Conter os processos erosivos decorrentes das obras para implantação da UHE Serra do Facão.
- Monitorar e recuperar os danos provocados pelos processos erosivos nas faixas preestabelecidas.

4.2.2. Específicos

- Identificar e caracterizar as áreas propensas à erosão tendo como base mapa de declividade para as encostas marginais, apresentando o condicionamento geotécnico de tais áreas
- Evitar o desmoronamento das margens e o assoreamento do reservatório.
- Proteger o sistema viário existente no local, bem como as construções próximas ao reservatório de Serra do Facão.
- Reabilitar a faixa de proteção do reservatório, pela utilização do solo de acordo com um plano preestabelecido.
- Monitorar as áreas objeto de controle dos processos erosivos.
- Propiciar a valorização cênica das margens do reservatório.

Como benefício associado, este programa, quando envolver revegetação deverá incrementar diretamente a alimentação dos peixes, por meio das folhas, flores, frutos, insetos e larvas, e, indiretamente, favorecendo o desenvolvimento de microorganismos aquáticos.

4.3. METAS

- Identificar até um ano antes do enchimento as áreas críticas através do zoneamento do entorno do futuro reservatório.
- Monitorar, de três em três meses, as condições dos taludes ribeirinhos e implantar medidas corretivas, quando necessário.
- Implantar todas as medidas do plano de manejo a ser estabelecido.

4.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Número de taludes protegidos e recuperados em áreas críticas.
- Percentual de pega atingido na estabilização de taludes por cobertura vegetal herbácea.
- Quantidade de áreas plantadas/espécies da fauna atraída.
- Quantidade de sedimentos analisados no reservatório e qualidade da água.
- Número de processos de instabilização e erosão das margens que cessaram

4.5. PÚBLICO-ALVO

Este Programa tem como público-alvo principalmente os proprietários dos imóveis que estão situados na Área de Influência Direta do empreendimento. Além disso, indiretamente, os Órgãos Públicos (MMA/IBAMA; Secretarias Estaduais de Meio Ambiente; Prefeituras) e as Organizações Não Governamentais – ONGs, além dos usuários de futuras áreas de lazer.

4.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

4.6.1 Caracterização da Área

A Área de Influência da UHE Serra do Facão está inserida na paisagem do Planalto Central Brasileiro ou Unidade Geomorfológica Planalto Central Goiano, subcompartimentado em níveis topográficos distintos, escalonados conforme as idades geológicas, devido à ação erosiva e aos movimentos tectônicos.

As Superfícies Aplainadas, com modelados suaves do tipo tabular e formas muito amplas de topos aplainados – chapadas - contêm vales fluviais com poder de encaixe pequeno, fundos planos e são delimitadas por rebordos de dissecação escarpados e festonados, com declives alcançando até 70%. Nas chapadas, dominam os Latossolos Vermelho-Amarelos associados aos Latossolos Vermelho-Escuros de textura argilosa, desenvolvidos em relevo plano e suave ondulado. Compreendem os solos de melhor aptidão, tanto no sistema de sequeiro quanto irrigado. São solos mais resistentes à erosão quando comparados com os outros do restante da área.

O contato entre as Superfícies Aplainadas e o Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, de nível topográfico inferior, faz-se por meio de escarpas erosivas e estruturais. As linhas de

escarpa encontram-se, via de regra, recuadas e entrecortadas pela erosão remontante, que deixa relevos residuais ou inselbergs.

Em geral, os vales são em “V” com fundos afunilados, devido à presença de vertentes íngremes de perfil convexo. Muitos canais fluviais estão adaptados às linhas de fraqueza tectônica (falhas e diáclases). Predominam os Cambissolos rasos de textura cascalhenta, em relevo forte, ondulado e montanhoso. A pequena profundidade efetiva e a presença de cascalhos nesses solos impedem o desenvolvimento radicular de culturas, com restrições ao uso de máquinas e implementos agrícolas, tendo as terras, predominantemente, aptidão para pastagem. Nesses solos, a utilização de tecnologia de irrigação é quase sempre economicamente inviável. São solos muito suscetíveis aos processos erosivos.

Destaca-se o processo de escoamento superficial difuso, produzindo erosão laminar em terrenos desprovidos de vegetação natural e, secundariamente, escoamento superficial concentrado, acarretando a formação de sulcos localizados que podem evoluir para formação de ravinas.

A implementação deste Programa será feita em 5 etapas, descritas a seguir.

4.6.2 Etapa 1 – Complementações de Dados Planialtimétricos

Esta etapa consiste na revisão e ajuste, quando necessário, de algumas informações planialtimétricas sobre o entorno do reservatório, de forma a que se intervenha da melhor maneira possível e para que os resultados esperados sejam obtidos dentro do princípio da sustentabilidade. Esses dados planialtimétricos servirão como base para fornecer informações não só para o zoneamento, como plano de manejo dos processos erosivos.

4.6.3 Etapa 2 - Caracterização da Área de Entorno

Esta etapa consiste no detalhamento do zoneamento da faixa de proteção ambiental, considerando os ajustes de contornos de áreas críticas, identificação de, por exemplo, falhas de margem nas pequenas zonas aluviais, pequenos deslizamentos, dentre outros processos de instabilização, além dos limites das propriedades.

O detalhamento dos estudos de solos e de geomorfologia, bem como a utilização dos dados geotécnicos, serão imprescindíveis nessa fase, para determinação da faixa do zoneamento.

O monitoramento do lençol freático, que será desenvolvido no âmbito de programa específico, poderá também fornecer elementos valiosos para identificação de zonas críticas, que deverão ser incorporadas ao zoneamento ambiental da faixa de proteção.

Nessa etapa, será feita a determinação das classes de criticidade, segundo alguns critérios listados a seguir.

- **Quanto aos taludes da margem do rio:**

- inclinação ou declividade, amplitude e perfil inadequados;
- presença de falhas;
- proximidade de superestruturas e suas obras complementares (sistemas de drenagem);
- proximidade de construções residenciais;
- ausência de vegetação protetora.

- **Quanto aos processos naturais da dinâmica superficial das encostas, evidenciados nas áreas adjacentes:**

- erosão laminar;
- erosão em sulcos ou ravinas;
- erosão por voçorocas;
- rastejos;
- escorregamentos.

A seguir, são indicados o grau de criticidade das áreas a serem detalhadas e a proposta ou intervenção necessária para sua reabilitação.

Classes de Criticidade e Proposta de Medidas de Controle

DEFINIÇÃO DO TIPO DE ÁREA/INTERVENÇÃO	CLASSE DE CRITICIDADE
Áreas para obras de proteção mecânica das margens	MUITO CRÍTICA
Áreas para monitoramento	CRÍTICA
Áreas para hidrossemeadura	POUCO CRÍTICA
Áreas para reflorestamento ciliar	POUCO CRÍTICA

No zoneamento, também se determinará uma ordem de prioridades na execução das diferentes medidas propostas, as quais deverão ser adotadas considerando-se os seguintes critérios.

Atributos e Prioridades das Áreas

PRIORIDADE	ATRIBUTO(S)
0	Taludes da margem do rio com potencial ou desenvolvimento de processos erosivos, onde foi constatada a ocorrência de todos ou grande parte dos critérios.
1	Áreas fortemente inclinadas (15 a 45% de declividade), sem vegetação protetora.
2	Áreas recobertas por gramíneas e vegetação arbustiva rala nos diferentes estágios.

OBS:

Prioridades 0 e 1: as intervenções deverão ser realizadas antes do enchimento do reservatório;

Prioridade 2: as intervenções deverão ser realizadas após o enchimento do reservatório.

4.6.4 ETAPA 3 - Elaboração dos Projetos Executivos

Esta etapa consiste no detalhamento dos projetos de: monitoramento de áreas críticas; obras de proteção mecânica das margens; hidrossemeadura das áreas críticas e reflorestamento das margens quando for o caso.

Projeto Monitoramento de Áreas Críticas - deverá considerar na sua elaboração os seguintes aspectos:

- a identificação, o acompanhamento e a previsão sobre o comportamento de um talude que já exiba sinais de ruptura e que esteja se movimentando;

- o levantamento planialtimétrico dos limites do talude referenciado ao sistema local, com emissão de planta na escala 1:100;
- o nivelamento trigonométrico, com definição do número de estacas por área, implantação de benchmarking, emissão de croqui esquemático e relatório sobre o recalque;
- o monitoramento de três em três meses para o controle do recalque, nas áreas selecionadas, e emissão de relatório;
- a integração das informações geradas com o monitoramento do nível do lençol freático.

Projeto de Obras de Proteção Mecânica das Margens em Áreas Críticas - deverá incluir diferentes procedimentos que, de maneira geral, são: limpeza das margens; escavação e regularização de margem com inclinação de 1:1,5, se necessário; colocação de filtro geotêxtil ou camada filtrante de solo graduado; afundamento ou submersão de plataforma de deformação (colchões Reno ou de gabião-saco que se façam necessários); colocação de colchões ou gabiões-caixa.

Projeto de Hidrosseadura das Áreas Críticas - deverá ter como principal preocupação a fixação, o mais rápido possível, dos taludes das margens do reservatório a ser formado, devendo seguir a metodologia citada no Programa de Recuperação das Áreas Degradadas, contido neste PBA.

Projeto de Reflorestamento das Margens - o sistema de reflorestamento das margens, a ser utilizado, é o heterogêneo com essências nativas (plantio de diferentes espécies numa mesma área), de acordo com os estágios da sucessão vegetal.

O emprego do sistema sucessional promove o reflorestamento em um curto espaço de tempo, exigindo uma diversidade menor de espécies, facilitando a obtenção de mudas e sementes, já que nem todas as espécies da flora original de uma mata ciliar, que varia de uma região para outra (existem diferenças florísticas e estruturais), são facilmente encontradas em viveiros florestais e em bancos de sementes.

Serão utilizadas, no processo de sucessão vegetal, espécies florestais de quatro grupos distintos:

- **1º grupo – pioneiras:** espécies heliófitas, de porte médio a baixo, de rápido desenvolvimento, ciclo de vida curto e dispersão de sementes por pássaros e vento;

- **2° e 3° grupos – secundárias iniciais e tardias:** características intermediárias de exigência em luz, incremento e longevidade, ciclo de vida maior que as pioneiras;
- **4° grupo – climáticas:** desenvolvimento lento, porte elevado quando adultas, umbrófilas na fase inicial de desenvolvimento, longevas e com sementes pesadas (dispersão por roedores e pássaros grandes).

Além do aspecto sucessional, serão considerados o aspecto fitossociológico (estrutura e composição florística das matas ciliares) e as características auto-ecológicas, ligadas à vocação das espécies nas condições de um determinado local (vitalidade, tolerância e amplitude ecológica).

Os conhecimentos auto-ecológicos, somados aos aspectos fitossociológicos, permitirão compor agrupamentos de espécies segundo seus habitats. No caso do projeto a ser elaborado, a aplicação do conceito de grupo ecológico será utilizada na escolha das espécies aptas para esses plantios, segundo suas “vocações”.

O espaçamento a ser utilizado será, em geral, de 2,0 x 2,0 m, o que determina uma população aproximada de 2.500 plantas por hectare.

Serão empregados representantes de todos os estágios de sucessão, distribuídos na proporção de: 50% de pioneiras; 30% de secundárias iniciais; 15% de secundárias tardias; 5% de climáticas, todas elas de vários grupos ecológicos.

O Projeto de Reflorestamento das Margens deverá ser elaborado considerando os aspectos listados a seguir:

a. Avaliação e recomendação de adubação

Deverá ser feita antes da elaboração do projeto a coleta de amostras de solos, com o objetivo de determinar o estado atual de sua fertilidade, em relação ao teor de elementos essenciais à nutrição das plantas, condições de acidez e textura. Esta análise inicial servirá também como elemento para sugestões de adubação e calagem. Dentre as determinações que serão feitas, destacam-se: textura, pH em água, Al, Ca+Mg, P, Na e K.

b. Ações gerais

Na área onde deverão ser implantadas espécies arbóreas e arbustivas, em covas de 0,3 x 0,3 x 0,3 m, com espaçamento de 2,0 x 2,0 m, deverão ser realizadas as operações de:

- roçada;
- abertura de aceiro;
- marcação;
- capina em faixa;
- coveamento;
- combate a formigas;
- adubação de plantio;
- transporte e aclimação das mudas;
- plantio, replantio e adubação de cobertura;
- reflorestamento executado em curvas de nível.

c. Limpeza da área

Pelas avaliações preliminares, nas áreas a serem plantadas, deverá ser feita roçada para eliminação das ervas daninhas, evitando-se assim o revolvimento do solo e a erosão subsequente. Nos raros casos em que o tipo de solo e a topografia permitirem, deverá ser avaliada, no projeto, a necessidade de preparo de solo convencional e cultivo intercalar, como forma de manter o terreno livre de espécies invasoras, até o fechamento das copas das árvores.

É importante que se mantenha, em certos casos, a área limpa, para evitar a propagação de incêndios.

d. Marcação

Deverá ser feito o ordenamento sistemático de mudas, com espaçamento de 2,0 x 2,0 m, em curvas de nível. Quando o local da marca coincidir com árvore em desenvolvimento, a mesma deverá ser deslocada no sentido da linha de plantio, seguindo o espaçamento.

e. Combate a formigas

O método a ser proposto é o químico, com a utilização de iscas granuladas e porta-iscas. As técnicas de aplicação serão as seguintes:

- não usar a isca em dias chuvosos;
- somente usá-las quando o formigueiro estiver em plena movimentação;
- não limpar o formigueiro;
- medir o formigueiro (maior comprimento e menor largura);
- distribuir as iscas pelos olheiros ativos;
- utilizar porta-iscas.

f. Capina em faixa

No projeto executivo, deverão ser previstas as capinas de superfície do solo numa faixa de cerca de 0,5 m de cada lado do centro das covas (linha de plantio). Com a quina da enxada, será cortado o sistema radicular das gramíneas, expondo-o à ação solar, eliminando-se a competição e limpando-se a vegetação na área de plantio. O material resultante da capina deverá ser enleirado nas entrelinhas.

g. Coveamento

As aberturas de covas, nos locais previamente definidos, terão dimensões de 0,3 x 0,3 x 0,3 m, em banquetas individuais, para a fixação das mudas ao solo por ocasião do plantio, depositando-se a terra extraída próximo à cova, para posterior incorporação do adubo. Em áreas de declives acentuados, as covas deverão ser preparadas em banquetas individuais, com a parede mais rasa na profundidade de 0,3 m.

h. Abertura de aceiro

Serão previstas a localização e a demarcação dos aceiros externos, sendo fixada a largura de 6 metros ou menos.

i. Adubação de plantio

A adubação de plantio será realizada manualmente. O adubo (PK e adubo orgânico) deverá ser incorporado ao solo nas dosagens recomendadas, aproximadamente 45 dias antes do plantio, principalmente nos locais destinados ao plantio de leguminosas fixadoras de nitrogênio. Devido a essas leguminosas, o nitrogênio não foi contemplado na adubação, o que inibiria os processos de fixação. Os adubos serão misturados com 50% da terra retirada da

cova, por ocasião do coveamento (incorporação), logo após encher-se meia cova com essa mistura.

j. Plantio

A escolha de espécies e as técnicas de plantio são de fundamental importância na reabilitação das áreas críticas. Considerando estes pré-requisitos, as orientações básicas para o projeto executivo são as seguintes:

- as espécies a serem plantadas em cada local deverão ser aquelas que ocorrem naturalmente em condições de clima, solo e umidade semelhantes às da área a ser reflorestada;
- os plantios deverão ser heterogêneos, combinando espécies dos diferentes estágios de sucessão (pioneiras, secundárias e climáticas), adaptadas às condições locais (grupo ecológico);
- a distribuição das mudas deverá ser tal que as espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento, venham a sombrear as mudas das espécies que se desenvolvem melhor na sombra;
- os plantios deverão ser efetuados na época das chuvas (de setembro a março);
- as mudas deverão ser transportadas em caminhão coberto por lona ou caminhão baú, em caixas de mudas ou em tubetes, para as áreas de plantio e/ou “depósitos de segurança”, para receberem tratamentos necessários enquanto aguardam o plantio;
- as mudas abaladas com o transporte deverão ser selecionadas para receberem tratamentos adequados no “depósito de segurança”, com o objetivo de recuperá-las para o plantio;
- a distribuição das mudas nas covas deverá ser manual;
- as embalagens plásticas que envolvem as mudas deverão ser retiradas completamente, ou soltas dos tubetes;
- a muda deverá ser colocada verticalmente na cova até a altura do coleto;
- deverá ser reposta a terra em volta da muda, de modo que o coleto fique 1,5 cm coberto;
- a terra ao redor da muda deverá ser pressionada para uma perfeita fixação na cova;

- dever-se-á evitar a alteração da estrutura do torrão (por ocasião da retirada da embalagem e colocação na cova);
- dever-se-á evitar o plantio de mudas com a parte aérea e as raízes danificadas;
- dever-se-á irrigar as mudas antes do plantio, quando houver necessidade.

k. Replântio

Serão previstas no projeto executivo as reposições de plantas que não sobreviverem após o plantio. A operação de replântio deverá ser executada em torno de 30 dias após o plantio inicial ou de acordo com as condições climáticas. Esta operação tem por objetivo manter um mínimo de 95% de sobrevivência do plantio.

l. Adubação de cobertura

Visando um desenvolvimento uniforme de todas as mudas plantadas, será prevista uma adubação em cobertura nas covas de plantas não fixadoras de N.

Pelas informações existentes na região, prevê-se a realização de duas aplicações de NPK 20-0-20, com a finalidade de aumentar a oferta de nutrientes, reduzindo-se assim o custo de manutenção. A primeira aplicação deverá ser realizada de 45 a 60 dias após o plantio, procedendo-se a uma segunda aplicação 120 dias após o plantio.

m. Atividades de manutenção

A roçada e o coroamento de manutenção deverão ser realizados num período de 3 (três) anos. No 1º ano, essas operações serão realizadas de 3 (três) em 3 (três) meses, totalizando 01 (um) ciclo de manutenção na área. Esta periodicidade poderá ser reduzida nos anos subseqüentes.

n. Espécies para o reflorestamento ciliar

Em viagens ao campo para estudos florísticos e reconhecimento ambiental na área sob influência do futuro reservatório, foram identificadas inúmeras espécies em remanescentes da floresta semidecídua, cerradões e matas ciliares, que podem ser indicadas para composição do reflorestamento.

As espécies indicadas no Quadro 4.1, no final deste Programa, são as recomendadas para recomposição de matas ciliares na região.

4.6.5 ETAPA 4 - IMPLEMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E DE USO E OCUPAÇÃO ADEQUADO DOS SOLOS DA BACIA

Esta etapa consistirá na implementação de um processo de conscientização do uso racional dos solos da área do entorno do reservatório, considerando-se principalmente os aspectos de erosão dos solos. Serão apresentados aos proprietários envolvidos todos os estudos relacionados ao uso do solo, suas limitações e potencialidades, bem como os riscos de processos erosivos.

Serão considerados ainda, no contexto global, todos os tipos de uso e de degradação do recurso solo para a elaboração de plano de recuperação ambiental das áreas críticas.

4.6.6 ETAPA 5 - MONITORAMENTO DAS ÁREAS CRÍTICAS

Esta etapa consistirá na implantação e monitoramento de todos os projetos citados, os quais deverão ter sua gestão estruturada dentro do plano geral da obra, pois grande parte das atividades depende do cronograma da obra e da interação com outros Programas a serem implementados na Área de Influência Direta do AHE Serra do Facão, principalmente o Programa de Comunicação Social.

4.6.7 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Serão gerados relatórios parciais, que darão subsídios para a avaliação da consistência e da evolução do Programa. Os dados obtidos em cada etapa serão analisados sempre de maneira integrada, isto é, serão constantemente confrontados com outras etapas ou outros Programas.

Em todas as fases do Programa, será dado apoio ao gerenciamento dos projetos, com vistas, inclusive, a aprimorar as proposições subseqüentes e rever a adequação dos critérios estabelecidos para o combate aos processos erosivos nas áreas críticas.

Ao final do Programa, será editado o relatório consolidado, contendo as principais informações levantadas e sua análise durante todo o período. Esse relatório final será analisado quanto a sua performance, de acordo com os objetivos e metas traçados pelo Programa, e deverá ser encaminhado aos órgãos responsáveis.

4.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa se relaciona com: o Programa de Monitoramento do Nível do Lençol Freático, no que tange aos movimentos nos taludes e observações do nível piezométrico dos aquíferos; com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, com relação à redução e controle do aporte de sedimentos e água de escoamento superficial das áreas de contribuição da bacia hidrográfica; com os Programas de Monitoramento da Qualidade da Água e da Ictiofauna, na redução do aporte de sedimentos oriundos da erosão dos taludes das margens, contribuindo para a melhoria da turbidez, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, fornecimento de alimentação e suporte à vida aquática; com o Programa de Comunicação Social, como fonte básica para a discussão da educação ambiental informal (dia de campo, passeios, caminhadas etc.)

4.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Além das leis federais e estaduais, este Programa deverá estar adequado às seguintes Normas Técnicas da ABNT:

- **NBR 10703 TB 350 (1989)**
Degradação do solo;
- **NBR 11682 (1991)**
Estabilidade de taludes.

4.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O empreendedor será o responsável pela implantação deste Programa. A execução dos trabalhos ficará a cargo da empreiteira, sob fiscalização direta do empreendedor.

O responsável técnico pela elaboração do Programa é o Engenheiro Agrônomo Ivan Soares Telles de Sousa, registro IBAMA número 3157/99.

4.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

4.11. BIBLIOGRAFIA

ALSTOM/BIODINÂMICA – AHE Serra do Facão – *Estudos de impacto ambiental – EIA/RIMA* – Rio de Janeiro / RJ, 1999.

CESP. *Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios*. 2ª edição. São Paulo / SP, ARI, 1989.

_____. *Reflorestamento ciliar de açudes*. São Paulo / SP, ARI, 1989.

Código Penal / obra coletiva de Ed. Saraiva com a colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Luiz Eduardo Alves de Siqueira – 38ª edição. São Paulo / SP: Saraiva, 2000.

COELHO NETTO, A. L. , et al. *Revegetação induzida no controle da hidrologia e erosão superficial*. – Laboratório de Geo hidrologia (GEOHECO) – UFRJ, Rio de Janeiro / RJ, 1991.

CRESTANA, M. DE S. M.; et al. *Florestas – Sistemas de recuperação com essências nativas*. Coordenação de assistência técnica integral – CATI. Campinas / SP, 1993.

CUNHA, M. A.; et al. *Ocupação de encostas – Publicação IPT nº 1831* – Instituto de Pesquisas Tecnológicas - São Paulo / SP, 1991.

Curso de Legislação Ambiental para não advogados - apostila do curso da Professora Eliane de Miranda Rosa. Instituto Brasileiro de Petróleo - IBP Rio de Janeiro / RJ, 1999.

DE-POLLI, H.; et al. *Manual de adubação para o estado do Rio de Janeiro*. Itaguaí / RJ: Ed. Universidade Rural, 1988.

EMBRAPA - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ) Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. Xxvi, 412p.:il

_____. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1979.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C.M. *Estabilidade de taludes naturais e de escavação*. Edgar Blucher Ltda. São Paulo / SP, 1983.

INSTITUTO FLORESTAL (SP) *Recomposição de matas ciliares* – IF – série registros nº 4.– Coordenação de Proteção de Recursos Naturais – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1990.

Legislação do Meio Ambiente: atos internacionais e normas federais. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de edições técnicas, 1996.

Legislação Florestal Brasileira – LEGIFLOR (versão 2.1) Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS São Paulo / SP, 1998.

PROJETO RADAMBRASIL. *Levantamento de Recursos Naturais*, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos – mapa exploratório de solos e mapa de avaliação do relevo. Goiânia – Folhas SF, 1983.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. 4.ed. rev. Rio de Janeiro : SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 1995. 65p.

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCESSIONAL
Abiu-piloso	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	S
Açoita-cavalo	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Et Zucc	Tiliaceae	S
Almecega	<i>Protium aff. dalsonii</i> . Guatrech.	Burseraceae	S
Amoreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don.Ex.	Moraceae	P
Angico-do-cerrado	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.Speg)	Leguminosae Mimosoideae	P
Angico-vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Leguminosae Mimosoideae	P
Araçá	<i>Psidium</i> spp.	Myrtaceae	P
Aroeira-branca	<i>Lithraea molleoides</i> (VII.) Engl.	Anacardiaceae	P
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr.All	Anacardiaceae	Star
Beira-d'água	<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dene & Planch.	Araliaceae	S
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Palmae	Cl
Café-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw	Flacourtiaceae	P
Camisa-fina	<i>Vochysia hankeana</i> Mart.	Vochysiaceae	S

(continua...)

(...continuação)

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCSSIONAL
Canafístula	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC	Leguminosae Caesalpinioideae	S
Canela-sassafrás	<i>Ocotea odorífera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae	Si
Carne-de-vaca	<i>Roupala Montana</i> Aubl.	Proteaceae	S
Casca-d'anta	<i>Drimys winteri</i> Forst.	Winteraceae	S
Caviúna-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Leguminosae Papilionoideae	P
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>	Meliaceae	P
Claraíba	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	Boraginaceae	S
Copaíba	<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	Leguminosae Caesalpinioideae	Si
Escada-de-jabuti-cipó	<i>Bauhinia</i> sp.	Leguminosae Caesalpinioideae	P
Farinha-seca	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radkl.	Sapindaceae	P
Faveira	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Leguminosae Mimosoideae	P
Figueira-branca	<i>Ficus guaranítica</i> Schodat.	Moraceae	S
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.)Becc.	Palmae	S
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	S
Ingá	<i>Inga affinis</i> DC.	Leguminosae Mimosoideae	P

(continua...)

(...continuação)

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCESSIONAL
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	S
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. Ex Griseb	Bignoniaceae	S
Jacarandá-do-campo	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Leguminosae Papilionoideae	P
Jacarandá-de-Minas	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Bignoniaceae	S
Jacarandá-roxo	<i>Machaerium</i> sp.	Leguminosae Papilionoideae	P
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Leguminosae-Caesalpinoideae	Star
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze.	Lecythidaceae	Cl
Leiteira	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> Miers	Apocynaceae	P
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd	Palmae	P
Mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	P
Mangue	<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.	Guttiferae	S
Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	S
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i> DC	Leguminosae Mimosoideae	P
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	P
Paineira-rosa	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	Bombacaceae	S
Pau-bosta	<i>Andira</i> sp.	Leguminosae Papilionoideae	P
Pau-jangada	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Tiliaceae	P
Peroba-rosa	<i>Aspidosperma</i> spp.	Apocynaceae	Cl

(continua...)

(...continuação)

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCESSIONAL
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	S
Pombo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	P
Sangra-d' água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	P
Sapucaia	<i>Sterculia striata</i> St. Hil. Et Naud.	Sterculiaceae	P
Sucupira-branca	<i>Pterodon emarginatus</i> Vog.	Leguminosae Papilionoideae	S
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Leguminosae Mimosoideae	P
Tento	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Leguminosae Papilionoideae	P
Unha-de-boi	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud	Leguminosae Caesalpinoideae	P
Tingui	<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	Sapindaceae	P

Legenda: Grupo sucessional: Cl – Climáticas; P – Pioneiras; S – Secundárias; Si – Secundárias iniciais; Star – Secundárias tardias.

5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

5.1. JUSTIFICATIVA

A formação do reservatório da UHE Serra do Facão deverá afetar diretamente o regime hidrológico regional, provocando alterações no padrão de escoamento superficial, com a regularização das vazões afluentes e efluentes. Além disso, poderá provocar tanto um reajuste transitório, como mudanças permanentes do sistema hidrogeológico adjacente ao reservatório.

A elevação do lençol freático, em geral, submete as rochas e solos existentes nas encostas a novas condições de carregamento hidrostático. Essas novas condições – aumento da poropressão e conseqüente diminuição da tensão efetiva, e, portanto, da sua resistência – podem se refletir localmente, em processos de desestabilização. As áreas consideradas mais suscetíveis à ocorrência de deslizamentos são as que apresentam altas declividades, falta de proteção vegetal, cortes de estrada e concentração de terracetes de pisoteio com sulcos erosivos.

Entretanto, no caso do AHE Serra do Facão, não se esperam impactos muito marcantes. O Estudo de Impacto Ambiental previu uma variação dos níveis d'água do reservatório da ordem de 23 metros, mas, lentamente, durante o período crítico de referência do Sistema Brasileiro Interligado (em torno de seis anos), acarretando uma variação do lençol freático na mesma proporção.

No entanto, algumas características do empreendimento exigem uma atenção maior, de vez que deverá haver uma oscilação anual média do nível do reservatório em torno de 10 m, demandando, a partir do início de cada deplecionamento, cuidados com os possíveis casos de instabilidade que o posterior enchimento do reservatório possa vir a provocar.

Por isso, os possíveis efeitos dos periódicos reenchimentos do reservatório deverão ser controlados por meio de um Programa de Monitoramento do Lençol Freático, com a caracterização das condições hidrogeológicas locais, associada a um mapeamento detalhado. As informações assim geradas serão utilizadas no sentido da preservação dos patrimônios existentes, na conservação do meio ambiente e na prevenção de transtornos à comunidade local que habita as áreas lindeiras ao reservatório, caso seja necessário.

Este Programa se justifica também, em grande parte, pela insuficiência de dados

sobre o comportamento do aquífero livre existente na região, além da falta de conhecimento sobre as interferências que a operação sazonal do reservatório poderá provocar nas condições do relevo existente na área a ser monitorada.

5.2. OBJETIVOS

Este Programa tem por objetivo o conhecimento das condições hidrogeológicas locais e a caracterização da influência do enchimento e reenchimentos do reservatório da UHE Serra do Facão na dinâmica de fluxo dos aquíferos nos terrenos circundantes. Pretende fornecer subsídios para as operações de deplecionamento e enchimento e sugerir estudos complementares ou medidas a serem adotadas de caráter preventivo, corretivo e/ou mitigador em zonas consideradas críticas.

Os objetivos específicos deste Programa são:

- a identificação de áreas críticas, nas quais as modificações de carga hidráulica, impostas pelo reservatório, possam causar alterações na estabilidade das suas encostas marginais, assim como o afloramento ou sub-afloramento do lençol freático nas áreas mais baixas, alterando o teor de umidade dos solos agrícolas ou mesmo provocando encharcamento;
- a previsão de possíveis fenômenos de liquidação e desestabilização de taludes vizinhos;
- fornecimento de subsídios à proposição de soluções alternativas para os problemas diagnosticados e para os passíveis de ocorrência.

5.3. METAS

A principal meta deste Programa é prever áreas potenciais e críticas um ano antes do início e um ano depois do enchimento do reservatório.

5.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Percentual de previsão de áreas com deslizamentos induzidos por mudanças do nível freático.
- Percentual de previsão de áreas alagadas permanentemente.
- Percentual de previsão de áreas alagadas temporariamente.

- Percentual de previsão de áreas com elevação do lençol freático com 40 cm abaixo do nível do solo.

5.5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa são os proprietários de imóveis próximos ao reservatório.

5.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

5.6.1. Aspectos Gerais da Área

A bacia de contribuição do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão, no rio São Marcos, está inserida na paisagem do Planalto Central Brasileiro ou Unidade Geomorfológica Planalto Central Goiano.

O Planalto Central Goiano está compartimentado em níveis topográficos distintos, que se apresentam escalonados conforme as idades geológicas, devido à ação erosiva e aos movimentos tectônicos.

O nível topográfico mais elevado corresponde a Superfícies Aplainadas, onde predominam modelados suaves do tipo tabular, com formas muito amplas de topos aplainados conhecidos regionalmente como “chapadas”.

Essas feições se destacam na paisagem, apresentando superfícies com coberturas detrítico-lateríticas nas cotas de 900 a 1.000 m.

Localmente, ocorrem áreas úmidas devido à oscilação do lençol freático, favorecida pelo relevo plano e pela existência de bancadas concrecionadas em subsuperfície. O processo de escoamento predominante é superficial difuso com fraco remanejamento de material fino nas áreas vegetadas. Nas áreas um pouco mais inclinadas, podem ocorrer processos de erosão laminar.

O contato entre as Superfícies Aplainadas e o Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, de nível topográfico inferior, se faz através de escarpas erosivas e estruturais. As linhas de escarpa encontram-se, via de regra, recuadas e entrecortadas pela erosão remontante que deixa relevos residuais ou *inselbergs*.

Esse Planalto engloba feições geomorfológicas dissecadas com altimetrias entre 650 e 850m. Compreende relevos bastante dissecados e heterogêneos, com morfologia de formas convexas, aguçadas e tabulares (cristas angulosas e arredondadas, residuais de topos aplainados e *inselbergs* esparsamente distribuídos).

Os vales, em geral, apresentam-se em “V”, com fundos afunilados, devido à presença de vertentes íngremes de perfil convexo. Muitos canais fluviais estão adaptados às linhas de fraqueza tectônica (falhas e diáclases).

A superfície dessa unidade estende-se por vastas áreas dissecadas em rochas pré-cambrianas (Grupo Araxá, Grupo Canastra, Formação Ibiá, Grupo Bambuí, Formação Paranoá, Formação Paraopeba). Os solos derivados dessas rochas são os Cambissolos e Podzólicos.

Dentre os processos dominantes, destaca-se o escoamento superficial difuso, produzindo erosão laminar em terrenos desprovidos de vegetação natural e, secundariamente, escoamento superficial concentrado conduzindo à formação de sulcos localizados que podem evoluir para formação de ravinas.

A área objeto deste Programa situa-se no Planalto Alto Tocantins-Paranaíba, sustentado por rochas pré-cambrianas, com dominância de rochas pertencentes ao Grupo Araxá, representadas localmente por muscovita-biotita-xistos.

Essas rochas constituem um sistema aquífero fissural, com a água se armazenando nas fraturas abertas das rochas. Esse tipo de aquífero apresenta caráter descontínuo, sendo a circulação das águas, em geral pequena, dependente da interconectividade dessas fraturas.

A Área de Influência Direta do empreendimento, por possuir um relevo movimentado, não oferece condições muito promissoras para a ocorrência de água subterrânea em quantidades significativas. Nesse tipo de terreno, predominam os processos de escoamento superficial em detrimento aos de infiltração. Além disso, a ausência de cobertura vegetal original reduz a estabilidade das encostas marginais.

As encostas situadas ao redor do reservatório apresentam altas declividades com cobertura de solos residuais e colúviais, via de regra, pouco espessos. Essa situação condiciona o regime hidrogeológico local caracterizado pela predominância de fluxo subsuperficial ou hipodérmico, de caráter sazonal.

O sistema cristalino como um todo é considerado de pequena potencialidade aquífera, com importância hidrogeológica relativamente pequena. As vazões típicas ficam em torno de 2-3m³/h, sendo a qualidade química da água geralmente boa.

O enchimento do reservatório pode impor alguns problemas às áreas de seu entorno, principalmente, a instabilidade dos taludes vizinhos, devido à saturação pela água do reservatório, como também, oscilações do nível d'água, impondo alterações nas condições de resistências originais do solo (fenômenos de poro-pressão; diminuição de tensão efetiva do solo).

5.6.2. Procedimentos

A área a ser estudada compreende a área do futuro reservatório e adjacências. Este trabalho prevê duas etapas distintas de desenvolvimento do Programa:

- **primeira etapa:** caracterização da variação do nível do lençol freático anterior ao enchimento do reservatório, estimativa das recargas naturais, avaliação dos impactos hidrogeológicos e definição de áreas críticas;
- **segunda etapa:** detalhamento e análise das áreas críticas por meio de avaliação piezométrica.

a. Primeira Etapa

- Coleta de dados básicos disponíveis, geológicos, hidrogeológicos e hidrometeorológicos.
- Cadastramento e georreferenciamento de pontos d'água (poços, cacimbas, nascentes, etc.) Terá como base mapa topográfico em escala 1:250.000 da Área de Influência Direta do reservatório. Possivelmente, alguns levantamentos topográficos adicionais se façam necessários nessa etapa.
- Reconhecimento da ocupação e registro dos eventuais usos do meio físico, relevantes para o objetivo do estudo.
- Seleção dos locais para instalação dos piezômetros. Uma estimativa preliminar é apresentada no Mapa de Pontos de Monitoramento, no final deste documento.

- Instalação dos piezômetros por meio de sondagens a trado e serviços topográficos de nivelamento das cotas das bocas dos piezômetros e dos pontos d'água cadastrados.
- Elaboração de planilhas da malha piezométrica para utilização nas campanhas de monitoramento do nível d'água. Implantação de Banco de Dados informatizado.
- Monitoramento mensal do nível piezométrico por, pelo menos, um ano hidrológico completo e construção de mapas de isopiezas para cada mês, usando software apropriado.
- Estimativa da recarga natural dos sistemas aquíferos locais a partir dos dados hidrometeorológicos disponíveis e da variação piezométrica relativa ao período de pelo menos um ano hidrológico completo.

b. Segunda Etapa

- Estimativa preliminar das modificações que serão induzidas pelo reservatório, considerando as estimativas de recarga natural dos aquíferos, a análise da piezometria e a cota máxima de enchimento.
- Identificação de áreas críticas.
- Monitoramento do enchimento do reservatório.

5.6.3. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do desenvolvimento do Programa e a avaliação dos resultados serão continuamente executados. Serão gerados relatórios parciais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do Programa. Os relatórios englobarão as atividades de acompanhamento por meio de amostragens durante o monitoramento mensal do nível piezométrico, interpretação de dados obtidos nas amostragens e elaboração de mapas de isopiezas e planilhas para cada mês. Os dados obtidos serão analisados sempre de maneira integrada, sendo confrontados com todas as etapas do Programa.

Será editado um Relatório Final consolidado, contendo as principais informações levantadas e sua análise durante o período.

5.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa fornecerá subsídios para os Programas de Monitoramento das Condições de Erosão e de Uso e Manejo da APP e da Faixa de Deplecionamento, indicando possíveis áreas críticas onde se farão necessárias obras de contenção. O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas também poderá utilizar as informações aqui geradas relativas ao regime de fluxo subterrâneo e às características de resistência e profundidade das coberturas superficiais existentes na área. Além destes, o Programa de Comunicação Social naturalmente fará uso das informações aqui geradas.

5.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Não há requisitos legais ou específicos associados a este Programa.

5.9. RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA

O empreendedor será o responsável pela implantação deste Programa. O responsável técnico por sua elaboração é o geólogo Geraldo Duarte Campos (CREA/RJ 80-1-01973-8 – Registro IBAMA 3/33/2000/000167-1).

5.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

5.11. BIBLIOGRAFIA

CNEC – *Projeto Básico da UHE Serra do Facão*. São Paulo, 2002

FURNAS/ABB/ALTOM/BIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000.

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo, 2001

6. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

6.1. JUSTIFICATIVA

A implantação da UHE Serra do Facão e a conseqüente formação do reservatório afetarão direta e indiretamente áreas de titularidade mineral e de ocorrências minerais, atualmente exploradas, beneficiadas ou em vias de exploração.

Por isso, será desenvolvido um Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários, estabelecendo-se medidas mitigadoras e/ou compensatórias para essas áreas. Serão preparados documentos e levantadas as informações necessárias para que, por meio do Sistema de Controle de Áreas do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, novas licenças não sejam outorgadas na Área de Influência Direta do empreendimento.

Mediante uma análise prévia no DNPM, atualizada em março de 2002, foram identificados 8 títulos minerários ativos interferentes na área a ser inundada pelo reservatório, listados no final deste Programa.

6.2. OBJETIVOS

6.2.1. Gerais

O Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários tem como diretriz identificar os títulos que se referem direta ou indiretamente à área de implantação e operação do empreendimento. Com a atualização dos dados previamente levantados e a identificação de novos requerimentos, bem como lavras não licenciadas, serão estimados os custos relativos a possíveis e eventuais indenizações e relocações das atividades minerais analisadas.

6.2.2. Específicos

- Levantamento e análise no DNPM de todos os processos situados na área a ser atingida pelo empreendimento.
- Elaboração de Informe sobre a área do empreendimento, a partir dos dados do DNPM, com planta e memorial descritivo da área de influência da UHE Serra do Facão, visando impedir a emissão de novos títulos minerários que tenham interferência total ou parcial na área a ser ocupada pelo reservatório.

- Avaliação econômica dos títulos minerários a serem cancelados.
- Elaboração da documentação para o pedido de Bloqueio dos Títulos Minerários atualmente ativos, que interfiram total ou parcialmente com a área a ser ocupada pelo reservatório.
- Elaboração das diretrizes para os acordos e medidas indenizatórias para os detentores dos títulos minerários existentes.
- Possíveis acordos com mineradores não regularizados.

6.3. METAS

- Encaminhar o informe, mencionado anteriormente, ao DNPM – DF.
- Solicitar ao DNPM – DF, logo após a expedição da Licença de Instalação, o pedido de Bloqueio dos Títulos Minerários atualmente ativos, que interfiram total ou parcialmente com a área a ser ocupada pelo reservatório.
- Implementar as medidas compensatórias cabíveis para os titulares minerários de direito, incluindo restrições ou reais impedimentos para o desenvolvimento das atividades minerárias, antes do enchimento do reservatório.
- Para as atividades minerárias a serem mantidas, desenvolver e implementar no prazo de 90 dias após o enchimento do reservatório, as medidas para a garantia da exploração desses bens minerais, nos locais e condições atuais de exploração.

6.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Percentual de deferimentos de bloqueio de títulos minerários ativos passíveis de medidas indenizatórias, obtidos junto ao DNPM.
- Percentual de mineradores atendidos (indenizados ou relocados) antes da implementação do empreendimento.
- Percentual das medidas efetivamente implementadas em relação às propostas.

6.5. PÚBLICO ALVO

São considerados como público-alvo deste Programa os titulares dos processos minerários no DNPM.

6.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A metodologia abrange basicamente quatro etapas. Na primeira, denominada etapa pré-campo, é organizado todo o material necessário para realização das demais etapas, tais como mapas topográficos, fotos aéreas, imagens de satélite e levantamento atualizado dos títulos minerários no DNPM. A segunda, etapa de campo, consta de levantamento em campo com uma verificação in loco de todos os títulos minerários ocorrentes na Área de Influência Direta do reservatório, bem como quaisquer atividades minerárias não licenciadas. A terceira etapa, trabalhos de gabinete, refere-se às análises e ao tratamento dos dados obtidos nas etapas anteriores. Esta etapa consiste ainda na elaboração do Informe para o DNPM e execução de pedidos de bloqueio de títulos com interferência na Área de Influência Direta. A quarta e última etapa refere-se à avaliação econômica dos títulos minerários que porventura apresentem interferência com a área de formação do futuro reservatório e a implantação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias. Os detalhes dessas etapas estão apresentados a seguir.

Etapa 1

- Levantamento e análise de cada processo minerário que esteja dentro da Área de Influência Direta do projeto AHE Serra do Facão. Este trabalho será efetuado por meio de levantamento no DNPM 6^o Distrito – GO, em Goiânia, e na sede do DNPM, em Brasília.

Etapa 2

- Visitas ao campo nas áreas com atividades de extração mineral para verificação in loco e levantamento de campo detalhado de qualquer interferência entre as atividades mineradoras, e das áreas de interesse extrativo mineral com o reservatório a ser formado. Nessas visitas, será elaborado um levantamento fotográfico das atividades minerárias, bem como um georreferenciamento das mesmas, para posterior locação em planta.

Etapa 3

- Elaboração de Informe sobre a área inundada pelo reservatório, a ser encaminhado ao DNPM - DF, solicitando que seja negada a concessão para novos títulos minerários que tenham interferência total ou parcial. O procedimento para o Informe consistirá em protocolar os documentos na sede central do DNPM, em Brasília. A documentação deverá incluir um ofício esclarecendo o Informe e em anexo, memorial descritivo e planta da área total a ser inundada. Todo apoio técnico será fornecido para a elaboração do pedido de Bloqueio dos Títulos Minerários atualmente ativos, que interfiram total ou parcialmente com a área a ser ocupada pelo reservatório.

Etapa 4

Esta etapa constará da implantação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, para os casos em que se apliquem, de títulos minerários que, porventura, apresentem interferência com a área de formação do futuro reservatório.

Para a avaliação dos valores a serem indenizados, nos casos em que se aplique, deverão ser utilizados como base de cálculo, os dados contidos no Plano de Aproveitamento Econômico de cada título mineral que o possua, plenamente regularizados junto aos órgãos competentes, observando-se dados tais como:

- reserva medida;
- produção mineral anual (real, ou expectativa, no caso do processo de decreto de lavra ainda estar tramitando);
- valor de mercado da substância mineral;
- expectativa de vida da jazida.

De posse desses dados, que deverão ser solicitados ao DNPM, com justificativa oficial, e após permissão para a análise deles, poder-se-á avaliar corretamente o valor a ser pago como indenização para os títulos minerários que estejam em conflito com a área de interesse.

Para a avaliação e o acompanhamento do desempenho do Programa, serão observados os seguintes procedimentos:

- natureza dos processos (Licenciamento, Concessão de Lavra e Autorização de Pesquisa);
- análise da situação atual dos mesmos;
- posição em relação à área do empreendimento;
- situação atual dos títulos minerários verificados em campo;
- avaliação econômica dos títulos a serem indenizados com base nos dados de um Plano de Aproveitamento Econômico e de dados observados em campo;
- verificação e acompanhamento das medidas mitigadoras e indenizatórias;
- verificação e acompanhamento das estruturas implantadas no período previsto após a implantação do reservatório.

6.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Tendo em vista que muitas das áreas minerárias possam ser de propriedade dos titulares, principalmente nos casos de regimes de licenciamento, este Programa deve interrelacionar-se com o Programa de Indenização de Benfeitorias e com o Programa de Comunicação Social.

6.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Este Programa atende às disposições constantes do Código de Mineração – Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, que se referem aos processos de Licenciamento, Autorizações de Pesquisa Mineral e Concessões de Lavra, bem como os requisitos da Legislação Ambiental.

6.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O responsável pela realização deste programa é o empreendedor, atuando em parceria com o DNPM.

O desenvolvimento e implementação do Programa se dará mediante trabalhos de equipe técnica habilitada, com a colaboração do Departamento Nacional de Produção Mineral, órgãos estaduais de mineração e com as Prefeituras Municipais, no que se refere aos aspectos técnicos e legais dos processos de titularidades minerárias e ao potencial das áreas em apreço, e com o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis –

IBAMA, para assuntos concernentes ao meio ambiente e ao cumprimento da legislação em vigor.

Os Responsáveis Técnicos pela elaboração deste Programa são Luis Cláudio Cordeiro Anísio, Geólogo - CREA-RJ 157.124/D, IBAMA (provisório) g70f8w4x, e Marcelo Villela da Costa Braga, Geólogo - CREA-RJ 164.810/AP, IBAMA (provisório) y5kxprc6.

6.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

6.11. BIBLIOGRAFIA

CNEC – *Projeto Básico da UHE Serra do Facão*. São Paulo, 2002

FREIRE, William. *Comentários ao Código de Mineração*, 2ª edição, Rio de Janeiro, Aide, 1996, 294 págs.

FURNAS/ABB/ALSTOM/BIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000.

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo, 2001

LEI nº 9.314, de 14/11/96. Altera dispositivos do Decreto-Lei nº 227, de 28/02/67, que trata do Código de Mineração.

LEI nº 9.827, de 27/08/99. Acrescenta parágrafo único ao art. 2º do Decreto-Lei nº 227/67.

PINHO, U.R. – *Consolidação da Legislação Mineral e Ambiental*. São Paulo, 1997.

7. PROGRAMA DE LIMPEZA SELETIVA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO

7.1. JUSTIFICATIVA

A limpeza seletiva da bacia de acumulação do AHE Serra do Facão objetiva proteger a qualidade das águas do rio São Marcos evitando sua contaminação por organismos patogênicos bem como controlar os níveis de nutrientes solubilizados pela degradação de parte da biomassa que será submersa pelo futuro reservatório evitando fenômenos futuros de proliferação de plantas aquáticas e protegendo a qualidade das águas do futuro reservatório.

As recomendações constantes do Programa também são importantes para proteger a saúde da população, a qualidade da água e a preservação da vida aquática no futuro reservatório, estando em concordância com a legislação federal. A limpeza dar-se-á mediante a supressão seletiva da vegetação em trechos do reservatório, e da remoção das benfeitorias de madeira, da desinfecção de fossas e de currais, pocilgas e similares localizadas na área que será futuramente inundada.

As áreas com biomassa a serem futuramente inundadas para a formação do reservatório e as áreas que possuem acúmulo de resíduos orgânicos (fossas, pocilgas, currais, etc.) representam fontes de matéria orgânica e de nutrientes que, caso não sejam removidas, poderão causar efeitos ao ecossistema do futuro reservatório. Dentre eles, cita-se a mudança da qualidade das águas, com o consumo excessivo de oxigênio dissolvido e a formação de microorganismos patogênicos.

Usualmente, os reservatórios são aproveitados também para recreação e lazer, de modo que galhos, pontas de árvores, cercas, arames e outras benfeitorias submersas podem constituir risco, caso não sejam retirados. Além disso, a remoção gradual da vegetação de algumas áreas da bacia de acumulação do reservatório, formando “corredores”, possibilitará o êxodo da fauna por migração induzida, evitando-se um estresse maior por ocasião do enchimento do reservatório. A retirada paulatina da vegetação propiciará, também, o aproveitamento econômico da biomassa vegetal e de materiais diversos oriundos das benfeitorias.

7.2. OBJETIVOS

Os principais objetivos do Programa de Limpeza Seletiva são os seguintes:

- proteger a qualidade da água que será acumulada no reservatório, por meio do controle de fontes de material patogênico e de nutrientes, evitando a proliferação de algas e plantas aquáticas;
- reduzir as taxas de formação de gases resultantes da decomposição anaeróbica da biomassa submersa, minimizando os efeitos corrosivos nos componentes metálicos dos equipamentos a serem instalados na Usina e seus efeitos na qualidade da água do reservatório a ser formado;
- eliminar as fontes de contaminação de matéria orgânica e organismos patogênicos dos recursos hídricos superficiais e aquíferos, que seriam solubilizados por meio de contato, devido à elevação do nível das águas durante o enchimento do reservatório;
- melhorar as condições e possibilitar o uso múltiplo das águas e das adjacências do futuro reservatório;
- possibilitar o aproveitamento econômico, de preferência pelos proprietários, da lenha e da madeira de valor comercial contidas na biomassa vegetal e o aproveitamento dos resíduos orgânicos, após compostagem, para formação de substrato fértil utilizável na implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas do empreendimento;

7.3. METAS

- Redução da quantidade de biomassa da área de inundação do futuro reservatório a níveis que não prejudiquem a qualidade de suas águas;
- Aproveitamento, em benefício econômico dos proprietários ou interessados, do material lenhoso da área inundável, de modo a controlar a formação de “paliteiros” na área do futuro reservatório;
- Remoção do material vegetal das áreas indicadas para lazer, de modo a contribuir para a manutenção de níveis de qualidade da água adequados e eliminar riscos de acidentes aos banhistas e navegadores.

7.4. INDICADORES AMBIENTAIS

Dentre os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água e outros indicadores biológicos, deverão ser considerados como melhores, para avaliação da eficiência deste Programa, os seguintes:

- Oxigênio Dissolvido - OD;
- Demanda Química de Oxigênio - DQO;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO;
- Nutrientes nitrogenados e fosforados.

7.5. PÚBLICO-ALVO

O Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação deverá beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, em especial a população ribeirinha dos municípios de Catalão, Campo Alegre de Goiás e Davinópolis, tendo em vista sua contribuição para a preservação das boas condições das águas do rio São Marcos. Em especial, os proprietários dos imóveis que estão situados na área de inundação serão beneficiados pela possibilidade de comercialização da madeira.

O IBAMA, órgão federal responsável pela preservação do meio ambiente e licenciador do empreendimento, deverá receber os resultados do Programa, nos relatórios de acompanhamento que lhe serão encaminhados. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das análises estarão disponíveis para consulta pelo IBAMA ou outros interessados, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do Programa, podem ser citadas como principais os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (em Minas Gerais, Fundação Estadual do Meio Ambiente –FEAM e, em Goiás, a Agência Ambiental de Goiás) e as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios citados anteriormente. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

7.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Com base em levantamentos aerofotogramétricos, serão estabelecidas as quantidades e distribuição da fitomassa, de acordo com as várias tipologias vegetais, na futura área de inundação.

Esse levantamento será um dos parâmetros para alimentação do Modelo Matemático para a Simulação da Qualidade das Águas, que por meio de vários cenários de quantidades e áreas a serem desmatadas, juntamente com outros critérios, determinará a quantidade de biomassa a ser removida, bem como as áreas onde a vegetação será suprimida.

O processo de supressão de vegetação ocorrerá em duas etapas. A área do canteiro de obras terá que ser liberada para início das obras, imediatamente após a emissão da Licença de Instalação. Para tanto será submetida ao IBAMA solicitação nesse sentido. Para o reservatório, cuja liberação deverá ocorrer cerca de três anos após o início das obras, será elaborado e oportunamente submetido ao IBAMA, o Projeto de Supressão de Vegetação da Área do Reservatório.

Durante o desenvolvimento do Programa, serão realizados levantamentos detalhados para definir os desmatamentos parciais e totais, conforme as características das áreas e suas prioridades. Algumas dessas áreas foram preliminarmente definidas (Mapa - Corredores Ecológicos) e estão apresentadas a seguir :

- os locais de execução de obras (ensecadeiras, barragem, estruturas), jazidas e canteiros, a fim de dar lugar às atividades de construção;
- áreas marginais antropizadas, onde poderão ocorrer usos múltiplos do reservatório, tais como ecoturismo e atividades de lazer. Essas áreas deverão ser desmatadas, a fim de compor a paisagem, evitando o “efeito paliteiro”, ou seja, a formação de estratos de pontas de árvores mortas aparecendo na lâmina d’água, mantendo assim um padrão estético no reservatório;
- nas faixas superiores do reservatório, o desmatamento deverá ser bem estudado, buscando-se a situação mais adequada entre criar condições desfavoráveis para a ictiofauna, com a retirada da vegetação que constitui refúgio de peixes, ou favoráveis à formação de algas e deterioração da qualidade da água, com a manutenção da fitomassa.

O aproveitamento, pelos proprietários, do material vegetal (arbóreo lenhoso) será estimulado nas áreas inundáveis, sobretudo nas áreas de mata ciliar, devendo ser estabelecido um controle, para que a retirada seja feita de acordo com a Autorização de Supressão de Vegetação a ser expedida pelo IBAMA.

O corte da vegetação arbórea, por meio da retirada de manchas de mata de galeria e cerradão, será precedido do resgate brando da flora e da fauna, minimizando a perda de carga genética das espécies atingidas pelo desmatamento ou inundação. Esse resgate faz parte das atividades do Programa de Conservação da Flora e da Fauna Silvestre, apresentado mais adiante.

Este Programa será apoiado pelos serviços de higiene, saúde e segurança do trabalho, e organizado de maneira a atender à legislação pertinente do Ministério do Trabalho.

Durante toda a atividade de desmatamento e limpeza do reservatório, serão mantidas equipes voluntárias, devidamente equipadas, de prevenção e combate a incêndios.

O pessoal envolvido nessa atividade deverá ser informado de que serão proibidas a caça, a pesca ou a retirada de material de flora para comercialização e/ou uso próprio.

Está implícita a necessidade de equipamentos de proteção individual para todas as atividades constantes do Programa.

7.6.1. Projeto Executivo

Na etapa de Projeto Executivo, deverão ser previstos os procedimentos e especificações detalhadas, como o transporte na superfície, beneficiamento e limpeza do terreno para as atividades de construção do aproveitamento hidrelétrico.

7.6.2. Locação das Cotas de Desmatamento

A cota máxima de desmatamento será correspondente ao nível d'água máximo normal do reservatório do AHE Serra do Facão (El. 756,00).

Nas áreas previstas para recreação e lazer, a faixa de retirada de troncos deverá se estender da El. 756,00 até, pelo menos, a cota 720,00, de modo a garantir o não comprometimento da paisagem, mesmo quando ocorrer o deplecionamento máximo do reservatório.

7.6.3. Desmatamento e Limpeza do Reservatório

A área a ser desmatada na bacia de acumulação do AHE Serra do Facão compõe-se, basicamente, de áreas degradadas pelo uso do fogo e cultivos agrícolas, além de manchas de formações de campos cerrado, cerrado, cerradão, matas de galeria e matas ciliares.

Essa operação consistirá de atividades de abate de árvores, desgalhamento, desdobro de toretes, coleta de resíduos, destocamento, empilhamento, carregamento e transporte de madeira.

a. Corte e derrubada de árvores

O corte e a derrubada das árvores deverão sempre priorizar as áreas mais inacessíveis, deixando as mais fáceis para a época chuvosa, evitando-se assim maiores danos ao solo e indesejável movimentação de terras.

A exploração deverá ser uniforme e contínua, sempre perpendicularmente à calha do rio, facilitando o arraste e o baldeio das toras. O corte deverá ser realizado de forma semimecanizada (com uso de motosserras) e manual, quando o diâmetro da árvore ou arbusto for menor que 15 cm.

Uma limpeza prévia será necessária, retirando-se dos locais de corte de árvores, toda a vegetação arbustiva. O equipamento adotado será aquele que melhor se adequar às condições da vegetação e declividade do solo.

Os tipos de corte aceitáveis deverão também estar condicionados ao tipo e declividade do terreno. Ao técnico responsável pelo desmatamento e limpeza caberá a definição das técnicas adotadas.

b. Desgalhamento

O desgalhamento deverá ocorrer após a derrubada das árvores, sempre rente ao tronco, de maneira a que, nele, não permaneçam pontas. Os galhos finos deverão ter destino fora da área da bacia de acumulação, enquanto os galhos médios e grossos serão dispostos em cortes comerciais para lenha.

c. Desdobro de toras

O desdobro, ou seja, o corte em comprimentos comercializáveis, deverá ocorrer a partir da classificação por diâmetros. Recomenda-se que as peças sejam desdobradas em

classes de até 12 cm para lenha, de 12 cm a 29 cm para moirões e igual ou superior a 30 cm para toras ou pranchas. Da mesma forma, os comprimentos deverão, respectivamente, seguir os tamanhos até 120 cm para lenha, 250 cm para moirões e acima de 300 cm para toras e/ou pranchões.

d. Baldeio

Toda a madeira cortada deverá ser retirada das áreas desmatadas e baldeada pelas estradas de serviço até locais seguros, acima da cota de inundação, para posterior comercialização.

e. Empilhamento

As peças desdobradas deverão ser agrupadas em pilhas separadas por classes de aproveitamento, facilitando o ordenamento para o carregamento e comercialização. Elas deverão ter até 2 m de altura, podendo ser enfileiradas em grupos de até duas pilhas.

f. Destocamento

A retirada dos tocos deverá ser realizada de forma mecanizada, nas áreas em que seja possível o uso de tratores, sem, com isso, degradar demasiadamente o solo. Sempre que possível, deverá ser evitada a destoca em áreas muito íngremes. Em nenhuma hipótese, poderão ser utilizados produtos químicos para inibir a rebrota como procedimento alternativo para o destocamento.

g. Carregamento e transporte de madeira

As peças desdobradas e já empilhadas deverão ser carregadas para o transporte segundo suas classes de aproveitamento, a fim de se obterem cargas uniformes.

h. Coleta de resíduos

Após a retirada de toda a madeira classificada, deverá ser realizada a coleta de resíduos. Os restos de galhos, folhas, flores, frutos resultantes do desgalhamento e desdobro dos indivíduos arbóreos e arbustivos deverão ser enterrados em valas abertas perpendicularmente à linha de maior declive do terreno, com no máximo 1,50 m de profundidade e em locais onde não haja afloramento rochoso ou aquífero. Esse material residual deverá ser recoberto com pelo menos 0,50 m de aterro, sendo o mesmo compactado. Em nenhuma hipótese, esses resíduos poderão ser queimados.

i. Aproveitamento de material residual final

Como forma de aproveitamento, poderá ser utilizado o material mais fino para, após a compostagem, ser utilizado como substrato fértil para as áreas a serem recuperadas por meio de revegetação.

7.6.4. Desinfecção de Fontes de Contaminação

Em toda a área de inundação do reservatório, serão identificados os currais, as pocilgas, os galinheiros e as fossas. A desinfecção desses locais será feita com a retirada ou aterramento dos resíduos orgânicos. Posteriormente à cobertura das áreas com cal virgem, o material resultante poderá, após a compostagem, ser utilizado na formação de substrato fértil para as áreas de recuperação a serem revegetadas. As atividades que deverão ser realizadas para esse fim são apresentadas a seguir.

a. Demolição de estruturas

As benfeitorias construídas em madeira ou similares deverão ser demolidas, incluindo, portanto, paredes, pisos e coberturas.

b. Remoção de material demolido

O material oriundo da demolição deverá ser retirado do local e disposto em local fora da bacia do reservatório, podendo ser comercializado como material de demolição e/ou como lenha.

c. Retirada ou aterramento de detritos orgânicos

Os resíduos orgânicos deverão ser retirados da área da bacia do reservatório, podendo ser reutilizados, após compostagem, como adubo, ou deverão ser aterrados em locais que não tenham afloramentos rochosos ou aquíferos, procedendo-se, então, à correção de pH.

d. Correção de pH

Os detritos orgânicos deverão ser neutralizados a partir de adição de óxido de cálcio (CaO), comercialmente conhecido como “cal virgem”. Os quantitativos para aplicação provêm de exemplos apresentados em literatura pertinente.

Nos casos de fossas, o procedimento habitual é o lançamento de cal virgem na proporção de 30 kg/m³ de fossa e posterior aterramento. Para os currais, galinheiros e pocilgas,

deverá proceder-se ao aterramento e à posterior cobertura, com a adição de cal virgem na proporção de 1 kg/m².

No Projeto Executivo, serão detalhados o número de fossas e as áreas a serem tratadas.

7.6.5. Relatórios de Acompanhamento

Os relatórios das análises serão documentados em relatórios trimestrais gerenciais e a cada seis meses serão consolidados e encaminhados ao IBAMA.

7.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa se relaciona com:

Programa	Fator de interrelação
Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água	Alteração da qualidade da água. Modelagem matemática de qualidade da água
Programa de Monitoramento da Ictiofauna	Possibilidade de ocorrência de mortalidade localizada de peixes
Programa de Conservação da Flora e da Fauna	Perda de diversidade genética da flora

7.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Este Programa atende à Legislação Federal, decretos e resoluções do CONAMA, cabendo destacar o Código Florestal e as seguintes normas:

- **Lei 12.596, de 14/10/1995**

Institui a Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências;

- **Decreto 4.593, de 13/11/1995**

Regulamenta a Lei nº 12.596, de 14 de março de 1995, que dispõe sobre a política florestal do Estado de Goiás.

7.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O responsável pela implementação do Programa será o empreendedor, isto é, o Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão – GEFAC.

Os responsáveis técnicos por sua elaboração são os Engos Civil Maria Clara Rodrigues Xavier e Agrônomo Ivan Soares Teles de Souza.

A coordenação do Programa deverá ser realizada por um engenheiro florestal, que será responsável pela emissão dos relatórios trimestrais de acompanhamento.

Na execução do Programa deverão ser contratados os serviços de terceiros com experiência comprovada em trabalhos dessa natureza.

7.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

7.11. BIBLIOGRAFIA

CNEC – *Projeto Básico da UHE Serra do Facão*. São Paulo, 2002

FURNAS/ABB/ALSTOM/BIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000.

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo, 2001.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.29 DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO Nº 190/2002.**

SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1.	JUSTIFICATIVA	1
2.	OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA.....	2
2.1	Gerais.....	2
2.2	Objetivos específicos	2
3.	METAS	3
4.	A FAUNA DO CERRADO	3
4.1	Os vertebrados terrestres	4
4.1.1	Herpetofauna	4
4.2	Avifauna.....	7
4.3	Mastofauna	8
5.	INVENTÁRIO E MONITORAMENTO	9
5.1	Inventário da fauna de vertebrados terrestres	9
5.2	Seleção das áreas de amostragem	10
6.	METODOLOGIAS ESPECÍFICAS.....	11
6.1	Herpetofauna.....	11
6.2	Avifauna.....	12
6.3	Mamíferos não voadores.....	12
6.4	Pequenos mamíferos.....	12
6.5	Mamíferos de maior porte	13
6.6	Morcegos (Chiroptera).....	14
7.	MONITORAMENTO	14
8.	SUBPROGRAMA DE CIRCULAÇÃO DE FAUNA – CONDICIONANTE 2.31 DA LI 190/2002 RENOVADA - DESLOCAMENTO DA FAUNA ENTRE FRAGMENTOS .	15
9.	INDICADORES DE PROGRESSO	16
10.	PUBLICAÇÃO DOS RESULTADOS.....	16
11.	DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA LOCAIS.....	16
11.1	Resgate de Fauna	16

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

12. CRONOGRAMA FÍSICO	17
------------------------------------	-----------

1. JUSTIFICATIVA

A implantação do AHE Serra do Facão representa o atendimento a uma demanda real de crescimento da oferta de energia, absolutamente necessária para viabilizar o crescimento econômico da região e do país. Entretanto, sabe-se que a perda de habitats naturais devido à própria inundação para a constituição do reservatório, à supressão da vegetação arbórea existente na área do reservatório, e eventuais outras alterações ambientais causadas direta ou indiretamente pela instalação do empreendimento pode comprometer espécies da fauna e da flora, endêmicas e/ou ameaçadas, características das diferentes fisionomias do Cerrado e das matas ciliares remanescentes da região.

A necessidade da realização deste Programa de Conservação está fundamentada na concepção de que é possível realizar o desenvolvimento econômico e social sem comprometer a qualidade de vida e do ambiente, resguardando também a possibilidade das gerações futuras de brasileiros continuarem a poder utilizar e se beneficiar do uso dos recursos naturais. As estimativas atuais apontam para um total de aproximadamente 12.000 espécies de plantas, das quais cerca de 40% são endêmicas, além de pelo menos 70.000 espécies de animais ocorrendo no Bioma do Cerrado. Estes números superlativos fazem do Cerrado a savana tropical de maior biodiversidade do planeta.

Ainda que a ocupação em larga escala da região dos cerrados do Brasil Central seja um processo relativamente recente, as análises mais recentes e confiáveis da literatura científica corrente sobre a ocupação do Cerrado revelam uma figura pouco auspiciosa: cerca de 60% da cobertura original do bioma já foi radicalmente modificada pela agricultura mecanizada, a pecuária extensiva e ampliação da malha urbana e infraestrutura associada (Myers et al. 2000, Klink et al. 1993, Stotz et al. 1996, Klink e Moreira 2002). Outra fração significativa, que pode chegar a mais 20%, já vem sendo alterada e fragmentada, mas é ainda passível de recuperação; e não mais do que outros 20%, poderiam ser considerados como ainda em bom estado de conservação. As projeções mostram que, Estimativas recentes sugerem que, mantidas as taxas atuais de destruição, os habitats naturais remanescentes estarão em grande parte destruídos até 2030 (Machado et al. 2004). Some-se a isso o fato de que menos de 3% da cobertura original está representada em unidades de conservação de proteção integral (Machado et al., 2004; Klink & Machado, 2005) e temos um cenário que caracteriza o conceito de 'área crítica' (*hotspot*) para a conservação, ou seja, uma região de alta riqueza biológica, insubstituível quando se considera o elevado grau de endemismo de sua flora e fauna, e submetida a uma grande pressão antrópica.

Neste contexto, é imperativo que utilizemos todas as oportunidades para melhor compreender a dinâmica do ambiente natural, físico e biótico, e como as alterações causadas pela intervenção humana influenciam esta dinâmica, no sentido de evitar, mitigar, ou mesmo compensar os eventuais danos a este ambiente.

As informações geradas na fase de EIA/RIMA permitiram identificar os prováveis impactos decorrentes da implantação do AHE Serra do Facão, porém seus reais efeitos e amplitudes deverão ser constantemente monitorados ao longo da implantação e da operação do empreendimento. Numa obra desse porte, faz-se necessário executar um

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

programa integrado de monitoramento da fauna e da flora nas suas áreas de Influência direta e indireta, durante as fases de obra e da vida útil da usina. O acompanhamento de eventuais modificações da composição e abundância de espécies que constituem a biota local pode permitir a detecção tanto de processos esperados e desejáveis como de outros prejudiciais à própria biota, ou ao reservatório, sua bacia de captação e mesmo ao maquinário e seu funcionamento. Os dados gerados por este Programa permitirão, além do aprofundamento do conhecimento científico sobre a ecologia local/regional, estabelecer uma base técnica para a tomada de decisões e implantação em tempo hábil de medidas de controle ou correção de impactos indesejáveis. Além disso, é sobre esta base de informação científica que se pode estabelecer os mais notáveis impactos positivos do empreendimento e que não devem ser ignorados como, por exemplo, o delineamento de Áreas de Preservação Permanente a ele associadas.

2. OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA

2.1 Gerais

- Buscar a manutenção da integridade da fauna da região do Cerrado na área a ser afetada pelo AHE Serra do Facão.
- Gerar conhecimentos referentes aos impactos da implantação do empreendimento sobre a fauna.
- Gerar modelos de como os diferentes grupos de fauna reagem quando expostos às modificações previstas com a implantação do empreendimento.
- Contribuir para o aumento de informações científicas sobre a fauna do bioma Cerrado.

2.2 Objetivos específicos

- Inventariar, por meio de métodos diretos (observação direta, captura e coleta) e indiretos (observações de indícios e entrevistas), a fauna das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento e de áreas vizinhas.
- Estabelecer coleções científicas de referência e testemunho da fauna local e regional.
- Aprofundar os conhecimentos sobre a composição e estrutura da fauna nos diferentes habitats encontrados na região. Caracterizá-la quanto ao uso dos habitats e hábitos alimentares.
- Estudar a dinâmica de circulação de fauna abrangendo os principais adensamentos de fragmentos vegetais existentes no entorno do futuro reservatório (condicionante 2.31 da Renovação da LI 190/2002).
- Determinar a ocorrência e abundância relativa de espécies ameaçadas ocorrentes na Área de Influência Direta.
- Realizar o monitoramento da fauna nas áreas citadas.
- Reconhecer e indicar potenciais corredores de deslocamento de fauna.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Estabelecer áreas prioritárias para conservação em torno do empreendimento.
- Propor medidas para conservação da fauna.
- Determinar a abundância relativa de espécies cinegéticas ocorrentes na Área de Influência Direta.
- Verificar a ocorrência de espécies indicadoras de qualidade ambiental.
- Identificar as espécies sinantrópicas, indicando o tipo de relação das espécies da fauna da região com o ser humano.

3. METAS

- Integrar as informações obtidas nos diferentes Subprogramas e particularmente entre os de Conservação da Fauna e de Conservação da Flora, por meio de Sistema de Informações Geográficas (SIG).
- Conhecer, por meio do estudo de fontes primárias (material coletado, observações e entrevistas realizadas em viagens de campo) e secundárias (literatura e coleções científicas), as espécies ocorrentes nas áreas de Cerrado a serem potencialmente afetadas pela implantação do AHE Serra do Facão, bem como áreas de distribuição geográfica.
- Identificar as espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e as não descritas na Área de Influência do empreendimento.
- Identificar e acompanhar as alterações sofridas pela fauna e pela flora do Cerrado, principalmente a partir das modificações da paisagem atual, quando das diferentes fases de implantação e operação do empreendimento.
- Estabelecer os elementos da biota mais afetados pelo empreendimento.
- Estabelecer coleções científicas de fauna da região de Cerrado a ser afetada pelo empreendimento com os exemplares capturados durante este Programa de Conservação, os quais serão incorporados às Coleções Científicas do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília.
- Definir, em um prognóstico, os fragmentos adjacentes ao futuro reservatório, levantando, para cada fragmento significativo, as informações sobre sua situação (reserva legal, APP, etc.) e viabilidade de manutenção ou supressão em decorrência da implantação do empreendimento. Para cada um desses fragmentos serão determinadas as características principais, como tamanho (área) distância da futura APP e entre fragmentos vizinhos, elaborando mapa em escala adequada identificando a aptidão dos mesmos em relação à dinâmica da fauna da região, em associação à fito fisionomia dos mesmos;

Com base nos estudos de flora e fauna, serão identificados locais potenciais para programas futuros que fomentem a interconexão entre fragmentos, tendo em vista as áreas prioritárias para recomposição do futuro reservatório, conforme forem definidas no Programa de Gestão Patrimonial, com subsídios baseados nos dados levantados através dos estudos da dinâmica da fauna da região do empreendimento.

4. A FAUNA DO CERRADO

O Cerrado ocupa uma área total de cerca de 2 milhões de km², em que se encontra uma flora bastante distinta, distribuída em formações que vão desde campos abertos até florestas de galeria e matas semidecíduas. Cerca de 40% das quase 12.000 espécies de plantas do cerrado são endêmicas deste bioma e a maior parte destas plantas mostra adaptações como raízes profundas, xeromorfismo e resistência a altas concentrações de alumínio no solo (Goodland & Ferri 1979). A flora herbácea é também rica e quase 100% das espécies é endêmica à região (Dias 1992). Estudos comparativos sobre as floras locais de diferentes áreas de cerrado mostram que a similaridade na composição específica de diferentes áreas tende a diminuir com a distância entre as áreas consideradas (Ratter & Dargie 1992).

Em contraste a este quadro, a fauna do cerrado partilha a maioria dos seus elementos com os biomas adjacentes, especialmente as formações florestais da Amazônia e da Mata Atlântica. Comparativamente à flora, isto resulta em níveis relativamente baixos de endemismo para os vertebrados (Vanzolini 1963; Sick 1965, 1979; Silva 1989) que também, e geral, não exibem adaptações específicas para a vida nos ambientes consideravelmente mais secos dos cerrados. As florestas de galeria parecem desempenhar um papel muito importante, como corredores méxicos que permitem a penetração dos elementos primariamente associados a ambientes florestais mais úmidos no interior de formações com uma estação seca muito pronunciada (Mares et al 1985; Redford e Fonseca 1986; Marinho-Filho & Reis 1989; Medellin & Redford 1992).

A idéia de uma fauna generalista e comum a outros biomas adjacentes tem prevalecido como a principal caracterização da fauna do Cerrado, o que tende a reduzir o apelo conservacionista e, mais grave ainda, pode sugerir que um pequeno número de unidades de conservação possa ser suficiente para uma boa representação destes elementos que, inclusive, também ocorrem em outros ecossistemas e regiões do país. Ao contrário, as diferenças já encontradas na composição específica e abundância das espécies em diferentes cerrados, indicam que a área total protegida até o momento é absolutamente insuficiente para preservar e representar satisfatoriamente a diversidade de habitats, espécies e seus processos populacionais e interações ecológicas.

4.1 Os vertebrados terrestres

4.1.1 Herpetofauna

Anfíbios e répteis (herpetofauna) são elementos conspícuos em quase todas as comunidades terrestres, representando fração significativa da fauna de vertebrados, especialmente em ambientes áridos e tropicais (e.g., Pianka, 1973; Duellman, 1978; Pianka, 1986; Duellman, 1988; Colli *et al.*, 2002). Atualmente, são conhecidas cerca de 5.000 espécies de anfíbios (Frost, 2004) e mais de 8.000 espécies de répteis (Uetz *et al.*, 1995). A maioria das espécies da herpetofauna ocorre em regiões tropicais (Pough *et al.*, 1998), cujas paisagens naturais estão sendo rapidamente destruídas pela ocupação humana. No Brasil, são conhecidas 776 espécies de anfíbios (Sbh, 2005a) e 641 espécies de répteis (Sbh, 2005b), sendo que esses números aumentam rapidamente a cada ano, colocando o país em posição de destaque mundial quanto à diversidade da herpetofauna. Anfíbios e répteis são excelentes modelos de estudo, por

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

serem facilmente capturados, identificados e monitorados (Heyer *et al.*, 1994; Vitt e Pianka, 1994).

Répteis e anfíbios (herpetofauna) são importantes componentes da biodiversidade do Cerrado, representando porção significativa da fauna de vertebrados (Colli *et al.*, 2002). A herpetofauna desempenha papel ecológico essencial nas comunidades e seus padrões de diversidade podem ser usados para acessar o valor de conservação de diferentes regiões (Diniz-Filho *et al.*, 2004; Diniz-Filho *et al.*, 2006). Pela relativa facilidade de estudo, répteis e anfíbios são considerados organismos essenciais em inventários para diagnosticar áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade (e.g., Heyer *et al.*, 1994; Young *et al.*, 2004). Além disso, é grande o número de novas espécies da herpetofauna do Cerrado descritas nos últimos anos (e.g., Brandão, 2002; Colli *et al.*, 2003a; Colli *et al.*, 2003b; Diniz-Filho *et al.*, 2005). Desta forma, levantamentos da herpetofauna do Cerrado em regiões antes não amostradas podem revelar novas espécies, espécies endêmicas, novos registros, assim como contribuir significativamente para o entendimento dos padrões de distribuição geográfica da herpetofauna do bioma.

No Cerrado, são conhecidas cerca de 300 espécies, dentre elas 113 anfíbios, 47 lagartos, 15 anfisbênias, 107 serpentes, 5 jacarés e 10 quelônios (Colli *et al.*, 2002). Ao contrário do que inicialmente se imaginava (e.g., Vanzolini, 1976; Vitt, 1991), a herpetofauna do Cerrado apresenta alto grau de endemismo, que pode alcançar 50% para as anfisbênias e cerca de 25% para os lagartos (Colli *et al.*, 2002).

Existe muito pouca informação disponível sobre os efeitos da fragmentação do Cerrado sobre sua biota. Em um estudo envolvendo taxocenoses de lagartos em fragmentos antrópicos e naturais de Cerrado (Colli, 2003), não foi encontrada qualquer associação entre parâmetros espaciais (área inclusive) e a riqueza de espécies nos fragmentos, à exceção da densidade de manchas de hábitat, indicando que estimativas dos efeitos da fragmentação baseadas somente em parâmetros espaciais podem ser pouco acuradas. Em fragmentos naturais, foi detectado um forte efeito geográfico (distância) sobre a riqueza de espécies de lagartos, aparentemente determinado pela seqüência de extinções estocásticas após o isolamento dessas áreas. A riqueza de lagartos foi maior em fragmentos antrópicos, mas ela deve continuar a decrescer, devido a efeitos demográficos, genéticos e estocásticos. Dessa forma, os efeitos da fragmentação do hábitat podem ser grosseiramente subestimados quando se considera apenas os parâmetros espaciais dos fragmentos e se ignora o tempo decorrido desde o isolamento. Assembléias de lagartos em fragmentos naturais possuem maior entropia que aquelas em fragmentos antrópicos, indicando maior “turnover” de espécies nos primeiros. Espécies idiosincráticas nos fragmentos naturais estão associadas a feições ecogeográficas únicas. Assim, estratégias para a conservação do Cerrado devem ser diferentes de acordo com a região: em fragmentos antrópicos no Brasil central, uma única e grande reserva é preferível em relação a muitas pequenas reservas; enquanto que em fragmentos naturais da periferia da Amazônia, muitas reservas pequenas são preferíveis, se contiverem feições ecogeográficas únicas. Esse estudo, porém, foi conduzido em fisionomias abertas do Cerrado, sendo que os efeitos da fragmentação de fisionomias florestais, como as matas de galeria, podem ser mais acentuados, visto que a matriz antropizada (aberta), é muito mais inóspita à ocupação das espécies típicas de fisionomias florestais. Assim, o monitoramento dos efeitos da fragmentação

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

das matas de galeria na área de influência do AHE Serra do Facão sobre a herpetofauna é fundamental para identificar e minimizar seus possíveis impactos.

Os corredores ecológicos são sistemas de gestão integrada de várias categorias de unidades de conservação - parques, florestas nacionais, APAs, reservas biológicas -, visando à conservação da biodiversidade e o uso racional dos recursos naturais, associados à promoção do desenvolvimento sustentável e à repartição eqüitativa de benefícios gerados. As áreas protegidas formam núcleos de conservação, cercados por fazendas, projetos de colonização e outras áreas de uso, onde se procura fazer planos de manejo conjuntos, de modo a permitir ou aumentar a circulação de espécies entre as unidades de conservação, sejam elas federais, estaduais, municipais ou reservas privadas.

A intenção é favorecer ou promover ativamente a recomposição florestal entre as áreas núcleo, ao mesmo tempo em que se reduz a pressão de caça, desmatamento e deterioração ambiental no entorno dos parques e reservas. Em termos de políticas públicas, criar um corredor ecológico significa optar por alternativas menos predatórias de desenvolvimento regional.

a) Mapeamento - área, escala, forma - dos fragmentos

Com auxílio da base cartográfica deverá se localizar cada um dos fragmentos, atribuindo-lhes um número para controle. Utilizando-se um receptor "Global Position System" ou GPS, deve ser realizado um caminhamento no entorno do fragmento florestal, registrando as coordenadas geográficas geodésicas, definidas pela latitude e longitude representadas em graus, minutos e segundos dos pontos que o delimitam. Adicionalmente devem-se coletar pontos internos com o objetivo de delimitar e quantificar as diferentes coberturas vegetacionais que ocorrem dentro de cada fragmento.

b) Índice de circularidade dos fragmentos florestais nativos

O índice de circularidade (*compactness ratio*) fornece o valor "C", que é definido como a raiz quadrada da área do polígono em questão (área do fragmento – A_1), dividido pela área (A_2) de um círculo de mesmo perímetro (P) do polígono (fragmento). Assim, com o perímetro do fragmento calcula-se o raio (R) como $R=P/2\pi$. Com base em R, determina-se a área ($A_2=\pi R^2$) de um círculo de mesmo perímetro. Logo, quando C for igual a 1 (um), o fragmento florestal é circular. À medida que ele se torna mais alongado, o valor de C tende a diminuir, até chegar próximo de 0 (zero).

Diagnóstico dos fragmentos florestais nativos

Todos os fragmentos nativos existentes na região do entorno deveram ser visitados para coletar as informações sumarizadas a seguir:

a) Localização do fragmento no talhão, no projeto e na fazenda, número do fragmento, tipo de vegetação, área, perímetro, tipo de solo, ocorrência de coleção d'água, forma, topografia, vizinhança, conservação de aceiros, altura do dossel,

estágio seccional, vestígios de animais, espécies vegetais mais comuns, perturbações na área e observações gerais consideradas relevantes.

b) Identificação dos pontos críticos dos fragmentos florestais nativos

Para cada fragmento deveram ser confeccionados tabelas com os seus pontos críticos discriminados após sumarizar as informações do inventário preliminar. Com base nos pontos críticos estabeleceram-se as prescrições de manejo ao nível do fragmento

Resultado Manejo ao nível de paisagem

Os índices de paisagem utilizados para caracterizar os fragmentos florestais nativos foram obtidos por meio do programa fragstats (versão 2.0). Ele permite analisar o padrão da distribuição espacial dos fragmentos, quantificando a estrutura da paisagem, o que significa dizer que determina a extensão de área da propriedade e dos fragmentos nativos, distribuição dos fragmentos no espaço, dispersos em um mapa, dentro de uma paisagem . Os índices gerados se baseiam em distância e área.

4.2 Avifauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo com estimativas recentes variando entre 1696 a 1731 espécies (CBRO 2003; IUCN 2004; NatureServe 2004). Isto equivale a aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul, porém cerca de 10% (193 taxa) destas espécies estão ameaçadas (Collar et al. 1997; IBAMA 2003; IUCN 2004), fazendo do Brasil o país com o maior número de espécies ameaçadas na região Neotropical. Noventa e dois por cento das aves brasileiras são espécies residentes, sendo apenas 8% espécies migrantes (Sick 1993).

O cerrado, dominado pela vegetação do tipo savana, é o terceiro bioma mais rico do país com 837 espécies, sendo 36 (4.3%) endêmicas (Silva 1995, Cavalcanti 1999, Silva e Bates 2002, Lopes 2004), atrás da Amazônia e da Mata Atlântica. Das 193 aves ameaçadas, 119 (62%) estão restritas ao Brasil. O Cerrado é o segundo colocado em número de espécies ameaçadas (n =48) e espécies ameaçadas e endêmicas do Brasil com 14 (11.8%) espécies. Quase 80% de sua vegetação natural do Cerrado já fomos convertidas (Myers et al. 2000), principalmente devido à formação de pastagens intensivas e a agricultura mecanizada difundida (Klink et al. 1993, Stotz et al. 1996, Klink e Moreira 2002). Estimativas recentes sugerem que os habitats naturais remanescentes estarão em grande parte destruídos até 2030, se as taxas atuais de destruição continuar (Machado et al. 2004).

A principal ameaça para as aves brasileiras é a perda e a fragmentação de habitats. Entre as 124 espécies brasileiras presentes na Lista Vermelha da IUCN (IUCN 2004), 111 (89,5%) têm a perda e degradação do habitat como uma das principais ameaças, seguida pela coleta excessiva (35,5%). Outras ameaças incluem: a invasão de espécies alienígenas e a poluição (14%), a perturbação pelo ser humano e morte acidental (9,5%), mudança na dinâmica de espécies nativas (6,5%), desastres naturais (5%) e perseguição (1,5%).

Estudos dos efeitos da fragmentação sobre as aves brasileiras foram iniciados por Willis (1979), em fragmentos de Mata Atlântica de São Paulo e em 1979 no norte de Manaus pelo Projeto de Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) (Bierregaard et al. 1992, Bierregaard e Stouffer 1997, Stouffer e Borges 2001). No Cerrado, Christiansen e Pitter (1997) e Marini (2001) confirmaram a perda de espécies em pequenos fragmentos de mata, e Andrade e Marini (2001) demonstraram que os movimentos entre capões de mata diminuíram entre as aves dependentes da mata no Parque Nacional da Serra da Canastra. Nenhum estudo avaliou os efeitos da fragmentação de hábitat sobre as aves de hábitats abertos do Cerrado. O tráfico internacional de aves por ser de grande atividade no Brasil (Lacava 2000, Renctas 2002) também afeta as aves do Cerrado além das aves da Amazônia e da Caatinga.

Nossos conhecimentos sobre a biologia e ecologia das espécies de aves brasileiras foram sintetizados por Sick (1985, edição revisada e ampliada em 1997), mas informações básicas sobre muitas espécies do Cerrado ainda são escassas ou inexistentes. Das 36 espécies endêmicas do cerrado apenas sete foram estudadas no campo por pelo menos um ano. Além disso, três espécies novas de aves Passeriformes foram descritas para o Cerrado desde 1990, *Asthenes luizae* (Vielliard 1990), *Antilophia bokermanni* (Coelho e Silva 1998) e *Suiriri islerorum* (Zimmer et al. 2001), sendo que as duas primeiras já são consideradas ameaçadas de extinção.

4.3 Mastofauna

Cento e noventa e quatro espécies de mamíferos, de 30 famílias e nove ordens são reconhecidas para o Cerrado. Os grupos mais especiosos são os dos morcegos (> 81 espécies) e roedores (ca. 55 espécies), mas carnívoros (20 spp) marsupiais (17 spp) e xenarthros (11 spp) são grupos bastante diversificados. Trata-se de uma fauna composta por animais relativamente pequenos: 85% das espécies pesam menos que 5kg e apenas cinco espécies tem mais que 50kg (Marinho-Filho et al. 2002). A taxa de endemismo para mamíferos é relativamente baixa e corresponde a cerca de 9% e a maioria das espécies endêmicas deste grupo (56%) vive em formações abertas, ao passo que 22% (quatro espécies) vivem exclusivamente associadas a matas de galeria e os outros 22% habitam tanto áreas abertas como matas de galeria (Marinho-Filho et al. 2002). A distribuição dos endemismos é fortemente concentrada na porção central, sul e sudeste do Cerrado. Praticamente não há endemismos reconhecidos na porção mais ao norte, o que parece ser apenas o resultado da cobertura desigual do esforço de amostragem na faixa de latitude mais baixa do domínio dos cerrados (Marinho-Filho et al. 2002).

Uma análise comparativa das comunidades de pequenos mamíferos não voadores de 11 áreas de cerrado no Brasil Central mostra um alto "turnover" de espécies (beta-diversidade) entre as áreas, bem como grande variação de abundância das espécies entre as áreas. A distância entre as áreas não é o fator mais importante na determinação das diferenças de composição específica e abundância das espécies em cada área. A heterogeneidade do habitat foi a variável melhor correlacionada com a riqueza de espécies em todas as áreas (Marinho-Filho et al. 1994).

Dezesseis espécies de nove famílias em cinco ordens de mamíferos de ocorrência confirmada para o Cerrado estão incluídas na “Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” (MMA 2006). Destas, pelo menos oito tem ocorrência provável na área de influência do empreendimento e podem demandar recomendações específicas para sua conservação. Trata-se das três espécies de gatos-pintados, *Leopardus pardalis*, *L. tigrinus* e *L. wiedii*, e do gato-palheiro, *Oncifelis colocolo*; do morcego *Lonchophylla dekeyseri*; do tatu-canastra e do tamanduá-bandeira, respectivamente *Priodontes maximus* e *Myrmecophaga tridactyla* e do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*.

É importante frisar que, ao contrário do que se imagina, ainda há muita controvérsia sobre a classificação de mamíferos. De fato, o trabalho de catalogação das formas ainda está longe de ser concluído e, particularmente entre os grupos de organismos menores como roedores e morcegos, muito espécies novas de ocorrência no Cerrado têm sido reconhecidas e descritas recentemente (e.g. Hershkovitz 1990a, Hershkovitz 1990b, Bonvicino 2003, Languth & Bonvicino 2002, Weksler & Bonvicino 2005) Talvez um dos melhores exemplos deste recente e produtivo esforço na área de taxonomia e sistemática seja o artigo de Weksler *et al.*(2006), que descreve dez novos gêneros de roedores Oryzomios, com várias ocorrências para o Cerrado. Isto evidencia a importância de um trabalho de inventariamento bem conduzido, com boas séries na área de influência do empreendimento.

5. INVENTÁRIO E MONITORAMENTO

5.1 Inventário da fauna de vertebrados terrestres

O trabalho de inventariamento da fauna local é sempre precedido de um levantamento prévio de informações da literatura científica específica e dado das coleções científicas de referência para a região de estudo. O Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília reúne alguns dos grupos de pesquisa mais ativos e produtivos sobre a fauna do Cerrado. Reúnem também alguns dos principais acervos de material depositado nas suas Coleções Científicas, especialmente para os grupos da Herpetofauna, Aves e Mamíferos. Finalmente, as bases de dados do referido Departamento, agregam também informações dos principais acervos científicos sobre vertebrados terrestres representados pelas coleções dos Museus de Zoologia da USP, Museu Nacional da UFRJ, entre outras instituições.

Nos últimos 20 anos o conhecimento sobre a fauna do Cerrado avançou muito, mas ainda existem grandes lacunas geográficas a serem cobertas. Extensas áreas, como o oeste da Bahia, sul do Maranhão e Piauí, Norte do Tocantins e Mato Grosso são muito mal conhecidas, mas mesmo áreas relativamente populosas e ocupadas nunca foram minimamente inventariadas. A região onde se estabelecerá o reservatório, compreendida a grosso modo entre Cristalina e Catalão, numa escala mais fina, se configura como uma lacuna entre dois pólos de concentração de conhecimento sobre a fauna do Cerrado: Brasília e o Triângulo Mineiro. De fato, praticamente não existem coleções faunísticas desta região depositadas em instituições científicas, museus ou universidades e, portanto, a área de influência do empreendimento nitidamente carece de inventariamento da sua fauna. Este inventário deverá se estabelecer como atividade

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

primordial já na primeira etapa dos trabalhos de campo sobre a fauna. Coleta intensiva e identificação do material permitirão a elaboração de coleções de referência e testemunho sobre os vertebrados terrestres da região. Coleções científicas modernas exigem georreferenciamento preciso de todo o material coletado, com o uso de GPS. Além de boas séries capazes de representar a variação populacional local, hoje em dia, face ao avanço da genética molecular, é importante também a coleta de tecidos para eventual futura análise da estrutura genética, filogeografia e sistemática das populações e espécies amostradas.

Desde já é importante frisar que não se trata de prospecção genética com fins comerciais. Trata-se apenas da aplicação de técnicas que hoje permitem o reconhecimento de táxons e a solução de problemas na área da classificação e sistemática dos organismos. Obras de grande porte e alto-potencial de impacto ambiental como a construção de uma hidrelétrica, em que uma área inevitavelmente será alagada com a eliminação dos habitats naturais e de elementos da flora que ficam submersos, bem como a expulsão da sua fauna associada representam uma grande oportunidade para o aproveitamento científico deste material biológico que, de outra maneira representará apenas uma perda dramática de recursos naturais.

Assim, o trabalho de inventariamento da fauna local de vertebrados deverão se estabelecer como atividade primordial já na primeira etapa dos trabalhos de campo sobre a fauna. Avaliação da representatividade das coleções e suficiência do esforço amostral será realizada a partir de curvas de coletor/rarefação, para as quais é imprescindível o registro preciso do esforço amostral empreendido. A amostragem deverá abranger todos os tipos de habitat encontrados na região, utilizando as metodologias de coleta correntes, respeitados os limites legais, éticos e as condicionantes das autorizações concedidas para esta finalidade. O inventariamento estabelece as bases para o trabalho de monitoramento durante as etapas de enchimento do reservatório e operação da usina.

O primeiro ano de estudo será exclusivamente dedicado ao trabalho de inventário das espécies dos grupos de vertebrados terrestres: Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos, em quatro campanhas de 10-15 dias de duração, distribuídas nas estações seca e chuvosa. Nas primeiras campanhas, os animais capturados em armadilhas, baldes e redes de neblina, serão coletados para que sejam efetuadas as identificações corretas das espécies e para que se forme uma coleção de referência para os mamíferos do Cerrado. Este material será catalogado e depositado nas coleções zoológicas da Universidade de Brasília. É provável que registros adicionais de espécies não observadas no primeiro ano venham feitos nos anos subseqüentes de trabalho. Espécies raras ou de hábitos muito fugidios eventualmente demandam grande esforço de captura e mesmo sorte para serem efetivamente registradas. Assim, de fato, o trabalho de inventário se prolonga por todo o período de estudo e se articula com o monitoramento.

Detalhamento metodológico das técnicas de captura, contenção e coleta é apresentado nos tópicos a seguir.

5.2 Seleção das áreas de amostragem

As áreas de amostragem serão selecionadas considerando-se as localidades já estudadas durante a fase do EIA e mais aquelas representativas dos habitats encontrados na região de influência do AHE Serra do Facão. A definição precisa dos sítios amostrais e esforços de captura/observação para cada grupo de organismos serão definidos oportunamente em projeto específico.

Nessa definição será levada em consideração a caracterização dos principais adensamentos de fragmentos de vegetação nativa do entorno do futuro reservatório e a sazonalidade da região do empreendimento.

6. METODOLOGIAS ESPECÍFICAS

6.1 Herpetofauna

A amostragem da herpetofauna será feita por coleta manual e pela utilização de armadilhas de interceptação-e-queda. Em cada sítio amostral serão instaladas 25 armadilhas, cada uma formada por 4 alçapões (baldes plásticos de 20 l) dispostos em três linhas de 5 m, formando ângulos de 120° a partir de um ponto central, com um alçapão no centro e um em cada uma das três extremidades. Os alçapões serão interligados por lona plástica (40 cm de altura acima do solo e 10 cm enterrados no solo) fixada por grampos e nove estacas de madeira (50 cm de altura). Para maximizar a amostragem, serão realizadas coletas manuais ao longo de transações aleatórias, através da inspeção de microhabitats notoriamente utilizados pela herpetofauna. Os animais coletados serão tombados na Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB), assim como amostras de tecidos, que serão congeladas em nitrogênio líquido e depositadas permanentemente em freezer -80 °C. A amostragem se concentrará nos principais adensamentos de vegetação nativa da área de influência do reservatório e contemplarão as variações sazonais características da região, através de campanhas trimestrais.

Para avaliar a qualidade da amostragem da herpetofauna, serão calculadas curvas esperadas de rarefação de espécies baseadas em indivíduos (Gotelli & Colwell, 2001), utilizando o programa Estimates 7 (Colwell, 2004). Serão feitas análises em separado para anfíbios, répteis e somente lagartos, para cada um dos sítios amostrais. As curvas de rarefação serão obtidas empregando-se 1000 aleatorizações dos dados originais, sem reposição, retendo os valores da riqueza esperada de espécies, denominada Tau de Mao (Colwell, 2004). Foi utilizada a média do índice Chao 2 para estimar a riqueza total de espécies, incluindo espécies não registradas em nenhuma amostra, através de sub-amostras do conjunto total de espécies/indivíduos (Colwell & Coddington, 1994). Para verificar a existência de diferenças significativas na riqueza de espécies entre sítios amostrais, foram empregadas análises de rarefação (Sanders, 1968). Ao comparar a riqueza de dois sítios com diferentes abundâncias (e.g., A: maior abundância, B: menor abundância), a análise de rarefação determina o número esperado de espécies presente em amostras "rarefeitas" com abundância B, obtidas por amostragens aleatórias de A. Serão derivadas a média e o desvio padrão da riqueza de espécies através de 1000 amostras aleatórias e, com um teste Z (Zar, 1998), será determinada a probabilidade de se obter a riqueza de B, em amostras aleatórias de tamanho B obtidas de A.

6.2 Avifauna

Para as aves, será utilizada a metodologia de IPA (Índice Pontual de Abundância). Serão plotados três pontos de amostragem em cada área selecionada. As áreas selecionadas deverão seguir critérios como o estado de conservação e fitofisionomia. Cada um dos três pontos será amostrado por 10 minutos consecutivos após 2 minutos de chegada ao ponto. Todas as aves avistadas e ouvidas em um raio de 50 m do ponto serão registradas. As amostragens serão realizadas entre o nascer do sol e 10:00 na estação seca e na estação chuvosa.

Redes de neblina serão utilizadas com o objetivo de amostrar aves crípticas e auxiliar na identificação de pequenas aves. Dez redes serão dispostas em linha reta ao longo de uma trilha aberta no centro da vegetação a ser amostrada, e monitorada entre o nascer do sol e 12:00. As redes serão abertas durante três dias consecutivos, mas em três trilhas diferentes, uma para cada dia de amostragem. Caso sejam localizadas árvores com grande produção de frutos, algumas redes poderão ser abertas ao redor das mesmas para aumentar a taxa de captura de indivíduos.

Observações livres serão realizadas durante deslocamentos entre as áreas, durante as quais poderão ser registradas espécies não amostradas durante as amostragens quantitativas. Os resultados das observações livres serão utilizados apenas para complementar a listagem geral de aves da região, e não para análises quantitativas.

Além do registro de aves através do canto durante a “Amostragem quantitativa”, serão gravados os cantos desconhecidos de aves durante qualquer momento dos trabalhos de campo para posterior identificação. Caso seja possível, serão realizados playbacks logo após a gravação, com o objetivo de atrair e identificar a ave que emitiu o canto. Estes dados serão utilizados de maneira similar aos das observações livres.

6.3 Mamíferos não voadores

A amostragem para mamíferos não-voadores incluirá métodos diretos de captura e observação e também métodos indiretos para o registro de indivíduos e espécies, conforme apresentado a seguir:

6.4 Pequenos mamíferos

- Armadilhagem com “live traps” para pequenos mamíferos: estes serão amostrados nos diversos tipos de habitat (cerrado senso estrito, campos, floresta de galeria, florestas semidecíduas, etc) com armadilhas do tipo “live traps”, nas quais os animais são mantidos vivos, modelos Sherman (23 X 8 X 8cm) e gaiola Young (35 X 14 X 14cm). As armadilhas serão dispostas em linhas de captura ao longo de transectos, uma em cada estação, com espaçamento de 10m, no solo e, quando cabível, também em árvores, a cerca de 2 m de altura. A isca será uma mistura de pasta de amendoim com farinha de trigo, fubá de milho, sardinha em óleo e fruta (banana, abacaxi). As armadilhas permanecerão iscadas e abertas durante o dia e a noite, por pelo menos dois dias consecutivos

em cada local, com checagens pela manhã cedo. O esforço de captura é expresso pelo total acumulado de armadilhas abertas por noite em cada habitat.

- Armadilhas de queda ('pit fall') para pequenos mamíferos: As armadilhas montadas para a captura de répteis também recolhem pequenos mamíferos. Visando reduzir custos materiais e humanos, e aumentando a eficiência, todos os pequenos mamíferos capturados no sistema de armadilhas de queda, que constitui um dos principais métodos de coleta de répteis, serão encaminhados com os respectivos dados de coleta para a equipe de mastofauna.
- Observação: Alguns exemplares de cada espécie serão coletados e preparados de forma padrão (via seca), para confirmação de identificação e testemunho. O material coletado será depositado na Coleção do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (ZUNB).

6.5 Mamíferos de maior porte

- Armadilhas fotográficas para mamíferos de maior porte. Para a coleta de dados relativos à riqueza e abundância de espécies, serão utilizadas câmaras fotográficas automáticas com sensor infravermelho que são disparadas quando o raio infravermelho é interrompido pela passagem de um animal homeotérmico. As câmaras têm pintura camuflada e são fixadas em árvores, arbustos ou estacas, mirando pontos onde se põe uma isca ou odor (Tomás & Miranda 2003). Espécies que apresentam características distintas, como padrões de manchas dos gatos-pintados, onças, pacas, ou marcas distintivas como as galhadas de cervídeos que admitem grande variação individual, ou ainda manchas na pele e/ou pelagem, e mesmo defeitos físicos e cicatrizes podem permitir a identificação de indivíduos (Karanth 1995, Karanth et al. 2003; Trolee and Kéry 2003). Os pontos de amostragem idealmente são dispostos numa grade, 1 a 2 km equidistantes uns dos outros. Os dispositivos infravermelhos são colocados a uma altura de aproximadamente 30 cm e as câmaras programadas para dispararem com um atraso (período de tempo entre as duas fotografias) de 5 min, evitando a repetição de muitas fotos de um mesmo indivíduo (Trolee and Kéry 2003). As câmaras são checadas a cada 5 dias para troca de filme e baterias. Para cada área amostrada será calculado um índice da abundância relativa, baseado na razão entre o número de registros obtidos e o esforço de amostragem. Será considerado apenas um registro por dia de cada espécie para cada ponto de amostragem, a menos que dois ou mais indivíduos sejam fotografados juntos ou que seja possível identificar macho e fêmea, fêmea e filhote, por exemplo, nas fotografias de um único dia. Neste caso, serão considerados dois registros. A soma dos registros de cada espécie será multiplicada por 100 e dividido pelo esforço de amostragem (número de câmara trapping e coletor de pegadas X número de dias).
- Observação direta de mamíferos de maior porte: Estas espécies podem ser registradas por visualização direta, ao longo de estradas e trilhas na área de estudo. Estes avistamentos incidentais durante o deslocamento de carro de uma área para outra serão considerados registros adicionais e tratados à parte.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Rastros e indícios indiretos, principalmente pegadas e fezes, de mamíferos de maior porte serão identificados conforme Becker & Dalponte (1991). Áreas favoráveis como a beira de rios e córregos e depósitos de poeira e lama serão rigorosamente inspecionados em busca de rastros. Adicionalmente, sinais acústicos, fezes, tocas e abrigos e sinais odoríferos podem ser também utilizados para a detecção de mamíferos nos sítios amostrados.

6.6 Morcegos (Chiroptera)

As capturas serão realizadas com redes de espera (mis-nets). Cada animal será identificado no campo, quando possível, marcado, tendo registradas a medida de antebraço, sexo, categoria de desenvolvimento e estado reprodutivo. Os animais serão mantidos em sacos de pano individuais, por pelo menos uma hora após a captura para a coleta de fezes, a partir das quais serão analisadas suas dietas. Nectarívoros terão pólen recolhido de sua pelagem com gel. Morcegos hematófagos deverão ser coletados e encaminhados aos órgãos competentes de Goiás ou Brasília para verificação da ocorrência do vírus rábico.

7. MONITORAMENTO

O monitoramento aqui proposto deverá ser realizado ao longo de três anos. Deverá ter início, ao menos, um ano antes do início do enchimento e prolongar-se durante todo o período de implantação do empreendimento. Dependendo da duração das obras e do desenvolvimento do projeto, poderão ser programadas novas coletas.

À medida que se estabeleçam as séries de material testemunho e a equipe de campo possa reconhecer com segurança as espécies capturadas, estas não precisam mais ser coletadas. Os indivíduos serão identificados e receberão marcas que permitam reconhecê-los ao longo do estudo. Também será feita a identificação do sexo, assim como uma avaliação do estado reprodutivo e biometria destes animais, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento e ciclo reprodutivo das espécies amostradas. Deste modo se inicia o trabalho de monitoramento.

No segundo ano, o foco nas atividades de coleta do inventário cede lugar a um programa de captura-marcação-recaptura dos elementos da fauna de vertebrados, de modo a permitir um registro mais preciso das **abundâncias relativas** das espécies, bem como dos seus **padrões de uso do hábitat** e da **fenologia dos indivíduos** (desenvolvimento e reprodução dos organismos). Estes parâmetros, além da **composição de espécies**, formam a base comparativa para a etapa de monitoramento comparando-se os padrões observados na situação anterior ao barramento, com aqueles observados durante e depois do enchimento do reservatório, já na fase de operação do empreendimento. A etapa de monitoramento será realizada em quatro campanhas anuais no segundo ano, antes do enchimento do reservatório e se prolonga por mais dois anos depois do fechamento da barragem. No terceiro ano também serão realizadas quatro campanhas e, no quarto ano, mais duas, uma na estação seca e outra na chuvosa.

8. SUBPROGRAMA DE CIRCULAÇÃO DE FAUNA – CONDICIONANTE 2.31 DA LI 190/2002 RENOVADA - DESLOCAMENTO DA FAUNA ENTRE FRAGMENTOS

Em atendimento à Condicionante 2.31 da renovação da LI, com base nos estudos de inventário florestal para identificação e caracterização dos fragmentos vegetais remanescentes, considerando o cenário atual e a conformação decorrente do enchimento do futuro reservatório, será desenvolvido este subprograma, a fim de verificar a dinâmica da circulação de fauna entre os mesmos, considerando as duas situações citadas.

Quando os dados obtidos nas inspeções de campo e nos monitoramentos iniciais assim o indicarem, serão realizadas amostragens nos principais adensamentos de fragmentos de vegetação nativa localizada no entorno do reservatório, levando em conta a sazonalidade da região do empreendimento.

A execução desse subprograma está integrada ao Programa Geral de Conservação de Fauna e Flora, tanto em termos de locais de amostragem, com a frequência e equipamentos a serem utilizados.

Em linhas gerais, a maneira mais eficiente e rápida de monitoramento dos deslocamentos de vertebrados terrestres, especialmente répteis, aves e mamíferos entre fragmentos é através do uso de radio-telemetria. Registros de deslocamentos de animais através de observações livres ou de marcação com anilhas e recaptura das aves são extremamente demorados e ineficientes.

Para quantificar a circulação da herpetofauna entre os principais remanescentes de vegetação nativa, na área de influência do empreendimento, serão utilizados os dados obtidos nas capturas descritas acima, com o emprego de armadilhas e coletas manuais, assim como de dados da movimentação de indivíduos de algumas espécies, através do emprego de métodos de rádio-telemetria. Esse último procedimento visará determinar distâncias máximas e taxas de deslocamento, que poderão ser utilizadas na formulação de planos para o estabelecimento ou manutenção da conectividade entre os remanescentes florestais na área de influência do empreendimento, que minimizem seus impactos sobre as populações e comunidades da herpetofauna.

Para o monitoramento do deslocamento de répteis entre os fragmentos, cerca de 15 indivíduos (5 indivíduos de cada espécie) de duas ou três espécies de quelônios, lagartos e serpentes de grande porte, selecionadas de acordo com suas abundâncias locais no inventário, receberão radio-transmissores e serão acompanhadas. Espécies candidatas incluem *Geochelone carbonaria*, *Tupinambis merianae* e *Boa constrictor*,

Para as aves, cerca de 20 indivíduos de aves florestais de até 4 espécies (5 indivíduos de cada espécie) serão capturados com redes de neblina para permitir a instalação do transmissor. Procedimento análogo será utilizado em relação aos morcegos, grupo para o qual cerca de 15 indivíduos de duas a três espécies, sendo uma delas o vampiro-comum *Desmodus rotundus*, as outras a serem definidas a partir dos resultados do inventário, receberão radio-transmissores. Como a maioria das aves e morcegos capturados com redes é pequenos, isto é com menos de 100 g, e como o

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

peso máximo do transmissor é de aproximadamente 4 a 5 % do peso da ave, apenas pequenos transmissores poderão ser utilizados. Uma vez que os pequenos transmissores possuem uma durabilidade de apenas 1 a 2 meses, os mesmos serão instalados nas aves no máximo duas semanas antes da remoção da vegetação ou do enchimento do reservatório. Este procedimento permitirá o acompanhamento do deslocamento das aves entre os fragmentos durante o período inicial de perda de hábitat.

Mamíferos de maior porte têm menos limitação em relação ao peso dos transmissores e, para este grupo, é prevista a captura e instalação de rádio-colares adaptados às características de uma ou duas espécies, num total de cerca de dez indivíduos a serem monitorados. Espécies candidatas incluem carnívoros como o cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous*, e/ou gatos-pintados como *Leopardus pardalis* ou *Leopardus trigrinus*, e Xenarthros como o tamanduá-mirim, *Tamandua tetradactyla*.

Além de acessar os padrões de deslocamento, a técnica de radio-telemetria permite um refinamento do estudo sobre o uso do hábitat e avaliações mais precisas dos destinos de indivíduos regatados e re-alocados bem como da eficiência dos processos de translocação de elementos da fauna (Rodrigues & Marinho-Filho 2003; Rodrigues & et al. 2001; Rodrigues & Marinho-Filho 1999; Marini & Marinho-Filho 2006)

9. INDICADORES DE PROGRESSO

Cada campanha gerará um relatório de atividades. Semestralmente será encaminhado pela Coordenação do Subprograma de Fauna um relatório técnico-científico com a análise dos dados consolidados até o momento. Eventualmente a análise integrada da informação sobre os grupos da fauna poderá resultar em indicações para o manejo de populações/espécies ou sugestões de medidas mitigadoras de impactos detectados.

10. PUBLICAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados dos trabalhos deverão ser publicados em livro e/ou artigos científicos em revistas especializadas. Eventualmente as informações referentes à evolução dos estudos poderão ser disponibilizadas no *website* do empreendimento.

11. DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA LOCAIS

É desejável que se estabeleçam mecanismos de integração das informações e análises geradas pelos subprogramas de Conservação da Fauna e de Conservação da Flora visando estabelecer as principais diretrizes para a conservação da fauna e flora da região.

11.1 Resgate de Fauna

O resgate de fauna é um assunto bastante polêmico, e cuja validade tem sido discutida: essa atividade tem uma relação custo/benefício positiva? Qual a validade biológica de liberar numa determinada área, grandes contingentes populacionais de diferentes espécies? Quais são os impactos ambientais resultantes desse tipo de

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

atividade nas populações que receberão novos indivíduos? Uma série de artigos apresentam prós e contras deste tipo de operação. Na comunidade científica tende a existir um consenso em torno da idéia de que se trata de recursos financeiros vultosos mal utilizados em atividade cara e de pouco benefício efetivo para as populações naturais. Ao contrário, os efeitos deletérios das translocações sobre as populações translocadas e também sobre as populações residentes nas áreas de soltura tendem a ser ressaltados. Uma série de publicações recentes permite uma abordagem ampla do tema (e.g. ELETROBRÁS 1999, Marini & Marinho-Filho 2006, Rodrigues, M. 2006).

Entretanto, face aos aspectos positivos de imagem nas diferentes mídias da comunicação social das empresas envolvidas e considerando também as demandas estabelecidas pelos órgãos de normatização e fiscalização ambiental, no caso de operação de resgate recomendamos a opção pela soltura branda (ver Marini & Marinho-Filho 2006) e imediata dos animais capturados, após o devido registro biológico, no local mais próximo à margem do reservatório no qual se encontre ambiente semelhante àquele utilizado pela espécie.

12. CRONOGRAMA FÍSICO

Atividade 1 – Inventariamento

Atividade 2 – Monitoramento

Atividade 3 – Relatórios de atividades

Atividade 4 – Relatórios semestrais

Atividade/Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	◆	◆	◆	◆						◆	◆	◆				
2					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆		◆
3	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆		◆
4		◆		◆		◆		◆		◆		◆		◆		◆

13. LITERATURA CITADA

ANDRADE, R.D., e M. Â. MARINI. 2001. Movement of birds in natural forest patches in southeast Brazil. Páginas 125–136 em J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Jr., F. C. Straube, e A. L. Ross, editores. **Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias**. Editora UNISUL, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.

BECKER, M.; DALPONTE, J.C. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: Um Guia de Campo**. Brasília, Universidade de Brasília, 1991. 181p.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

BIERREGAARD Jr., R. O., e P. C. STOUFFER. 1997. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforests. Páginas 138-155 em W. F. Laurance, e R. O. Bierregaard Jr., editores. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago University Press, Chicago, Illinois.

BIERREGAARD Jr., R. O., T. E. LOVEJOY, V. KAPO, A. A. SANTOS, e R. W. HUTCHINGS. 1992. The biological dynamics of tropical forest fragments. **Bioscience** 42:859–866.

BONVICINO, C. R. 2003. A new species of *Oryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) of the *subflavus* group from the Cerrado of Central Brazil. **Mammalian Biology**, 68: 78-90

Brandão, R. A. 2002. A new species of *Phyllomedusa* Wagler, 1830 (Anura: Hylidae) from central Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 36: p. 571-578.

CAVALCANTI, R. B. 1999. Bird species richness and conservation in the cerrado region of central Brazil. **Studies in Avian Biology** 19:244–249.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2003. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, São Paulo, Brasil. Disponível em <<http://www.ib.usp.br/cbro>> (acesso em: Novembro 2004).

CHRISTIANSEN, M. B., e E. PITTER. 1997. Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in southeastern Brazil. **Biological Conservation** 80:23–32.

COELHO, G., e W. SILVA. 1998. A new species of *Antilophia* (Passeriformes: Pipridae) from Chapada do Araripe, Ceará, Brazil. **Ararajuba** 6:81–84.

COLLI, G. R. 2003. Estrutura de taxocenoses de lagartos em fragmentos naturais e antrópicos de Cerrado. In V. Claudino-Sales (Ed): **Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação**, pp. 171-178. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza.

COLLI, G. R., R. P. BASTOS e A. F. B. ARAÚJO. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: P. S. Oliveira e R. J. Marquis (Ed.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York, NY: Columbia University Press. p.223-241.

COLLI, G. R., Caldwell, J. P., COSTA, G. C., GAINSBURY, A. M., GARDA, A. A., MESQUITA, D. O., Filho, C. M. M. R., SOARES, A. H. B., SILVA, V. N., VALDUJO, P. H., VIEIRA, G. H. C., VITT, L. J., WERNECK, F. P., WIEDERHECKER, H. C. e ZATZ, M. G. 2003a. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from the Cerrado biome in central Brazil. **Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History**, v. 14: p. 1-14.

COLLI, G. R., COSTA, G. C., GARDA, A. A., KOPP, K. A., MESQUITA, D. O., PÉRES Jr, A. K., VALDUJO, P. H., VIEIRA, G. H. C. e WIEDERHECKER, H. C. 2003b. A critically endangered new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from a Cerrado enclave in southwestern Amazonia, Brazil. **Herpetologica**, v. 59: p. 76-88.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

COLWELL, R. K. 2004. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

COLWELL, R. K. e CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences**, v. 345: p. 101-118.

DIAS, B. S. F. 1992. Cerrados: uma caracterização. Pp.11-25. In **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados**. FUNATURA, Brasília.

DINIZ-FILHO, J. A. F., BASTOS, R. P., RANGEL, T. F. L. V. B., BINI, L. M., CARVALHO, P. e SILVA, R. J. 2005. Macroecological correlates and spatial patterns of anuran description dates in the Brazilian Cerrado. **Global Ecology and Biogeography**, v. 14: p. 469-477.

DINIZ-FILHO, J. A. F., BINI, L. M., PINTO, M. P., RANGEL, T. F. L. V. B., Carvalho, P. e Bastos, R. P. 2006. Anuran species richness, complementarity and conservation conflicts in Brazilian Cerrado. **Acta Oecologica-International Journal of Ecology**, v. 29: p. 9-15

DINIZ-FILHO, J. A. F., BINI, L. M., VIEIRA, C. M., de SOUZA, M. C., BASTOS, R. P., BRANDAO, D. e OLIVEIRA, L. G. 2004. Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anurans in the Cerrado region, Central Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 25: p. 63-75.

DUELLMAN, W. E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.75, p.79-104.

ELETROBRÁS 1999. **O tratamento do impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre**. Rio de Janeiro. Eletrobrás 49 pp.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 3.0 (22 August, 2004). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. New York, USA: The American Museum of Natural History 2004.

GOTELLI, N. J. e COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, v. 4: p. 379-391.

HEYER, W. R., M. A. DONNELLY, R. W. MCDIARMID, L. C. HAYEK e M. S. FOSTER. 1994. **Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians**. Washington and London: Smithsonian Institution Press. 364 p.

IUCN. 2004. 2004 IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. Disponível em <<http://www.redlist.org>> (acesso em: Dezembro 2004).

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

KARANTH, U. K. 1995. Estimating Tiger *Panthera tigris* Populations from Camara-Trap Data using Capture-Recapture Models. **Biological Conservation** 71: 333-338.

KARANTH, U. K and J. D. NICHOLS. 1998. Estimating of Tiger Densities n india using Photographic Captures and Recaptures. **Ecology** 79: 2852-2862.

KLINK, C. e MACHADO, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19: p. 707-713.

KLINK, C. A., A. G. MOREIRA, e O. T. SOLBRIG. 1993. Ecological impact of agricultural development in the Brazilian cerrados. Paginas 259–282 em M. D. Young, e O. T. Solbrig, editores. **The world´s savannas: economic driving forces, ecological constraints and policy options for sustainable land use**. UNESCO, Paris.

KLINK, C. A., e A. G. MOREIRA. 2002. Past and current human occupation, and land use. Paginas 69-88 em M. S. Oliveira e R. J. Marquis, editores. **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a Neotropical savanna**. Columbia University Press, New York.

LACAVA, U., coordenador. 2000. Tráfico de animais silvestres no Brasil: um diagnóstico preliminar. WWF-Brasil, Brasília, Brasil.

LANGGUTH, A. & C. R. BONVICINO. 2002. The *Oryzomys subflavus* species group, with description of two new species (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro 60: 285-294.

LOPES, L. E. 2004. **Biologia comparada de *Suiriri affinis* e *Suiriri islerorum* (Aves: Tyrannidae) no cerrado do Brasil central**. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K. e STEININGER, M. 2004. **Estimativas de perda de área do Cerrado brasileiro**. Conservation International.

MARES, M.A., M.R. WILLIG & T.E. LACHER. 1985. The Brazilian Caatinga in South American zoogeography: tropical mammals in a dry region. **J. Biogeogr.** 12: 57-69.

MARINHO-FILHO, J. & I. SAZIMA, 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. Pp. 282-294 in **Bat Biology and Conservation** (T.H. Kunz & P.A. Racey, eds.) Smithsonian Institution Press, Washington

MARINHO-FILHO, J.; M.L. REIS. 1989. A fauna de mamíferos associada as matas de galeria. In: Barbosa, L.M. (ed). **Simpósio sobre Mata Ciliar, Anais**. Campinas, Fundação Cargill: 43-60.

MARINHO-FILHO, J., M.L. REIS, P.S. OLIVEIRA, E.M. OLIVEIRA & M.N. Paes, 1994. Diversity standards, small mammal numbers and the conservation of the cerrado biodiversity. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 66 (supl):149-157.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

MARINI, M. Â. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International** 11:11–23.

MARINI, M. Â., e J. S. MARINHO-FILHO. 2005. Translocação de aves e mamíferos: teoria e prática no Brasil. em C. F. D. Rocha, H. G. Bergallo, M. Van Sluys, e M. A. S. Alves, editores. **Biologia da conservação**. Programa de ecologia, manejo e conservação de ecossistemas do sudeste do Brasil. Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brasil. No Prelo.

MEDELLIN, R.A. & K.H. REDFORD. 1992. The role of mammals in forest-savanna boundaries. IN: Furley, P.A.; Proctor, J. & Ratter, J. **Nature and Dynamics of Savanna Boudaries**. P. 519-548. London, Chapman & Hall

MMA 2004. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.html> **acesado em 18/12/2006**.

MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. da FONSECA, e J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, London **403**:853–858.

NatureServe. 2004. InfoNatura: birds, mammals, and amphibians of Latin American (Web application). Versão 3.2. Arlington, Virginia. Disponível em <<http://www.natureserve.org/infonatura>> (acesso em: Dezembro 2004).

PIANKA, E. R. 1973. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.4, p.53-74.

PIANKA, E. R. 1998. **Ecology and Natural History of Desert Lizards: Analyses of the Ecological Niche and Community Structure**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1986. 208 p.

POUGH, F. H., R. M. ANDREWS, J. E. CADLE, M. L. CRUMP, A. H. SAVITZKY e K. D. WELLS. **Herpetology**. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 577 p.

SANDERS, H. L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. **American Naturalist**, v. 102: 243-282.

REDFORD, K. H., and G. A. B. FONSECA. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica** **18**(2):126-135.

RENTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres). 2002. **1º relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre**. Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (Rentas), Brasília, Brasil.

RODRIGUES, F.H.G. & MARINHO-FILHO, J. 1999. Translocation of oncilla and jaguarundi in Central Brazil. **Cat News** 30: 28-28.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

RODRIGUES, F.H.G. & MARINHO-FILHO, J. 2003. Diurnal rest sites of translocated lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in the Cerrado of central Brazil. **Edentata** 5: 44-46.

RODRIGUES, F.H.G, SANTOS, H.G & MARINHO-FILHO, J. 2001. Home ranges of translocated lesser anteaters *Tamandua tetradactyla* in the cerrado of Brazil. **Oryx** 35 (2): 166-169.

RODRIGUES, M. 2006. Hidrelétricas, Ecologia Comportamental, Resgate de fauna: uma falácia. **Natureza & Conservação** 4 (1): 29-38.

Sbh. 2005a. **Lista de espécies de anfíbios do Brasil**. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm> , acessado em 25/08/2005.

Sbh 2005b. **Lista de espécies de répteis do Brasil**. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www2.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm> , acessado em 25/08/2005.

SICK, H.A. 1965. A fauna do Cerrado. **Arq. Zool.** 12: 71-93.

SICK, H. 1985. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Editora da Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

SICK, H. 1993. **Birds in Brazil: A Natural History**. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil.

SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. **Steenstrupia** 21:69–92.

SILVA, J. M. C., e J. M. BATES. 2002. Biogeographic patters and conservation in south amarican cerrado: a tropical savana hotspot. **BioScience** 52: 225-233.

STOTZ, D. F., J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER III, e D. K. MOSKOVITS, editores. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

STOUFFER, P. C., e S. H. BORGES. 2001. Conservation recommendations for understory birds in Amazonian forest fragments and second growth areas. em R. O. BIERREGAARD, Jr., C. GASCON, T. E. LOVEJOY, and R. C. G. MESQUITA. **Lessons From Amazonia: The Ecology e Conservation of a Fragmented Forest**. Yale University Press, New Haven, Connecticut.

TROLEE, M. and M. KÉRY, 2003. Estimation of Ocelot Density in the Pantanal using capture-recapture analysis of camara-trapping data. **Journal of Mammlogy** 84:607-614.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

UETZ, P., T. ETZOLD e R. CHENNA. 1976. The EMBL Reptile Database 1995. Vanzolini, P. E. On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact, evolutionary and zoogeographical implications (Sauria). **Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo**, v. 29: p. 111-119.

VANZOLINI, P.E. 1963. Problemas faunísticos do Cerrado. **Simpósio sobre o Cerrado**, São Paulo. p.305-322.

VIELLIARD, J. 1990. Uma nova espécie de *Asthenes* da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. **Ararajuba** 1:121-122.

VITT, L. J. e E. R. Pianka. **Lizard Ecology**. Princeton: Princeton University Press. 1994. 403 p.

WEKSLER, M. & C.R. BONVICINO. 2005. Taxonomy of pigmy rice rats genus *Oligoryzomys* Bangs, 1900 (Rodentia, Sigmodontinae) of the Brazilian Cerrado, with description of two new species. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, 63 (1): 113-130

WEKSLER, M., A.R. PERCEQUILLO & R.S. VOSS. 2006. Ten new genera of Oryzomine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). **American Museum Novitates** 3537: 1-29.

YOUNG, B. E., STUART, S. N., CHANSON, J. S., COX, N. A. e BOUCHER, T. M. , 2004. **Joyas que Están Desapareciendo. El Estado de los Anfibios en el Nuevo Mundo**. NatureServe, Arlington, Virginia.

ZAR, J. H. 1998. **Biostatistical Analysis** (4th ed.). Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

ZIMMER, K. J., A. WHITTAKER, e D. COREN. 2001. A cryptic new species of flycatcher (Tyrannidae: *Suiriri*) from the cerrado region of central South America. **Auk** 118:56-78.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.29 DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO Nº 190/2002.**

SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1. Caracterização preliminar da região da Serra do Facão.....	1
2. Justificativas.....	1
3. Objetivo geral do subprograma	4
3.1. Objetivos específicos.....	4
3.1.1. Levantamento da composição florística	4
3.1.2. Resgate de germoplasma.....	5
3.1.3. Levantamento fitossociológico das formações florestais e savânicas de Cerrado e a formação de corredores ecológicos	5
4. Projeto de levantamento da composição florística.....	6
4.1. Métodos/Atividades preconizadas.....	7
4.1.1. Caracterização fitofisionômica e florística.....	7
4.1.2. Identificação do material botânico e lista de espécies	10
4.1.3. Definição das espécies prioritárias para o resgate de germoplasma.....	11
5. Projeto de resgate de germoplasma	11
5.1. Métodos/Atividades preconizadas.....	12
5.1.1. Estratégias gerais para o resgate de germoplasma.....	12
5.1.2. Destino do germoplasma resgatado.....	13
5.1.3. Ações de campo preconizadas	13
6. Projeto de levantamento fitossociológico das formações florestais e savânicas de Cerrado e a formação de corredores ecológicos.....	14
6.1. Métodos/Atividades preconizadas.....	14
6.1.1. Caracterização dos habitats.....	14
6.1.2. Inventário do componente arbóreo	15
6.1.3. Inventário da regeneração natural do componente arbóreo e do estrato herbáceo-arbustivo	16
6.1.4. Análise dos resultados	16
6.1.5. Corredores ecológicos	18

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

7. Produtos esperados.....	19
8. Interrelação com outros programas	20
9. Atendimento a requisitos legais	21
10. Indicadores ambientais.....	21
11. Público-alvo	22
12. Cronograma de execução.....	23
13. Referências bibliográficas.....	24

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

1. Caracterização preliminar da região da Serra do Facão

A área onde será implantado o AHE Serra do Facão caracteriza-se pela presença de manchas com vegetação nativa (ainda a serem mais bem definidas), que apresentam grau variado, porém ordinariamente alto, de degradação. A maioria das áreas antrópicas decorre do uso da terra para atividades agropecuárias e suas conseqüências, como a ampliação de queimadas, extração de madeira e lenha e abertura e abandono de novas áreas para a agricultura ou pecuária. Nas manchas com vegetação nativa há indicações da presença de fisionomias típicas de Cerrado *lato sensu*, Matas Ciliares, de Galeria e Veredas.

O desmatamento e a limpeza do terreno para a instalação do canteiro de obras, a implantação de estradas de acesso, áreas de empréstimo e para depósitos de rejeitos, além da área que será diretamente inundada pelo reservatório, causarão erosão genética nas espécies atingidas, cuja área alcança 21.700 ha. Somente o reservatório cobrirá cerca de 21.400 ha.

2. Justificativas

A flora do bioma Cerrado é uma das duas mais ricas do mundo. Listagens recentes apontam a presença de mais de 12.000 espécies de plantas vasculares autóctones (MENDONÇA *et al.*, no prelo), ocorrendo em suas diferentes fitofisionomias. Segundo EITEN (1994), o Cerrado só seria superado em riqueza florística pela floresta pluvial tropical. Em outras palavras, EITEN (1994) referiu-se ao bioma Amazônia, cujas estimativas realistas indicam a presença de algo em torno de 12.000 a 15.000 espécies de plantas (LLERAS-PÉREZ & MONTEIRO, 2000; LLERAS-PÉREZ & LEITE, 2005; LLERAS-PÉREZ *et al.*, 2006), embora existam previsões irreais sugerindo até 70.000 espécies (HOPKINS, 2003). Para todo o Brasil, porém, as estimativas da flora fanerogâmica mantêm-se no intervalo de 45.000 a 60.000 espécies (GIULIETTI & FORERO, 1990; LEWINSOHN & PRADO, 2002).

CASTRO *et al.* (1999), sugeriram que somente o Cerrado *lato sensu* – conceito amplo que inclui as formações do campo limpo ao cerradão, no sentido de COUTINHO (1978) – conteria algo entre 3.000 a 7.000 espécies de angiospermas terrestres. Esta estimativa foi corroborada pela nova listagem de MENDONÇA *et al.* (1998). Conforme estes autores, o Cerrado *lato sensu* contém 6.223 espécies fanerogâmicas, pertencentes a 138 famílias (*sensu* CRONQUIST, 1988). Apenas no Cerrado *stricto sensu* foram indicadas 1.855 espécies, inclusas em 102 famílias. Portanto, a flora do bioma Cerrado é extremamente rica.

Até a poucos anos, não era essa a visão disseminada no que diz respeito à riqueza florística do bioma e, em particular, das suas formações savânicas e campestres. Antes considerado pobre em espécies e alçado à condição de alternativa ao desmatamento da Amazônia (AÇÕES..., 1999), foi com a contribuição das listas florísticas recentes (MENDONÇA *et al.*, 1998; CASTRO *et al.*, 1999), iniciada antes

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

por RIZZINI (1963, 1971), GOODLAND (1970) e HERINGER *et al.* (1977), que a equivocada visão anterior começou a se modificar.

Em uma afirmação pioneira, HUECK (1972) chegou a sugerir que “apresentar... uma lista das espécies do cerrado, ainda que incompleta, é impossível. Ela se estenderia por páginas”. Mas, hoje, na era da informática, isto se tornou possível e revelou um cenário muito diferente do que se supunha.

Uma vez que a flora do bioma Cerrado é muito rica, contendo numerosas espécies de interesse econômico que são enquadradas como recursos genéticos (ver WALTER, 2000), sejam estes de valor atual ou potencial, este fato, por si só, justifica um programa de resgate vegetal e conservação da flora em áreas do bioma, aonde a vegetação venha a ser eliminada. Além do mais, juntamente com a Mata Atlântica, o Cerrado encontra-se francamente ameaçado por degradação e perda de áreas nativas (KLINK *et al.*, 1993; SOLBRIG & YOUNG, 1993; RATTER *et al.*, 1997; AÇÕES..., 1999; KLINK & MACHADO, 2005), onde muitos elementos de sua biota têm sido eliminados sem controle, sem a realização de estudos de acompanhamento ou programas de mitigação dos impactos. Porém, nas áreas de implantação de aproveitamentos hidrelétricos, este panorama começou a mudar na última década, com a realização de estudos e trabalhos de resgate de flora, como os realizados no AHE Corumbá I (CAVALCANTI *et al.* 1998), AHE Serra da Mesa (WALTER 2000a, 2000b), AHE Cana Brava (CAVALCANTI *et al.* 2002a), AHE São Salvador (CAVALCANTI *et al.* 2002b), AHE Queimado (CAVALCANTI *et al.* 2003), AHE Corumbá IV (CAVALCANTI *et al.* 2002c, 2004) e AHE Barra Grande (MEDEIROS *et al.* 2006). Estas experiências positivas darão sustentação ao desenvolvimento do presente subprograma.

O Programa de Conservação da flora do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Serra do Facão permitirá identificar recursos fitogenéticos daquela região, possibilitando que ações específicas sejam feitas para as espécies-alvo mais impactadas em decorrência da formação do reservatório e obras no entorno. Os recursos fitogenéticos identificados, então, serão trabalhados por técnicas de conservação *ex situ*, por meio do resgate vegetal (WALTER, 2000b; WALTER & CAVALCANTI, 2005), e também por técnicas *in situ* (MAXTED *et al.*, 1997), através de levantamentos fitossociológicos que, além de permitirem um maior conhecimento sobre a composição e a estrutura das comunidades vegetais que são afetadas em regiões de instalação de empreendimentos hidrelétricos, subsidiam também ações de recuperação de áreas degradadas e de áreas de preservação permanente em situações de impacto ambiental decorrentes de aproveitamentos hidrelétricos (CAVALCANTI *et al.* 2004), bem como na indicação de áreas prioritárias para a conservação, coleta de germoplasma de espécies prioritárias, formação de corredores ecológicos e obtenção de licenciamento ambiental das áreas para desmatamento.

Aliado a estes estudos, estimativas da biomassa são de fundamental importância para os estudos de modelagem da qualidade da água após a formação dos reservatórios. A decomposição da biomassa de árvores na água é a maior contribuinte para a emissão de gases de efeito estufa durante a primeira década

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

após a formação do reservatório, decaindo gradativamente conforme o estoque de biomassa se esgota (TREMBLAY *et al.*, 2004; FEARN SIDE, 1997).

Tais peculiaridades fazem da condução de inventários em áreas de reservatórios hidrelétricos estudos obrigatórios, por fornecerem estimativas da composição, riqueza e diversidade de espécies, da estrutura horizontal e vertical dos remanescentes vegetacionais e da fitomassa associada, os quais são ferramentas fundamentais para balizar ações de manejo, conservação da biota e monitoramento das áreas que serão inundadas e das áreas naturais adjacentes ao futuro reservatório.

A formação de um lago de hidrelétrica necessariamente provoca perda de áreas e dos habitats (ou fitofisionomias) naturais que nelas ocorrem. Adicionalmente, geralmente também surgem impactos no entorno do futuro reservatório, em função das obras de construção da barragem (ou da usina em si) e, posteriormente, pelo estímulo à expansão imobiliária no entorno do lago formado. Estes fatos comprometem a viabilidade de inúmeras espécies, seja em seus conjuntos gênicos pela perda de genótipos específicos ou, até mesmo, pelo risco de perda de determinadas espécies ou táxons (subespécies, variedades botânicas, etc.) que sejam endêmicos. Um lago artificial, portanto, necessariamente provoca redução ou eliminação de populações ou de indivíduos/grupos de plantas, algumas das quais podem ter interesse humano direto pelo fato de representarem recursos (agropastoris ou silviculturais).

Sendo assim, faz-se necessária a execução de um programa de conservação da flora nas Áreas de Influência direta e indireta das hidrelétricas, desde as fases de planejamento e construção da barragem, até a finalização do enchimento do reservatório. Se houver iminente pressão imobiliária em função do lago formado, este período deve ser estendido além do final do enchimento e início de funcionamento da usina.

Medidas mitigadoras de impactos à vegetação pressupõem o conhecimento do *status* de conservação das comunidades vegetais e das espécies ou populações que delas fazem parte. No caso das plantas, esse conhecimento é obtido por meio de caracterizações vegetacionais e florísticas das áreas.

Por informações oriundas do EIA/RIMA do AHE, há indicações de que o conhecimento sobre a biologia (informações taxonômicas, relações filogenéticas, fitogeografia, auto-ecologia e inter-relações dos parâmetros bióticos e abióticos) de grande parte das plantas daquela região ainda é incipiente. Nem mesmo estudos preliminares de comunidades (fitossociologia) estão disponíveis ou foram publicados. Deste modo, os trabalhos de campo que deverão ser conduzidos na área certamente ampliarão o conhecimento botânico local e deverão identificar recursos fitogenéticos ameaçados pelo empreendimento. Estes recursos serão objeto de resgate.

Os dados deste programa deverão ser integrados com outros programas ambientais preconizados para o AHE, e um exemplo disto é o programa de desmatamento. Em áreas de desmatamento, em muitos casos, podem-se realizar boas coletas de

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

germoplasma, seja este representado por sementes (p.ex. espécies arbóreas em fenofase de frutificação) ou por mudas (p.ex. epífitas de Bromeliaceae, Orchidaceae, etc.), cujo acesso em condições normais é mais limitado.

Neste programa de conservação da flora, em que ficam estabelecidas as medidas mitigadoras aos impactos à vegetação local e sua flora, vislumbra-se a geração de dados inéditos, pois a região é pouco conhecida botanicamente. Em termos acadêmicos, haverá ampliação do conhecimento científico local e regional, o que deverá auxiliar no desenvolvimento sustentável da região, além do programa para salvaguardar genótipos que seriam perdidos com o enchimento do reservatório. Portanto, como produtos diretos serão formadas coleções para herbários oriundas de uma região pouco explorada no bioma; serão conservados genótipos de plantas que se perderiam na ausência do trabalho; e o conhecimento disponível daquela região será necessariamente ampliado. Indiretamente, o programa permitirá o treinamento de estudantes em ecologia e taxonomia, auxiliando na formação de novos profissionais que conheçam e identifiquem a riquíssima flora do Cerrado.

3. Objetivo geral do subprograma

O objetivo geral do subprograma é a conservação da flora do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Serra do Facão e mitigação dos impactos causados pelo empreendimento, de modo que três projetos específicos serão conduzidos. Um contempla o conhecimento da composição florística; o segundo enfocará o resgate vegetal das populações de espécies mais ameaçadas pelo empreendimento; e o terceiro visa à realização de inventários qualitativos, para subsidiar as ações de resgate, conservação *in situ* e formação de corredores ecológicos.

Os objetivos específicos de cada um deles é dado a seguir.

3.1. Objetivos específicos

3.1.1. Levantamento da composição florística

- Fazer um diagnóstico da composição florística das áreas de influência do AHE para subsidiar a revegetação de áreas e a proposição de planos de manejo.
- Fornecer subsídios para as ações de resgate vegetal na área de influência direta.
- Aprofundar, por meio de coletas e identificações botânicas, o conhecimento das plantas nativas, forrageiras, ornamentais, medicinais, alimentícias, fruteiras e florestais.
- Coletar material para herbário visando listar e documentar a flora existente, registrando dados fenológicos das espécies que auxiliem na definição de prioridades para resgate e cronogramas de coleta de germoplasma.
- Elaborar *checklists* da flora nas áreas de influência direta e indireta do AHE Serra do Facão, Goiás.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Indicar o valor biológico das espécies da flora das áreas de influência do AHE para medidas específicas de conservação e manejo.

3.1.2. Resgate de germoplasma

- Minimizar os impactos negativos na vegetação e flora causados pelo empreendimento.
- Conservar para uso futuro, genótipos de espécies de alto valor biológico, de importância econômica e recursos genéticos de uso potencial.
- Disponibilizar o germoplasma resgatado para a rede brasileira de conservação em áreas de Jardins Botânicos, procurando duplicar as coleções para a garantia da conservação.
- Disponibilizar germoplasma para os programas de revegetação das áreas de preservação permanente e de criação de corredores vegetacionais com genótipos de indivíduos perdidos com o enchimento do reservatório.
- Resgatar recursos genéticos de importância atual e potencial que serão perdidos com o enchimento do reservatório.
- Fornecer germoplasma vegetal para ações de programas correlatos, especialmente produção de mudas em viveiros para o Subprograma de Recomposição da Vegetação, bem como para o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas do AHE Serra do Facão.
- Selecionar espécies-alvo e disponibilizar germoplasma de genótipos resgatados para a conservação *ex situ* em longo prazo.

3.1.3. Levantamento fitossociológico das formações florestais e savânicas de Cerrado e a formação de corredores ecológicos

- Gerar informações sobre a flora da região afetada pelo empreendimento, incluindo dados sobre volume de madeira por espécie nas diferentes fitofisionomias, composição e estrutura das comunidades, padrões de distribuição de espécies nas áreas de influência direta (AID) e indireta (All), ocorrência e localização de espécies ameaçadas, raras e endêmicas.
- Caracterizar os remanescentes vegetacionais quanto às fitofisionomias, integridade dos habitats, atual estado da proteção e conservação dos recursos ambientais em questão.
- Gerar mapa de corredores ecológicos e de uso do solo das áreas de influência direta e indireta do futuro reservatório.
- Conduzir inventário fitossociológico das formações florestais, savânicas e campestres de cerrado nas áreas de influência direta e das correspondentes fitofisionomias nas áreas de influência indireta do futuro empreendimento apresentando as relações de riqueza, diversidade e de equitabilidade em espécies por fitofisionomia amostrada e de espécies comuns, raras e de ocorrência restrita entre as áreas de influência (AID e All).
- Para os remanescentes da área de influência direta, conduzir levantamento detalhado da vegetação nas diferentes fitofisionomias apresentando: a) análise fitossociológica por estrato (arbóreo, incluindo a regeneração natural e, herbáceo-arbustivo); b) volume de madeira total e por espécies do estrato

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

arbóreo a ser extraído; c) todo o delineamento estatístico utilizado, considerando um erro de 15% com 10% de probabilidade.

- Plotar em mapas a formação dos possíveis corredores ecológicos determinando os fragmentos potenciais para interconexão, tendo em vista as “áreas prioritárias” para recomposição da APP do futuro reservatório (que serão definidas no futuro Programa de Gestão Patrimonial), e os dados levantados no Programa de Circulação de Fauna.
- Fornecer subsídios para as atividades de resgate e conservação *ex situ* da flora da região do empreendimento e, para a conservação *in situ* (APP).

4. Projeto de levantamento da composição florística

O levantamento florístico é considerado um passo fundamental para o conhecimento de uma flora qualquer e, conseqüentemente, para caracterizar as diferentes fitofisionomias que ocorrem em um local. É por meio deste tipo de levantamento que se assegura a precisa documentação das amostras botânicas e a correta identificação taxonômica, onde amostras do material botânico (*vouchers*) são adquiridas nos períodos de amostragem a campo.

Tornou-se evidente que o conhecimento atual sobre a flora tropical está longe do adequado, especialmente frente a rapidez com que áreas de vegetação natural estão desaparecendo (ver, p.ex., EHRLICH, 1988, WILSON, 1988). Segundo PRANCE (1977, 1989), esforços intensificados de levantamentos devem ser planejados para os trópicos, devendo-se considerar dois importantes fatores: 1) a obtenção de conhecimento sobre áreas particularmente ameaçadas, e que provavelmente irão desaparecer em poucos anos; e 2) a localização de regiões que são particularmente pouco coletadas, em termos de inventários botânicos. Conforme aquele autor (PRANCE, 1989), freqüentemente estas duas condições, tendência ao desaparecimento e inventário inadequado, coincidem para uma mesma área.

O planejamento ordenado das ações a ser implementado no AHE Serra do Facão será fundamental para garantir a preservação dos recursos naturais existentes naquela região e a consecução dos benefícios indiretos de ordem ambiental, econômica, social e científica dela advindos.

Como medidas iniciais, decorrentes da implantação do AHE, são de fundamental importância o conhecimento da flora, do estado de conservação da vegetação e das ameaças aos recursos naturais (bióticos e abióticos). Esse conhecimento é que subsidiará o direcionamento do manejo das áreas de entorno, visando tanto a sua proteção quanto a sua futura preservação.

As estratégias de ação serão voltadas à realização de levantamentos florísticos (inventários qualitativos) das áreas de influência direta e indireta, que darão suporte aos diagnósticos da vegetação, resgate de germoplasma e recuperação de áreas degradadas.

Os estudos desenvolvidos sobre a composição e distribuição de espécies de diferentes grupos taxonômicos do Cerrado ainda são fragmentados, além de

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

isolados no tempo e no espaço. Será necessário elaborar um grande diagnóstico sobre a composição e o estado de conservação da sua biodiversidade, indicando as espécies ameaçadas de erosão genética ou até extinção, espécies potenciais para recuperação de áreas degradadas e o mapeamento georreferenciado de populações de espécies com alto valor biológico.

Como resultados dos levantamentos, serão elaborados *checklists* da flora vascular baseados em intensivo trabalho de campo, além de apoio na literatura científica, cuja lista deve ter atualização contínua. Estes *checklists* servirão de base para o estabelecimento de bancos de dados por espécie (ou táxons), os quais poderão subsidiar a produção de vídeos e folders sobre a flora, que incluam informações quanto ao estado de preservação das espécies mais promissoras, sobre espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas por erosão genética ou extinção.

Em síntese, será produzida uma base taxonômica de alta confiabilidade sobre a região do AHE Serra do Facão, tanto para os diversos estudos que requerem informações da flora, recuperação de áreas degradadas com espécies nativas locais, quanto pela indicação de usos de elementos da flora para as comunidades locais e sociedades rurais, para os quais a falta de meios de identificação de uma espécie tem sido fator limitante para um melhor uso da informação biológica. A base de dados produzida servirá ainda para integrar-se ao diagnóstico geral acima mencionado sobre a composição e o *status* de conservação da biodiversidade do bioma Cerrado.

4.1. Métodos/Atividades preconizadas

4.1.1. Caracterização fitofisionômica e florística

Para fazer avaliações precisas e recomendações para a conservação de um determinado tipo de comunidade de plantas ou animais, é necessário saber quais espécies (táxons) estão presentes, qual a distribuição ecogeográfica de cada espécie (táxon), sua história de vida e suas possíveis vulnerabilidades às modificações do ambiente (WILSON, 1988).

Já foi destacado na justificativa que o bioma Cerrado é rico em fitofisionomias componentes (EITEN, 1979, 1994; RIBEIRO & WALTER, 1998, Walter, 2006), onde cada uma delas compreende uma composição particular. Além disso, ao longo do bioma há províncias ou grupos florísticos distintos, conforme indicam os estudos de RATTER *et al.* (2000, 2003), dentre outros. Portanto, a caracterização vegetacional do AHE Serra do Facão, com cuidadosas checagens em campo, será necessária para identificar quais as fitofisionomias (naturais e antrópicas) que compõem a paisagem local. Por princípio, pretende-se adotar a classificação de RIBEIRO & WALTER (1998), associada à classificação de VELOSO *et al.* (1991), se necessário agregando informações vegetacionais contidas em outros trabalhos (p.ex. EITEN, 1994).

O reconhecimento em campo das fitofisionomias se utiliza de características ambientais como a topografia do terreno, hidrografia, aspectos de solo (edáficos e

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

pedológicos), o estado de preservação da área e, principalmente, da estrutura da vegetação. Entre os aspectos estruturais pode-se mencionar a altura média de árvores ou indivíduos lenhosos; a presença ou não de dossel; presença, altura ou ausência de sub-bosque; presença, altura ou ausência de camada rasteira; presença ou não de plantas invasoras, palmeiras ou velózias; entre outras características pertinentes. Em laboratório, a tipificação das fisionomias deverá ser subsidiada pelos resultados da identificação precisa da flora. Paisagens específicas ocorrentes na região, em ambientes associados a afloramentos rochosos ou, eventualmente, aqueles com inundação permanente (lagoas, etc.), também deverão ser objeto de investigação botânica.

Os habitats (ou as fitofisionomias) serão classificados como alterados ou degradados quando apresentarem sinais de perturbação ou uso antrópico. Mesmo no caso de degradação mais intensa, vestígios da conformação original da vegetação serão buscados para classificá-la – a localização de elementos específicos da flora permitem este tipo de inferência. Neste caso, para essas determinações, serão consideradas a presença de espécies indicadoras de uso antrópico ou, ao contrário, de bom estado de conservação, e ainda a verificação de qualidade da água e uso do solo. Elementos da paisagem tais como a presença de árvores de mata (ou ambiente florestal) em meio a uma pastagem artificial; a falta de elementos estruturais da vegetação, como os estratos herbáceo ou arbustivo; e sinais de queimadas intensivas, erosão, a presença de malhas viárias, etc., serão utilizados no diagnóstico do *status* de conservação dos habitats. O grau de conservação das fitofisionomias será determinado usando como modelo a estrutura dos habitats de reservas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Após a caracterização das paisagens nas áreas de influência direta e indireta e, conhecida a distribuição das fitofisionomias/habitats, a abordagem enfocará as espécies mais representativas de cada formação, destacando-se aquelas raras e/ou ameaçadas de extinção, as endêmicas e as invasoras, segundo o ambiente em que ocorrem, a avaliação do estado de proteção e conservação da vegetação da área em questão. Pretende-se acumular um volume de informações botânicas que subsidie a indicação de áreas prioritárias para a eventual criação de unidades de conservação e possíveis áreas de soltura de animais.

A disponibilização destes conhecimentos permitirá a discriminação de medidas concretas que poderão ser implementadas, para que a conservação da biodiversidade nos fragmentos do entorno do futuro reservatório, possa ser efetivamente levada a termo. Com isso, pode-se preservar, utilizar e/ou restaurar trechos de vegetação, minimizando, assim, os impactos ambientais causados pela construção da hidrelétrica à biota.

A partir dos resultados dos estudos florísticos (e também dos fitossociológicos) poderão ser indicadas:

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

1. Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e dos serviços ambientais.
2. Ações prioritárias que garantam a sustentabilidade ecológica dessas áreas, assegurando a preservação da biodiversidade por meio de mecanismos que propiciem: a implementação de conectividade entre áreas (formação de corredores); a revegetação das áreas mais susceptíveis à degradação e importantes para a conservação; e mecanismos (escolha de áreas) que garantam trechos preservados de um maior número de fitofisionomias.

Um detalhamento das ações florísticas preconizadas é encontrado no recente trabalho de WALTER & CAVALCANTI (2005). Ao que já foi aqui mencionado, pode-se destacar ainda como recomendações:

1. A realização, em áreas representativas de cada fitofisionomia, de caminhadas para a coleta de material para herbário, conforme as práticas usuais.
2. A coleta de todas as espécies de plantas observadas com material reprodutivo.
3. A coleta de espécimes de todos os estratos da vegetação (arbóreo, arbustivo e herbáceo), particularmente nas fitofisionomias mais atingidas (em geral pertencentes às formações florestais associadas a cursos de água – Matas de Galeria e Ciliar).
4. A exploração da área, por ações de coleta, nas estações seca e chuvosa.
5. A realização de um esforço de coleta similar tanto no futuro reservatório (área de influência direta), quanto no seu entorno (área de influência indireta).
6. A exploração da área considerando diferenças altitudinais, além de diferenças latitudinais e edáficas nos sítios de coleta.
7. A localização e delimitação das populações das espécies-alvo, determinando vias de acesso aos sítios e áreas de coleta.
8. O depósito dos espécimes coletados em algum herbário registrado, prevendo-se o envio de duplicatas aos especialistas de forma rápida e eficiente.

Com relação ao último item, todo o material botânico fértil coletado deverá ser submetido ao tratamento usual de herborização (FIDALGO & BONONI, 1989 - maiores detalhes a seguir) e as exsiccatas incorporadas necessariamente em algum Herbário referência. Preferencialmente devem ser buscados herbários da região Centro Oeste que enfoquem a flora do bioma Cerrado.

Todo o material original eventualmente coletado (espécies/táxons novos) deverá ser incluído em acervo Fiel Depositário credenciado pelo CGEN (Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – órgão deliberativo e normativo do governo federal), e duplicatas serão distribuídas para herbários cujos acervos representem o bioma,

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

assim como para outros herbários nacionais, particularmente àqueles onde se encontram especialistas nos grupos botânicos.

O material de florística deverá ser coletado com 4 a 5 duplicatas por número de coleta e será prensado em campo para garantir a obtenção de espécimes de qualidade. A secagem será realizada em estufas de campo, ao final de cada dia. As informações sobre o habitat, aspectos ecológicos, morfológicos, etc. deverão ser anotadas em campo, em cadernetas de coleta apropriadas.

Os sítios de amostragem serão georreferenciados para posterior localização em mapas, facilitando posteriores retornos.

4.1.2. Identificação do material botânico e lista de espécies

Na identificação taxonômica e preparação da lista de espécies (*checklists*), serão utilizadas preferencialmente chaves de identificação constantes em obras atuais de cunho revisionário, como a Flora Neotrópica (vinculada ao Jardim Botânico de Nova Iorque), teses e dissertações em taxonomia, obras regionais como Flora de Goiás e Tocantins (vinculada à Universidade Federal de Goiás), Flora do Distrito Federal (vinculada à Embrapa Cenargen) e mesmo obras antigas como a *Flora Brasiliensis*, de Martius, Eichler e Urban.

As identificações deverão ser baseadas no material coletado pela equipe executora, e na comparação final com materiais constantes em herbários para a checagem final. A identificação deverá ser realizada por botânicos com experiência na flora do Cerrado, contando com o apoio de especialistas em grupos botânicos específicos. Os binômios científicos serão confirmados em literatura especializada e em domínios próprios na Internet (p.ex. em sites como o W3Tropicos – <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html> – e IPNI – <http://www.ipni.org/index.html>).

Desde já cabe destacar que o processo de identificação dos espécimes botânicos é laborioso e lento e, certamente, haverá uma porcentagem razoável de espécimes que não poderão ser identificados, até o nível de espécie, no período de vigência preconizado neste programa.

A lista de espécies da flora do AHE Serra do Facão deverá ser apresentada segundo a classificação do Angiosperm Phylogeny Group (APG II, 2003, Souza & Lorenzi, 2005), em ordem alfabética de famílias e gêneros, sem a separação das famílias de dicotiledôneas e monocotiledôneas. A ortografia e autores dos binômios científicos serão checadas em sites específicos de taxonomia, com os nomes dos autores padronizados de acordo com BRUMMITT & POWELL (1992).

Todos os *vouchers* coletados deverão ser citados na lista para futuras conferências e será indicado se o exemplar foi coletado na área de influência direta ou indireta.

A partir de informações disponíveis na bibliografia (p.ex. KLEIN, 1990; SBB, 1992; SEMA, 1995; SMA, 1997; BRASIL, 1998; OLDFIELD *et al.*, 1998; MENDONÇA & LINS, 2000; IUCN, 2004), será investigada a inclusão das espécies (ou táxons) do

AHE Serra do Facão em categorias de ameaça ou de valor biológico, eventualmente classificando-as como endêmicas, raras, ameaçadas, etc.

4.1.3. Definição das espécies prioritárias para o resgate de germoplasma

O resgate de espécies silvestres em áreas com vegetação natural envolve um número muito grande de espécies, particularmente no bioma Cerrado. Sendo assim, a definição de quais espécies serão mais relevantes para o resgate, na região do AHE Serra do Facão (incluindo eventuais espécies cultivadas), deverá basear-se-á em parâmetros a serem estabelecidos após o conhecimento da flora da área (WALTER, 2000b; WALTER & CAVALCANTI, 2005).

Os principais aspectos, princípios e os parâmetros que deverão ser utilizados serão indicados adiante, nas recomendações seguintes sobre resgate.

5. Projeto de resgate de germoplasma

O resgate de germoplasma vegetal é um caso particular de coleta de germoplasma, em que a atuação do coletor se faz em áreas sob impacto antrópico (WALTER & CAVALCANTI, 2005). Um empreendimento hidrelétrico planejado, portanto, é um caso típico onde se deve fazer resgate.

A experiência mostra que cerca de 10 a 15% das espécies presentes em áreas de reservatórios de hidrelétricas em Goiás, representam recursos genéticos de importância atual ou potencial e que, portanto, devem ser resgatadas (CAVALCANTI, *et al.*, 1998, 2004; WALTER, 2000a). Sendo assim, a identificação desse conjunto particular de espécies deve orientar-se diretamente pelas caracterizações vegetacionais e florísticas até aqui preconizadas.

De posse das listagens florísticas, as espécies deverão ser incluídas ou não na lista de resgate, se atenderem a parâmetros estabelecidos para definir as prioridades do o resgate de germoplasma. Os parâmetros médios estabelecidos para se incluir espécies entre as prioridades para o resgate são os seguintes (WALTER, 2000a, 2000b; WALTER & CAVALCANTI, 2005):

- Espécies que possuam interesse econômico e/ou interesse para pesquisa.
- Espécies que possuam um sistema organizado de Bancos de Germoplasma, ou seja, conservação garantida.
- Espécies cujas populações concentrem-se na área de influência direta, ou seja, tendam a ser exclusivas da área do futuro reservatório (geralmente ocorrentes nas matas remanescentes).
- Espécies a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas e na área de preservação permanente dos reservatórios.
- Espécies endêmicas.
- Espécies ameaçadas, raras.
- Espécies com mais de um uso, qual seja, florestais, medicinais, fruteiras, ornamental, etc.

5.1. Métodos/Atividades preconizadas

5.1.1. Estratégias gerais para o resgate de germoplasma

As estratégias para o resgate de germoplasma deverão adotar recomendações gerais descritas na literatura (WALTER, 2000b; WALTER & CAVALCANTI 2005).

As técnicas de coleta de germoplasma devem assegurar:

1. Boas amostras de cada população, com “*vouchers*” de herbário associados.
2. Uma documentação detalhada de cada acesso.
3. Que o germoplasma seja estocado temporariamente de forma a manter sua viabilidade pelo máximo período possível, antes da incorporação a algum Banco de Germoplasma ou outra forma de estocagem e conservação.

Como regra geral, na coleta de sementes buscar-se-á amostrar, se possível, pelo menos 30 indivíduos em frutificação de cada população, objetivando resgatar a maior variabilidade genética possível. Nos sítios de coleta, cada população deve ser amostrada considerando seu tamanho, densidade, extensão e, se possível, a distribuição espacial em escala local, procurando seguir as estratégias básicas previamente definidas na pré-coleta, etapa de planejamento e análise de documentos e mapas atuais de uso do solo da região (WALTER & CAVALCANTI, 2005).

ENGELS *et al.* (1995) comentam que o número mínimo de indivíduos sugerido para ser coletado em cada população, juntamente com a distância mínima que deve ser mantida entre pontos de coleta para evitar amostragem excessiva (onde os indivíduos sejam altamente relacionados), é que vão determinar o tamanho de área mínima que deve ser explorada por população no campo. Segundo os autores, as áreas ecologicamente uniformes e distintas é que podem ser consideradas como sítios de coleta. Portanto, devem ser procuradas possíveis variações ecológicas ou edafoclimáticas na população, e a possibilidade de existirem espécies relacionadas (parentes silvestres) ocorrendo na área.

As missões ou campanhas de campo para resgate de germoplasma deverão se iniciar logo após a obtenção da Licença de Instalação, priorizando as áreas que serão desmatadas para instalação dos canteiros e das primeiras frentes de obras. De maneira a cobrir todo o calendário fenológico e aumentar a representatividade das amostras, as campanhas poderão ser trimestrais e deverão ser mais intensificadas nos períodos pré-desmatamento, durante os quais as equipes de resgate deverão se programar para estar presentes no momento deste.

Depois de beneficiadas em laboratório (preferencialmente) ou em viveiro, cerca de 70% das sementes resgatadas poderão ficar no viveiro estabelecido pelo empreendimento e os 30% restantes deverão seguir para conservação em longo prazo em câmaras de conservação de sementes das instituições que se pretende estabelecer parceiras. As mudas oriundas dos testes de laboratório para conservação *ex situ* poderão ser remetidas para se somarem àquelas produzidas em viveiro, ou serem enviadas para serem plantadas em outro local.

Em casos de espécies com importância específica já reconhecida (ornamentais, medicinais, alimentícias, entre outros), uma porcentagem maior deverá ser mantida em laboratório para possível envio para Jardins Botânicos, Bancos de Germoplasma, coleções de trabalho, etc, o que fomenta a pesquisa com estas espécies e propicia duplicação de acessos garantidos sob conservação. Espécies com sementes com comportamento recalcitrante – isto é, aquelas que não podem ser conservadas em longo prazo –, serão repassadas diretamente ao viveiro, no todo. Este fluxo de envio e destinos do germoplasma resgatado deverá ser devidamente documentado, com destinos, quantidades e datas controlados.

Para grupos de plantas resgatados na forma de mudas, como Orchidaceae, Bromeliaceae e Amaryllidaceae, entre outros, preconiza-se o repasse de parte dos acessos para organizações como Jardins Botânicos, Organizações não-Governamentais e coleções de trabalho de pesquisadores ou até particulares, que se comprometam a conservá-los. Diferentes instituições deverão ser contatadas para servirem como eventuais parceiros na conservação de mudas de grupos específicos (plantas ornamentais, medicinais, etc.).

5.1.2. Destino do germoplasma resgatado

Os destinos finais que serão dados ao germoplasma coletado é um dos pontos mais relevantes de um programa de resgate de flora. Esses destinos necessitam ser muito bem definidos, para que o material não se deteriore por más condições de armazenamento ou por falta de um local para o envio do material. Como já sugerido acima, contatos prévios com prováveis bancos de germoplasma, instituições de pesquisa ou ensino, organizações não-governamentais, ou mesmo pesquisadores ou pessoas físicas que virão a receber parte das amostras para conservação, uso direto ou pesquisa, devem ser incluídos (WALTER & CAVALCANTI, 2005).

Disponibilizar o germoplasma resgatado para a rede brasileira de conservação (Bancos Ativos de Germoplasma - BAG's), principalmente os bancos existentes mais próximos ao empreendimento, coleções de trabalho, câmaras de conservação em longo prazo, etc., e áreas de Jardins Botânicos é a estratégia a ser buscada, pois, desta forma, duplica-se a coleção montada no AHE em vários locais, e a manutenção daquela informação genética ficará melhor assegurada.

A previsão de envio de cerca de 70% do germoplasma resgatado para viveiros e telados é também fundamental para que sejam formadas mudas dos indivíduos que se perderiam com a formação do reservatório, e que agora passarão a compor as áreas a serem revegetadas - cujo material genético, portanto, será autóctone.

5.1.3. Ações de campo preconizadas

Ações específicas de resgate de germoplasma deverão ser conduzidas no período de 36 meses. A atividade deverá ser intensificada antes do desmatamento com base nos dados florísticos, cuja lista gerada deverá dispor de informações confiáveis

sobre as fases reprodutivas das espécies (época de floração, época de frutificação), em que as populações já estarão localizadas para o efetivo resgate.

A coleta de sementes e demais propágulos (raízes, estacas, mudas etc.) deverá ser feita antes, durante e depois do enchimento do reservatório, minimizando assim a perda de genótipos das espécies identificadas como prioritárias. Parte do germoplasma resgatado deverá ser utilizado na recomposição de áreas marginais do futuro reservatório e áreas de empréstimo, utilizadas para a construção do empreendimento. É importante que as coletas sejam realizadas prioritariamente nas áreas diretamente afetadas, de forma a garantir maior variabilidade genética para a conservação das populações que serão alagadas.

6. Projeto de levantamento fitossociológico das formações florestais e savânicas de Cerrado e a formação de corredores ecológicos

Área de estudo – A área do AHE Serra do Facão está inserida no bioma Cerrado. Este bioma é considerado uma savana com fisionomias que incluem um gradiente desde formações abertas de campo limpo, com ausência de elementos lenhosos, até formações florestais (GOODLAND, 1971; EITEN, 1994; RIBEIRO & WALTER, 1998). Nesse gradiente, de acordo com o aumento de elementos lenhosos e diminuição da densidade do estrato herbáceo, são encontradas as formações savânicas de cerrado que se constituem em: campo limpo, campo limpo úmido, campo sujo, campo cerrado (cerrado aberto), cerrado *sensu stricto* (cerrado típico), cerrado denso e, as formações florestais de cerradão e de florestas estacionais decíduas e semidecíduas que, na região de distribuição do bioma Cerrado, além de ocuparem as áreas interfluviais de planaltos e de serras, podem inclusive, constituir-se em matas de galerias e ciliares (SCARIOT e SEVILHA, 2005).

6.1. Métodos/Atividades preconizadas

6.1.1. Caracterização dos habitats

Para o desenvolvimento desta atividade deverão ser caracterizadas todas as fitofisionomias (naturais e antrópicas) presentes nas áreas de influência direta e indireta do AHE Serra do Facão e sua distribuição, abordando-se as espécies mais representativas de cada formação, segundo o ambiente em que ocorrem, bem como a avaliação do estado de proteção e conservação da vegetação da área em questão. Essas informações subsidiarão a geração de um mapa de uso do solo do reservatório, incluindo a Área de Preservação Permanente.

O reconhecimento a campo das fisionomias de vegetação deverá ser baseado em características da topografia do terreno, altura média das árvores, presença ou não de dossel, presença, altura ou ausência de sub-bosque, presença, altura ou ausência da camada rasteira, estado de preservação da área, presença ou não de plantas invasoras, entre outras observações pertinentes (SCARIOT & SEVILHA, 2002). Um “Formulário de caracterização dos sítios de amostragens” deverá ser previamente elaborado para preenchimento a campo de informações como descrição da vegetação, relevo, solo, frequência, evidências de ameaças, uso atual

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

da área, etc. (ver SOBREVILLA & BATH, 1992). Em laboratório, a classificação das fisionomias deverá receber ainda, o subsídio dos resultados da identificação precisa da composição florística. As descrições dos habitats deverão ser feitas *in situ*. A identificação das fitofisionomias deverá seguir o sistema de classificação fitogeográfico proposto por VELOSO *et al.* (1991), que se baseia em um sistema fisionômico-ecológico em se tratando das formações florestais e de RIBEIRO & WALTER (1998), para as formações savânicas e campestres de cerrado.

O inventário florístico irá subsidiar a caracterização dos habitats com a lista de espécies epífitas, importantes indicadores do estado de conservação das formações florestais ribeirinhas.

O grau de conservação das fitofisionomias ou habitats deverá ser determinado usando como modelo a estrutura dos habitats de reservas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SCARIOT & SEVILHA, 2002).

O alcance destes conhecimentos permitirá a discriminação de medidas concretas que poderão ser implementadas para que a biodiversidade nesses fragmentos possa ser efetivamente conservada, utilizada e/ou restaurada, minimizando assim, os impactos ambientais causados pela construção do AHE Serra do Facão sobre a flora e a fauna a ela associada.

6.1.2. Inventário do componente arbóreo

O método de parcelas deverá ser utilizado para a amostragem quantitativa da vegetação por permitir mais facilmente o alcance de suficiência amostral para os diversos parâmetros fitossociológicos requeridos (densidade, área basal e volume) e comparação com a maioria dos estudos realizados na região dos cerrados.

Para o inventário das formações florestais deverão ser utilizadas parcelas de 10x20m, e para as formações savânicas, parcelas de 20x50m, distribuídas aleatoriamente nos diferentes pontos de amostragem e estratificadas por fitofisionomia. O número total de parcelas por fragmento/fitofisionomia dependerá do tamanho das áreas remanescentes. O número mínimo de parcelas por fitofisionomia dependerá do alcance da suficiência amostral para os parâmetros de densidade e de área basal, nas áreas de influência indireta e, para os parâmetros de densidade, área basal e volume, nas áreas de influência direta. O tamanho e o critério para o número mínimo de parcelas a serem estabelecidas a campo são os mesmos daqueles comumente adotados em levantamentos da vegetação em áreas de influência de empreendimentos hidrelétricos (CAVALCANTI *et al.* 2004) e em projetos de pesquisa (SCARIOT & SEVILHA, 2000; SCARIOT & SEVILHA, 2002) conduzidos na região dos cerrados.

Nessas parcelas deverão ser inventariados todos os indivíduos com diâmetro ≥ 5 cm a 30cm de altura do solo, isto para as formações savânicas de cerrado e, a 1,30m do solo, para as fitofisionomias florestais. Os indivíduos das populações de espécies arbóreas amostrados nessa classe de tamanho serão considerados como pertencentes ao estágio de vida dos indivíduos já estabelecidos e em fase de

desenvolvimento. Tal classificação, independe da posição que os mesmos ocuparão nos diferentes estratos das formações vegetacionais presentes na área de estudo em questão (cerrado ou floresta) quando atingirem a fase adulta (sub-bosque, dossel ou emergente), ou então de terem ou não atingido a fase reprodutiva.

6.1.3. Inventário da regeneração natural do componente arbóreo e do estrato herbáceo-arbustivo

Para o inventário da regeneração natural do componente arbóreo e do estrato herbáceo-arbustivo das formações florestais e savânicas deverão ser alocadas, em cada parcela onde serão amostrados os indivíduos já estabelecidos e em fase de desenvolvimento, pelo menos, cinco parcelas de 1x2m para a amostragem desse componente. Dentro de cada uma dessas sub-parcelas deverão ser amostrados todos os indivíduos lenhosos não amostrados nas parcelas de 10x20m e de 20x50m, independentemente de se tratarem, ou não, da regeneração natural dos indivíduos arbóreos. Além desses, nessas sub-parcelas deverão ser amostrados todos os indivíduos não lenhosos presentes. Como regeneração natural deverá ser considerado todo aquele indivíduo de hábito arbóreo que não foi amostrado nas parcelas de 10x20m e de 20x50m. Estes deverão ser considerados como pertencentes aos estágios de vida dos indivíduos em fase de estabelecimento, independentemente de já se encontrarem ou não na fase reprodutiva, ou então, da posição que ocuparão no estrato (sub-bosque, dossel ou emergente) da formação amostrada, quando atingirem a fase adulta.

Para os elementos lenhosos deverão ser tomados os diâmetros à altura do solo e as alturas totais de cada indivíduo. Cipós (lianas e escandentes) deverão ser considerados apenas se oriundos das sub-parcelas, ou seja, se estiverem enraizados dentro da área da sub-parcela. Aqueles que apenas tocam as sub-parcelas e não estejam enraizados nas mesmas, deverão ser desconsiderados.

Já dos elementos não lenhosos deverão ser tomadas as alturas totais de cada indivíduo e o diâmetro de “copa”. Para os elementos não lenhosos de difícil individualização, como é o caso da maioria das gramíneas que se apresentam na forma de moitas, estas deverão ser contadas e consideradas como um único indivíduo tendo, portanto, a altura total da moita e o diâmetro de “copa” por ela ocupada, tomadas.

6.1.4. Análise dos resultados

A determinação dos parâmetros fitossociológicos horizontais de densidade, frequência e dominância relativas, que comporão os Valores de Importância (VI) dos indivíduos arbóreos adultos, deverão ser estimados para as espécies e para as diferentes fitofisionomias como um todo, tanto da área de influência direta, quanto da área de influência indireta.

Para o cálculo da suficiência amostral da análise quantitativa deverão ser considerados os parâmetros de densidade, área basal e volume. O cálculo da suficiência amostral deverá ser feito de forma estratificada por fitofisionomia e por

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

área de influência (direta e indireta), observando-se um erro máximo de amostragem, para cada um dos parâmetros, de 15%, a um nível de significância de 95%.

Para a análise quantitativa das espécies arbóreas amostradas, os resultados deverão ser apresentados em forma de tabelas, onde devem constar os valores de importância (VI) e seus respectivos parâmetros absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância, discriminados por espécie.

Da mesma forma, para a amostragem da regeneração natural das espécies arbóreas e dos indivíduos lenhosos do estrato herbáceo-arbustivo, também deverão ser considerados, por fitofisionomia amostrada e por área de influência (direta e indireta), os mesmos parâmetros fitossociológicos horizontais que serão levantados na amostragem dos indivíduos arbóreos. Os resultados da análise quantitativa deverão ser apresentados em forma de tabelas, discriminados por espécie, onde deverão constar além dos valores de importância (VI), os seus respectivos parâmetros absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância.

Para a amostragem dos indivíduos não lenhosos, deverão ser apresentados os valores de cobertura (VC) por espécie - oriundo do somatório dos valores de densidade e frequência relativas - e os valores absolutos e relativos desses parâmetros (densidade e frequência). Como nos anteriores, os resultados deverão ser apresentados de forma estratificada por fitofisionomia e por área de ocorrência (AID e All). Para o cálculo do erro amostral deverá ser considerado apenas o parâmetro densidade e apresentado o valor do erro amostral encontrado para um nível de significância de 90%.

Em anexo, deverão ser apresentadas ainda cópias das planilhas originais utilizadas em campo para coleta dos dados quantitativos da vegetação.

Curvas espécie-área deverão ser geradas para verificar a suficiência da amostragem fitossociológica na avaliação da variabilidade florística das formações florestais e das formações savânicas de cerrado, conforme conceitos propostos por Mueller-Dombois & ElleMBERG (1974). Tais curvas deverão ser geradas considerando os diferentes hábitos (arbóreo, herbáceo-arbustivo lenhosos e não lenhosos) e os diferentes estágios de vida das populações de espécies arbóreas (em fase de estabelecimento e, já estabelecidas e em fase de desenvolvimento).

Da mesma forma, a diversidade florística para a amostragem fitossociológica dos diferentes hábitos e estágios de vida avaliados deverão ser analisados pelo índice de Shannon H' (nats/indivíduo) e a equabilidade pelo índice de Pielou (J') (ver ZAR, 1999).

Estimativas da riqueza total em espécies para a amostragem fitossociológica dos diferentes hábitos e estágios de vida deverão ser feitas por jackknife, segundo os conceitos propostos por PALMER (1990, 1991).

A composição e a estrutura das diferentes fitofisionomias presentes na AID e sua correspondente na All deverão ser comparadas por métodos de classificação e/ou

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ordenação (ver KENT & COOKER, 1990), para identificar os agrupamentos de espécies e de parcelas, essenciais para comparar a composição e estrutura das comunidades entre a área que será alagada (AID) e a área adjacente (All). Para esta análise também deverão ser considerados os diferentes hábitos e estágios de vida.

Todos os sítios de amostragem deverão ser georreferenciados para posterior localização em mapas.

Dessa forma, dentro da área de estudo, poder-se-á determinar: a) a riqueza total, a diversidade de espécies e a equitabilidade presente nas diferentes fitofisionomias; b) espécies de ampla distribuição, ou ainda, aquelas restritas a um ou poucos ambientes e, de acordo com tamanho de suas populações, determinar as espécies mais vulneráveis ou susceptíveis à extinção local; c) as espécies chaves para o funcionamento do ecossistema e aquelas indicadoras da qualidade do habitat; espécies exóticas e invasoras; d) avaliar o estado atual de proteção e preservação dos recursos ambientais importantes para a vegetação e recomendar ações de manejo e controle desses recursos (CAVALCANTI *et al.* 2004). Além destas, a adoção de metodologia padronizada possibilitará comparações dos padrões riqueza, diversidade, distribuição de espécies, dentre outros, não apenas em nível local, mas também, em nível regional entre diferentes áreas do bioma.

Como exemplo, caso a análise dos dados registre a ocorrência de populações de espécies ameaçadas predominantemente na área de influência direta (AID), esta informação deverá aumentar a eficácia das ações relacionadas ao resgate e a conservação da flora.

6.1.5. Corredores ecológicos

Os corredores ecológicos, conectando fragmentos de vegetação, tratam-se do novo paradigma em termos da conservação da biodiversidade sendo apontados como uma estratégia adequada para minimizar as perdas de espécies e de variabilidade genética associadas ao isolamento de áreas. Tem sido preconizado na literatura como função dos corredores ecológicos: 1) a diminuição da taxa de extinção; 2) a diminuição da estocasticidade demográfica; 3) a diminuição da depressão endogâmica e 4) a satisfação da necessidade inerente de movimentação dos indivíduos (SIMBERLOFF *et al.* 1992).

Acredita-se com isso, que os corredores ecológicos podem ser ferramentas úteis para amenizar os efeitos da fragmentação antrópica, pois podem contribuir para aumentar a movimentação de animais (HAAS 1995), o tamanho das populações (HADDAD & BAUM 1999), o fluxo gênico (AARS & IMS 1999) e a manutenção da biodiversidade. Alguns estudos não têm encontrado efeito dos corredores para alguns grupos de organismos (DANIELSON e HUBBARD 2000), mas não há evidências fundamentadas de efeitos negativos (BIER e NOSS 1998).

A fragmentação de habitat provoca o isolamento das populações a tal ponto que estas podem ser extintas localmente devido à interrupção dos mecanismos de fluxo

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

gênico desempenhados pelos polinizadores e dispersores de sementes (SCARIOT & SEVILHA, 2006). Segundo esses autores, o sucesso de um corredor ecológico em assegurar o fluxo gênico entre populações está estreitamente ligado à escala, pois as espécies percebem a conectividade de formas distintas. Assim, de acordo com as escalas espaciais e temporais, os corredores ecológicos podem ser de três tipos (NOSS, 1991):

- Faixas de habitat - Conectam partes próximas e pequenas de habitats e são formados por linhas estreitas de habitat apropriado às espécies. Estes corredores são basicamente de bordas de habitat e somente são efetivos para espécies pequenas e tolerantes. São vantajosos, principalmente, para o aumento da diversidade de espécies no contexto local.
- Mosaicos espaciais - São mais amplos e longos que as faixas de habitat e abrigam uma variedade de paisagens. Contribuem para as espécies que ocupam habitats de borda e de interior e servem como habitats de reprodução de espécies de borda.
- Escala regional - Conectam grandes extensões de terra, que de outra forma estariam isolados. Podem ainda conectar reservas naturais em um contexto de redes regionais de unidades de conservação. Estes corredores devem ser amplos e largos para serem efetivos, de forma que permitam o uso por animais de grande porte, muitos deles dispersores de semente, sendo, portanto, essenciais para que um sistema de rede de reservas seja efetivo (SOULÉ & TERBORGH, 1999).

Desta forma, para o desenho dos corredores ecológicos na área do AHE Serra do Facão, deverão ser considerados a conectividade entre fragmentos em escala local e regional, o tamanho e a forma dos fragmentos, a formação de mosaicos, além de características intrínsecas relacionadas à composição, estrutura, qualidade e integridade de habitat, presença de espécies endêmicas, ameaçadas e raras (ver SCARIOT & SEVILHA, 2006). Para a constituição dos corredores ecológicos deverão ainda ser levados em consideração: a) os dados levantados no Programa de Circulação de Fauna; b) as “áreas prioritárias” para recomposição da APP do reservatório, definidas no futuro Programa de Gestão Patrimonial e c) a necessidade de restauração de habitats para garantir a efetividade da conservação da biodiversidade na área de estudo.

Utilizando-se métodos quantitativos de Ecologia de Paisagens com base em informações cartográficas e SIG (Sistema de Informações Geográficas) (MARULLI e MALLARACH 2005; RAVAN *et al* 2005) e em técnicas matemáticas de otimização (SESSIONS 1992; WILLIAMS & SNYDER 2005), pode-se avaliar estatisticamente a quantidade de áreas que precisam ser restauradas para re-conectar uma paisagem fragmentada e simular mudanças futuras na paisagem.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

7. Produtos esperados

1. Expedições: planeja-se realizar expedições bimestrais durante 34 meses. Considera-se como expedição um trabalho de campo com duração média de 5 a 8 dias.
2. Flora: será gerada uma lista com os elementos da flora vascular ocorrente no AHE Serra do Facão, com base nos materiais de herbário que serão coletados nas ações de florística. Conforme já destacado antes, durante a vigência deste programa não será possível a identificação, em nível de espécie, de 100% dos espécimes que serão coletados.

Considerando que não se descarta a possibilidade de que táxons novos para a ciência venham a ser revelados pelo Programa, a determinação e publicação dessas informações demandam um período de tempo muito superior ao aqui previsto.

A geração de listas menores, com: (1) os elementos da flora que deverão ser objeto de resgate; (2) espécies prioritárias para as ações de resgate de germoplasma, efetivamente resgatadas; (3) espécies raras e/ou ameaçadas de extinção e/ou endêmicas, cultivadas, etc., também são preconizadas.

3. Caracterização e indicação de áreas para a soltura de animais e estabelecimento de corredores ecológicos.
4. Caracterização qualitativa e quantitativa da vegetação, incluindo o estado de conservação dos fragmentos e a ocorrência de espécies ameaçadas, raras e endêmicas.
5. Geração de um banco de dados sobre as informações de flora.
6. Relatórios: no programa deverão ser feitos relatórios parciais semestrais descrevendo o andamento do mesmo e o estabelecendo de diretrizes para as atividades seguintes. Um relatório final deverá ser produzido, abordando todo o programa de conservação da flora.
7. Pesquisa. Os trabalhos com a flora da área do AHE Serra do Facão irão gerar dados sobre as espécies, que deverão subsidiar pesquisas em botânica e ecologia.

8. Interrelação com outros programas

A manutenção da vegetação nativa na faixa do reservatório está fortemente relacionada ao desenvolvimento dos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Uso e Manejo da Área de Preservação Permanente e da Faixa de Deplecionamento. As informações sobre a composição e estrutura das comunidades vegetais da área devem subsidiar a execução da revegetação.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

A formação de corredores ecológicos que conectem a APP do AHE Serra do Facão aos fragmentos próximos serão também fundamentais para a garantia da melhoria da qualidade da água do futuro reservatório.

As informações (volume de madeira) sobre o inventário das formações florestais e savânicas também devem subsidiar o Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação.

9. Atendimento a requisitos legais

As áreas de preservação permanente, de acordo com o Código Florestal (Lei 4771/1965), incluem as florestas e demais formas de vegetação nativa existentes ao redor de rios, lagos, nascentes, lagoas e reservatórios, dentro da largura mínima da faixa de vegetação a ser preservada.

As APPs são de grande importância ecológica e social, e têm a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. O Art. 2º do Código Florestal considera de preservação permanente, as seguintes áreas, cobertas ou não por vegetação nativa, localizadas nas áreas rurais e urbanas: a) ao longo de cada lado dos rios ou de outro qualquer curso de água, em faixa marginal, cuja largura mínima deverá ser: o de 30 metros para os cursos de água de menos de 10 metros de largura; o de 50 metros para os cursos de água que tenham de 10 a 50 metros de largura; o de 100 metros para os cursos de água que tenham de 50 a 200 metros de largura; o de 200 metros para os cursos de água que tenham de 200 a 600 metros de largura; o de 500 metros para os cursos de água que tenham largura superior a 600 metros; b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais; c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos de água", qualquer que seja a situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura; d) no topo de morros, montes, montanhas e serras; e) nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais; h) em altitudes superiores a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação.

Ainda de acordo com a Lei Nº 9605/1998, é crime impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação.

A Resolução CONAMA Nº 302/2002 dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

10. Indicadores ambientais

Os indicadores ambientais deste Programa devem incluir:

- Conhecimento dos padrões de distribuição qualitativos e quantitativos da vegetação nativa da área do AHE Serra do Facão.
- A ocorrência amplamente distribuída, na Área de Preservação Permanente do reservatório, de espécies nativas representativas dos inventários florísticos e fitossociológicos da região do empreendimento.
- Amostras de germoplasma das espécies nativas sob conservação *ex situ* para longo prazo.
- Aumento da conectividade entre fragmentos de remanescentes florestais do entorno por faixas de florestas.

11. Público-alvo

- Proprietários de terras.
- Autoridades públicas.
- Órgãos governamentais.
- Organizações não governamentais.
- Moradores do entorno do futuro reservatório.
- Instituições de pesquisa.
- Empresas privadas.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

12. Cronograma de execução

ATIVIDADES	ANO 1				ANO 2				ANO 3				ANO 4			
Expedições de campo para levantamento florístico nas áreas de influência direta e indireta	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Fitossociologia do estrato arbóreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Fitossociologia do estrato herbáceo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Identificação do material botânico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Formação de banco de dados sobre a flora local							X	X				X				X
Seleção de espécies prioritárias para resgate		X	X	X		X		X				X				
Indicação de áreas potenciais para a implantação de corredores ecológicos				X	X	X				X						
Resgate de germoplasma no canteiro	X	X	X													
Obras do canteiro	X	X	X													
Resgate de germoplasma na área de influência direta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Enchimento do Reservatório										X	X	X	X			
Envio do germoplasma para produção de mudas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conservação <i>ex situ</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recuperação de áreas					X	X	X	X	X	X	X	X				
Monitoramento					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preparação de relatórios		X		X		X		X		X		X		X		X

13. Referências bibliográficas

AARS, J. & IMS, R.A. The effect of habitat corridors on rates of transfer and interbreeding between vole demes. **Ecology**, v.80, n.5, p.1648-1655, 1999.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. London, v.141, n.4, p.399-436, 2003.

BIER, P. & NOSS, R. F. Do habitat corridor provide connectivity? **Conservation Biology**, v.12, n.6, p.1241-1252, 1998.

BORGES, J. D. **Silvicultura - Política Florestal do Estado de Goiás**, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasil. MMA, Brasília, 1998. 283p.

BRIDGEWATER, S., RATTER, J. A., RIBEIRO, J. F. Biogeographic patterns, β -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and conservation**, v.13, p.2295-2318, 2004.

BRUMMITT, R. K., POWELL, C.E. (Eds.) Authors of plant names. **Royal Botanic Gardens**, Kew, 1992. 731p.

CASTRO, A. A. J. F. *et al.* How rich is the flora of brazilian cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**. v.86, p.192-224, 1999.

CAVALCANTI, T. B., MEDEIROS, M. B., CARVALHO-SILVA, M. **Resgate e Conservação da flora no Aproveitamento Hidrelétrico Queimado (MG, GO, DF)**. Relatório Final, 2003.

_____ *et al.* **Resgate e Aproveitamento Científico na flora da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV (GO)**. Relatório final. Brasília. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Embrapa-Cenargen, 2004.

_____. **Resgate e Aproveitamento Científico na flora da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV (GO)**. Relatório Final. Brasília. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Embrapa-Cenargen, 2004.

CAVALCANTI, T. B., BUENO, P. C.; RODRIGUES, P. **Levantamento florístico e resgate de germoplasma no Aproveitamento Hidrelétrico de Corumbá: relatório final**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia, Área de Exploração Botânica e Coleta de Germoplasma, 115p. 1998.

_____ *et al.* **Influência do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV na vegetação e flora da microbacia do rio Alagado (GO)**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia 60 p, 2003.

CAVALCANTI, T. B., PEREIRA-SILVA, G.; CARVALHO-SILVA, M. **Resgate e conservação da flora no Aproveitamento Hidrelétrico Cana Brava, Goiás: relatório final**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 115 p. 2002a.

_____ & SILVA, S. P. C. **Caracterização florística, fitossociológica e estimativa de estoque de material lenhoso da área prevista para implantação do canteiro de obras do AHE São Salvador, TO**, 2002b.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL. **Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal**. Brasília, FUNATURA, Universidade de Brasília, Fundação Biodiversitas, Ministério do Meio Ambiente, 1999. 26p. il. (Inclui 1 mapa “Prioridades para a conservação do Cerrado e do Pantanal”).

COUTINHO, L. M. **O conceito de Cerrado**. *Revista Brasileira de Botânica*, v.1, n.1, p.17-23, 1978.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2ed. Bronx, USA: The New York Botanical Garden, 1988. 555p.

DURIGAN, G. **Espécies arbóreas e arbustivas de mata ciliar, Base de Dados Tropical**. Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia André Tosello, São Paulo, 1994.

_____ & NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de Matas Ciliares, Base de Dados Tropical**. Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia André Tosello, São Paulo, 1990.

EHRlich, P. R. The loss of diversity: causes and consequences. *In*: WILSON, E. O. & PETER, F. M. (eds.) **Biodiversity**. Washington, DC.: National Academy Press, p.21-27, 1998.

EITEN, G. Vegetação do cerrado. *In*: NOVAES, M. P. (org.) Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Editora Universidade de Brasília. Brasília.

_____. Formas fisionômicas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.2, n.2, p.139-148, 1979, 1994.

_____. Vegetação do Cerrado *In*: PINTO, M. N. (Ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2ed. Brasília: UnB/SEMATEC, p.17-73, 1994.

ELETROBRÁS. **Diretrizes para estudos e projetos de pequenas centrais hidrelétricas**. Diretoria de Planejamento de Engenharia. Ed. ELETROBRÁS, Rio de Janeiro, RJ, 1999.

_____. **Instrumentos legais do interesse de empreendimentos elétricos**. Departamento do Meio Ambiente, Cláudia Leite Teixeira Casiuch. Ed. ELETROBRÁS, Rio de Janeiro, RJ, 1999.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ENGELS, J. M. M., ARORA, R. K. & GUARINO, L. An introduction to plant germplasm exploration and collecting: planning, methods and procedures follow-up. *In*: GUARINO, L., RAO, V. R. & REID, R. (Eds.). **Collecting plant genetic diversity: technical guidelines**. Wallingford Oxon, UK: Cab International, p.31-63, 1995.

FEARNSIDE, P. M. Greenhouse gases from Amazonia hydroelectric reservoirs: The exemple of Brazil's Tucuruí Dam as compared to fossil fuel alternatives. **Environmental Conservation**, v.24, n.1, p.64-75, 1997.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62p. (Série documentos).

GIULIETTI, A. M. & FORERO, E. "Workshop" Diversidade taxonômica e padrões de distribuição das angiospermas brasileiras: introdução. **Acta Botanica Brasilica**, v.4, n.1, p.3-10, 1990.

GOODLAND, R. A physiognomic analysis of the cerrado vegetation of Central Brazil. **Journal of Ecology**, p.411-419, 1971.

_____. Plants of the cerrado vegetation of Brazil. **Phytologia**, v.20, n.2, p.57-78, 1970.

HAAS, C. A. Dispersal and use of corridors by birds in wood patches on agricultural landscape. **Conservation Biology**, v.9, n4, p.845-854, 1995.

HERINGER, E. P.; BARROSO, G. M.; RIZZO, J. A.; RIZZINI, C. T. A flora do Cerrado. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4. Brasília, DF, 1976. **Anais**, São Paulo: EDUSP/Belo Horizonte: Itatiaia, 1977. p.211-232 (Reconquista do Brasil, 38).

HOPKINS, M. Quantas espécies de plantas existem na Amazônia? *In*: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Ed.). **Desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Belém: MPEG, UFRA, Embrapa, p.140-141 (Congresso Nacional de Botânica, 54), 2003.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica.** São Paulo: Editora Polígono, Editora Universidade de Brasília, 1972. 466p. il.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species™** (<http://www.redlist.org/>). IUCN Red List Categories and Criteria (http://www.redlist.org/info/categories_criteria2001.html), 2002. (acessado em 03/09/2004).

KLEIN, R. M. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção do Estado de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências, v.1, 287p. (Mirtáceas e Bromeliáceas), 1990.

KLINK, C. A & MACHADO, R. B. Conservation of the brazilian Cerrado. **Conservation Biology.** v.19, n.3, p.707-713, 2005.

KLINK, C. A., MOREIRA, A. G. & SOLBRIG, O. T. Ecological impact of agricultural development in the cerrados. *In*: YOUNG, M. D.; SOLBRIG, O. T. (Ed.). **The world's savannas: economic driving forces, ecological constraints and policy options for sustainable land use.** Unesco, Paris: The Parthenon Publishing Group, p.259-282. (Man and Biosphere Series, v.12), 1993.

LEWINSOHN, T. M & PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento.** São Paulo: Contexto, 176p, 2002.

LLERAS-PÉREZ, E. & LEITE, A. M. C. **A biodiversidade amazônica sem mitos. Manaus, AM: Embrapa Amazônia Ocidental,** (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 36), 17p., 2005.

_____ *et al.* TORRES, M. F. N. M.; MONTEIRO, J. O. NORONHA, N. M. de. Diversidade vegetal na Amazônia: estado da arte. Disponível em:

http://www.ufpa.br/numa/numainforma/artigos/v6_n1_jan_2004.htm

e

(<http://www.amazonia.org.br>.) acesso em 28/11/2006.

LLERAS-PÉREZ, E.; MONTEIRO, J. O. Evolução da taxa de coleta de espécies novas na Amazônia Central. *In*: Congresso Nacional de Botânica, 51. 2000, Brasília, DF. Resumos. **Congresso Nacional de Botânica**, Brasília, DF, 2000. v. único. p. 265.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. Statistical ecology: a primer on methods and computing. John Wiley & Sons, 337 p, 1998.

MACEDO, A. C., KAGEYAMA, P. Y. & COSTA, L. G. S. Revegetação em Áreas de Matas Ciliares e de Proteção Ambiental, Secretaria de Meio Ambiente - Fundação Florestal, São Paulo, 1993.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm. 179 p, 1998.

MARULLI, J. & MALLARACH, J. M. A GIS methodology for assessing ecological connectivity: application to the Barcelona Metropolitan Area. **Landscape and Urban Planning**, n.71, p.243-262, 2005.

MAXTED, N., FORD-LLOYD, B. V. & HAWKES, J. G. (Ed.). **Plant genetic conservation: the in situ approach**. Chapman & Hall, 446p, 1997.

MEDEIROS, M. B. *et al.* **Conservação de germoplasma vegetal da área de Influência do Aproveitamento Hidrelétrico Barra Grande, SC, RS**. Relatório Trimestral. 46 p, 2006.

MENDONÇA, M. P. & LINS, L. V. (Ed.). **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, 157p, 2000.

_____ *et al.* Flora vascular do Cerrado. *In*: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (ed.). **Cerrado: ambiente e flora. Planaltina**. EMBRAPA - CPAC, p.289-556, 1998.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

_____. Flora vascular do bioma Cerrado: um “checklist” com 12.356 espécies. *In: Cerrado ambiente e flora. Brasília*, segunda edição, no prelo, 1998.

MUELLER-DOMBOIS, D. Y. & ELLENBERG, M. Aims and methods in vegetation ecology. New York: Willey and Sons. 547p. Palmer, M. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. **Ecology**, n.71, p.195-1198, 1974.

NOSS, R. F. Landscape connectivity: Different functions at different scales. *In: HUDSON, W. E. ed. Landscape linkages and biodiversity* Island Press, Washington, D.C., 1991.

OLDFIELD, S., LUSTY, C. & MACKINVEN, A. **The world list of threatened trees. Cambridge, UK: World Conservation Press**, 650p, 1998.

PALMER, M. W. Estimating species richness: the second order jackknife reconsidered. **Ecology**, n.72, p.1.512-1513, 1991.

PRANCE, G. T. Floristic inventory of the tropics: where do we stand? **Annals of the Missouri Botanical Garden**. v.64, p.659-684, 1977.

_____. Introduction. *In: CAMPBELL, D. G.; HAMMOND, H. D. (Ed.). Floristic inventory of tropical countries*. New York: The New York Botanical Garden/World Wildlife Fund, p.3-4, 1989.

RATTER, J. A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J. F. Analysis of floristic composition of the brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v.60, n.1, p.57-109, 2003.

_____. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v.80, p. 223-230, 1997.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

_____. *et al.* Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer**. v.5, p.5-43, 2000.

RAVAN, S., DIXIT, A. M. & MATHUR, V. B. Spatial analysis for identification and evaluation of forested corridors between two protected areas in Central India. **Current Science** v.88, n.9, p.1441-1448, 2005.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. *In*: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. p.89-168, 1998.

RIZZINI, C. T. **Árvores e arbustos do Cerrado. Rodriguésia**. v.38, p.63-77, 1971.

_____. A flora do Cerrado: análise florística das savanas centrais. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1962. São Paulo, **Anais**. São Paulo: EDUSP, p.127-177, 1963.

SBB. Centuria Plantarum Brasiliensium Exstintionis Minitata. Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 167p.

SCARIOT, A. & SEVILHA, A.C. 2000. Diversidade, estrutura e manejo das Florestas Deciduais e as estratégias para a conservação. *In*: CAVALCANTI & WALTER, B.M.T (orgs.) **Tópicos Atuais em Botânica** (T.B.. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / Sociedade Botânica do Brasil. p. 183 – 188, 2000.

_____. **Inventários da Biodiversidade no Vale e Serra do Paranã e do Sul do Tocantins**. Projeto de Pesquisa desenvolvido no âmbito do Programa de Biodiversidade – PROBIO, Ministério do Meio Ambiente. Edital 02/2001 – Chamada A, 2002.

_____. Biodiversidade, Estrutura e Conservação da Florestas Estacionais Deciduais no Cerrado. *In*: SCARIOT, A, FELFILI, J. M. & SOUZA-SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. p. 121-139, 2005.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

_____. Conservação In Situ de Recursos Genéticos de Plantas. *In*: NASS, L. L.. (Org.). **Recursos Genéticos Vegetais**. Brasília, DF, 2006.

SEMA. Lista Vermelha das Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Secretaria do Meio Ambiente – SEMA e Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ (GmbH), 1995.

SIMBERLOFF, D., *et al.* Movement Corridors: Conservation bargains or poor investments? **Conservation Biology**, V.6, N.4, p.493-504, 1992.

SMA. **Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo**. Lista preliminar. Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo – SMA-SP, 1997.

SOBREVILA, C. & BATH, P. **Evaluacion ecológica rápida: um manual para usuários de América Latina y el Caribe**. Arlington, VA: The Nature Conservancy, 1992.

SOLBRIG, O. T. & YOUNG, M. D. Economic and ecological driving forces affecting tropical savannas. *In*: YOUNG, M. D. & SOLBRIG, O. T. (Ed.). **The world's savannas: economic driving forces, ecological constraints and policy options for sustainable land use**. Unesco, Paris: The Parthenon Publishing Group, p.3-18. (Man and Biosphere Series, v.12), 1993.

SOULÉ, M. E. & TERBORGH, J. **Continental conservation: scientific foundations of regional reserve networks**. Island Press, Washington, D.C., 1999.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 640p, 2005.

THEMAG. **Projeto Básico Ambiental UHE Lajeado**. Pesquisas e Manejo de Flora e Fauna. Palmas: 109 p, 1998.

TREMBLAY, A., LAMBERT, M. & GAGNON, L. Do hydroelectric reservoirs emit greenhouse gases? **Environmental Management**, v.33, n.1, p.509-517, 2004.

VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 124p, 1991.

WALTER, B. M. T. **Resgate de germoplasma e levantamento florístico no Aproveitamento Hidrelétrico de Serra da Mesa**: relatório final. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 304 p. 2000a

_____. **Biodiversidade e recursos genéticos: questões e conceitos**. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 48p. il. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 46), 2000.

_____. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, 2006. 373p. Tese de Doutorado.

_____. Resgate de flora na Hidrelétrica Serra da Mesa, Goiás. *In*: CAVALCANTI, T.B.; WALTER, B.M.T. *et al.* (Ed.). **Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil, p.360-365, 2000b.

_____. **Resgate de germoplasma e levantamento florístico no Aproveitamento Hidrelétrico de Serra da Mesa**. Relatório final. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 304p, 2000^a.

_____ & CAVALCANTI, T. B. Resgate e conservação da flora em Aproveitamentos Hidrelétricos: exemplos na região do Cerrado. *In*: WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. (Eds.) **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p.681-702.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

WILLIAMS, J. C. & SNYDER, S. A. 2005. Restoring habitat corridors in fragmented landscapes using optimization and percolation models. **Environmental Modeling and Assessment** , n.10, p.239-250, 2005.

WILSON, E. O. The current state of biological diversity. *In*: WILSON, E. O. & PETER, F. M. (Ed.). **Biodiversity**. Washington, DC. National Academy Press., p.3-18., 1988.

ZAR. J. H. **Biostatistical Analysis**. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, Estados Unidos, 1999.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.25 DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº
190/2002.**

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1.	JUSTIFICATIVA.....	2
2.	OBJETIVOS.....	5
3.	METAS.....	6
4.	INDICADORES AMBIENTAIS.....	7
5.	PÚBLICO-ALVO.....	7
6.	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	7
6.1.	Subprograma de Resgate da Ictiofauna.....	8
6.2.	Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.....	10
6.3.	Subprograma de Desobstrução do Rio São Bento.....	21
6.4.	Subprograma de Estudos sobre Mecanismos de Transposição de Peixes.....	22
6.5.	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS.....	23
6.6.	INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	23
6.7.	ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS.....	23
7.	CRONOGRAMA FÍSICO.....	24
8.	BIBLIOGRAFIA.....	27

1. JUSTIFICATIVA

O rio São Marcos drena o Planalto Central brasileiro e é um dos principais afluentes do rio Paranaíba, o qual, junto com o rio Grande, forma o rio Paraná. O rio Paraná é o segundo maior rio da América do Sul, drenando mais de 4.000 km (PAGGI, 1981). A drenagem do rio São Marcos, na área onde se pretende implantar o AHE Serra do Facão, está situada em um dos setores mais setentrionais da bacia do rio Paraná, e faz parte da região biogeográfica denominada Alto Paraná, a montante das cataratas de Sete Quedas de Guaíra (CASTRO & CASATTI, 1997), atualmente afogadas pelo reservatório da UHE Itaipu. A bacia de drenagem do rio Paraná, por sua vez, pertence ao sistema hidrográfico do rio da Prata, juntamente com as bacias dos rios Paraguai e Uruguai. A bacia do rio São Marcos apresenta afluentes caracterizados por um padrão de drenagem paralela raramente ultrapassando a terceira ordem de hierarquia fluvial.

O Alto Paraná é uma das regiões biogeográficas brasileiras mais estudadas quanto à ictiofauna. Vários estudos sobre a sistemática e a ecologia das comunidades ictiofaunísticas foram desenvolvidos no rio Paraná, reservatórios e em riachos dessa região (e.g. AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996; BRITSKI, 1972; CASATTI *et al.*, 2001; CASTRO & ARCIFA, 1987; CASTRO & CASATTI, 1997; CECÍLIO *et al.*, 1997; DEUS *et al.*, 1995; FONTENELLE & POMPEU, 1996; GARUTTI, 1983, GODOY, 1975; GOMES & MONTEIRO, 1955; MONTAG *et al.*, 1996; PAVANELLI & CARAMASCHI, 1997; TORLONI *et al.*, 1995; UIEDA, 1983, 1984; UIEDA *et al.*, 1987).

Todavia, como enfatizado no EIA/RIMA do AHE Serra do Facão, o conhecimento da ictiofauna brasileira está muito aquém do necessário para que se façam inferências mais precisas sobre a diversidade e dinâmica dos peixes daquela região. Dados primários, como o número e a identidade das espécies que a habitam, são ainda parcamente conhecidos. Acrescenta-se ainda o fato que a região drenada pelo Alto Paraná, representada pelos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Paraná, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul, é a mais impactada de todo o Brasil.

Importantes progressos com relação ao conhecimento da ictiofauna do Alto Paraná foram apresentados no diagnóstico do EIA/RIMA do AHE Serra do Facão. A abordagem dos sistemas hídricos da bacia do rio São Marcos foi feita de forma a amostrar os diversos ambientes delineados nas cartas geográficas, nos trechos a jusante e a montante do eixo da futura barragem, nas duas margens do rio São Marcos. Dentre os dezoito pontos amostrados, alguns se localizavam no próprio rio São Marcos, outros em seus tributários diretos e indiretos e um ponto em região de veredas. Agregando as informações de literatura, com aquelas apresentadas nos Estudos Complementares do EIA-RIMA do AHE Queimado (SETE, 1997) e nos relatórios de "Inventário do rio São Marcos" (FURNAS/UFRJ, 1997) e da "Primeira Campanha do EIA-RIMA do AHE Serra do Facão" (FURNAS/HABTEC, 1998), foi possível registrar a ocorrência de 90 espécies de peixes na bacia do rio São Marcos, distribuídas em 60 gêneros e 18 famílias. Dessas, 59 espécies foram coletadas nas duas campanhas realizadas para elaboração do EIA/RIMA do AHE Serra do Facão (BIODINÂMICA, 2000).

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Dentre aqueles peixes, foi encontrado um grande número de espécies com pouca tolerância a mudanças ambientais, como, por exemplo, os canivetes *Characidium* spp.; os lambaris *Astyanax scabripinnis*, *Astyanax* sp. aff. , *A. eigenmanniorum* e *Planaltina myersi*; o cascudo *Neoplecostomus paranensis*; os cascudinhos da subfamília Hypoptopomatinae (5 espécies); o dourado *Salminus maxillosus*; os lobós *Cetopsorhamdia iheringi* e *Corydoras* sp. n.; o mané-comprido "*Imparfinis*" *borodini* [como "*Imparfinis*" *longicaudus*]; a piampara *Leporinus elongatus*; a pirapitinga *Brycon nattereri*; o rivulídeo *Rivulus pictus*; o sorubim *Pseudoplatystoma corruscans*; o timburé *Leporinus microphthalmus*; a tubarana *Salminus hilarii* e o jaú *Zungaro zungaro*. De particular destaque é a pirapitinga *Brycon nattereri*, de um gênero composto por espécies sabidamente de grande sensibilidade ambiental e, por esta razão, extintas em várias bacias no Sudeste brasileiro. Foi também encontrada a espécie de timburé *Leporinus microphthalmus*, considerada rara. Além disso, foram identificados na bacia do rio São Marcos pelo menos quatro espécies novas, em três gêneros novos, e cinco espécies novas de gêneros conhecidos, como, por exemplo, os cascudinhos *Hypoptopomatinae* gen. n. A-B spp. n., o cascudo-abacaxi *Megalancistrus* sp., os canivetes do gênero *Characidium*, o lambari *Astyanax* sp. n. e o lobó *Corydoras* sp. n. etc. (BIODINÂMICA, 2000).

Conforme mencionado, a bacia do rio São Marcos na Área sob Influência do AHE Serra do Facão possui uma malha fluvial composta predominantemente por riachos de pequeno porte (de até 4a. ordem). Nos riachos afluentes do rio São Marcos, existem comunidades ícticas de estrutura complexa, uma vez que, no mesmo rio, foram capturadas espécies representantes de diferentes guildas tróficas em um mesmo micro-habitat. A composição das ictiocenoses desses tributários permitiu inferir que o estado de preservação desses ambientes é ótimo. No rio São Marcos, vivem espécies predominantemente de médio (<50cm CP) e pequeno porte (<10cm CP), tendo também sido citadas, em entrevistas, espécies de grande porte, como o jaú *Zungaro zungaro*, o pintado *Pseudoplatystoma corruscans* e o dourado *Salminus maxillosus*. Dentre os exemplares coletados, foram encontrados jovens da tubarana *Salminus hilarii* e do piau *Leporinus friderici*, além de representantes de famílias com hábitos alimentares e de ocupação espacial diversos. Essa diversidade ictiofaunística do rio São Marcos, que explora diferentes nichos ecológicos, reportada nas campanhas do EIA/RIMA do AHE Serra do Facão (BIODINÂMICA, 2000), sugere que exista, similarmente, uma variedade ambiental na calha do referido rio e uma boa qualidade de água, capaz de mantê-la.

O diagnóstico do EIA/RIMA do AHE Serra de Facão concluiu que, apesar da marcante presença das zonas de cultivo (influindo negativamente em função de desmatamento, carreamento de sedimentos e agrotóxicos), a área estudada da bacia do rio São Marcos sob influência do empreendimento em questão encontra-se num ótimo estado de preservação quanto à sua ictiofauna.

Dessa forma, as justificativas para a realização do Programa de Conservação da ictiofauna do AHE Serra do Facão estão substanciadas nos impactos causados pelo empreendimento em questão, identificados e relatados no EIA/RIMA, e respectivas medidas mitigadoras e compensatórias a seguir sumarizados e brevemente discutidos.

- **Risco da Ocorrência de Mortalidade Localizada de Peixes**, como efeito do desvio do rio, lançamento da pré-ensecadeira e das ensecadeiras e enchimento do reservatório. Além das orientações sugeridas no documento em questão, com intuito de preventivamente atenuar estes impactos, propôs-se, como medida minimizadora e compensatória, que fosse realizado o Projeto de Resgate da Ictiofauna, como parte do Programa de Conservação da Ictiofauna, para salvar os indivíduos eventualmente aprisionados nas referidas fases da obra. Foi também mencionado no EIA/RIMA que a tendência a eutrofização e estratificação térmica e química das águas do reservatório durante sua operação poderá ocasionar o deslocamento dos peixes de áreas do reservatório e na porção de jusante da barragem, especialmente daqueles mais dependentes de elevada aeração da água.
- **Interrupção do Fluxo Migratório das Espécies de Peixes de Piracema**, como efeito da implantação da barragem, a perdurar ao longo de toda a operação do AHE Serra do Facão. A fragmentação dos rios provocada pelas barragens, dada a sua longa existência, acarreta a redução dos estoques de peixes que executam grandes deslocamentos por ocasião da reprodução, que coincidem com a época das cheias e são por elas estimulados. No EIA/RIMA foram identificadas, na bacia do rio São Marcos, 15 espécies que realizam migrações. Todavia, apenas a piampara *Leporinus elongatus*, o papa-terra *Prochilodus lineatus*, o pintado *Pseudoplatystoma corruscans*, a tubarana *Salminus hilarii*, o dourado *Salminus maxillosus* e o jaú *Zungaro zungaro* podem ser apontados como grandes migradores. A construção de mecanismos para a transposição do barramento foi considerada uma medida não funcional devido à elevada altura prevista para a futura barragem do AHE Serra do Facão, de 87 m. O rio São Bento, o afluente de maior porte do rio São Marcos a jusante do futuro eixo da barragem, foi considerado como a principal rota alternativa dos peixes que hoje atravessam o setor do rio São Marcos que será obstruído pela barragem do AHE Serra do Facão. Foi recomendado que se fizessem vistorias nos principais afluentes do rio São Marcos a jusante da futura barragem do AHE Serra do Facão, com o intuito de complementar a identificação de barragens que possam dificultar ou impedir a passagem dos peixes, e que seja efetuado um estudo de influência da barragem.
- **Perda da Ictiofauna de Pequenos Afluentes**, devido ao afogamento e represamento da foz e parte final desses cursos d'água, o que decorre da projeção da cota de inundação (N.A. máx. normal na 756,0 m). Este é, sem dúvida, o impacto mais importante, com relação aos grupos biológicos estudados. Nesses riachos, foi identificada uma ictiofauna endêmica, típica da região do Alto Paraná, com alguns gêneros e espécies não descritos, entre os quais alguns provavelmente exclusivos da bacia do rio São Marcos. Além disto, foi constatado que esses tributários constituem refúgios da pirapitinga *Brycon nattereri*, no trecho

em questão da bacia do rio São Marcos. Como medida compensatória, recomendou-se a realização de um estudo dos cursos d'água a montante do reservatório, objetivando propor medidas de conservação da fauna aquática dos afluentes desse trecho. Além disso, propôs-se a realização do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, que deverá englobar um levantamento da ictiofauna dos riachos na Área de Influência, especialmente daqueles a serem afetados pelas águas do reservatório, e um estudo do comportamento da ictiofauna durante o enchimento do reservatório e ao longo de parte da operação da Usina.

- **Substituição da Composição da Ictiofauna na Área do Reservatório:** o regime lóxico das águas do rio São Marcos será substituído por um regime lêntico, com as conseqüentes mudanças de seus atributos físicos, químicos e biológicos. Isto implicará na proliferação das espécies nativas melhor adaptadas a essas novas condições do ambiente, e na diminuição, ou mesmo eliminação, das espécies reofílicas, especialmente das grandes migradoras. Este evento se iniciará na fase de enchimento do reservatório e a estabilização deverá ser lenta, prorrogando-se pelos primeiros anos de operação do AHE Serra do Facão. Como medida compensatória, recomendou-se a realização do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.
- **Exclusão da Ictiofauna Nativa por Espécies Exóticas ou Alóctones,** ocasionada pela possível introdução dessas espécies no reservatório e no rio São Marcos, a montante da barragem. A presença de açudes particulares que utilizam espécies exóticas ou alóctones na bacia hidrográfica do rio São Marcos, tanto na área a ser inundada quanto acima da cota de inundação, foi considerada preocupante. A introdução ativa ou acidental de espécies daninhas alóctones e/ou exóticas no reservatório, seguida da proliferação destas, poderia implicar na diminuição local de algumas espécies nativas. Como medida preventiva, sugeriu-se que fosse realizada a complementação da identificação de represas e açudes dentro da área de inundação do reservatório do AHE Serra do Facão, com o intuito de levantar a existência de espécies alóctones e exóticas, que poderiam eventualmente colonizá-lo.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste Programa consiste em buscar a redução dos impactos sobre a ictiofauna da bacia do rio São Marcos na área sob influência do AHE Serra do Facão, mediante implementação de medidas preventivas, atenuantes e compensatórias. Este objetivo geral deverá ser cumprido com a realização dos objetivos específicos listados a seguir.

- Caracterização dos aspectos básicos da estrutura e dinâmica das espécies mais abundantes.
- Identificação das espécies, inclusive as migratórias e as introduzidas, nos diferentes ambientes.

- Estabelecimento das relações de similaridade da ictiofauna, para acompanhamento do processo de sucessão ecológica.
- Mapeamento das áreas de reprodução/desova da ictiofauna, visando sua preservação.
- Levantamento de informações sobre as atividades pesqueiras.
- Levantamento de informações sobre a qualidade e a quantidade da fauna de peixes na bacia do rio São Marcos.
- Acompanhamento da evolução dos peixes na bacia, monitorando os impactos sobre a reprodução e dieta alimentar dos peixes, durante e após a implantação do AHE Serra do Facão.
- Acompanhamento do processo de reestruturação da ictiofauna na região sob influência direta do empreendimento (tanto na região do reservatório como nos tributários), qualitativa e quantitativamente.
- Conhecimento das interações entre as características ecológicas dos peixes e demais organismos, bem como os parâmetros abióticos e bióticos locais, antes da implantação do empreendimento e durante sua operação.
- Geração de informação científica.
- Verificação da eficiência das rotas alternativas para os peixes reofilicos ocorrentes na região, tanto a montante da futura barragem (ribeirão Imburuçu), como a jusante (rio São Bento, córrego Fundo).
- Proposição de medidas visando à conservação da fauna íctica da bacia hidrográfica do rio São Marcos.

3. METAS

- Identificar, antes do enchimento do reservatório, os açudes existentes na Área de Influência Direta do AHE Serra do Facão, especialmente aqueles localizados na área de inundação do reservatório, que contenham espécies alóctones e exóticas com potencial para invadi-lo, de modo a nortear as medidas de controle a serem tomadas.
- Permitir a publicação, a cada dois anos de realização do Programa e ao seu final, de pelo menos um trabalho técnico-científico sobre as espécies de peixes ocorrentes na região que estão ameaçadas de extinção, raras, vulneráveis e não descritas anteriormente.
- Permitir a publicação, a cada dois anos de realização do Programa e ao seu final, de pelo menos um trabalho técnico-científico sobre a descrição da ictiofauna local, caracterizando seu comportamento em termos temporais (estações seca e chuvosa; antes e durante a implantação e na operação do empreendimento) e espaciais, relatando também a dinâmica das populações.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Divulgar, ao final do Programa, informações sobre a ictiofauna identificada na área de influência do AHE Serra do Facão pelo web site do empreendimento.
- Indicar locais de interesse para a conservação da ictiofauna na região afetada pelo AHE Serra do Facão e adjacências.

4. INDICADORES AMBIENTAIS

Os principais indicadores ambientais a serem utilizados são apresentados a seguir.

- Número e abundância de espécies endêmicas registradas na área enfocada.
- Número e abundância das espécies ameaçadas de extinção e registradas na área enfocada.
- Número e abundância de espécies sinantrópicas.
- Presença de espécies ecologicamente restritas.
- Presença de espécies novas, não conhecidas pela comunidade científica.
- Número e densidade de espécies de peixe reofílicas.
- Número e densidade de espécies de peixe introduzidas (alóctones e exóticas).
- Número e densidade de espécies de peixe rústicas.
- Número e densidade de espécies de peixe de riachos.
- Densidade populacional.
- Estrutura das comunidades.

5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA); Agência Ambiental de Goiás; Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM); e Secretarias Ambientais dos municípios de Catalão, Paracatu, Ipameri, Cristalina, Campo Alegre de Goiás e Davinópolis, localizados na Área de Estudo;
- Meio acadêmico: Universidades dos estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro e Museus de zoologia;
- Organizações Não-Governamentais ligadas à questão ambiental (ONGs);
- proprietários dos imóveis que estão situados na área dos estudos.

6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Este Programa será executado por meio de três Subprogramas: o de Resgate da Ictiofauna, o de Monitoramento da Ictiofauna e o de Desobstrução do rio São Bento. Esses Subprogramas, apesar de serem realizados por equipes e com metodologias

distintas, serão desenvolvidos de maneira simultânea, e implantados de forma integrada e cooperativa.

6.1. Subprograma de Resgate da Ictiofauna

a. Geral

A execução desse Subprograma ocorrerá durante as obras iniciais do AHE Serra do Facão, nas fases de desvio do rio, de construção da pré-ensecadeira e das ensecadeiras, de enchimento do reservatório e na parada e retomada das unidades geradoras durante os testes e manobras das turbinas.

Estima-se que será necessária a realização de pelo menos 8 (oito) campanhas de salvamento, cada uma com aproximadamente 5 (cinco) dias de duração: a primeira por ocasião do desvio do rio São Marcos, uma por ocasião do lançamento da pré-ensecadeira a montante, uma por ocasião do lançamento da ensecadeira a jusante, uma por ocasião do lançamento da ensecadeira de montante, uma por ocasião do enchimento do reservatório e duas ou três por ocasião dos testes iniciais das turbinas.

As atividades de desvio do rio e construção da pré-ensecadeira e das ensecadeiras serão acompanhadas pela equipe de salvamento, sendo que, a partir do início da construção desta, deverá ser iniciado o resgate dos peixes, caso necessário. Deverá ser realizada uma avaliação das dimensões necessárias das ações de resgate a serem efetuadas e dos métodos a serem utilizados. Após essa avaliação, dois tipos de ações deverão ser adotadas em menor ou maior escala: a transposição de indivíduos aprisionados em poças sem condições mínimas de suporte para trechos do rio São Marcos a jusante dessas poças, onde exista água corrente, e a realização de coletas científicas das espécies encontradas nessas poças.

Uma vez que o transporte de peixes vivos é muito traumático, verificando-se altos índices de mortalidade, a segunda medida deverá ser a de maior efetividade, compensando os impactos ambientais por meio do ganho de conhecimento a respeito da ictiofauna da região. No entanto, será de interesse o resgate do maior número possível de peixes.

O resgate implicará na mobilização de força de trabalho compatível com a área a ser coberta, a qual fará o resgate manual e com a utilização de arrastões e tarrafas. Um aspecto de importância será o acompanhamento dos níveis de temperatura e oxigênio da água, para o desenvolvimento das atividades que poderão ser estendidas ao período noturno, do modo a evitar a mortandade de peixes.

O resgate no leito do rio, na área de desvio, começará com o início da construção do túnel de derivação. Quando ocorrer a formação de poços, será realizado o resgate, com a prática de arrastões e tarrafeamento e, em seguida, será feita a drenagem com bomba (tipo sapo), proporcionando um rápido e eficiente resgate dos peixes. Nesse tipo de drenagem, deverão ser observados os indivíduos que se encontram isolados. Inicialmente, a água não será totalmente bombeada, para evitar o choque

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

dos peixes contra as rochas, permitindo que os indivíduos de maior porte sejam resgatados em primeira ordem, e os de menor porte em segunda. Esses procedimentos serão efetuados com redes de arrasto, tarrafas e puçás. Após captura, os peixes serão encaminhados para uma rápida triagem. A partir daí, serão depositados em caixas térmicas, com sistema de oxigenação e água de boa qualidade, e encaminhados para o destino final.

O resgate na pré-ensecadeira e nas ensecadeiras deverá ser realizado por meio de redes de arrasto, tarrafas e puçás. Após captura, os peixes serão encaminhados para uma rápida triagem. Em seguida, se necessário, serão utilizadas caixas térmicas, com sistema de oxigenação e água de boa qualidade. O transporte para soltura deverá ser imediato, sem necessidade de utilização de logística.

O resgate a jusante da barragem terá início imediatamente após o fechamento das comportas, adotando-se a mesma metodologia relativa ao resgate no leito do rio durante o período de desvio.

Os espécimes provenientes das coletas serão transportados em tanques, tipo caixa d'água, com sistema de oxigenação e tampa, e conduzidos em veículo tipo camionete ou caminhão 3/4. O destino final deverá ser indicado pelo Coordenador da equipe, determinado de acordo com a situação do rio durante o período de salvamento e o estado de saúde dos peixes.

Para as ações de resgate durante as paradas e retomadas das unidades geradoras, deverão ser utilizados métodos e procedimentos distintos daqueles prescritos anteriormente. O resgate será efetuado no interior das unidades geradoras, onde houver a possibilidade de retenção de peixes por ocasião do processo de refluxo de água. Os procedimentos e materiais necessários a esta atividade de resgate dependerão das condições emergentes durante a operacionalização das máquinas. Adianta-se que provavelmente serão necessários equipamentos de injeção de oxigênio nos corpos d'água remanescentes, baldes içados por corda e bombonas plásticas para transporte dos peixes.

Caso ocorrer morte de espécimes no manejo durante a execução deste programa, ou decorrentes das ações impactantes da obra terão parte dos indivíduos encaminhados para instituição de pesquisa, a ser definida, para triagem, quando serão registrados e fotografados. Serão imersos em formalina a 10%, conforme metodologia para fixação descrita no Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.

b. Etapas de Execução

(1) Realização das atividades de salvamento da ictiofauna

Conforme já citado, estão previstas pelo menos 8 (oito) campanhas de campo para o Subprograma de Resgate da Ictiofauna, o qual será realizado em consonância com as etapas da obra que potencialmente implicarão a formação de poças e ambientes impróprios para os peixes na calha do rio São Marcos (desvio do rio São Marcos, pré-ensecadeira, ensecadeira de montante, ensecadeira de jusante e enchimento do reservatório) e nas unidades geradoras (parada e retomada das máquinas).

(2) Relatórios parciais

Após cada campanha de resgate, serão elaborados relatórios parciais.

(3) Relatório final

Será elaborado um Relatório Final, com a síntese dos resultados das operações de resgate.

6.2. Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna

a. Metodologia e descrição do subprograma

A obtenção de dados sobre a composição e a estrutura da comunidade ictiofaunística da Área de Influência Direta do futuro AHE Serra do Facão será feita com os seguintes recursos, listados em ordem de importância:

- coletas na região;
- visitas a coleções ictiológicas;
- levantamento bibliográfico;
- entrevistas com a população ribeirinha local, especialmente com pescadores.
-

O levantamento bibliográfico resultará na criação de um Banco de Dados para o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna. Deverá abranger todas as informações sobre as espécies de peixes da região, como: histórico taxonômico; procedência (endêmica, exótica, alóctone etc.); status de conservação; relações filogenéticas; distribuição geográfica; dados ecológicos (hábitat, micro-hábitat, dieta alimentar, interrelações com outros organismos, dados abióticos, informações sobre reprodução etc.); dados genéticos e ilustrações disponíveis (da espécie e do ambiente).

Complementações do levantamento bibliográfico serão feitas em visitas ao Museu de Zoologia da USP (MZUSP) e ao Museu Nacional/UFRJ (MNRJ), dentre outras instituições. O levantamento bibliográfico deverá estar concluído ao fim do segundo ano do Programa.

A partir de então, deverão ser feitas apenas atualizações, nessas e em outras organizações nacionais, objetivando eventuais complementações dos dados levantados, bem como a periódica confirmação da identidade das espécies coletadas após cada campanha de campo.

b. Número e periodicidade das campanhas

Para a coleta de peixes, será realizado um total de 24 campanhas de campo ao longo de 6 anos (campanhas trimestrais), contemplando 3 anos para a implantação da obra e 3 anos de operação da usina.

c. Seleção dos pontos de amostragem

A definição dos locais a serem amostrados baseou-se nos seguintes critérios:

- localização dentro ou nas adjacências da Área sob Influência Direta do AHE Serra do Facão e sua representatividade;
- bom estado de preservação, indicado pela diversidade e abundância de peixes, conforme apresentado no EIA/RIMA;
- localidades já amostradas no EIA/RIMA, que possuem dados primários sobre sua ictiofauna;
- acesso fácil e adequação à metodologia a ser empregada.

Para efeito de monitoramento da ictiofauna da região, serão estabelecidas estações amostrais fixas, isto é, aquelas onde as coletas deverão ser refeitas a cada viagem. Essas estações foram escolhidas de maneira a cobrir uniformemente a Área de Influência Direta, incluindo os afluentes a jusante do futuro eixo da barragem. Dos 18 sítios amostrais do EIA/RIMA, foram excluídos os Pontos 4 (córrego sem nome, afluente da margem direita do ribeirão Imburuçu), 9 (córrego Caiana, formador do ribeirão do Segredo), 14 (córrego Posse do Agostinho), 16 (córrego Jovenço Alves, afluente da margem direita do ribeirão São Domingos) e 18 (vereda na cabeceira do córrego Água Emendada, afluente da margem direita do rio São Bento). Isto se deu pelo fato de se tratar de afluentes de outros córregos que já serão amostrados e/ou por possuírem pequena diversidade ictiofaunística.

Dentre os córregos que foram amostrados no EIA/RIMA, destacam-se o ribeirão Pirapitinga, o ribeirão do Segredo, o ribeirão Buracão, o ribeirão Pires, o córrego da Prata, o córrego da Anta Gorda e o córrego do Barreiro, por possuírem uma ictiofauna rica e diversificada, e especialmente por serem considerados como alguns dos tributários mais impactados (tendo em vista a relação entre a extensão do trecho afetado e a extensão total do curso d'água). Foi mencionado no EIA/RIMA que haverá tendência à eutrofização e estratificação térmica e química das águas do reservatório durante a operação deste. Isto acarretaria alterações na qualidade da água e depleção de oxigênio, podendo ocasionar efeitos sobre os peixes do reservatório, especialmente daqueles mais dependentes de elevada aeração da água. Foi observado que dois afluentes da margem direita do rio São Marcos, localizados logo a jusante do local do futuro eixo da barragem, os córregos Fundo e Taquara, são represados por barragens de rejeito das empresas ULTRAFÉRTIL e COPEBRÁS, respectivamente. Deste modo, sugeriu-se a inclusão do córrego Fundo, um dos principais afluentes do rio São Marcos logo a jusante da futura barragem, no Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água. Por esta mesma razão, esse córrego também será incluído neste Programa de Conservação da Ictiofauna.

Serão também acrescentadas duas novas estações fixas no rio São Bento. No EIA/RIMA, sugeriu-se que esse rio poderia representar uma rota alternativa para os peixes, uma vez que o rio São Marcos estará sendo barrado. Para a elaboração deste Programa do PBA, realizou-se, no dia 27 de dezembro de 2001, uma viagem de reconhecimento pela bacia do rio São Bento.

Foram visitadas 3 localidades no próprio rio São Bento e uma localidade no ribeirão das Pedras, um afluente da sua margem esquerda. Na localidade mais a jusante (coordenadas UTM 231501mE/8031770mN), o rio São Bento possuía uma largura aproximada de 20 m, suas águas eram bastante caudalosas e suas margens recobertas por vegetação densa e escandente. Essa localidade poderá ser considerada como um dos sítios alternativos para amostragem. Na localidade intermediária (coordenadas UTM 231324mE/8032039mN), o rio São Bento corria por uma região em estado de preservação muito bom, formando fortes corredeiras, algumas piscinas marginais e pequenas quedas d'água, com suas margens cobertas por campos rupestres. O fundo era formado predominantemente por matacões e pedras. Esse tipo de ambiente é bastante propício para espécies que vivem naturalmente em regiões com correnteza forte, como é o caso dos cascudos (*Hypostomus* spp., *Megalancistrus* sp.), do dourado (*Salminus maxillosus*), do jaú (*Zungaro zungaro*), da tabarana (*Salminus hilarii*) etc., peixes que ocorrem na bacia do rio São Marcos. Imediatamente acima das corredeiras, existe uma barragem de pequena altitude, a qual foi recentemente alteada, segundo informações de moradores da região.

Essa barragem poderia ser facilmente superada pelos peixes migratórios, se fosse instalada uma escada de peixes. Logo a montante dessa barragem, próximo ao remanso do pequeno reservatório, existe uma região de veredas, que pode desempenhar importante papel na época de reprodução e nas fases iniciais de desenvolvimento dos peixes. Por fim, na porção média-superior do rio São Bento (coordenadas UTM 234860mE/8037067mN), foram encontradas áreas com vários ambientes potenciais para desova e berçário de jovens.

d. Características dos pontos de amostragem

Considerando os aspectos delineados, foram delimitadas, provisoriamente, 18 estações de coleta, sendo três localizadas no próprio rio São Marcos, duas acima do futuro barramento e outra abaixo, e 15 em seus tributários. Estes pontos poderão ser alterados, acrescentados ou excluídos ao longo da execução do programa. Deve-se considerar, inclusive, os pontos amostrados em GEFAC (2006).

Para coleta de peixes em rios de porte médio ou maior (5ª ordem ou superior) na bacia do rio São Marcos, são sugeridas as seguintes estações:

Ponto 1 [Ponto 1 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, rio São Marcos, sob a ponte na estrada GO-506, na localidade de Porto Carapina, a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0216115mE/8017735mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 6a ordem.

Ponto 2 [Ponto 2 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão (na divisa dos municípios de Catalão e Davinópolis), rio São Marcos, na Fazenda Dorvinas, logo a jusante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0216942mE/8000201mN). Carta: Catalão. Porte: 6a ordem.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Ponto 3 [Ponto não amostrado no EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, rio São Marcos, próximo ao remanso do futuro reservatório do AHE Serra do Facão (UTM 0234000mE/8082000mN). Porte: 6a ordem.

Ponto 4 [Ponto não amostrado no EIA/RIMA] – Estado de Minas Gerais, município de Paracatu, rio Batalha (afluente da margem esquerda do São Marcos), próximo ao remanso do reservatório de Serra do Facão (UTM 0234000mE/8071000mN). Porte: 5a ordem.

Ponto 5 [Ponto 3 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Campo Alegre de Goiás, ribeirão Imburuçu (afluente da margem direita do rio São Marcos), a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0220250mE/8048716mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 5a ordem.

Ponto 6 [Ponto não amostrado no EIA/RIMA] - Estado de Goiás, município de Catalão, rio São Bento (afluente da margem esquerda do rio São Marcos), com a foz a jusante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 234860mE/8037067mN). Carta: Guarda-Mor. Porte: 5a ordem.

Ponto 7 [Ponto não amostrado no EIA/RIMA] - Estado de Goiás, município de Catalão, rio São Bento (afluente da margem esquerda do rio São Marcos), com a foz a jusante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 231324mE/8032039mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 5a ordem.

Ponto 8 [Ponto 17 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Davinópolis, rio São Bento (afluente da margem esquerda do rio São Marcos), com a foz a jusante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0220660mE/7992986mN). Carta: Catalão. Porte: 5a ordem.

Para coleta de peixes em riachos (4ª ordem ou inferior) na bacia do rio São Marcos, são sugeridas as seguintes estações:

Ponto 9 [Ponto 5 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, córrego Taquari (afluente da margem esquerda do rio São Marcos), na Fazenda Taquari, a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0227025mE/8039113mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 3a ordem.

Ponto 10 [Ponto 6 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, córrego da Prata (afluente da margem esquerda do rio São Marcos), a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0224739mE/8031109mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 3a ordem.

Ponto 11 [Ponto 7 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Campo Alegre de Goiás, ribeirão Pirapitinga (afluente da margem direita do rio São Marcos), na Fazenda Pirapitinga, a montante do eixo da futura barragem do

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

AHE Serra do Facão (UTM 0213982mE/8029452mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 3a ordem.

Ponto 12 [Ponto 8 do EIA/RIMA] - Estado de Goiás, município de Catalão, ribeirão do Segredo (afluente da margem direita do rio São Marcos), a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0215841mE/8022962mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 3a ordem.

Ponto 13 [Ponto 10 do EIA/RIMA] - Estado de Goiás, município de Catalão, córrego da Anta Gorda (afluente da margem esquerda do rio São Marcos), na Fazenda Barreiro, a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0224875/8021581; 17o52'34.1"S 047o35'46.5"W). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 3a ordem.

Ponto 14 [Ponto 11 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, córrego do Barreiro (afluente da margem esquerda do rio São Marcos), na Fazenda Barreiro, a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0217193mE/8016639mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 2a ordem.

Ponto 15 [Ponto 12 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, ribeirão Barracão (afluente da margem direita do rio São Marcos), na fazenda do Sr. Zé Martins, a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0215560mE/8015515mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 2a ordem.

Ponto 16 [Ponto 13 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, ribeirão Pires (afluente da margem direita do rio São Marcos), logo a montante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0210949mE/8008787mN). Carta: Campo Alegre de Goiás. Porte: 3a ordem.

Ponto 17 [Ponto 15 do EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, ribeirão São Domingos (afluente da margem direita do rio São Marcos), a jusante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão (UTM 0213941mE/7997089mN). Carta: Catalão. Porte: 3a ordem.

Ponto 18 [Ponto não amostrado para o EIA/RIMA] – Estado de Goiás, município de Catalão, córrego Fundo (afluente da margem direita do rio São Marcos), a jusante do eixo da futura barragem do AHE Serra do Facão. Carta: Catalão. Porte: 3a ordem.

Além dessas estações de coletas, também serão realizadas, ao longo do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, coletas em outras localidades (estações de inventário), com o intuito de produzir um levantamento ictiofaunístico o mais completo possível.

Durante as duas primeiras campanhas, deverão ser feitas vistorias para identificar açudes que eventualmente possuam peixes exóticos e alóctones.

e. Trabalhos de Campo

Os trabalhos de campo serão responsáveis pelo principal levantamento das espécies que ocorrem hoje na região e de suas características biológicas. Serão realizadas campanhas semestrais durante o período de implantação do empreendimento e trimestrais até o terceiro ano de formação do reservatório, passando a semestrais nos anos subseqüentes.

Todo o material coletado deverá ser “georreferenciado” no campo com receptor GPS (“*Global Positioning System*” – Sistema de Posicionamento Global), utilizando dois sistemas de localização: coordenadas latitude/longitude (graus, minutos, segundos) e coordenadas UTM (“*Universal Transverse Mercator*” - Projeção Universal Transversa de Mercator). O "Datum Horizontal" a ser empregado deverá ser “Córrego Alegre”.

Todos os sítios de coleta serão caracterizados fisionomicamente quanto à localização, altitude (com o auxílio de GPS), cobertura vegetal, uso da terra e substrato dominante. Também deverão ser anotadas as condições meteorológicas aparentes (chuvas, vento, nebulosidade etc.). Todos os ambientes amostrados deverão ser registrados fotograficamente. Deverão ser também registrados os seguintes parâmetros abióticos da água: temperatura, transparência e velocidade da corrente. Além disso, deverão ser anotadas as características físicas do corpo d'água (dimensões físicas, ordem, caracterização da vegetação, estrutura da margem, tipo de substrato de fundo etc.). Para classificação da ordem dos canais d'água, deverá ser utilizado o sistema de STRAHLER (1957). Ao canal sem afluentes é atribuído o número “1”. A junção de dois canais de uma mesma ordem forma um canal de ordem imediatamente superior; por exemplo, o encontro de dois riachos de ordem “1” forma um canal de ordem “2”, e assim por diante. Serão analisadas as estruturas e composições dos sítios com relação aos microhabitats. Para essa caracterização, utilizar-se-á um protocolo de campo (com auxílio de um computador portátil do tipo Notebook). A interpretação da hierarquia fluvial deverá ser baseada nas cartas topográficas produzidas para a região pelo Ministério do Exército, em seu Departamento de Engenharia e Comunicações da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), escala 1: 100 000.

A maior parte das coletas será realizada durante o período diurno, excetuando-se as realizadas com redes de espera. Estas serão deixadas ao longo de todo o período noturno, sendo a vistoria feita no período matutino. Nas estações fixas em rio, as redes de espera serão deixadas ao longo de 1 dia para cada uma, com armação ao entardecer e retirada na manhã seguinte, permanecendo expostas por cerca de 14 horas.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Nas estações fixas em rio, as coletas padronizadas serão feitas com redes de espera de 10 m ou 20 m de comprimento (com malhas de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14 e 16 cm entrenós opostos). Fora isso, serão feitas coletas com caráter de inventário, objetivando amostrar a ictiofauna da maior variedade possível de habitats, com arrastos, peneirões (com malha de 1 mm) e tarrafas.

Nos riachos, as coletas de peixes serão feitas com uso de peneirões, redes de arrastos e covos.

Uma vez coligidos, os peixes serão imediatamente fixados com formalina dissolvida em água a 10%. Nos peixes de médio e grande porte (com mais de 12 cm de comprimento do focinho até a base da nadadeira caudal), serão feitas aplicações de formalina diluída a 10% com uma seringa, objetivando uma fixação mais eficiente. Será feita uma pré-triagem dos peixes, baseada em tipos morfológicos. Em seguida, o conjunto de peixes coletados em cada localidade será acondicionado em saco plástico, contendo um rótulo com indicações de procedência, data e coletor.

Os exemplares coletados serão triados e identificados nas instalações da instituição de pesquisa conveniada. Para a identificação da maior parte do material, serão utilizados, como literatura básica, os seguintes trabalhos: BOCKMANN (1998 – subfamília Heptapterinae da família Heptapteridae), BRITSKI (1972 - famílias e gêneros de peixes de água doce do Alto Paraná), BURGESS (1989 - ordem Siluriformes), CAMPOS-DA-PAZ (1997 – ordem Gymnotiformes do Alto Paraná), CASTRO (1990 - família Prochilodontidae), COSTA (1993 – complexo de espécies *Rivulus punctatus* da família Rivulidae), EIGENMANN (1916 – gênero *Salminus* da família Characidae), GARAVELLO (1979 – gênero *Leporinus* da família Anostomidae), GÉRY (1977 - ordem Characiformes), KULLANDER (1983 – gênero *Cichlasoma* da família Cichlidae), LANGEANI (1990 - gênero *Neoplecostomus* da família Loricariidae), LANGEANI & ARAUJO (1994 – gênero *Rineloricaria* da família Loricariidae no Alto Paraná), MALABARBA (1998 - subfamília Cheirodontinae da família Characidae), MENEZES (1969, 1992 – gênero *Acestrorhynchus* da família Characidae; 1969 - gênero *Oligosarcus* da família Characidae; 1976 – gênero *Galeocharax* da família Characidae), PAVANELLI (1999 - gênero *Apareiodon* da família Parodontidae), ROSEN & BAILEY (1963 – família Poecillidae), SILFVERGRIP (1992 – gênero *Zungaro* da família Pimelodidae; 1996 - gênero *Rhamdia* da família Pimelodidae), VARI (1991- gênero *Steindachnerina* da família Curimatidae), VARI & HAROLD (1998 – gênero *Piabina* da família Characidae) e ZAWADZKI *et al.* (1996 - espécies da família Doradidae do Alto e Médio Paraná). Sempre que possível, as identificações serão confirmadas com especialistas nos grupos.

Uma vez identificada a espécie, os espécimes pertencentes a cada uma serão preservados em frascos contendo etanol diluído a 70%. O material extremamente danificado, sem condições mínimas para conservação, será descartado. Todo o material preservado deverá ser incorporado à coleção da instituição científica conveniada.

A captura dos peixes será realizada com licença emitida pelo Instituto Brasileiro do

Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

f. Atividades em Laboratório

Imediatamente após cada viagem de campo, serão realizados trabalhos em laboratório, com o intuito de identificar, selecionar e catalogar os espécimes coletados e inventariar dados sobre sua biologia, reprodução e alimentação (metodologias adiante).

No laboratório de campo, os peixes deverão ser identificados, mensurados (comprimentos total e padrão, em milímetros) e pesados (em gramas). Aqueles destinados aos estudos reprodutivos e de conteúdo estomacal deverão ser selecionados e acondicionados. Deverão ser feitas descrições macroscópicas do estágio de maturação gonadal. As gônadas deverão ser classificadas em escala de maturação baseada em VAZZOLER (1996) e seguindo características propostas por VONO (2002). Quando o diagnóstico do estágio for duvidoso, fragmentos de 3 seções (proximal, médio e distal) das gônadas deverão ser extraídos, fixados em líquido de Bouin e conservados em álcool 70° GL para posterior processamento histológico. Alguns espécimes dissecados deverão ser fixados e tombados na coleção ictiológica da instituição científica conveniada, como exemplares-testemunho.

Nos laboratórios das instituições conveniadas, proceder-se-á à seleção dos lotes de peixes coletados e a sua identificação definitiva, incluindo o material destinado ao estudo da reprodução e de conteúdo estomacal. Para efetuar a identificação definitiva do material e estudar as coleções ictiológicas da região do Alto Paraná, estão previstas 2 (duas) viagens, de 1 (um) pesquisador envolvido no programa de conservação da ictiofauna ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Uma vez identificado, o material deverá ser preservado em recipiente de vidro com tampa plástica, contendo álcool 70° GL, e será incorporado aos acervos ictiológicos das instituições científicas. Deverá ser dada preferência ao depósito em instituições regionais de Goiás e Minas Gerais, Estados onde haverá inundação de áreas para formação do reservatório de Serra do Facão.

g. Análise do hábito alimentar e estrutura trófica da ictiofauna

Após fixação em formalina a 10% por cerca de cinco dias e conservação em álcool 70° GL, exemplares de peixes de interesse serão eviscerados para dissecção dos estômagos. O conteúdo estomacal deve ser analisado em estereomicroscópio e microscópio óptico. Os itens alimentares serão identificados até o menor nível taxonômico possível. Os itens alimentares deverão ser agrupados em grandes categorias taxonômicas ou ecológicas, de acordo com suas origens (autóctones ou alóctones) (cf. CASTRO & CASATTI, 1997).

O estado de enchimento dos estômagos (grau de repleção gástrica) deverá ser qualificado macroscopicamente em categorias (1, vazio; 2, parcialmente cheio; 3, totalmente cheio). Essa verificação deverá ser realizada no laboratório.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Para cada item serão calculados a frequência de ocorrência ($F_i = n^\circ$ de estômagos em que ocorre o item i / total de estômagos com alimento) e seu peso relativo ($P_i =$ peso do item i / peso total de todos os itens), combinados no Índice Alimentar (IA_i) modificado de Kawakami & Vazzoler (1980):

$$IA_i = (F_i \cdot P_i) / \sum_{i=1}^n F_i \cdot P_i, \text{ onde:}$$

IA_i = índice alimentar do item i ,
 F_i = frequência de ocorrência do item i ,
 P_i = peso proporcional do item i .

As abundâncias em número e biomassa das guildas tróficas (hábito alimentar das espécies) serão estimadas com base na captura por unidade de esforço (CPUE), expressas em suas respectivas frequências de ocorrência e apresentadas na escala temporal, considerando as fases pré e pós-enchimento.

h. Análise de ovos e larvas

Para a coleta de ovos e larvas deverão ser realizados arrastos verticais e horizontais no reservatório e no rio São Bento, com rede de ictioplâncton (malha de 0,4 mm). Para os arrastos horizontais, a rede será mantida na sub-superfície da água e, com barco em velocidade mínima e constante, serão realizados três arrastos de 10 minutos cada.

Nos arrastos verticais, a rede deverá ser posicionada a cerca de 5 metros de profundidade no reservatório e no leito do rio, sendo então arrastada pela coluna d'água até a superfície. A fixação do material coletado será realizada em formalina 2%, tamponada com borato de sódio (bórax). Para conservação do material será utilizado álcool 70° GL, sendo a triagem realizada através de estereomicroscópio e microscópio seguindo características apresentadas em Nakatani et. al (2001).

i. Análise dos Dados e Resultados

Os dados brutos deverão receber os seguintes tratamentos: cálculo da abundância total e relativa, análise de similaridade, análise de diversidade, análise de equitabilidade, cálculo da riqueza de espécies e cálculo da constância por espécie. Essas análises serão capazes de fornecer um panorama sobre a diversidade, a dinâmica espacial/temporal das espécies e suas comunidades, e as associações biológicas das espécies entre si e com os parâmetros abióticos.

O monitoramento aqui proposto deverá ser realizado ao longo de 6 (seis) anos, devendo ter início antes do começo das obras, prolongando-se durante todo o período de implantação do empreendimento até o terceiro ano de formação do reservatório.

(1) Cálculo da Abundância Total e Relativa

A abundância total e a relativa de cada espécie serão calculadas por meio dos

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

dados das capturas com redes de emalhar, com a equação da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), em número e biomassa. O cálculo das CPUEs será efetuado, para cada coleta e ambiente amostrado, por meio das seguintes equações:

$$CPUE_n = \sum_{m=1}^8 (Nm / EPm) \times 100$$

e

$$CPUE_b = \sum_{m=1}^8 (Bm / EPm) \times 100$$

onde:

CPUE_n = captura em número por unidade de esforço;

CPUE_b = captura em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;

N_m = número total dos peixes capturados na malha m;

B_m = biomassa total capturada na malha m;

EP_m = esforço de pesca, que representa a área em m² das redes;

m = tamanho da malha.

Também serão calculadas, para as espécies capturadas nos arrastos, por coleta e ambiente amostrado, as abundâncias percentuais em número e biomassa.

(2) Análise de similaridade

Para comparar a composição das comunidades de peixes entre as estações de coleta, deverá ser utilizado índice de similaridade. Indica-se o método métrico de Canberra, obtendo-se a matriz de distâncias e o agrupamento da associação média não ponderada (UPGMA) com o método de ligação. Antes do cálculo da matriz de distâncias, deverá ser aplicada a transformação log (x+1), indicada na normalização de dados de abundância (SOKAL & ROHLF, 1995).

(3) Variação espacial e temporal

A análise da variação temporal e espacial da diversidade ictiofaunística (H') será realizada com base nos resultados obtidos pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975), representado pela seguinte equação:

$$H' = \sum (ni/N) \cdot \log(ni/N)$$

onde:

ni = número de indivíduos da i-ésima espécie;

N = número total de indivíduos.

(4) A equitabilidade (E) de distribuição das capturas pelas espécies, estimada para cada estação, será baseada na seguinte equação (PIELOU, 1975):

$$E = H'/\log S$$

onde:

H' = índice de Diversidade de Shannon;

S = número de espécies.

(5) Riqueza de espécies

A riqueza de espécies (d) será estimada pela seguinte equação (ODUM, 1985):

$$d = (S-1)/\log N$$

onde:

S = número de espécies;

N = número de indivíduos.

Deverá ser analisado também a riqueza através do número absoluto de espécies.

(6) Constância das espécies

Cada espécie será classificada, conforme a sua constância na comunidade amostrada, como constante, acessória ou acidental. O critério para essa classificação deverá ser baseado no percentual do número de amostras em que a espécie for registrada, em relação ao número total. Assim, a espécie será considerada constante quando esse percentual ultrapassar 50%; acessória, quando situar-se entre 25% e 50%, e acidental, quando for inferior a 25%.

(7) Comportamento reprodutivo

Será estimado o comportamento reprodutivo das espécies que se mostrarem mais freqüentes ao longo do estudo, nas estações fixas de amostragem, por meio do cálculo da Relação Gonadosomática (RGS), ou seja, a análise da contribuição relativa do peso das gônadas no peso total de cada indivíduo, objetivando a quantificação do seu estágio de maturação gonadal (Vazzoler, 1996). Para tanto, a seguinte fórmula deverá ser empregada:

$$RGS = Wg/Wc \times 100,$$

onde:

Wg = peso da gônada;

Wc = peso corporal.

Os principais eventos do ciclo reprodutivo serão avaliados por meio da análise das curvas de variação mensal do RGS absoluto e da freqüência mensal dos estágios de maturação gonadal (ISAAC-NAHUM & VAZZOLER, 1983; VAZZOLER, 1996).

j. Proposta de Novas Medidas Mitigadoras

Ao final de cada ano de estudos, serão traçadas, a partir da análise integrada de dados e resultados, novas diretrizes para a conservação da ictiofauna local, avaliando-se a possibilidade e a necessidade de aplicação de novas medidas mitigadoras, a serem apresentadas, se for o caso, junto com o último relatório parcial de cada ano.

k. Definição de Diretrizes para a Conservação da Ictiofauna Local

Na última parte da análise integrada será gerado um documento contendo as principais diretrizes a serem adotadas para a conservação da ictiofauna da região. Esse documento deverá ser entregue em um prazo de 3 (três) meses após a execução da última campanha de campo e fará parte do Relatório Final.

l. Relatórios Parciais

Serão elaborados relatórios parciais após cada excursão a campo e processamento e análise do respectivo material, apresentando dados preliminares. Cada relatório será feito com periodicidade trimestral. Os dados do último relatório parcial serão incorporados ao Relatório Final.

m. Relatório Final

Será elaborado um Relatório Final, com a síntese dos resultados e análise integrada dos dados.

6.3 Subprograma de Desobstrução do Rio São Bento

Este subprograma deverá ser executado por técnicos especialistas em demolição de estruturas em alvenaria e por técnicos de engenharia civil, devendo ser acompanhado por técnicos em ictiologia. Deve ser iniciado e concluído na fase inicial das obras de implantação do empreendimento.

Tem como objetivo básico a remoção da barragem de uma antiga usina hidrelétrica existente no rio São Bento – coordenadas UTM 0236699 / 8014724 (**Figura 1**), hoje desativada e supostamente influente no trânsito de peixes neste rio.

Durante as operações de demolição, técnicos em ictiologia deverão acompanhar as atividades visando avaliação das condições emergentes e a tomada de ações para a minimização ou anulação dos impactos sobre a ictiofauna local.

Para tanto, a ictiofauna deverá ser, previamente, avaliada quanto à abundância total e localização de cardumes. No caso de desvio parcial do rio, ações de resgate deverão ser empregadas, utilizando-se de procedimentos e métodos apresentados no subprograma resgate de ictiofauna. Para o estabelecimento e definição de estratégias de minimização dos impactos sobre os peixes, os técnicos responsáveis

pela demolição da barragem deverão reunir-se com os técnicos responsáveis pela avaliação da ictiofauna.



Figura 1: Barragem no rio São Bento, bacia do rio São Marcos

6.4. Subprograma de Estudos sobre Mecanismos de Transposição de Peixes

Destaca-se, no contexto de medidas mitigadoras e conservação da ictiofauna, a viabilidade de implantação de mecanismo de transposição para peixes junto à barragem do AHE Serra do Facão. Em princípio, indica-se um mecanismo com captura de peixes no sopé da barragem, próximo ao canal de fuga e transporte para montante por meio de elevador e/ou caminhão. Mesmo tendo como suposição prioritária a implantação de elevador como mecanismo de transposição, a definição do tipo de estrutura a ser implantada será estabelecida antes da conclusão da obra, ao final do primeiro ano de monitoramento da ictiofauna na fase de pré-enchimento.

Dentre os principais atributos a serem avaliados na área que estará sob influência do AHE Serra do Facão, de cunho biológico e necessários para a tomada de decisões acerca das características do dispositivo a ser implantado e sua operação, destacam-se:

- Avaliação da estrutura da comunidade de peixes da região, incluindo aquela do rio São Bento, quanto à abundância em número e biomassa (avaliados através da Captura por Unidade de Esforço), diversidade de espécies, e tamanho dos indivíduos;
- Avaliação das características reprodutivas (tipo de desova, tamanho de primeira maturação) das espécies migradoras e reofílicas;
- Identificação de sítios de reprodução na região de influência da barragem;

- Identificação do período reprodutivo das espécies de interesse registradas na região de influência da barragem;
- Identificação da estrutura trófica das populações de peixes na região de influência da barragem.

6.5. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS

No caso do **Subprograma de Resgate da Ictiofauna**, conforme já citado, serão redigidos Relatórios Parciais ao fim de cada uma das 8 operações de salvamento programadas e 1 Relatório Final, apresentando uma síntese dos resultados.

Com relação ao **Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna**, serão apresentados Relatórios Parciais ao fim de cada excursão a campo e processamento e análise do respectivo material. Cada Relatório Parcial será elaborado com periodicidade trimestral. Será apresentado um Relatório Final com a síntese dos resultados.

Para o **Subprograma Desobstrução do rio São Bento**, deverá ser elaborado um relatório final apresentando dados prévios sobre a abundância e distribuição da ictiofauna local, condições emergentes e apresentação das estratégias de minimização dos impactos.

Em relação ao **Subprograma de Estudos sobre Mecanismos de Transposição de Peixes**, será feita a emissão de relatório, a ser elaborado com base nos dados obtidos no primeiro ano de implantação do empreendimento, conforme estabelecido no item “b” da condicionante 2.25 da Renovação da Licença de Instalação N°190/2002.

6.6. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Conservação da Flora e da Fauna.
- Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade de Água.
- Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação.
- Programa de Compensação Ambiental.
- Programa de implantação de mecanismo de transposição (a ser elaborado no primeiro ano de implantação do empreendimento)

6.7. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Deverão ser analisadas, quanto à aplicabilidade a este Programa, a Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), N° 9.985, de 18.07.00, e a Lei Estadual Mineira N° 12.488, de 09.04.97, que trata da implantação de escadas de peixes nos barramentos.

São citados, a seguir, alguns dos documentos legais a serem cumpridos, além dos

que se encontram em revisão e atualização, como o Código Florestal.

- Decreto 58.054/66, de 23/03/66
Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.
- Lei 5.197/67, de 03/01/67
Dispõe sobre a proteção à fauna (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; v. Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89).
- Decreto Legislativo 74/77, de 30/06/77
Aprova o texto da Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (promulgado pelo Decreto 80.978/77).
- Lei 7.584/87, de 06/01/87
Acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.
- Lei 7.754/89, de 14/04/89
Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.
- Decreto 97.633/89, de 10/04/89
Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF (v. Lei 5.197/67).
- Lei 9.111/95, de 10/10/95
Acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.
- Resolução CONAMA 002/96, de 18/04/96
Dispõe sobre a implantação de Unidades de Conservação vinculadas ao licenciamento de atividades de relevante impacto ambiental.

7. CRONOGRAMA FÍSICO

O Cronograma físico é apresentado, por ano, na **Tabela 1** ao final deste Programa. Cabe destacar que:

- O Subprograma de Resgate da Ictiofauna deverá ser realizado em aproximadamente 3 anos correspondentes ao período de implantação do empreendimento, iniciando-se concomitantemente às obras de desvio do rio e das enseadeiras, e durante pelo menos 1 ano após a formação do reservatório durante as operações de parada e retomada das unidades geradoras.
- O Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna deverá ser realizado ao longo de 6 (seis) anos, iniciando-se simultaneamente às obras; Monitoramentos posteriores após o terceiro ano de formação do reservatório, embora não apresentados neste programa, deverão ser conduzidos por tempo indeterminado, ao longo do tempo de vida útil do reservatório. Estes monitoramentos serão indicados e estabelecidos levando-se em conta os

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

resultados e conclusões obtidas nos programas de apresentados no presente documento.

- **1º Ano:** no período deverá ser feito o levantamento da literatura. As primeiras duas viagens de campo, uma na estação chuvosa e outra na estação seca, deverão ter início durante as obras de infra-estrutura, antes das obras no leito do rio propriamente, de modo a registrar o cenário ictiofaunístico antes dos impactos.
- **2º Ano:** as duas campanhas dessa fase ocorrerão também ao longo do período de desvio do rio e implantação das obras.
- **3º Ano:** as duas campanhas desse período ocorrerão ao longo da construção da barragem, do vertedouro e da tomada d'água.
- **4º ao 6º Ano:** as campanhas do quarto ao sexto ano ocorrerão após o enchimento do reservatório.
- **Anos subseqüentes:** Os monitoramentos após o terceiro ano de operação da Usina deverão ser elaborados e executados após avaliação dos resultados obtidos no presente programa proposto.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Tabela 1: Cronograma físico de execução das atividades do Programa de Conservação da Ictiofauna para o empreendimento de Serra do Facão, rio São Marcos.

Subprogramas/Atividades	Período					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Desobstrução do rio São Bento (início das obras)	■					
Resgate de ictiofauna (desvio do rio S. Marcos)		■				
Resgate de ictiofauna (construção de ensecadeiras)		■	■			
Resgate de ictiofauna (enchimento do reservatório)			■			
Resgate de ictiofauna (testes - parada e retomada de máquinas)			■	■	■	■
Monitoramento da ictiofauna (fase pré-enchimento)	■	■	■			
Monitoramento da ictiofauna (fase pós-enchimento)				■	■	■
Relatório sobre Mecanismos de Transposição de Peixes	■					

8. BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO, A. A. & ZALEWSKI, M. **A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação.** Maringá, Editora da Universidade Estadual de Maringá. 100 p, 1996.

ALSTOM / FURNAS / BIODINÂMICA. **EIA/RIMA do AHE Serra do Facão** – Rio de Janeiro, 2000.

BOCKMANN, F. A. **Análise filogenética da família Heptapteridae (Teleostei, Ostariophysi, Siluriformes) e redefinição de seus gêneros.** São Paulo, Universidade de São Paulo, 599 p. (Tese de Doutorado), 1998.

BOWEN, S. H. Quantitative description of the diet. Pp. 325-336. *In*: NIELSEN, L. A. & D. L. JOHNSON (ed.). **Fisheries techniques.** Bethesda, American Fisheries Society. 468 p, 1992.

BRITSKI, H. A. Peixes de água doce do Estado de São Paulo. Sistemática. Pp. 79-108. *In*: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. **Poluição e Piscicultura. Notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura.** São Paulo, Faculdade de Saúde Pública USP/Instituto de Pesca, 216 p, 1972.

BURGESS, W. E. **An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes.** Neptune, Tropical Fish Hobbyist Publications. 783p, 1989.

CAMPOS-DA-PAZ, R. **Sistemática e taxonomia dos peixes-elétricos das bacias dos rios Paraguai, Paraná e São Francisco, com notas sobre espécies presentes em rios costeiros do leste do Brasil (Teleostei, Ostariophysi, Gymnotiformes).** São Paulo, Universidade de São Paulo. 293p. (Tese de doutorado), 1997.

CASTRO, R. M. C. **Revisão taxonômica da família Prochilodontidae (Ostariophysi: Characiformes).** São Paulo, Universidade de São Paulo, 293p. (Tese de doutorado), 1990.

_____ & ARCIFA, M. S. Comunidades de peixes de reservatórios no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 47, n.4, p.493-500, 1987.

_____. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, southeastern Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 7, n.4, p.337-352. 1997.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; & CASTRO, R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, SP. **Revista Biota Neotropica** 1, n.1/2, p.1-15, 2001.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

CECILIO, B. E. *et al.* Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14, n.1, p.1-14, 1997.

COSTA, W. J. E. M. Revision of the *Rivulus punctatus* species-complex (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 6, n.3, p.207-226, 1993.

DEUS, E. F *et al* Produção pesqueira e composição das capturas por pesca profissional no reservatório da UHE Souza Dias (Jupiá), CESP, rio Paraná, SP/MS. Pp. P9-P10. *In: Resumos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia*. Campinas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

FONTENELLE, J. C. R.; & POMPEU, P. S. Estudo comparativo de fauna de pequenos peixes de margem no rio Grande e na represa de Furnas. P. 176. *In: Resumos do XXI Congresso Brasileiro de Zoologia*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 276 p, 1996.

FURNAS/HABTEC. **Relatório da 1ª. Campanha para elaboração do EIA/RIMA da UHE Serra do Facão**. Rio de Janeiro, FURNAS/ HABTEC. 58 p. (relatório interno), 1998.

FURNAS/UFRJ. **Inventário do rio São Marcos**. Rio de Janeiro, FURNAS/UFRJ. 91 p. (relatório interno), 1997.

GARAVELLO, J. C. **Revisão taxonômica do gênero *Leporinus* Spix, 1829 (*Ostariophysi*, *Anostomidae*)**. São Paulo, Universidade de São Paulo. 451 p. (Tese de doutorado), 1979.

GARUTTI, V. **Distribuição longitudinal da ictiofauna do córrego da Barra Funda, Bacia do Paraná**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 172p. (Dissertação de mestrado), 1983.

GÉRY, J. **Characoids of the world**. Neptune, Tropical Fish Hobbyst Publications. 672p, 1977.

GEFAC. **Estudos de ictiofauna na área sob influência do AHE Serra do Facão, Rio São Marcos** (Bacia do Rio Paranaíba, GO/MG) – Fase pré-enchimento. 43 p, 2006.

GODOY, M. P. **Peixes do Brasil. Subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi Guassu**, v.4, Piracicaba, Franciscana, p.1-847, 1975.

GOMES, A. L. & MONTEIRO, F. P. Estudo da população total de peixes da represa da Estação Experimental da Biologia e Piscicultura, em Pirassununga, São Paulo. **Revista de Biologia Marinha**, v.6, n.1/3, p.82-154, 1955.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of food of fishes. **Journal of Animal Ecology**, n.19, p.36-57, 1950.

ISAAC-NAHUM, V. J., & A. E. A. de M. VAZZOLER. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Scianidae). I. Fator de condição como indicador do período de desova. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v.32, n.1, p.63-69, 1983.

KULLANDER, S. O. **A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae)**. Stockholm, Naturhistoriska Riksmuseet. 296 p., 1983.

LANGGANI, F. Revisão do gênero *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann 1888 com a descrição de quatro novas espécies do sudeste brasileiro (Ostariophysi, Siluriformes, Loricariidae). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica, Série Zoologia**, v.3, n.1, p.3-31, 1990.

_____ & ARAUJO, R. B. O gênero *Rineloricaria* Bleeker, 1862 (Ostariophysi, Siluriformes) na bacia do rio Paraná superior: *Rineloricaria pentamaculata* sp. n. e *Rineloricaria latirostris* (Boulenger, 1900). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica, Série Zoologia**, n.7, p.151-166, 1994.

MALABARBA, L. R.. Monophyly of the Cheirodontinae, characters and major clades (Ostariophysi: Characidae). Pp. 192-233. In: MALABARBA, L. R. *et al.* **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 603 p, 1998.

MENEZES, N. A. Systematics and evolution of the tribe Acestrorhynchini (Pisces, Characidae). **Arquivos de Zoologia**, v.18, n.1/2, p.1-150. 1969.

_____. On the Cynapotaminae, a new subfamily of Characidae (Osteichthyes, Ostariophysi, Characoidei). **Arquivos de Zoologia**, v.28, n.2, p.1-91, 1976.

MONTAG, L. F. A.; SMITH, W. S.; BARRELLA, W.; & PETRERE Jr., M. 1996. Avaliação preliminar da importância da vegetação ciliar na comunidade de peixes do rio Ipanema, Sorocaba – S.P. P. 157. In: **Resumos do XXI Congresso Brasileiro de Zoologia**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 276 p.

PAGGI, S. J. Variaciones temporales y distribución horizontal del zooplankton en algunos cauces secundarios del rio Paraná Medio. **Studies in Neotropical Fauna Environment**, n.16, p185-199, 1981.

PAVANELLI, C. S. **Revisão taxonômica da família Parodontidae (Ostariophysi: Characiformes)**. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 332 p. (Tese de doutorado), 1999.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

_____ & CARAMASCHI, É. P. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná river, Porto Rico, Paraná State, Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, v.8, n.1, p.23-31, 1997.

REYNOLDS, J. B. Eletrofishing. *In*: NIELSEN, L. A.; & JOHNSON, D. L. (ed.). **Fisheries Techniques**,. Bethesda, American Fisheries Society, p.147-163, 1992.

ROSEN, D. E.; & BAILEY, R. M. The poeciliid fishes (Cyprinodontiformes), their structure, zoogeography, and systematics. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.126, n.1, p.1-176. 1963.

SETE. **Estudos Complementares do EIA-RIMA do AHE Queimado**. Belo Horizonte, SETE, 1997.

SEVERI, W.; HICKSON, R. G.; MARANHÃO, T. C. F. Use of electring fishing for fish fauna survey in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, n.55, p.651-660. 1995.

SILFVERGIP, A. M. C. *Zungaro*, a senior synonym of *Paulicea* (Teleostei: Pimelodidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, v.3, n.4, p.305-310. 1992.

_____. **A systematic revision of the Neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae)**. Stockholm, Jannes Snabbtryck AB e Emskede Offset AB. 156p., 8 pr. 1996.

STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **Transactions of the American Geophysical Union**, n.38, p.913-920, 1957.

SUZUKI, H. I. *et al.* Ictiofauna de quatro tributários do reservatório de Segredo. Pp. 259-273. *In*: AGOSTINHO, A. A.; & GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá, EDUEM, 1997.

TORLONI, C. E. C. *et al.* Aspectos limnológicos, ictiológicos e pesqueiros do reservatório da UHE de Nova Avanhandava (CESP), rio Tietê, São Paulo. **In: Resumos do XI Encontro Brasileiro de Ictiologia**. Campinas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 1995.

UIEDA, V. S. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. **Revista Brasileira de Biologia**, n.44, p.203-213, 1984.

_____ *et al.* Rede alimentar em duas comunidades de um riacho de água doce. Pp. 97-113. **In: Anais do Primeiro Seminário de Ciências da FIUBE**. Uberaba, Faculdades Integradas de Uberaba, 1987.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

VARI, R. P. Systematics of the Neotropical characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophys). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n.507, p.118, 1991.

_____ & HAROLD, A. S. The genus *Creagrutus* (Teleostei: Characiformes: Characidae) monophyly, relationships, and undetected diversity. Pp. 245-260. In: MALABARBA, L. R. *et al.* **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 603 p. 1998.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. Londrina, SBI/UEM, 169p, 1996.

_____ & MENEZES, N. A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophys). **Revista Brasileira de Biologia**, v.52, n.4, p.627-640.

VONO, V., C., *et al.* Biologia reprodutiva de três espécies simpátricas de peixes neotropicais: *Pimelodus maculatus* (Siluriformes, Pimelodidae), *Leporinus amblyrhynchus* e *Schizodon nasutus* (Characiformes, Anostomidade) no recém-formado reservatório de Miranda, Alto Paraná. **Revta. Bras. Zool.**, v.19, n.3, p.819-826, 2002.

ZAWADZKI, C. H., PAVANELLI, C. S. & FERREIRA JR., H. Caracterização morfológica e distribuição das espécies de peixes da família Doradidae (Pisces – Siluriformes) no Alto e Médio Paraná: registros e comentários. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.39, n.2, p.409-417, 1996.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.30 DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO Nº 190/2002.**

PROGRAMA DE GESTÃO PATRIMONIAL

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	PÚBLICO-ALVO	5
4.	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA	5
4.1	Finalidade	7
4.2	Âmbito de Aplicação	7
4.3	Descrição	7
4.4	Considerações Gerais	8
4.5	Periodicidade	9
4.6	Irregularidades Quanto Ao Uso do Patrimônio	9
4.7	Providências Imediatas:	10
4.7.1	Condições especiais	10
5.	INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	11
6.	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS	11
7.	ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS	11
8.	RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA	11
9.	BIBLIOGRAFIA	12

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Gestão Patrimonial estabelece as diretrizes que nortearão a Gestão Ambiental e Patrimonial da UHE Serra do Facão. O Programa será implantado em conformidade com os requisitos de Sistemas de Gestão Ambiental - SGA, permitindo ao empreendedor demonstrar a implementação de sua Política Ambiental e avaliar a eficácia de sua gestão.

A aplicação de um conjunto de técnicas e ferramentas de gestão contribui para a obtenção de resultados em todas as áreas de atuação da empresa. A busca da excelência nos serviços, atividades, produtos e ambiente de trabalho são, portanto, um processo de aprimoramento contínuo do Sistema de Gestão Ambiental, de acordo com os princípios da Política estabelecida pela empresa.

Na prática, são desenhados os processos dos serviços, produtos, atividades e identificadas suas interfaces com o Meio Ambiente. Em posse dessas informações é realizada uma avaliação dos impactos e riscos ambientais e estabelecidas as medidas de controle para mitigar/compensar os impactos significativos ao meio ambiente, seguido uma metodologia que atenda a legislação em vigor.

Este Programa visa a atender à Condicionante 2.30 da Renovação da Licença de Instalação nº 190/2002, em consonância com as determinações da legislação atual para proteger as áreas do perímetro do reservatório, cobrindo a zona de deplecionamento e a futura Área de Preservação Permanente do mesmo, criando mecanismos de atuação preventiva e corretiva para impedir sua ocupação quando da redução do N.A. máximo normal de operação do reservatório da UHE Serra do Facão.

Considerando que ocorrerão perdas de ecossistemas com a inundação e que a vegetação na área da bacia de contribuição ao reservatório encontra-se já bastante alterada, é importante que se definam ações visando não somente a revegetação na faixa de preservação permanente, mas o ordenamento do uso das terras a ela adjacentes, de modo a garantir o processo de recuperação dos ecossistemas da área, reduzindo os riscos de erosão, restabelecendo a fauna nativa, preservando a qualidade da água e melhorando a qualidade ambiental da região.

Para a completa aplicabilidade desse Programa e para ordenação dessas ações, deverá ser realizado o zoneamento das áreas de todo o perímetro do reservatório, considerando os aspectos físicos, biológicos, o potencial, as restrições e o uso atual do solo, de modo a adequar as atividades que serão permitidas às características das áreas em análise, em termos de suas potencialidades, vocações e restrições de uso, estabelecendo então a Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório.

Experiências anteriores mostram que a desapropriação das margens no entorno de reservatórios de usinas hidrelétricas tem sido acompanhada pela invasão dessas faixas pela população. Dever-se-á, portanto, estabelecer estratégias fundamentadas em atuação preventiva e corretiva com o intuito de conter a ocorrência de tais ocupações.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

De forma geral, o zoneamento mencionado deverá indicar/definir as áreas de preservação, áreas de uso público e áreas restritas ao empreendimento, não devendo, porém, desconsiderar a estratégia de promover o esforço mútuo entre o empreendedor e os proprietários vizinhos visando a recuperação ambiental e preservação dessas áreas.

2. OBJETIVOS

O Programa de Gestão Patrimonial tem como objetivo principal definir e implantar procedimentos e ações preventivas e corretivas visando proteger, monitorar, administrar e preservar a futura Área de Proteção Permanente – APP, incluindo a Faixa de Deplecionamento do futuro reservatório. Além desse objetivo central, pode-se listar uma série de benefícios secundários advindos da implementação integral desse programa, tais como:

- Implantação e vigilância para que o zoneamento da área de preservação, marginal ao reservatório seja obedecido, de modo a compatibilizar as atividades econômicas hoje em desenvolvimento nessa região com a área de proteção.
- Proteger, por meio da implementação de um *Plano de Cercamento* de áreas sensíveis ou vulneráveis da APP, protegendo as áreas mais críticas do ponto de vista ambiental e permitindo que as áreas que receberem reflorestamento sejam protegidas contra o pisoteio do gado.
- Promover a revegetação ciliar nas áreas em que as atividades de pecuária e agricultura comprometam as margens do reservatório
- Propor, com base no zoneamento, diferentes extensões da APP (consoante o preconizado na Resolução CONAMA 302/2002), de acordo com o uso mais indicado – reconstituição da vegetação ciliar, enriquecimento dos remanescentes adjacentes à área, áreas de lazer públicas etc.
- 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.
- Contribuir para o estudo de corredores ecológicos, apontando áreas onde a recomposição da vegetação deverá ser priorizada em função da conectividade entre os remanescentes da vegetação nativa, possibilitando a formação de elementos de conexão entre fragmentos de vegetação no entorno do reservatório.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Atuar, com o Programa de Comunicação Social, junto aos fazendeiros, para que conservem as áreas onde a vegetação está em vias de recuperação, nas margens de afluentes e nas enseadas.
- Coibir a utilização de áreas sujeitas a inundação, mesmo que eventual, eliminando riscos para a população.
- Estabelecer, depois da desapropriação das áreas, vistorias e um programa de vigilância da APP e da zona de deplecionamento, visando prevenir a ocupação indevida.
- Identificar, quantificar e localizar áreas prioritárias para revegetação, enriquecimento e contenção de processos erosivos, nos primeiros 6 meses após o início das obras.
- Com base no inventário florestal e na determinação das áreas vulneráveis e propícias para a revegetação, detalhar e estabelecer o Plano de Proteção das referidas áreas prevendo medidas preventivas contra os agentes de degradação, como erosão e pisoteio do gado, incluindo um Plano de Cercamento Seletivo das referidas áreas.
- Planejar e implementar os mecanismos de gestão, vigilância e atuação de forma a que a área de APP, a ser estabelecida, seja respeitada pelos proprietários das áreas adjacentes à faixa de proteção, cessionários e responsáveis pelo desenvolvimento de atividades no reservatório e na faixa de seu entrono (turismo, lazer, pesca, dessedentação de animais e outras).
- Instalar os aceiros e serviços de manutenção inicial das atividades de recuperação vegetal, por período de 12 meses.

3. PÚBLICO-ALVO

Este Programa deverá contar com o apoio dos proprietários lindeiros à APP do futuro reservatório e usuários da água e do entorno do futuro reservatório, Centros e Empresas de Pesquisa e Extensão Rural, Polícia Ambiental de Goiás e Minas Gerais, Institutos Estaduais de Florestas.

Incluem-se ainda, com público alvo das ações deste programa, além dos proprietários lindeiros, os cessionários e usuários do reservatório e de seu entorno, que desenvolvam atividades de turismo, lazer, pesca, dessedentação de animais e outras.

4. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O principal instrumento deste Programa é o estabelecimento de mecanismos de controle e regulamentação do uso e ocupação do solo do torno do reservatório, por meio de indicação de itens a serem adequados na legislação dos municípios lindeiros e programa de educação e integração dos proprietários lindeiros e

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

utilizadores do futuro reservatório para que colaborem com os esforços da Empresa Concessionária no sentido de proteger as áreas de entorno do mesmo contra a degradação ambiental e uso e ocupação inadequados do solo nessas áreas.

O zoneamento a ser executado, que definirá a Área de Preservação Permanente do Entorno do Reservatório, será a base de planejamento para atuação desse programa. Levará em consideração o uso e ocupação atual e planejado do solo, a declividade, a suscetibilidade à erosão, a estrutura fundiária e a aptidão de uso das faixas lindeiras ao reservatório. Essas características subsidiarão a delimitação, indicando as áreas mais críticas, do ponto de vista da degradação e as mais indicadas para revegetação, preservação e uso, orientando o Plano de Cercamento e as ações de vigilância e atuação preventiva para a proteção das mesmas.

Para o enriquecimento dos remanescentes e a recomposição das áreas que formarão a faixa marginal, serão utilizadas as essências nativas de interesse, retiradas da área a ser ocupada pelo reservatório – ação prevista no Programa de Conservação da Flora –, garantindo, assim, a utilização das espécies autóctones na reposição do ecossistema florestal ciliar e restabelecimento da fitofisionomia local.

Assim, a seleção das espécies deverá considerar a adaptabilidade e taxa de crescimento em ambientes úmidos, a tolerância à inundação, o índice de propagação e produção de frutos de interesse para a ictiofauna, de forma a garantir o sucesso do plantio e seu rápido estabelecimento. Há que se considerar que a faixa de deplecionamento prevista para a operação do reservatório de Serra do Facão fica situada entre o NA máximo normal (El.756,00m) e o NA mínimo normal (El.732,50m), resultando em 23,5m de depleção máxima.

Com base nesses dados, prevêem-se, preliminarmente, as seguintes atividades:

- Detalhamento das áreas prioritárias para proteção e/ou reflorestamento. A princípio, propõe-se que sejam incorporados à faixa os remanescentes que permanecerão às margens do reservatório e as áreas sujeitas a deslizamentos, bem como aquelas em que processos erosivos intensos estejam instalados, impedindo a recuperação natural da vegetação.
- Identificação e delimitação das áreas propostas para lazer.
- Estabelecimento de convênio/contratos com viveiros e/ou fornecedores de sementes e mudas.
- Elaboração do Projeto Executivo de implantação e manutenção do reflorestamento nas áreas escolhidas.
- Execução do plantio e manutenção.
- Implantação da faixa de proteção e identificação das famílias que moram nas áreas prioritárias para reflorestamento, com a finalidade de avaliar formas de utilização alternativas que, mantendo as pessoas no lugar, preservem sua qualidade de vida e mantenham a qualidade ambiental, evitando, desta forma, um aumento do impacto socioeconômico.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Implementação do sistema de fiscalização da faixa de proteção e da zona de deplecionamento mediante atuação da Concessionária e a celebração de convênios com a Polícia Ambiental e com outras instituições que atuam nessa área.
- Estabelecimento de estratégias que estimulem os proprietários lindeiros a aderir ao Programa, estabelecendo-se esforço conjunto para recuperação das áreas degradadas em torno da APP.
- Definição dos principais corredores que poderiam ser formados para interligação dos ambientes preservados na região, com a faixa de reflorestamento marginal do reservatório. Nessa fase, serão utilizadas as informações obtidas no desenvolvimento dos programas de Conservação da Flora e Fauna previstos no PBA deste empreendimento, contendo a caracterização detalhada dos ambientes vegetacionais e de fauna localizados no entorno do reservatório. Os resultados desses estudos servirão de base para o trabalho de implantação de corredores ecológicos, dando a fundamentação para o desenvolvimento das rotinas de vigilância e do Plano de Cercamento de Áreas Ambientalmente Sensíveis da APP.

4.1 Finalidade

Estabelecer a sistemática a ser adotada para ordenar as atividades de gestão e vigilância patrimonial do Programa de Gestão Patrimonial do reservatório da UHE Serra do Facão, evitando-se conflitos futuros de uso e degradação dos recursos ambientais sob responsabilidade do GEFAC.

4.2 Âmbito de Aplicação

No aproveitamento UHE Serra do Facão, incluindo-se todas as áreas lindeiras ao reservatório ou que devam ser atravessadas para que nele possa se chegar.

4.3 Descrição

A implantação da UHE Serra do Facão promoverá a formação de um reservatório com área inundada (N.A. max. normal) de 218,84 km². A implantação do reservatório tende a impulsionar o desenvolvimento de atividades de lazer aquático e atividades náuticas, sobremaneira nas regiões que apresentam estas carências como é o caso da área de influência direta da UHE e de seu reservatório.

A utilização dos recursos hídricos esta adstrita à disposições legais. Caberá ao GEFAC, como concessionário de serviços públicos, a ação preventiva de orientação dos usuários e fiscalização para que as atividades que venham a ser desenvolvidas cumpram os requisitos normativos legais, garantindo a não ocorrência de conflitos de usos, que possam prejudicar seus interesses na geração de eletricidade e na preservação ambiental nas áreas sob sua responsabilidade.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Esse Programa estabelece critérios e orientações para a gestão patrimonial, no que tange à competência do GEFAC, assim como da correta utilização das áreas lindeiras à faixa marginal.

4.4 Considerações Gerais

A vigilância será feita por terra e por água. A primeira modalidade será restrita a partes do reservatório, desde que se consiga compartilhar a vigilância com os proprietários lindeiros. Para que o GEFAC assumisse tal responsabilidade, de forma rotineira, seria necessário o uso de uma estrutura incompatível com o custo/benefício, considerando que as propriedades espalham os seus limites por 1.276,99 km de perímetro molhado, tendo muitas vezes acessos precários ou mesmo inexistentes. Esta atividade quando executada por água, para fins de otimização, terá intensidade proporcional à demanda. Assim, para estabelecer um plano de ação, devem ser levados em consideração:

- a) Que as invasões, associadas à construção de casas de veraneio, já têm áreas preferenciais consolidadas e em conseqüência, a sua fiscalização é uma atividade fácil. Já aquelas vinculadas ao uso agro-pastoril são diluídas no amplo território o que torna a sua detecção mais difícil. Como a segunda tem uma natureza menos agressiva ao meio ambiente (*quando não envolver ações de derrubada de árvores*) e há um prazo de nove meses para o processo de reintegração de posse;
- b) Que os taludes marginais com maior probabilidade de apresentarem instabilidades serão cadastrados, tendo, portanto localização definida, o que permite que tenham um acompanhamento específico, conforme termo para contratação dos serviços de monitoramento e controle da estabilidade dos taludes marginais;
- c) Que os incêndios têm baixa probabilidade de ocorrência e são facilmente detectáveis. A constatação de um início de incêndio deve ser comunicada ao Corpo de Bombeiros mais próximo e à UHE Serra do Facão, pelos moradores ao longo do reservatório, sendo conveniente solicitar tal procedimento no programa de rádio de Utilidade Pública;
- d) Que a proliferação de macrófitas aquáticas é um fenômeno potencial que poderá ocorrer predominantemente em determinados locais que serão previamente identificados.

Considerando a complexidade de efetuar uma vigilância ampla em um reservatório de aproximadamente 115 km de comprimento, sem considerar as baías e enseadas, é necessário perseguir a idéia de incorporar no processo de vigilância os moradores lindeiros, os futuros cessionários de terras do GEFAC, de modo a que estes auxiliem no processo de controle ambiental e patrimonial, no mínimo efetuando a comunicação de anormalidades ou acidentes que venham a ocorrer. Afora os cessionários que assumem uma obrigação contratual, os outros citados só assumirão este papel quando incorporada à consciência de que a área em questão,

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

mais que uma propriedade do GEFAC, é um patrimônio de sua comunidade, do município e do coletivo da sociedade.

O Concessionário assume prioritariamente a vigilância patrimonial no trecho considerado como mais vulnerável a invasões (uso e ocupação) e a vigilância do restante do reservatório será efetivada com a colaboração da própria população marginal e pelos usuários do reservatório.

4.5 Periodicidade

A equipe alocada pelo Concessionário, além das atividades rotineiras, deverá atender aos incidentes comunicados pela população e efetuar vistorias, em todo reservatório. Deverá ser levada em consideração fatores como a época do aparecimento de macrófitas e o período em que ocorre à visita dos consultores encarregados da inspeção ambiental anual, como insumo necessário à elaboração do Relatório de Qualidade Ambiental.

Deverá ser estabelecida uma rotina de inspeção que atenda as áreas mais vulneráveis a invasão no reservatório. A periodicidade destas inspeções não poderá exceder a 02 (dois) meses entre visitas. Entretanto, quando da ocorrência de eventos extraordinários, a equipe suspenderá as ações de rotina para assumir funções de monitoramento, ou de controle quando couber.

O Plano de Gestão Patrimonial poderá ser readequado pela equipe de campo após o início dos trabalhos, em função das principais dificuldades e os tempos necessários aos deslocamentos no reservatório e por terra aos principais locais de interesse.

4.6 Irregularidades Quanto Ao Uso do Patrimônio

As irregularidades com maior probabilidade de ocorrência junto ao lago e às áreas marginais de propriedade do GEFAC, são as que estão exemplificadas a seguir:

- Acesso ao lago para dessedentação de animais sem autorização;
- Acesso ao lago para dessedentação de animais com autorização, mas sem a construção de corredor especificado;
- Desmatamento de áreas da faixa ciliar de propriedade do empreendedor;
- Retirada de madeira das áreas de propriedade do GEFAC ou de APP;
- Construção de rampa, carreira para acesso de barcos ou trapiche, junto ao lago sem autorização;
- Construção de qualquer edificação, independente de sua natureza, sem autorização, ou em desconformidade com o autorizado.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Nota: Identificado qualquer outro uso ou ocupação irregular não contemplado nos procedimentos adotados, o mesmo deverá ser imediatamente informado à equipe de meio ambiente, para as devidas providências cabíveis.

4.7 Providências Imediatas:

- Proceder à vistoria do local e manter contato, na hora ou posteriormente, com o autor da irregularidade, para a resolução amigável da ocupação ou uso indevido e preencher um Registro de Ocorrência a ser padronizado (RO).
- As fotos do local, integrantes do RO deverão apresentar imagens que caracterizam o ato ilícito (*cercas cortadas, presença de pessoas e animais, construção de benfeitorias, utilização da terra para lavouras, abertura de estradas, corte de vegetação*), mostrando que o fato ocorreu às margens do reservatório (*o que é mais facilmente entendido quando se coloca o reservatório em primeiro ou segundo plano*).
- Na hipótese de não ocorrer uma solução amigável, proceder à notificação extrajudicial, conforme formulário conforme procedimentos específicos a serem desenvolvidos;
- Não havendo solução amigável, lavrar um Boletim de Ocorrência na Delegacia mais próxima, constando a descrição do fato, a caracterização do imóvel (*número, área, matrícula de propriedade em nome do GEFAC*) e a qualificação dos autores do ato ilícito. Para dirimir dúvidas quanto à identificação do local de ocorrência, deverão ser utilizadas coordenadas geográficas através de aparelho GPS;
- Elaborar um relatório detalhado da ocorrência, anexando as fotos que integram o Registro de Ocorrência, a Notificação Extrajudicial, o Boletim policial de Ocorrência, encaminhando-o à Assessoria Jurídica do GEFAC (*ou a quem esta indicar*), para as ações judiciais cabíveis.

Os crimes de natureza ambiental deverão ser comunicados à Polícia Ambiental.

4.7.1 Condições especiais

- Devem ser disponibilizadas no mínimo duas pessoas, que tenham conhecimento dos fatos e que possam servir de testemunhas, caso venham a ser designadas audiências de justificação prévia para a concessão de liminar ou de instrução.
- As ocorrências que se efetivarem sobre a lâmina d'água (construção de trapiches), além de seguirem o trâmite padrão acima descrito, devem ser encaminhados à Capitania dos Portos ou ao seu preposto na região (*Corpo de Bombeiros se houver Convênio*).

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Em caso de persistir a utilização irregular de terras do GEFAC, a comunicação deverá ocorrer através de procedimentos de ordem judicial.

5. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Comunicação Social deverá ser acionado para a divulgação deste Programa, estimulando a interação dos proprietários lindeiros com o empreendedor, conscientizando-os sobre a importância da sua participação na preservação de reservas e da vegetação que margeia os córregos que desembocarão no reservatório, bem como quanto aos usos permitidos na APP e sua participação nos esforços para recuperação dessas áreas.

Há uma inter-relação com o Programa de Conservação da Flora e da Fauna Silvestre, no que tange à utilização de sementes e propágulos (mudas, raízes etc.), e com o Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade da Água, no controle periódico da área do reservatório.

Existe, ainda, inter-relação com o “PACUERA” e com o Programa de Indenização e Remanejamento da População, caso haja reassentamento coletivo ou individual em áreas lindeiras à APP e com os proprietários parcialmente atingidos, que continuarão suas atividades em áreas lindeiras ao futuro reservatório.

6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES PREVISTAS

Para maior efetividade e interação, o Programa de Gestão Patrimonial deverá ser executado concomitantemente com o Programa de Indenização e Remanejamento da População.

7. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Durante a implantação do Programa, deverão ser obedecidas as determinações do Código Florestal, e de suas implicações sobre a Lei Federal 4771/65, de 15.09.65, e das Resoluções CONAMA 04/85, de 18.09.85, 302/2004 e 303/2004, bem como as regulamentações estaduais de Goiás e Minas Gerais.

8. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor, desenvolvendo as atividades referentes aos estudos necessários ao zoneamento do entorno do reservatório, delimitação da APP e elaboração do “PACUERA”. Na fase de operação, a rotina da Gestão Patrimonial e Ambiental do empreendimento deverá estar incorporada na rotina de operação da Usina, disponibilizando recursos e equipe técnica para a Gestão e vigilância da mesma, bem como estabelecendo convênios com instituições públicas e privadas para atuar na proteção das áreas em referência.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

É de fundamental importância a atuação do Concessionário nas interfaces com os proprietários lindeiros ao reservatório e com os futuros usuários das águas e do entorno do futuro reservatório, para conseguir a atuação preventiva e colaborativa desses atores no uso adequado e proteção conforme estipulado nos requisitos de operação da Usina.

9. BIBLIOGRAFIA

CAMARGOS, J. A. *et al.* **Catálogo de Árvores do Brasil**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Laboratório de Produtos Florestais, 1996. 888p.:il. IIII.

CARVALHO, P. E. Ramalho. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira**; EMBRAPA, CNPF. Colombo. Brasília, EMBRAPA – SPI, 1994. 640 p.: il. color (35 p. com 140 fotografias), 4 mapas.

CDSA/BIODINÂMICA. **Estudos Ambientais da UHE Cachoeira Dourada**. Relatório Final. RT 192/292. Vol. I, 7.2 Ecossistema Terrestre. Maio 2001.

IEF/MG. **Normas Gerais para Produção de Mudanças, Abertura de Viveiros**. Site Internet. www.ief.mg.gov.br/ddfs/producaovegetativa.htm.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, 1992.

DAVIDE, A. C., BOTELHO, S. A.; FARIA, J. M. R.; PRADO, N. J. S. Comportamento de Espécies Florestais de Mata Ciliar em Área de Depleção do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos – Ititinga, MG. **Revista CERNE**, vol. 2 nº 1, 1996, Lavras – MG.

VALESUL/BIODINÂMICA. PBA das UHE's Monte Serrat e Bonfante. **Programa de Recuperação de Margens e Controle de Processos Erosivos**. Outubro de 2000.

GOLD & GOLD S/S (NCA - Núcleo de Consultoria Ambiental). **Plano e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Machadinho, Florianópolis**, 2000.

10. PROGRAMA DE USO E MANEJO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E DA FAIXA DE DEPLECIONAMENTO

10.1. JUSTIFICATIVA

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 Reserva Ecológica ou Área de Preservação Permanente, e criar mecanismos de proteção da faixa de deplecionamento, de modo a impedir sua ocupação quando da redução do N.A. máximo normal de operação do reservatório de Serra do Facão.

Considerando que ocorrerão perdas de ecossistemas com a inundação e que a vegetação na área da bacia de contribuição ao reservatório encontra-se já bastante alterada, é importante que se definam ações visando não somente revegetação na faixa de preservação permanente, mas o ordenamento do uso das terras a ela adjacentes, de modo a garantir o processo de recuperação dos ecossistemas da área, reduzindo os riscos de erosão, restabelecendo a fauna nativa, preservando a qualidade da água e melhorando a qualidade ambiental da região.

Para ordenação dessas ações, deverá ser realizado o zoneamento das áreas de todo o perímetro do reservatório, considerando os aspectos físicos, biológicos, o potencial, as restrições e o uso atual do solo, de modo a adequar as atividades às características das áreas em análise, em termos de suas potencialidades, vocações, restrições etc.

Para que não se criem divergências sociais e econômicas devido à determinação das faixas, limitando o uso das terras mais produtivas, inviabilizando propriedades e aumentando consideravelmente o impacto causado pelo deslocamento compulsório da população, faz-se necessária a aquisição das terras em torno do reservatório, considerando a faixa estabelecida pela legislação. Cabe lembrar que experiências anteriores mostram que a desapropriação das margens para a formação de reservatórios, em usinas hidrelétricas, tem sido acompanhada pela invasão dessas faixas pela população. Dever-se-á, portanto, estabelecer estratégias com o intuito de conter o avanço das ocupações.

De forma geral, o zoneamento proposto pretende sugerir/definir as áreas de preservação, áreas de uso público e áreas restritas ao empreendimento, não devendo, porém, desconsiderar a estratégia de promover o esforço mútuo entre o empreendedor e os proprietários vizinhos.

10.2. OBJETIVOS

O Programa tem como objetivos principais:

- implantação de um 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 mais críticas do ponto de vista da degradação e as mais indicadas para uso;
- indicar áreas destinadas ao lazer da população;
- promover a revegetação ciliar nas áreas em que as atividades de pecuária e agricultura comprometam 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, conforme mostrado no mapa apresentado ao final deste Programa;
- atuar, com o Programa de Comunicação Social, junto aos fazendeiros, para que conservem as áreas onde a vegetação está em vias de recuperação, nas margens de afluentes e nas enseadas;

- 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.

10.3. METAS

A meta principal deste Programa é formar uma faixa de proteção às margens do reservatório por ocasião do seu enchimento e também:

- obter o mapeamento das faixas de proteção e locação das diferentes fisionomias vegetais a serem reconstituídas na escala 1:10.000 nos primeiros 6 meses após o início das obras;
- identificar, quantificar e localizar áreas prioritárias para revegetação, enriquecimento e contenção de processos erosivos, nos primeiros 6 meses após o início das obras;
- implantar o reflorestamento ciliar de 40%, 60% e 100%, respectivamente, no primeiro, segundo e terceiro anos, das áreas consideradas prioritárias, após o enchimento do reservatório;
- lograr que o zoneamento proposto seja respeitado pelos proprietários das áreas adjacentes à faixa de proteção;

- instalar os aceiros e serviços de manutenção inicial das atividades de recuperação vegetal, por período de 12 meses.

10.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Número e abundância de espécies endêmicas registradas nas áreas reflorestadas ou com vegetação nativa remanescente da APP.
- Número e abundância das espécies ameaçadas de extinção e registradas nas áreas reflorestadas ou com vegetação nativa remanescente da APP.
- Número e abundância de espécies sinantrópicas.
- Número e abundância de espécies de predadores de grande porte.
- Número e abundância de espécies frugívoras de grande porte.
- Número de famílias de animais estreitamente relacionadas ao sub-bosque de formações arbóreas, como as aves das famílias Dendrocolaptidae, Formicariidae e Pipridae.
- Presença de espécies ecologicamente restritas.
- Presença de espécies novas, não conhecidas pela comunidade científica.
- Densidade populacional de espécies animais e vegetais.
- Estrutura das comunidades florística e faunística.
- Proprietários comprometidos com a preservação da vegetação marginal.

Durante as etapas iniciais do Programa, esses indicadores ambientais serão testados, no sentido de avaliar quais os que são realmente importantes para o cerrado, e atualizá-los, quando for o caso.

A comparação entre a fauna da área impactada, antes, durante e depois da implantação do empreendimento será utilizada na identificação desses indicadores ambientais. Esse procedimento será norteado pela comparação entre a composição e estrutura faunística e florística da região potencialmente afetada pela construção e áreas semelhantes situadas em torno delas.

10.5. PÚBLICO-ALVO

Este Programa deverá contar com o apoio das Secretarias Estaduais e Municipais, Centros e Empresas de Pesquisa e Extensão Rural, Universidades, Institutos Estaduais de Florestas e instituições de pesquisa, bem como com a colaboração dos proprietários da região.

10.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Os procedimentos metodológicos aqui apresentados poderão sofrer mudanças decorrentes dos entendimentos com o órgão ambiental licenciador e com as comunidades atingidas pelas obras.

O principal instrumento deste Programa deve ser o estabelecimento de mecanismos de controle e regulamentação do uso e ocupação do solo em torno do reservatório, por meio de legislação municipal e negociação com os proprietários vizinhos

O zoneamento levará em consideração os tipos e usos atuais dos solos, a declividade, a suscetibilidade à erosão, a estrutura fundiária e a aptidão das faixas lindeiras ao reservatório. Essas características subsidiarão a delimitação, indicando as áreas mais críticas, do ponto de vista da degradação e as mais indicadas para revegetação, preservação e uso.

Para o enriquecimento dos remanescentes e a recomposição das áreas que formarão a faixa marginal, serão utilizadas as essências nativas de interesse, retiradas da área a ser ocupada pelo reservatório – ação prevista no Programa de Conservação da Flora –, garantindo, assim, a utilização das espécies autóctones na reposição do ecossistema florestal ciliar e restabelecimento da fitofisionomia local.

É importante, porém, escolher as espécies adequadas para a implantação do reflorestamento ciliar, considerando que as matas ciliares compreendem ambientes diferentes, que variam com o período de cheia do reservatório – das áreas de depleção, onde as plantas ficam parcial ou totalmente submersas, aos sítios méxicos, sem influência das cheias. Assim, a seleção das espécies deverá considerar a adaptabilidade e taxa de crescimento em ambientes úmidos, a tolerância à inundação, o índice de propagação e produção de frutos de interesse para a ictiofauna, de forma a garantir o sucesso do plantio e seu rápido estabelecimento. Há que se considerar que a faixa de deplecionamento prevista para a operação do reservatório de Serra do Facão fica situada entre o NA máximo normal (El.756,00m) e o NA mínimo normal (El.732,50m), resultando em 23,5m de depleção máxima.

Com base nesses dados, prevêem-se, preliminarmente, as seguintes atividades:

- detalhamento das áreas prioritárias para proteção e/ou reflorestamento. A princípio, propõe-se que sejam incorporados à faixa os remanescentes que permanecerão às margens do reservatório e as áreas sujeitas a deslizamentos, bem como aquelas em que processos erosivos intensos estejam instalados, impedindo a recuperação natural da vegetação;
- identificação e delimitação das áreas propostas para lazer;
- estabelecimento de convênio/contratos com viveiros e/ou fornecedores de sementes e mudas;
- elaboração do Projeto Executivo de implantação e manutenção do reflorestamento nas áreas escolhidas;
- execução do plantio e manutenção;
- implantação da faixa de proteção e identificação das famílias que moram nas áreas prioritárias para reflorestamento, com a finalidade de avaliar formas de utilização alternativas que preservem sua qualidade de vida e mantenham a qualidade ambiental, evitando, desta forma, um aumento do impacto socioeconômico;
- fiscalização da faixa de proteção e da zona de deplecionamento mediante, por exemplo, convênio com a Polícia Florestal;
- estabelecimento de estratégias que estimulem os proprietários lindeiros a aderir ao Programa, estabelecendo-se esforço conjunto para recuperação das áreas degradadas em torno da APP;
- definir os principais corredores que poderiam ser formados para interligação dos ambientes preservados na região, com a faixa de reflorestamento marginal do reservatório. Nessa fase, deverá ser feita uma caracterização detalhada dos ambientes em torno do reservatório (conforme mapa das áreas prioritárias para formação de corredores, no final deste documento). Esses estudos servirão de base para o trabalho de implantação de corredores ecológicos, a ser realizado, por exemplo, por um Comitê da Bacia do rio São Marcos, a ser formado, e do qual o empreendedor será um dos membros, em sua condição de usuário das águas daquele rio.

- elaboração de Relatórios Parciais de Acompanhamento e Relatório Final.

10.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Comunicação Social deverá ser acionado para a divulgação deste Programa, estimulando a interação dos proprietários lindeiros com o empreendedor, conscientizando-os sobre a importância da sua participação na preservação de reservas e da vegetação que margeia os córregos que desembocarão no reservatório.

Há uma interrelação com o Programa de Conservação da Flora e da Fauna Silvestre, no que tange à utilização de sementes e propágulos (mudas, raízes etc.), e com o Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade da Água, no controle periódico da área do reservatório.

Existe, ainda, interrelação com o Programa de Indenização e Remanejamento da População, caso haja reassentamento coletivo ou individual em áreas lindeiras à APP.

10.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Durante a implantação do Programa, deverão ser obedecidas as determinações do Código Florestal, atualmente em revisão a partir de uma Medida Provisória do Governo Federal, já com várias reedições, e de suas implicações sobre a Lei Federal 4771/65, de 15.09.65, e a Resolução CONAMA 04/85, de 18.09.85.

10.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor. Os responsáveis por sua elaboração são:

Engº Agrônomo Ivan Soares Telles de Sousa, CREA/MA 3.593-D e Registro IBAMA 3.157/99.

Engº Agrônomo Ari Delcio Cavedon, CREA/RJ 135503-D e Registro IBAMA 278 e 1.851fa - provisório.

Engº Florestal Marco Aurélio Brancato, CREA/RJ 90101221-2 e Registro IBAMA 3/33/1999/000427-9.

Engº Florestal Maria Amélia da Rocha, CREA/RJ 87106839-8 e Registro IBAMA 3/33/1999/000303-5.

10.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

10.11. BIBLIOGRAFIA

CAMARGOS, J.A. (et al.). *Catálogo de Árvores do Brasil*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Laboratório de Produtos Florestais, 1996. 888p.:il. IIII

CARNEIRO, J.G.de Araújo. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos:UENF, 1995. 45lp.:il.

CARVALHO, P. E. Ramalho. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira*; EMBRAPA, CNPF. Colombo. Brasília:EMBRAPA – SPI, 1994. 640 p.: il.color (35 p. com 140 fotografias), 4 mapas.

CDSA/BIODINÂMICA. *Estudos Ambientais da UHE Cachoeira Dourada*. Relatório Final. RT 192/292. Vol I, 7.2 Ecossistema Terrestre. Maio 2001.

CORRÊA, Manuel Pio. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926-1978. 6v. ilust. (21cm x 29 cm).

FONT QUER, P. *Dicionário de Botânica*. Editorial Labor, S.A. Barcelona, 1985. 1244p.

IEF/MG. *Normas Gerais para Produção de Mudas, Abertura de Viveiros*. Site Internet. www.ief.mg.gov.br/ddfs/producaovegetativa.htm.

LORENZI, Harri; *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992.

DAVIDE, Antônio C., BOTELHO, Soraya A.; FARIA, José M.R.; PRADO, Newton J.S. *Comportamento de Espécies Florestais de Mata Ciliar em Área de Depleção do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos – Ititinga, MG*. – Revista CERNE, vol. 2 nº 1, 1996, Lavras – MG.

VALESUL/BIODINÂMICA. PBA das UHEs Monte Serrat e Bonfante – *Programa de Recuperação de Margens e Controle de Processos Erosivos*. Outubro de 2000.

11. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

11.1. JUSTIFICATIVA

A execução das obras civis, para implantação da UHE Serra do Facão, inclui movimentos de terra e rocha junto ao eixo da barragem. Além das áreas utilizadas para construção da barragem, casa de força e vertedouro, serão implantados canteiros de obras, alojamentos, outras pequenas estruturas, além da formação de áreas de "bota-fora".

Todas essas intervenções acarretam a eliminação da cobertura vegetal, bem como a descaracterização das camadas dos solos que dão sustentação à vegetação, restando, ao término das obras, modificações cênicas e, geralmente, desequilíbrios na dinâmica hídrica dos ambientes atingidos.

A recuperação das áreas alteradas vai depender, em grande parte, da recomposição parcial do solo e da capacidade de produção vegetal, implicando o restabelecimento da relação solo-água-plantas. Um plano de exploração racional dessas áreas, com a utilização integrada de técnicas conservacionistas, permitirá restabelecer o equilíbrio, se não igual, pelo menos o mais próximo possível das condições pré-existentes.

Prevê-se implantar o Programa com base na sucessão natural, utilizando espécies nativas e ecologicamente adequadas aos ambientes a serem reabilitados, como, também, induzir o desenvolvimento rápido da vegetação a ser implantada adotando práticas culturais adequadas e, na medida do possível, interligar os ambientes.

11.2. OBJETIVOS

Os objetivos gerais deste Programa são:

- reintegrar as áreas deterioradas pela execução das obras à paisagem adjacente;
- estabelecer uma sistemática para recuperação ambiental das áreas que serão utilizadas como jazidas de empréstimo, canteiro de obras, alojamento e outros, visando a reconformação do relevo e a revegetação dessas áreas;
- restabelecer a utilização das áreas em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças;

- fornecer condições mínimas para se estabelecer um novo equilíbrio dinâmico entre solo-água-plantas;
- colaborar com a conservação, proteção e sustento da fauna.

Os objetivos específicos deste Programa são:

- promover a rápida revegetação das áreas degradadas;
- estabilizar os terrenos e controlar a erosão;
- recuperar as atividades biológicas no solo;
- realizar o tratamento paisagístico das áreas afetadas;
- preservar e restaurar o equilíbrio natural.

11.3. METAS

As principais metas deste Programa são:

- concluir a reconfiguração das áreas afetadas na poligonal do canteiro, num prazo máximo de 36 meses após a realização das atividades causadoras da degradação. Uma vez concluída a reconformação do terreno e do sistema de drenagem, os solos deverão ser recobertos com vegetação apropriada, para evitar a instalação de processos erosivos;
- concluir a revegetação das faces dos taludes nos locais de aterro, incluindo-se a disposição de um substrato compatível com o plantio a ser executado, se necessário;
- avaliar o percentual de "pega" das mudas e/ou germinação das sementes após 90 dias da conclusão de cada fase de revegetação, devendo-se proceder ao replantio caso a área apresente cobertura vegetal inferior a 95%;
- garantir que, na conclusão dos trabalhos da empreiteira, todas as áreas que sofreram processo de revegetação apresentem cobertura do solo superior a 90%.

11.4. INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores para a recuperação de áreas degradadas levam em conta a vegetação (recobrimento da área pela vegetação) e o solo (fertilidade) como atributos, adotando-se os parâmetros vegetacionais (percentuais de recobrimento mensais, trimestrais e anuais) e parâmetros edáficos (elementos de controle como pH; alumínio trocável; soma de cálcio com magnésio; fósforo; potássio; sódio; soma de bases trocáveis; saturação de bases; etc.).

11.5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- proprietários dos imóveis próximos ou afetados pelo empreendimento;
- Órgãos Públicos (MMA/IBAMA; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Prefeituras);
- Organizações Não Governamentais (ONGs);
- Universidades.

11.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

11.6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As técnicas e procedimentos a serem empregados na recuperação de áreas degradadas deverão ser individualizados para cada uma delas, respeitando-se suas características específicas, bem como o tipo de uso responsável pela degradação.

Deverão ser tomados cuidados especiais durante as escavações, terraplanagem e explorações de jazidas de empréstimo, como:

- a retirada do material pela base do talude deverá ser evitada. A remoção deverá ser a partir do topo, para evitar escorregamentos;
- o material excedente da escavação deverá ser removido com critério, evitando-se o desencadeamento de processos erosivos e assoreamentos nas áreas vizinhas à obra;
- os patamares intermediários dos taludes (bermas) deverão ser construídos de forma a evitar um percurso longo das águas pluviais;

- deverão ser implantados sistemas de drenagem e proteção superficial nos taludes;
- o solo removido para exploração de áreas de empréstimo ou formação dos platôs no canteiro deverá ser armazenado para posterior reutilização.

11.6.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

As áreas objeto deste Programa situam-se no Planalto Alto Tocantins-Paranaíba, sustentado por rochas pré-cambrianas, com dominância de rochas pertencentes ao Grupo Araxá, representadas localmente por muscovita-biotita-xistos de granulação média e muscovita-quartzo-xistos também de granulação média. Podem apresentar bandas enriquecidas de quartzo, formando quartzo-muscovita-xistos e intercalações subordinadas de anfibolitos. O material coluvionar e o solo residual são constituídos, principalmente, por argila silto-arenosa, com plasticidade média a alta. Os horizontes mais profundos (saibro / horizonte C) são constituídos de material silto-arenoso micáceo, ligeiramente plástico.

11.6.3. PROCEDIMENTOS

a. Delimitação das áreas a serem recuperadas

Compreende o dimensionamento prévio das áreas a serem exploradas e sua compartimentação para planejamento de uso. O planejamento deverá ser feito de modo que o uso acompanhe um processo de quadrículas. Nessa etapa, será levantado, também, o volume de material a ser retirado e a posição final dos rejeitos na topografia local, quando for inevitável que fiquem aparentes.

b. Remoção, armazenamento e manejo do material vegetal e do horizonte superficial

A remoção e o armazenamento, de forma adequada, do material vegetal e das camadas superiores do solo, para futura utilização, constituem uma prática comprovada e eficiente na recuperação de áreas degradadas, pois é na camada superior do solo que se concentram os teores mais altos de matéria orgânica e a atividade microbiológica.

Embora grande parte da vida micro e mesobiótica sejam destruídas durante o armazenamento, sobrevive uma quantidade suficiente para manter a atividade microbiológica. Como prática de manutenção dessa atividade, serão semeadas, sobre a camada armazenada, sementes de leguminosas herbáceas durante o período de estocagem. Nesse período, deverá haver um controle de frutificação das leguminosas usadas, com o objetivo de aumentar os

teores de nitrogênio. A remoção da camada superior do solo deverá ser feita por processo mecânico, juntamente com a vegetação.

A camada superior será estocada, quando não usada imediatamente na área a ser recuperada, em cordões ou leiras, com não mais de 1,5 m de altura, ou em pilhas individuais de 5 a 8 m³, não passando da mesma altura. O local de estocagem será plano e protegido das enxurradas e erosão. Deverá ser evitada a compactação do solo durante a operação de armazenamento. Durante a remoção do horizonte superficial, dever-se-á evitar mistura com os horizontes B e C que possa vir a comprometer a quantidade da camada fértil.

c. Amenização dos Taludes

Após a retirada do material utilizável da área de empréstimo, via de regra, esta se apresenta com “platôs” de pequenas declividades, porém, acidentes mais marcantes deverão ser corrigidos com material oriundo da “quebra” dos taludes, que deverão estar sempre na proporção de 1 x 4, permitindo assim a mecanização total da área.

d. Adequação da Rede de Drenagem e Proteção de Taludes da Cava de Empréstimo

Com a finalidade de impedir a contribuição de águas das áreas adjacentes e os processos erosivos dos taludes, será construído, no perímetro superior da cava (cristas dos taludes), um sistema de drenagem provisório, interligado com canais de escoamento situados nas laterais das áreas, até a rede de drenagem natural.

e. Reafeiçoamento e Sistematização do Terreno

Após encerrada a exploração de cada quadrícula, as áreas de empréstimo e jazidas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final. Nessa etapa, deverá ser reconstituída também a drenagem, quando necessária, para facilitar a recuperação do substrato, evitar processos erosivos e facilitar a infiltração da água.

O material que deverá preencher a cava formada nas áreas de empréstimo e jazidas será o substrato oriundo das áreas de “bota-fora”. Esse substrato deverá ser subsolado a uma profundidade em torno de 40 cm, com a finalidade de melhorar a infiltração, oxigenação e mobilização dos nutrientes. Após essa prática, o substrato será coberto pelo solo fértil armazenado, em camadas de 20 cm, sobre toda a área. A seguir, com equipamento adequado, deverá ser feita a gradagem. Nessa etapa, deverão ser construídos terraços, de modo a reduzir

as enxurradas, melhorar a infiltração da água no solo e evitar a formação de sulcos erosivos e ravinas.

Os tipos de terraços a serem construídos vão depender da declividade do terreno; da topografia da região e da composição granulométrica do substrato a ser reconstituído.

Se for necessário, deverão ser construídas estruturas definitivas de drenagem nas extremidades dos terraços, canais escoadouros, para conduzir as águas até a drenagem natural. As margens destes canais serão revestidas com vegetação (valetas revestidas, canaletas pré-moldadas, escadas d'água, caixas de dissipação, caixas de transição).

Os terraços, depois de construídos, deverão ser protegidos para evitar processos erosivos.

Em relação às pedreiras, os estéreis removidos serão depositados, sendo a camada fértil do solo estocada separadamente e recolocada em um prazo de 2 anos, em áreas que necessitarão de revegetação. O planejamento de lavra deverá prever o local para deposição dos estéreis. Os fragmentos de rocha resultantes da exploração e beneficiamento serão tratados como estéril, depositados e estabilizados de forma adequada.

A revegetação desse material poderá ser feita com serrapilheira ou por sementeira direta e espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas.

No caso de bota-foras, deverá ser realizada uma disposição adequada, de forma a não gerar problemas de ordem paisagística e de uso do reservatório.

Para a porção de solo que eventualmente tenha que ser disposta, o processo consistirá no espalhamento do material em camadas de 30 a 40 cm de espessura sobre toda a área, utilizando-se caminhões basculantes e trator de esteiras. Essas camadas sucessivas, à medida que o bota-fora for crescendo em altura, serão comprimidas pelo trânsito dos veículos de transporte, na descarga longitudinal do material. Na disposição dos materiais, as declividades serão mantidas nos padrões da ABNT.

f. Incorporação de Adubos e Corretivos

Nessa etapa, será feita a análise química do material superficial (camada fértil), para verificar a necessidade de corretivos e adubos. No caso de haver deficiência, recomenda-se a aplicação de calcário, 60 (sessenta) a 90 (noventa) dias antes da colocação dos adubos.

g. Seleção e Implantação da Vegetação a ser Utilizada

As espécies selecionadas deverão atender ao critério de rusticidade requerido para a colonização de áreas degradadas, onde as condições críticas de fertilidade, compactação, atividade biológica, retenção de água e temperatura são altamente seletivas. São espécies de ocorrência na região do empreendimento e que têm sido utilizadas com sucesso em projetos similares.

A seleção de espécies deverá considerar, em primeiro lugar, a utilização intensiva de pioneiras, objetivando a rápida formação de copas e a senescência precoce de folhas, com conseqüente formação de "litter", de modo a oferecer imediata proteção ao solo e favorecer a sobrevivência das espécies de outros estágios sucessionais.

Com relação às espécies oportunistas, deverão ser privilegiadas aquelas que apresentam uma combinação favorável de rapidez de crescimento e rusticidade. Para as espécies tolerantes (ou clímax), deverá ser considerada basicamente a rusticidade, uma vez que esse grupo não tem crescimento rápido.

A combinação de espécies de diferentes grupos sucessionais obedece ao modelo de recomposição de florestas por meio da sucessão ecológica, que vem sendo utilizado com sucesso em vários empreendimentos da mesma natureza.

As espécies invasoras deverão sofrer controle seletivo por meio de capina, de modo a possibilitar a formação de um estrato herbáceo sem, no entanto, acusar concorrência e/ou facilitar a propagação de fogo. Assim, o controle incidirá principalmente sobre as gramíneas.

Nos taludes mais íngremes, deverá ser adotada a técnica de hidrossemeadura para recobrimento rápido do solo. Alguns meses depois, deverá ser aplicada a técnica do reflorestamento misto.

A primeira técnica inclui as atividades de picoteamento, operação de hidrossemeadura, lançamento da mistura, acompanhamento da hidrossemeadura. O reflorestamento misto consiste na utilização de espécies arbóreas e arbustivas após a hidrossemeadura, sendo aplicadas as espécies nativas pioneiras e secundárias iniciais, as espécies secundárias tardias e as climáticas.

1ª Etapa - Hidrossemeadura e escolha das espécies

Consiste na aplicação de uma mistura de sementes, adubos, material de enchimento e substâncias adesivas em água, por meio de equipamentos apropriados como, por exemplo, uma moto-bomba acoplada a um caminhão-pipa. Esta técnica inclui as seguintes atividades:

- Picoteamento

Consiste no aumento da rugosidade do terreno, por meio da confecção de pequenas covas com o canto da enxada. Tem como função reter as sementes que venham a se movimentar, fixando-se melhor o adubo. Essas covetas deverão ter 10 cm de diâmetro por 10 cm de profundidade, ser espaçadas 15 cm umas das outras e dispostas alternadamente em curvas de nível.

- Operação da Hidrossemeadura

Consiste em preencher o tanque de um caminhão apropriado até sua capacidade normal e, em seguida, acionar o misturador mantendo-o ligado o tempo todo, de forma a evitar a sedimentação dos elementos da hidrossemeadura. Após ligado o misturador, deve-se adicionar o acetalmulchim, em seguida o adubo e o calcário e, por último, as sementes.

O acetalmulchim é um composto de acetato de celulose, uma fibra sintética que sofre decomposição lenta, incorporando-se ao solo.

A associação dessas fibras garante uma fixação eficiente da semente e uma proteção imediata contra os fenômenos erosivos, pois o entrelaçamento delas, fixadas ao solo, forma um tecido protetor altamente resistente à energia mecânica da água. O uso desse produto, na maioria dos casos, simplifica a hidrossemeadura e evita a perda de umidade do solo, mantendo a ventilação das sementes a um custo reduzido.

- Lançamento da mistura

O lançamento da mistura é feito em forma de chuveiro, tendo-se o cuidado de não jogá-la diretamente sobre o solo. O operador deverá apontar o bico da mangueira para o alto, de modo que a água perca energia e caia em forma de chuveiro.

O rendimento da mistura é muito relativo e depende da situação topográfica local, das facilidades de acesso e deslocamento, tanto para veículos como para operadores. O

rendimento médio em situação de fácil deslocamento é de 1.500 a 2.000m² por carga de 4.500 litros.

A época do plantio deverá coincidir, sempre que possível, com períodos de chuva e calor.

As espécies utilizadas serão:

- *Cibopogon citratus* (capim limão)
- *Paspalum notatum* (grama batatais);
- *Cajanus cajan* (feijão guandu);
- *Stylozanthus spp*;
- *Desmodium spp* (desmódio).

- Acompanhamento da hidrossemeadura

Este serviço consiste em uma avaliação da germinação, realizada normalmente 60 dias após o plantio, devendo ser feita pelo método de parcela e de ponto-quadrante, que consiste na contagem das plantas germinadas em uma linha reta de 0,10 m, seguindo-se sempre no sentido da pendente e de cima para baixo.

Este tipo de avaliação apresenta o total de germinação de cada ponto. Deve-se levar em consideração a dormência específica de cada espécie. A maioria delas, em época favorável, deverá germinar em até 60 dias após a semeadura.

2ª Etapa - Reflorestamento Misto

Esta etapa consiste na elaboração e execução do reflorestamento com espécies arbóreas e arbustivas, e deverá ser executado após a hidrossemeadura. Os procedimentos básicos para implantação e as técnicas de plantio e de manutenção são descritos a seguir.

(1) Composição, tipo de reflorestamento, grupos de espécies e seleção dos locais para a aquisição das mudas.

Para determinar a composição florística, espaçamento e proporção de espécies pioneiras, secundárias e climáticas adequadas ao plantio, é necessário considerar experiências de outros projetos de plantios na região.

Em reflorestamentos semelhantes, empregam-se representantes de todos os estágios da sucessão, como, por exemplo: 60% de pioneiras, 30% de secundárias e 10% de clímax.

Para obtenção de assistência técnica, aquisição e produção das mudas de espécies nativas, é necessário estabelecer contatos com instituições públicas e particulares, além da interação com o Programa de Conservação da Flora.

O reflorestamento a ser implantado será do tipo heterogêneo, com essências de ocorrência na região do empreendimento, conforme já mencionado em parágrafo anterior. A relação das espécies e respectivos grupos ecológicos são apresentados nos Quadros 11.1, 11.2 e 11.3, ao final deste Programa.

(2) Preparação da área

- **Abertura de aceiros** - demarcação de aceiros externos, numa largura eficaz para proteção contra possíveis queimadas da área a ser reflorestada, bem como para facilitar o acesso, tanto por ocasião da implantação, como na manutenção.
- **Espaçamento e marcação** - definida a área, será realizada a marcação das covas na zona de plantio, com o espaçamento escolhido (3 X 3 m nas faixas distantes dos cursos d'água e 2 x 2 m nas faixas marginais). Quando o local da marca coincidir com uma árvore em desenvolvimento, deverá ser deslocado no sentido da linha de plantio, seguindo o espaçamento.
- **Combate a formigas** - utilização de iscas granuladas e porta-iscas à razão de 10g/m² de formigueiro, seguindo-se as recomendações:
 - não usar a isca em dias chuvosos;
 - somente usá-las quando o formigueiro estiver em plena movimentação;
 - não limpar o formigueiro;
 - medir o formigueiro (maior comprimento e menor largura);
 - distribuir as iscas nos olheiros ativos;
 - utilizar porta-iscas.

- **Coveamento** – consiste na abertura das covas, depois de demarcadas, no seu respectivo espaçamento, nas proporções 0,40 x 0,40 x 0,40 metros. A terra extraída deverá ser depositada próxima à cova, para posterior incorporação do adubo.
- **Correção e adubação do solo** – na terra extraída na abertura das covas, será feita a correção da acidez por meio de calagem, devendo-se observar um intervalo para o plantio de pelo menos vinte dias; transcorrido esse período, a terra deverá ser tratada com adubação de arranque, para ser incorporada à cova. As proporções dos nutrientes serão determinadas após a realização da análise. Deverá ser feita a coleta de amostras de solos, com o objetivo de determinar o estado atual de sua fertilidade, em relação ao teor de elementos essenciais à nutrição das plantas, condições de acidez e textura. Essa análise inicial servirá como elemento para sugestões de adubação e calagem. Dentre as determinações que deverão ser feitas, destacam-se: textura, pH em água, Al^{+++} (meq/100ml), $Ca^{++}+Mg^{++}$ (meq/100ml), P (ppm) e K^+ (ppm).
- **Plantio** - Deverão ser seguidas as orientações básicas comumente utilizadas em reflorestamentos semelhantes:
 - plantio das mudas conforme módulos determinados pelo planejamento, considerando a composição florística adequada a cada caso;
 - distribuição das mudas de forma que as espécies de rápido crescimento venham a sombrear as mudas de espécies que se desenvolvem melhor na sombra;
 - os plantios deverão ser efetuados na época das chuvas;
 - deverão ser atendidas as recomendações técnicas, conforme diretrizes adotadas para o projeto.
- **Replântio** - Deverão ser previstas reposições de plantas que não sobreviverem após o plantio. Essa operação deverá ser executada de 15 a 90 dias após o plantio inicial ou de acordo com as condições climáticas, tendo como objetivo manter um mínimo de sobrevivência do plantio.
- **Adubação de Cobertura:** visando um desenvolvimento uniforme de todas as mudas plantadas, é interessante prever uma adubação em cobertura nas covas de plantas não fixadoras de nitrogênio.

- **Atividades de Manutenção:** o projeto deve prever o coroamento de manutenção ao redor da muda, que consta de capinas, a primeira 3 meses após o plantio. O número de capinas dependerá do tempo de fechamento da floresta, que varia conforme as condições locais e espécies plantadas. Sempre que plantas indesejáveis estiverem competindo com as mudas, deverá ser realizado o coroamento. Nas áreas degradadas, dever-se-á ter cuidado para aproveitar ao máximo o crescimento das espécies em regeneração, eliminando-se apenas a vegetação que estiver cobrindo as mudas. As roçadas deverão restringir-se ao estritamente necessário, para evitar que áreas em regeneração sejam cortadas. A menor intervenção é sempre ecologicamente benéfica; no entanto, deve-se ter em mente que as áreas deverão estar livres de espécies daninhas e preparadas contra incêndios.
- **Cercas:** as áreas de reflorestamento terão que ser cercadas, principalmente aquelas com pastagem, para evitar que os animais destruam as mudas e compactem os solos por pisoteio.

As mudas serão transportadas para um depósito próximo das áreas onde serão plantadas, sendo dispostas em canteiros, enquanto aguardam o plantio, e submetidas a regas e tratos culturais convencionais.

11.6.4. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Deverá ser feito o monitoramento, principalmente, das águas e dos solos antes, durante e após a implantação do projeto. As atividades serão acompanhadas por meio de amostragens, interpretação dos dados obtidos nas amostragens, atividades de tratos culturais, correção e desenvolvimento das técnicas aplicadas para os diversos procedimentos.

Esse acompanhamento deverá ser permanente, com especial atenção aos períodos anterior e posterior à época das chuvas, visando determinar as condições de suporte dos sistemas e das obras para esse período, bem como avaliar sua eficiência.

Deverão ser monitorados todos os passos do Programa, com a escolha dos pontos de amostragens representando as principais condições de qualidade das águas, do solo e da vegetação.

Estão previstas a determinação das necessidades de correção e adubação e de monitoramento e replantio das gramíneas e leguminosas.

11.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- **Programa de Monitoramento do Lençol Freático:** o fator de interrelação consiste no método de medição indireta de movimentos dos taludes (observação do nível piezométrico dos aquíferos, uma das causas de instabilização dos taludes).
- **Monitoramento da Qualidade da Água:** redução do aporte de sedimentos, oriundos da erosão nos taludes das margens (parâmetros: turbidez; sólidos sedimentáveis; sólidos em suspensão), fornecimento de alimentação e suporte à vida aquática (efeitos benéficos).
- **Comunicação Social:** informações à comunidade e educação ambiental.
- **Programa de Monitoramento das Condições de Erosão:** as áreas recuperadas serão monitoradas em paralelo quanto ao desenvolvimento dos processos erosivos.

11.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

As legislações federais e estaduais a serem obedecidas são de conhecimento geral. Além delas, devem também ser consideradas as Normas da ABNT, a seguir listadas.

Normas da ABNT aplicáveis — Normas Brasileiras Registradas (NBR)

- NBR 8969 (196) – Poluição do ar
- NBR 9732 NB 958 (1987) – Projeto de terraplanagem – rodovias
- NBR 9896 TB 145 (1987) - Poluição das águas
- NBR CB 155 (1987) – Resíduos sólidos
- NBR 10005 MB 2616 (1987) – Lixiviação de resíduos
- NBR 10006 NB 107 (1987) – Solubilização de resíduos
- NBR 10007 NB 1068 (1987) – Amostragem de resíduos
- NBR 10703 TB 350 (1989) – Degradação do solo
- NBR 1182 (1991) – Estabilidade de taludes

- NBR 12266 (1992) – Projeto e execução de valas para o assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana
- NBR 13030 NB 1466 (1993) – Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.

11.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O empreendedor e a empreiteira contratada para a execução das obras são os responsáveis pela aplicação deste Programa.

Este Programa foi elaborado pelos seguintes profissionais: Engº Agrônomo Ivan Soares Telles de Sousa (CREA/MA 3.593-D – Registro IBAMA 3.157/99); Engº Agrônomo Edgar Shinzato (CREA/RJ 901007863-D – Registro IBAMA 5bf4dcd - provisório), Engº Florestal Marco Aurélio Brancato (CREA/RJ 90101221-2 – Registro IBAMA 3/33/1999/000427-9). Engº Florestal Maria Amélia da Rocha (CREA/RJ 87106839-8 – Registro IBAMA 3/33/1999/000303-5).

11.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

11.11. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, P. DE, et al. *Cerrado – Espécies Vegetais Úteis*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Planaltina/DF, 1998.

COELHO NETTO, A. L., et al. – Laboratório de Geo-Hidrologia (GEOHECO) – *Revegetação induzida no controle da hidrologia e erosão superficial*. UFRJ, Rio de Janeiro / RJ, 1991.

CRESTANA, M. de S. M.; et al. *Florestas – Sistemas de recuperação com essências nativas*. Coordenação de assistência técnica integral – CATI. Campinas / SP, 1993.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil* - Vol. 1. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992.

_____, *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil* - Vol. 2. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998.

MINTER – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: Técnicas de Revegetação* – IBAMA. Brasília / DF, 1990.

SANTARELLI, E. G.: *Recuperação de Mata Ciliar – Seleção de Espécies e Técnicas de Implantação*. Recuperação de Áreas Degradadas - III Curso de Atualização – Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba/PR, 1996.

TOLEDO, A E. P., et al. *Recuperação de Áreas Degradadas*. Companhia Energética de São Paulo – CESP. São Paulo/SP, 1992.

VALCARCEL, R. et al.: *Anais / Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas*. Dpto. de Ciências Ambientais – UFRRJ. Imprensa Universitária. Itaguaí/RJ, 1991.

QUADRO 11-1 -RELAÇÃO DAS ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA O REFLORESTAMENTO DAS ÁREAS DEGRADADAS DO AHE SERRA DO FACÃO - PIONEIRAS

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Açoita-cavalo	<i>Luehea paniculata</i> March	TILIACEAE
Amoreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don. Ex Steun	MORACEAE
Angico, angico-vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> Brenan	LEG. MIMOSOIDEAE
Aroeira-Gonçalves	<i>Astronium flaxinifolium</i> Schott	ANARCADIACEAE
Aroeirinha	<i>Lithracea molleoides</i> (Vell.) Engl.	ANACARDIACEAE
Assa-peixe, catinga-de-bode	<i>Hyptidendron asperrimum</i> (Spreng.) R. M. Harley	LABIATAE
Assa-peixe, candeia, paratudo, infalível	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	COMPOSITAE
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i> Mart.	LEG. MIMOSOIDEAE
Barriguda, paineira-rosa	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	BOMBACACEAE
Cabiúna-do-cerrado, jacarandá	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	LEG. PAPILIONOIDEAE
Capitão, maria-preta	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	COMBRETACEAE
Capitão-folhas-novas, capitão-do-campo	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc	COMBRETACEAE
Carvoeiro, carvoeiro-do-campo	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog. Var. rubiginosum	LEG. CAESALPINOIDEAE
Carvoeirinho	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog. Var. subvelutinum	Leg. Caesalpinoideae
Cedro-do-campo, cedro-do-mato	<i>Simarouba versicolor</i> St. Hil.	SIMAROUBACEAE
Embaúba	<i>Cecropia sp</i>	CECROPIACEAE
Farinha-seca	<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Baill.	OCHNACEAE
Fava-de-arara, pau-de-arara	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	LEG. MIMOSOIDEAE
Fedegoso	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I & B	LEG. CAESALPINOIDEAE
Goiaba-brava	<i>Myrcia tomentosa</i> Berg.	MYRTACEAE
Guapeva	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	SAPOTACEAE
Imbira de sapo	<i>Cordia off. Sellowiana</i> Cham.	BORAGINACEAE
Imbiruçu	<i>Pseudobombax longiflorum</i> Mart. & Zucc. A. Robyns	BOMBACACEAE
Ingá-branco, ingá-miúdo	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd	LEG. MIMOSOIDEAE
Ingá-cipó	<i>Inga edulis</i> Mart	LEG. MIMOSOIDEAE
Ingazinho, ingá-feijão	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart	LEG. MIMOSOIDEAE
Jacarandá	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	LEG. PAPILIONOIDEAE
Jacarandá-folha-grossa, jacarandá-do-cerrado	<i>Machaerium opacum</i> Vog	LEG. PAPILIONOIDEAE
Lagarto, pau-lagarto, lagarto-verdadeira	<i>Casearia sylvestris</i> sw.	FLACOURTIACEAE
Laranjeirinha, mamica mato	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	RUTACEAE
Maria-pobre	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radkl.	SAPINDACEAE

(continua...)

(...continuação)

QUADRO 11-1 -RELAÇÃO DAS ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA O REFLORESTAMENTO DAS ÁREAS DEGRADADAS DO AHE SERRA DO FACÃO - PIONEIRAS

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Pau-doce-do-mato, fruta-de-tucano	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	VOCHYSIACEAE
Pau-terra	<i>Qualea dichotona</i> (Warm.) Staff	VOCHYSIACEAE
Pau-terra-do-cerrado, jacubim, jacaré	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	VOCHYSIACEAE
Pau-terra-do-campo, cinzeiro, pau-de-tucano	<i>Qualea mutiflora</i> Mart.	VOCHYSIACEAE
Pindaíba, pimenta-de-macaco	<i>Xilopia aromatica</i> (Lam.) Mart	ANNONACEAE
Pindaibão do cerradão	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	MIRISTICACEAE
Pombo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl	ANACARDIACEAE
Pororoca-vermelha	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	EUPHORBIACEAE
Quaresma	<i>Tibouchina candolleana</i> Conj.	MELASTOMACEAE
Sangra , sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	EUPHORBIACEAE
Serão	<i>Sapium</i> sp.	EUPHORBIACEAE
Sucupira-preta, sucupira-do-cerrado	<i>Bowbichia virgilioides</i> H. B. K.	LEG. PAPILIONOIDEAE
Tingui	<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	SAPINDACEAE
Unha-de-boi , unha-de-vaca	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud	Leg. Caesalpinoideae
Vinhático	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	LEG. MIMOSOIDEAE

QUADRO 11-2. - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA O REFLORESTAMENTO DAS ÁREAS DEGRADADAS DO AHE SERRA DO FACÃO - SECUNDÁRIAS

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Almecega	<i>Protium almecega</i> March	BURSERACEAE
Araçá-roxo, laranjeira	<i>Psidium rufum</i> DC.	MYRTACEAE
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	Anacardiaceae
Bacupari	<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr	HIPPOCRATEACEAE
Baru	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	LEG.PAPILINOIDEAE.
Bate-caixa, folha-larga, colher-de-vaqueiro	<i>Salvertia convallariaeodora</i> St. Hil.	VOCHYSIACEAE
Bolsa-de-cavalo, guatambu-do-cerrado	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	APOCYNACEAE
Cagaiteira	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	MYRTACEAE
Camboatá-legítimo	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	SAPINDACEAE
Canela, louro	<i>Ocotea aff. Spixiana</i> (Nees) Mez.	LAURACEAE
Canjiquinha	<i>Maprounea guianensis</i> Spreng	EUPHORBIACEAE
Caraíba, ipê-do-campo	<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur.	BIGNONIACEAE
Casca-branca, chá-de-bugre	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth	RUBIACEAE
Cascudo	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	CONNARACEAE

QUADRO 11-2. - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA O REFLORESTAMENTO DAS ÁREAS DEGRADADAS DO AHE SERRA DO FACÃO - SECUNDÁRIAS

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Catinga, baga-de-morcego	<i>Trichilia pallida</i> Swartz	MELIACEAE
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i> Vell	MELIACEAE
Chapada	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohl.) Yakol	LEG. PAPILIONOIDEAE
Chapadinha	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakol	LEG. PAPILIONOIDEAE
Folha-de-serra	<i>Ouratea spectabilis</i> Mat. (Engl.)	OCHNACEAE
Fruta-de-urubu	<i>Diospyrus hispida</i> DC.	EBENACEAE
Guamirim, sete-cascas	<i>Eugenia sonderiana</i> O. Berg.	MYRTACEAE
Guaperê	<i>Lamanonia ternata</i>	CUNONIACEAE
ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nich.	BIGNONIACEAE
ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandw	BIGNONIACEAE
Jacubiru, imbiru, embiruçu	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum) A. Rob.	BOMBACACEAE
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	RUBIACEAE
Laranjeira	<i>Psidium rufum</i> DC.	MYRTACEAE
Jatobá	<i>Hymenea stigonocarpa</i> Benth.	LEG. CAESALPINOIDEAE
Machadinha	<i>Diospyrus obovata</i> Jacq.	EBENACEAE
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i> Gome	APOCYNACEAE
Maria-mole	<i>Dendropanax cuneatum</i>	ARALIACEAE
Murici, murici-do-campo	<i>Byrsonima basiloba</i> Juss	MALPIGHIACEAE
Olho-de-cabra, tento	<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	LEG. PAPILIONOIDEAE
Pacari	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	LYTHRACEAE
Pau-santo, rosa-do-cerrado	<i>Kielmeyera rubriflora</i> Camb	GUTTIFERAE
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	CARYOCARACEAE
Peroba-de-goma, amargoso	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth ex M. Arj.	APOCYNACEAE
Peroba-legítima	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> M. Arj.	APOCYNACEAE
Pindaíba, limoeiro-do-mato	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees et Mart	STYRACACEAE
Sobro, sobre, pau-de-sobre, faia	<i>Emmortum nitens</i> (Benth.) Miers	ICACINACEAE
Veludo, veludo-branco	<i>Gueattarda viburnoides</i> Cham et Schl	RUBIACEAE
Vermelhão	<i>Hyrtella glandulosa</i> Spr.	CHRYSOBALANACEAE

QUADRO 11-3 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA O REFLORESTAMENTO DAS ÁREAS DEGRADADAS DO AHE SERRA DO FACÃO - CLIMÁXICAS

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Bolsinha, guatambu-vermelho	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	APOCYNACEAE
Canela-de-cheiro	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	LAURACEAE
Canela-preta	<i>Ocotea</i> sp	LAURACEAE
Carrapeta, figo-do-mato	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	MELIACEAE
Embiruçu, embiruçu-peludo	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	BOMBACACEAE
Garapa, escorrega-macaco	<i>Apuleia leiocarpa</i> (vog.) Macbr.	LEG. CAESALPINOIDEAE
Ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	BIGNONIACEAE
Jequitibá	<i>Cariniana</i> sp	LECYTHIDACEAE
Pau-d'óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	LEG. CAESALPINOIDEAE
Peroba-legítima	<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i> M. Arj.	APOCYNACEAE
Tamboril-do-campo , tamboril	<i>Enterolobium gumiferum</i> (Marr.) Macbr	LEG. MIMOSOIDEAE

12. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

12.1. JUSTIFICATIVA

Em atendimento às determinações da Resolução CONAMA 02/96, o IBAMA decidiu, pela Condição Específica 2.9 da Licença Prévia 117/2002, de 05.02.2002, associada ao Memo 424/SCA/DIREC, de 11.09.01, a forma, o valor e onde aplicar a verba prevista nesse documento. Ao mesmo tempo, o IBAMA, por meio de sua DIREC, mostra-se disposto a avaliar propostas de Unidades de Conservação (regionais ou municipais), de interesse local (prefeituras, universidades etc.).

O AHE Serra do Facão será implantado em uma região carente de Unidades de Conservação (UCs) e que se caracteriza pela predominância de ambientes antropizados. Medidas de proteção ambiental mostram-se necessárias nesse contexto, especialmente por se tratar de uma região que faz parte do ecossistema Cerrado que, a cada dia, vem sendo suprimido para implantação de atividades agropecuárias.

Dessa forma, o IBAMA, por meio de sua Diretoria de Ecossistemas (DIREC), selecionou, conforme Anexo I ao Memo 424/SCA/DIREC, as seguintes Unidades de Conservação para serem objeto de investimentos em consequência da compensação ambiental pela implantação do AHE Serra do Facão:

- PARNA Grande Sertão Veredas – MG;
- PARNA de Brasília – DF;
- PARNA Chapada dos Veadeiros – GO;
- Unidade de Conservação de Proteção Integral Federal Rio Paranaíba – GO/MG;
- Unidade de Conservação de Proteção Integral Federal Alto Paraná – GO.

12.2. OBJETIVOS

Os objetivos principais deste Programa são:

- preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- proteger espécies da fauna e da flora ameaçadas ou em vias de extinção;

- contribuir para a manutenção da diversidade genética;
- proporcionar novas áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas pela comunidade científica.

12.3. METAS

Atender integralmente no prazo de dois anos a partir do início das atividades, às determinações do DIREC/IBAMA ; objetivando os seguintes serviços:

- PARNA Grande Sertão Veredas – implantação de projetos de uso público e aquisição de terras na Unidade;
- PARNA de Brasília – implantação de projetos de uso público;
- PARNA Chapada dos Veadeiros – aquisição de terras para ampliação da área desse Parque;
- UCPI Federal Rio Paranaíba – elaboração de estudo para criação da Unidade e posterior aquisição de terras;
- UCPI Federal Alto Paraná – elaboração de estudo para criação da Unidade e posterior aquisição de terras.

12.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Volta da fauna terrestre e das aves às reservas já implantadas
- Uso público das áreas implantadas
- Proporção de aquisição amigável das terras definidas para implantação das novas unidades

12.5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa são as populações vizinhas das Unidades de Conservação selecionadas, as comunidades científicas da região e, em nível nacional, todas as instituições que se preocupam com a preservação do Cerrado.

12.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Deverão ser obedecidas as determinações do IBAMA que detalhou as obrigações das duas partes, a seguir apresentadas, no Anexo I do Memo 424/SCA/DIREC.

O IBAMA deverá:

- orientar e supervisionar a implementação das ações do objeto deste anexo;
- elaborar e encaminhar ao empreendedor termo de referência para contratação dos serviços de consultoria para os estudos de criação e projetos arquitetônicos para implantação de infra-estrutura de visitação nos Parques, para execução do objeto deste anexo;
- definir as áreas a serem adquiridas pelo empreendedor nas unidades;
- designar técnicos para compor a Comissão de Acompanhamento que supervisionará a execução das atividades, avaliando os seus resultados e reflexos;
- exercer a autoridade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução do objeto deste anexo;
- analisar, por intermédio da Comissão de Acompanhamento, os relatórios de execução físico-financeiros, prestações de contas e outras solicitações da execução do objeto deste anexo;
- aprovar a prestação de contas final da aplicação dos recursos;
- responsabilizar-se por todas as despesas com seus servidores, envolvidos na execução do objeto deste anexo;
- aprovar os produtos resultantes do objeto deste anexo; e
- dar quitação ao empreendedor das obrigações previstas na Licença Prévia no 117/2002, quanto ao cumprimento das medidas compensatórias, após integral cumprimento das mesmas.

O empreendedor deverá:

- executar, direta ou indiretamente, as atividades para o cumprimento do objeto deste anexo;
- tomar sob sua responsabilidade todas as medidas de caráter administrativo e judicial, necessárias à desocupação dos imóveis adquiridos em nome do IBAMA;
- responsabilizar-se por todos os encargos de natureza trabalhista, fiscal e previdenciárias, relacionados aos recursos humanos por ela utilizados nos trabalhos;
- designar técnico responsável pela execução dos trabalhos, com poderes de decisão, e que permanecerá em contato institucional perante a Comissão de Acompanhamento do IBAMA;
- responsabilizar-se por todas as despesas com seus empregados, envolvidos na execução do objeto deste anexo;
- realocar os recursos não utilizados, conforme indicação dada pelo IBAMA;
- citar obrigatoriamente a participação do IBAMA na divulgação das ações objeto deste anexo; e
- facilitar, ao máximo, a atuação e supervisão do IBAMA, facultando-lhe, sempre que solicitado, o mais amplo acesso às informações e documentos relacionados com a execução do objeto deste anexo, especialmente no que concerne à auditoria dos documentos referentes às realizações das despesas.

O detalhamento para a execução de cada atividade terá por base a emissão oficial dos Termos de Referência pelo IBAMA.

12.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa tem uma relação direta com o Programa de Comunicação Social, em face da Lei Federal 9.985/00, de 18.07.2000, que prevê a realização de Audiências Públicas na fase de criação de Unidades de Conservação.

12.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Os principais documentos legais associados a este Programa são a Resolução CONAMA 02/96 e a Lei Federal 9.985/00.

12.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O empreendedor será o responsável pela implantação deste Programa, em parceria com o IBAMA e, eventualmente com outros órgãos, tais como prefeituras, universidades, etc. O responsável técnico pela elaboração do Programa é o Engenheiro Agrônomo Ivan Soares Telles de Sousa, registro IBAMA número 3157/99.

12.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

12.11. BIBLIOGRAFIA

CONAMA – *Resolução nº 02*, de 18 de abril de 1996.

CONAMA – *Resolução nº 13*, de 06 de dezembro de 1990.

FURNAS/ABB/ALSTOM/BIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000.

IBAMA/GTZ – *Roteiro Metodológico para o Planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto*. Brasília, 1996.

Lei Federal nº 9.985/00, de 18 de julho de 2000 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

13. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

13.1. JUSTIFICATIVA

Nos estudos ambientais do AHE Serra do Facão, foi identificada uma série de impactos ambientais e sociais, decorrentes do empreendimento, e definido um conjunto de medidas e de programas ambientais visando sua prevenção, minimização e compensação, ou maximização, no caso dos impactos positivos.

O Programa de Comunicação Social se justifica não só em função dos impactos ambientais identificados, mas, sobretudo, pela necessidade de transparência e busca de um novo relacionamento entre o empreendedor e as comunidades das Áreas de Influência do empreendimento em um contexto de democracia e construção da cidadania.

Em função de seu caráter de 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. No entanto, a diferente situação da sociedade e da população diretamente atingida em relação ao empreendimento condiciona uma hierarquização dos públicos e das ações de comunicação social a serem desenvolvidas. Neste sentido, no desenvolvimento do Programa de Comunicação Social será priorizada a população diretamente afetada pelo empreendimento, seja por deslocamentos compulsórios, pela presença de trabalhadores ou pelos transtornos acarretados pelas obras.

O Programa de Comunicação Social ora proposto 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.

13.2. OBJETIVOS

13.2.1. GERAL

O objetivo principal do Programa de Comunicação Social é a criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento.

13.2.2 Específicos

- 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.
- Desenvolver ações de educação ambiental, 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.
- 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.
- Divulgar a importância do empreendimento (geração de energia) para o desenvolvimento local e regional.

13.3. METAS

- As ações de comunicação deverão atingir todas as famílias afetadas diretamente pelo empreendimento até o início da geração de energia pela usina.
- Responder a todas as solicitações de informações e de questionamentos enviados ao empreendedor pelos instrumentos de comunicação implantados.
- Atender às solicitações de reuniões necessárias a esclarecimentos públicos encaminhados pela população afetada por meio de suas entidades representativas, Prefeituras Municipais da Área de Influência, Universidades e organizações comunitárias.

13.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Grau de satisfação do público-alvo, em especial das famílias afetadas, com o acesso às informações sobre o empreendimento e os programas

- ambientais, medido em pesquisa realizada periodicamente e pela avaliação do conteúdo da correspondência recebida.
- Percentual de solicitações e questionamentos respondidos em relação ao total.
- Grau de satisfação da população-alvo de remanejamento coletivo medido em pesquisa realizada um ano depois da transferência.

13.5. PÚBLICO-ALVO

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

- público em geral;
- mídia local e regional;
- órgãos governamentais, em especial as Prefeituras Municipais da Área de Influência;
- associações e entidades ambientalistas;
- entidades empresariais e de trabalhadores;
- universidades e entidades de pesquisa;
- juízes, promotores e Ministério Público;
- população da Área de Influência e, em especial:
- famílias proprietárias e não-proprietárias a serem remanejadas;
- proprietários envolvidos nos processos de desapropriação;
- técnicos e trabalhadores das obras.

13.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

13.6.1. Antecedentes

As ações de comunicação do empreendimento com a população da região já foram iniciadas, na prática, por meio de contatos diretos com a população afetada (pesquisas socioeconômicas), de reuniões com universidades, autoridades governamentais e entidades não-governamentais, das audiências públicas e fóruns preparatórios, realizados nas etapas dos estudos ambientais (EIA/RIMA e formulação do Projeto Básico Ambiental).

Durante a realização destas atividades, assim como das solicitações de informações e demandas enviadas por escrito pela ARPRA, Associação Rural dos Produtores Atingidos por Serra do Facão, UFG, Universidade Federal do Goiás – Campus de Catalão e Promotor Público, respondidas pelo empreendedor, foi possível apreender as principais expectativas, demandas por informações, questionamentos e sugestões relacionadas à implantação do empreendimento; estes dados constituíram importantes subsídios para a formulação do Programa de Comunicação Social ora proposto.

Identificou-se, ainda, como ponto crítico para o desenvolvimento do Programa, a imagem negativa de alguns empreendimentos hidrelétricos e de mineração implantados na região e que mantêm, do ponto de vista da população, passivos ambientais significativos - processos judiciais intermináveis, promessas não cumpridas, negociação sem a participação dos diretamente interessados, queda de qualidade de vida dos reassentados e desapropriados etc. No caso do AHE Serra do Facão, esses questionamentos deverão ser efetivamente respondidos mediante explicitação das diretrizes e procedimentos a serem adotados na implantação dos Programas Ambientais, identificando o caráter social e ambientalmente responsável do empreendedor.

13.6.2. Vertentes do Programa

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

a. Articulação

Abrange as atividades e ações de comunicação desenvolvidas com o objetivo de estabelecer um relacionamento construtivo com as instituições governamentais, em especial as Prefeituras Municipais, com o público interno (empresas contratadas e equipes responsáveis pelos Programas Ambientais) e, principalmente, com a população local, com ênfase na população a ser diretamente afetada pelo reservatório.

b. 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.

c. Educação Ambiental

Envolve as ações educativas, desenvolvidas com o objetivo de educar para a constituição de uma consciência ambiental e mudar comportamentos, atitudes e procedimentos na relação entre os diferentes públicos-alvo, o meio natural e o empreendimento. Compreende atividades de treinamento e educação ambiental para os beneficiários dos reassentamentos e para a população da Área de Influência Direta do empreendimento.

d. Monitoramento e Avaliação

Envolve o processo de acompanhamento e avaliação das ações de comunicação e de educação ambiental.

13.6.3 Atividades do Programa

As atividades das diversas vertentes do Programa de Comunicação Social serão desenvolvidas nas fases de implantação, construção e por um período de 3 meses após o início de operação da usina, conforme detalhado a seguir.

a. Implantação do Programa

ATIVIDADES	FINALIDADES
Sistematização das informações dos Programas Ambientais e atualização de acordo com o avanço.	Criar mecanismo ágil de repasse de informações sobre os critérios, ações e cronogramas dos Programas Ambientais e estabelecer rotina e procedimentos para informar aos segmentos interessados o processo de avanço.
Implantação de Centro de Comunicação	Planejar e implantar um Centro de Comunicação em local estratégico, de grande afluxo de população.
Elaboração dos Instrumentos de comunicação	Elaborar peças publicitárias, folders, folhetos, cartazes, visando atingir adequadamente os diferentes públicos-alvo.
Palestras com trabalhadores das obras relacionadas à construção e aos programas ambientais	Discutir o Código de Conduta dos Trabalhadores. Divulgar conteúdos específicos visando práticas ambientais e comportamentais adequadas durante o processo de construção.
Reuniões para apresentação do projeto ao poder público	Fornecer informações sobre o projeto, seus impactos e programas. Discutir a necessidade de parcerias para a realização de ações conjuntas. Estabelecer as formas de contato com o empreendedor.
Reuniões de apresentação do projeto para a população	Divulgar informações sobre o empreendimento, seus impactos, programas e os processos indenizatórios. Divulgar o Código de Conduta dos Trabalhadores. Divulgar as formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões. Responder a demandas e questionamentos.
Estabelecer contato com a população afetada diretamente (a ser indenizada e reassentada)	Programa de Indenização e Remanejamento: participar do processo de implantação desse Programa.

	<p>Divulgar as formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões.</p> <p>Responder a demandas e questionamentos.</p>
--	---

b. Desenvolvimento do Programa

ATIVIDADES	FINALIDADES
Informativo para o grande público	<p>Divulgar o avanço das obras e dos Programas Ambientais.</p> <p>Divulgar o material produzido pelo Programa de Comunicação Social.</p> <p>Divulgar estudos de caráter técnico-científico relacionados ao empreendimento.</p>
Press-releases mensais	<p>Divulgar o avanço das obras e dos Programas Ambientais.</p> <p>Divulgar assuntos de interesse regional e local.</p>
Programas de rádio	<p>Divulgar informações sobre as obras e assuntos de interesse regional e local.</p> <p>Informar sobre as formas de comunicação com o empreendedor.</p>
Centro de Comunicação	<p>Representar o empreendedor na região.</p> <p>Informar e distribuir material informativo sobre as obras, seu avanço e andamento dos programas ambientais.</p> <p>Receber e encaminhar sugestões, preocupações e queixas.</p>
Caixas de Comunicação	<p>Receber sugestões, preocupações e queixas para encaminhamento aos setores competentes.</p>
Oficinas com as famílias beneficiárias dos reassentamentos coletivos	<p>Promover a melhoria da qualidade de vida da população mediante difusão de conhecimentos e técnicas de economia doméstica; manutenção da saúde e higiene familiar; melhoria das condições ambientais adequadas nas imediações da residência (construção, manutenção e limpeza de fossas, deposição e lançamentos apropriados de dejetos residenciais etc.).</p>
Visitas às obras e canteiros	<p>A partir de solicitações, agendar e realizar visitas às obras e aos canteiros.</p>
Reuniões a partir de solicitações	<p>Discutir temas definidos pelos solicitantes.</p>
Criação de um web site para o empreendimento	<p>Divulgar o conhecimento, obtidas nos diversos programas (fauna e flora, arqueologia, patrimônio histórico e cultural etc), além das informações sobre o próprio empreendimento.</p>

c. Consolidação do Programa

Após a conclusão das obras, o Programa de Comunicação Social deverá promover uma ampla campanha informando o seu término e o planejamento da desmobilização da mão-de-obra.

Nesse período, terão continuidade as ações de comunicação referentes à informação e monitoramento. Deverá ser assegurado o repasse das informações relativas ao avanço dos Programas Ambientais, assim como a avaliação de seus resultados, até a conclusão da implantação de todos eles.

13.6.4. Conteúdo da Informação

Apresenta-se, nos quadros a seguir, o conteúdo da informação a ser repassada aos distintos públicos-alvo.

a. Implantação do Programa

PÚBLICO-ALVO	CONTEÚDO DA INFORMAÇÃO
<p>Opinião pública Mídia regional e local Universidades e entidades de pesquisa</p>	<p>Importância do empreendimento no contexto regional e nacional. Apresentação do projeto e do processo de licenciamento. Cronograma das obras. Impactos e programas ambientais - cronograma de implantação. Estudos e informações de caráter técnico-científico.</p>
<p>Órgãos governamentais dos municípios da Área de Influência Juizes, promotores e Ministério Público</p>	<p>Importância do empreendimento no contexto local e regional. Apresentação do projeto e do processo de licenciamento. Cronograma das obras. Impactos e programas ambientais - objetivos e cronograma de implantação. Estimativa de tributos a serem pagos às Prefeituras. Geração de empregos diretos e indiretos. Diretrizes dos processos de desapropriação, indenização e de reassentamento.</p>
<p>Associações, entidades ambientalistas e organizações da sociedade civil dos municípios da Área de Influência</p>	<p>Processo de licenciamento do empreendimento. Cronograma das obras. Estratégias preventivas a serem adotadas para a minimização de impactos durante as obras e cuidados ambientais na construção. Impactos e programas ambientais - objetivos e cronograma de implantação. Benefícios do empreendimento, com ênfase na geração de empregos. Diretrizes dos processos de desapropriação, indenização e reassentamento. Código de Conduta dos Trabalhadores. Formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas, sugestões e respostas.</p>
<p>Famílias afetadas</p>	<p>Política de reassentamento: diretrizes, processo de negociação, direitos, prazos previstos. Política de desapropriação e indenização: diretrizes, processo de negociação, direitos, prazos previstos. Criação dos grupos/Comissão de atingidos. Formas de comunicação para o encaminhamento de preocupações, queixas, sugestões e respostas.</p>

b. Desenvolvimento do Programa

PÚBLICO-ALVO	CONTEÚDO DA INFORMAÇÃO
Opinião pública	Avanço das obras em relação ao cronograma de construção. Avanço na implantação dos Programas Ambientais e supervisão dos Órgãos Ambientais. Processos participativos na implantação do Empreendimento. Benefícios gerados pelo Empreendimento. Estudos e informações de caráter técnico e científico.
Órgãos governamentais dos municípios da Área de Influência	Avanço das obras em relação ao cronograma de construção. Avanço na implantação dos Programas Ambientais e supervisão dos órgãos ambientais. Medidas a serem adotadas para a minimização dos impactos das obras. Parcerias realizadas para assistência técnica e social, nas áreas de saúde, educação ambiental, educação patrimonial etc.
Associações, entidades ambientalistas e organizações da sociedade civil dos municípios das Áreas de Influência	Avanço das obras em relação ao cronograma de construção. Avanço na implantação dos Programas Ambientais e supervisão dos órgãos ambientais. Cuidados ambientais durante as obras. Formas de encaminhamento de preocupações, queixas, sugestões e respostas.
População da Área de Influência	Avanço das obras em relação ao cronograma de construção. Avanço na implantação dos Programas Ambientais. Cuidados ambientais durante as obras. Cursos de Educação Ambiental e de Educação Patrimonial. Formas de encaminhamento de preocupações, queixas, sugestões e respostas.
Famílias afetadas (reassentadas e indenizadas) Operários das empreiteiras	Avanços no processo indenizatório e na implementação do reassentamento. Formas de encaminhamento de preocupações, queixas, sugestões e respostas. Cursos de Educação Ambiental e de Educação Patrimonial. Cuidados ambientais durante as obras

13.6.5. Principais Equipamentos e Instrumentos para Informação

a. Banco de Informações

Deverão ser criadas planilhas específicas para o avanço das obras e avanço dos Programas Ambientais, visando sistematizar as informações para dar agilidade aos processos de comunicação do empreendimento. Os dados dessas planilhas deverão ser complementados e atualizados permanentemente, ficando essa atualização sob a responsabilidade da construtora (obras) e da empresa responsável pelo gerenciamento ambiental das obras e da implantação dos Programas Ambientais.

b. Caixas de Comunicação

Serão localizadas em locais centrais e estratégicos (correio, escolas, postos de saúde, hospitais, etc.), visando facilitar a comunicação da população com o empreendedor.

c. Instrumentos de Comunicação

Os principais instrumentos de comunicação e conteúdos, relacionados a seguir, deverão ser concebidos a partir da perspectiva de seu público-alvo, em linguagem e formas adequadas e, acima de tudo, respeitando as características sociais e culturais dos destinatários.

A responsabilidade pela elaboração e conteúdo dos instrumentos de comunicação de ordem institucional ficará a cargo do empreendedor e, a dos demais instrumentos de comunicação, da equipe do Programa de Comunicação Social, com o apoio dos responsáveis pelos demais Programas Ambientais. Esses instrumentos abrangem:

- **Folheto institucional**, contendo as justificativas para o empreendimento, sua importância para o desenvolvimento nacional e regional, as principais fases e características, obras especiais, cuidados ambientais adotados, Programas Ambientais;
- **Boletim Informativo**, destinado à população atingida – servirá para acompanhar o andamento do projeto, manter informados os representantes dos poderes públicos e formadores de opinião, divulgar os resultados de reuniões populares ou institucionais (com entrevistas), convênios firmados, apoios ao projeto e esclarecimento de questões que venham a surgir. Será voltado também para os ganhos gerais que o empreendimento trará para a população em geral;
- **Volantes**, para distribuição direta nas comunidades atingidas, informando sobre questões relevantes, agendamento de reuniões e outras questões que requeiram rápida divulgação;
- **Material para a mídia** – de acordo com o veículo de comunicação (jornal, televisão, rádio, revista), será produzido material de divulgação e informação adequado a cada público-alvo;
- **Código de Conduta dos Trabalhadores** – publicação contendo o conjunto de regras, normas e posturas que os trabalhadores vinculados ao empreendimento deverão seguir para garantir o bom relacionamento com a população local;

- **Programa de Comunicação Social** – reprodução do Programa, destinada a consultores, prestadores de serviços, pessoal de campo, agentes locais e outros executivos, com o objetivo de nivelar informações e reforçar os enfoques de comunicação junto aos segmentos do público interno que tenham contato com a população local;
- **Material Informativo para a população em geral, associações e entidades representativas e usuários da rodovia GO 506** – folhetos e cartazes informando sobre o início das obras, resumo do Código de Conduta, localização do Centro de Comunicação;
- **“Spots” em rádios locais**, com informações sistemáticas sobre os assuntos relevantes relacionados ao empreendimento e divulgação das formas de contato com o empreendedor.

d. Material educativo para as famílias beneficiárias do reassentamento

Será elaborado material didático para a difusão de conhecimentos e técnicas de economia doméstica; manutenção da saúde e higiene familiar; melhoria das condições ambientais adequadas nas imediações da residência (construção, manutenção e limpeza de fossas, deposição e lançamentos apropriados de dejetos residenciais, etc.). Este trabalho será realizado em articulação com o Programa de Indenização e Remanejamento da População.

e. Centro de Comunicação

O Centro de Comunicação é um espaço concebido como local de atendimento à população, para informar, divulgar, esclarecer dúvidas e receber sugestões, preocupações e queixas. Este Centro deverá localizar-se em local acessível e de grande afluxo de população e deverá representar o empreendedor na região.

f. Ouvidoria

A resposta às solicitações de informações e eventuais reclamações e dúvidas dos diversos setores interessados deverá ser permanente, independentemente do teor da questão e das formas utilizadas para o seu encaminhamento. Parte-se do pressuposto de que a criação de mecanismos de comunicação sem um retorno constitui fator muito mais negativo do que a própria ausência desses mecanismos, na medida em que cria falsas expectativas.

Para tal, será constituída uma Ouvidoria, que terá como responsabilidade receber os questionamentos da sociedade e garantir que sejam respondidos. Para tal, a Ouvidoria deverá

direcioná-los aos setores competentes e acompanhar o processo de encaminhamento das respostas.

Como regra geral, salvo solicitação em contrário, o retorno deverá ser realizado pelos mesmos meios de comunicação utilizados pelo público-alvo (cartas, telefone, contatos pessoais no Centro de Comunicação etc.), num período que não deve ultrapassar 24 horas em casos de emergência ou de notória gravidade, 48 horas quando a informação estiver disponível e uma semana para as demais solicitações, inclusive para informar o encaminhamento que está sendo realizado no caso em que ainda não se disponha de uma resposta.

13.6.6. Monitoramento e Avaliação

O monitoramento e a avaliação das atividades do Programa serão de responsabilidade da equipe do Programa de Comunicação Social e serão realizados durante todas as fases do empreendimento.

A avaliação da eficácia das ações de comunicação será realizada a partir da definição das metas a serem atingidas em cada fase do empreendimento e da identificação de indicadores apropriados - quantitativos e qualitativos.

Na fase de implantação, quando se desenvolverão os contatos iniciais com o público-alvo do Programa e se implantarão os principais instrumentos de comunicação, serão utilizados indicadores principalmente quantitativos, possibilitando avaliar, no processo, o atendimento às metas planejadas e, se necessário, a correção de rumos.

Durante a fase de consolidação, os mecanismos implantados como canal de comunicação entre a população e o empreendedor permitirão aferir, principalmente do ponto de vista qualitativo, o nível de informação e de demandas da população, assim como de sua participação efetiva no projeto, possibilitando avaliar e orientar as ações para áreas ou setores sociais onde se façam mais necessárias.

A frequência e o teor das matérias publicadas ou veiculadas pela mídia (positivo, negativo, neutro) constituem outro indicador importante para a avaliação da eficácia das ações de comunicação.

Como instrumentos para o acompanhamento e avaliação, deverão ser emitidos relatórios mensais, nos quais serão registrados os principais problemas detectados e apontadas correções de rumo a serem implementadas.

Ao final do Programa, será elaborado um relatório final de avaliação.

13.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Comunicação, por seu caráter de suporte ao empreendimento, articula-se com o conjunto das ações e atividades dos demais Programas Ambientais.

13.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Não existem requisitos legais especificamente associados a este Programa.

13.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

Este Programa será de responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar instituição ou empresa especializada e estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

Sua elaboração é de responsabilidade técnica da Socióloga Marilena Giacomini (IBAMA nº 3/33/1999/000089-3).

13.10. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Apresentado no final deste Programa.

13.11. BIBLIOGRAFIA

DAMES&MOORE/PRIME/BIODINÂMICA – *Programa de Comunicação Social (trecho boliviano) do Gasoduto Bolívia-Brasil. Projeto Básico Ambiental (PBA)*. São Paulo, 1998.

FURNAS/ABB/ALSTOMBIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000.

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo, 2001.

PETROBRÁS/BIODINÂMICA – *Programa de Comunicação Social (trecho brasileiro) do Gasoduto Bolívia-Brasil*. Rio de Janeiro, 1998.

TORO, A. – *Mobilização Social: um modo de construir a democracia e participação*. Charbel. Brasília, 1997.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.5 DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO Nº 190/2002.**

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

ÍNDICE

1. JUSTIFICATIVA.....	1
2. OBJETIVOS.....	1
3. METAS.....	3
4. INDICADORES AMBIENTAIS.....	4
5. PÚBLICO-ALVO	5
6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	5
7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	9
8. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS	10
9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA	10
10. CRONOGRAMA	10
11. BIBLIOGRAFIA	11

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

1. JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, as empresas vêm sendo convocadas a exercerem sua responsabilidade social, devem estar comprometidas com programas socioculturais e ambientais destinados às comunidades locais, buscando sempre investimentos em processos produtivos compatíveis com a conservação ambiental, com a preocupação no uso racional dos recursos naturais, bem como com os valores patrimoniais, estéticos e cênicos.

Os estudos socioambientais realizados na área de abrangência do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão (AHE Serra do Facão) possibilitaram a identificação de possíveis impactos ambientais, sociais, culturais, econômicos, entre outros, que poderão ocorrer em função da implantação do empreendimento.

Para minimizar e/ou compensar as perdas ocorridas ou maximizar as potencialidades foi definida uma série de atividades descritas nos diversos programas socioambientais do Projeto Básico Ambiental (PBA) do AHE Serra do Facão.

O programa de Educação Ambiental é parte de um conjunto de medidas abordadas dentro dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA), do Projeto Básico Ambiental (PBA), que seguirá as diretrizes da Coordenação Geral de Educação Ambiental do IBAMA, visando a mitigar e compensar os impactos socioambientais, culturais, econômicos, entre outros, causados pela implantação do AHE Serra do Facão.

O enfoque deste programa será o de fortalecer o senso de cidadania, o sentimento de pertencimento e identidade dos indivíduos e da coletividade na perspectiva de uma nova forma de encarar a relação homem e ambiente; bem como garantir a participação dos diferentes atores sociais, proporcionando meios para a produção e aquisição de conhecimentos e habilidades, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes, buscando a participação individual e coletiva na gestão do uso sustentável e na conservação dos recursos socioambientais.

2. OBJETIVOS

Geral

O objetivo geral deste programa deverá atender a população, direta e indiretamente, atingida pelo empreendimento, buscando motivar uma atitude ecológica, individual e coletiva, através da compreensão da importância que a comunidade desempenha na preservação, conservação e recuperação do ambiente em que estão inseridos, visando à capacitação do público-alvo, proporcionando a produção e aquisição de

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

conhecimentos e habilidades garantindo sua sustentabilidade no novo contexto no qual será inserido.

Específicos

- Contribuir na construção de uma consciência ambiental, criando e ampliando espaços de participação nas decisões sobre problemas socioambientais enfrentados na região de influência, direta e indireta, do futuro reservatório.
- Contribuir para melhoria da qualidade de vida dos seres vivos.
- Esclarecer as questões relacionadas às possíveis mudanças do ambiente com a formação do lago.
- Efetuar levantamento de dados para produção de um diagnóstico da situação geral da conservação dos recursos naturais nas áreas de influência do empreendimento.
- Efetuar levantamento de dados para a produção de um diagnóstico da situação real do quadro geral do universo escolar nos municípios de abrangência do empreendimento.
- Formar equipes com todos os atores sociais envolvidos para discussão e elaboração da proposta de trabalho. Estas equipes serão responsáveis pelo planejamento de todas as etapas metodológicas propostas, além de promover o relacionamento necessário para com as instituições conveniadas ou contratadas, dando suporte ao desenvolvimento das atividades de educação ambiental realizadas nos demais Programas Ambientais previstos para o AHE Serra do Facão.
- Capacitar grupos de professores da rede escolar (municipal, estadual e particular), rural e urbana, comerciantes, agricultores, pescadores, moradores, representantes do poder público, empresários etc, dos municípios de abrangência do empreendimento para multiplicação do processo educativo, contribuindo na formação de uma consciência ambiental desses profissionais, ou seja, na formação de pessoas capazes de atuar de forma mais consciente no meio, e de criar e ampliar espaços de participação nas decisões sobre problemas socioambientais enfrentados na região de abrangência do empreendimento.
- Fazer interface com os demais programas socioambientais do PBA, assessorando os nas atividades relacionadas à Educação Ambiental.
- Proporcionar condições para que as pessoas, grupos ou segmentos sociais da área de abrangência do empreendimento dêem continuidade no processo de educação ambiental na região.
- Conscientizar e instrumentalizar os usuários com recursos naturais para que possam utilizá-los de forma responsável, garantindo-lhes sustentabilidade, promovendo assim melhoria na qualidade de vida da população.
- Promover e apoiar a cooperação e o intercâmbio inter-institucional no campo da educação ambiental.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Formar um banco de dados dos materiais de divulgação e didático, em meio digital e impresso, onde estes documentos possam ser disponibilizados para o empreendedor a qualquer momento.
- Sensibilizar a população da área de abrangência do AHE Serra do Facão sobre a importância da implantação e preservação da faixa ciliar, tanto como proteção do reservatório como para conservação da biodiversidade.
- Incentivar a conservação, recuperação e o reflorestamento das áreas lindeiras ao futuro reservatório.
- Propiciar aos educadores reflexões sobre o papel da escola em relação ao meio ambiente.
- Divulgar as ações, mitigadoras dos impactos causados pela construção da usina, que estão sendo desenvolvidas e implantadas pelos demais programas socioambientais do AHE Serra do Facão.
- Oferecer, nos diversos municípios impactados do AHE Serra do Facão, cursos para a formação de professores em educação ambiental, educação para a preservação dos patrimônios paisagístico e arqueológico, estimulando a inserção destas temáticas nos currículos escolares regionais.
- Contribuir no processo de elaboração e implementação de projetos de educação ambiental, educação para a preservação dos patrimônios paisagístico e arqueológico, junto aos estabelecimentos de ensino, professores, alunos, entidades de classes, associações e população em geral.
- Produzir subsídios técnico-metodológicos (material didático) para a realização de seminários, cursos, oficinas, debates, palestras e outros tipos de eventos que propiciem informações e conhecimentos para o entendimento do empreendimento, contribuindo no processo de implementação dos projetos de educação junto às escolas de ensino fundamental, médio, educação infantil e educação especial bem como nos diversos segmentos da sociedade.
- Realizar seminários, cursos, oficinas, debates, palestras e outros tipos de eventos municipais e fóruns regionais com o intuito de proporcionar o intercâmbio de experiências desencadeadas nas escolas e com os diferentes segmentos da sociedade, desenvolvidas durante o período de implantação do AHE Serra do Facão.

3. METAS

O programa de Educação Ambiental deverá ter propostas de trabalho construídas com os diferentes atores sociais, ou seja; professores, comerciantes, agricultores, pescadores, moradores, representantes do poder público, empresários etc.; usando métodos participativos para interação, discussão, avaliação e aprovação das atividades a serem desenvolvidas, proporcionando sustentabilidade no novo contexto socioambiental criado.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Os principais resultados esperados são:

- Verificação da disseminação do material didático desenvolvido, tais como: *folders*, cartilhas, folhetos ou qualquer produto utilizado para esclarecer, capacitar e habilitar os diferentes segmentos da sociedade sobre as questões socioambientais da região.
- Relação entre o número de municípios situados na área de abrangência do empreendimento com o número de municípios participantes do programa de Educação Ambiental.
- Quantidade de agentes multiplicadores em educação ambiental, que participaram de todo Programa em relação ao número de agentes que atuam, formam opinião e participam junto aos diferentes atores sociais envolvidos com o AHE Serra do Facão.
- Relação percentual entre o público-alvo envolvido no Programa e aqueles que realmente estão desenvolvendo atividades que demonstrem a capacitação e habilidade para viver no novo contexto socioambiental criado.
- Relação entre a sustentabilidade das comunidades antes e depois da implantação do Programa no que diz respeito ao potencial destas comunidades para enfrentar e resolver seus problemas socioambientais, bem como se sustentarem economicamente no novo contexto.

4. INDICADORES AMBIENTAIS

O programa de Educação Ambiental implantado com a participação dos diferentes atores sociais que proporcione sustentabilidade no novo contexto socioambiental criado, deverá ter os seguintes indicadores:

- Envolvimento do público-alvo, visando à formação de agentes multiplicadores atuantes e comprometidos desenvolvendo ações socioambientais em conjunto com os diferentes atores sociais da região do AHE Serra do Facão.
- Identificação das potencialidades da região e promoção de atividades que visem à capacitação e habilitação dos diversos atores sociais, buscando sua sustentabilidade e melhoria na qualidade de vida.
- Promover a produção e aquisição de conhecimentos e habilidades para que os diferentes atores sociais tenham capacidade para enfrentar e resolver os futuros problemas socioambientais.
- Contribuir para o desenvolvimento de atitudes, buscando a participação individual e coletiva, preparando a população da área de abrangência do empreendimento para uma vida economicamente independente desenvolvendo atividades que contribuem para a conservação e preservação dos recursos socioambientais.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

5. PÚBLICO-ALVO

As atividades, ações e metas propostas pelo programa de Educação Ambiental deverão abranger a área de influência, direta e indireta, dos 6 (seis) municípios atingidos pela implantação do AHE Serra do Facão, sendo eles: Campo Alegre, Catalão, Ipameri, Davinópolis e Cristalina, no Estado de Goiás e Paracatu em Minas Gerais.

É de fundamental importância que todos os atores sociais envolvidos, direta ou indiretamente, formem uma identidade com o novo panorama socioeconômico e ambiental da região, decorrente da implantação do AHE Serra do Facão.

Esse processo poderá ser construído na medida em que o público atingido passa a ter acesso às informações, conhecendo e entendendo, de maneira clara e transparente, as reais modificações que se processarão, as demandas e possibilidades de atuação num novo contexto socioambiental, político, cultural e econômico.

Público-alvo deste programa é constituído por:

- Educadores do ensino formal e informal.
- Técnicos/colaboradores do empreendimento, das empresas contratadas e das instituições governamentais e não governamentais.
- Profissionais liberais, representantes de entidades da sociedade civil organizada, lideranças comunitárias e sociedade civil em geral, ou seja; professores, comerciantes, agricultores, pescadores, moradores, representantes do poder público, empresários etc., atingida direta ou indiretamente pelo empreendimento do AHE Serra do Facão.

6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O processo educativo deverá compreender a Educação Ambiental Formal e Não-Formal num sentido mais amplo, onde as atividades desenvolvidas deverão contemplar a **educação para a saúde, educação para a preservação dos patrimônios histórico, cultural, paisagístico e arqueológico** da área de influência do empreendimento, proporcionando meios para a produção e aquisição de conhecimentos e habilidades, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes, buscando a participação individual e coletiva na gestão do uso sustentável e na conservação dos recursos socioambientais.

A educação ambiental baseia-se no processo de ensino/aprendizagem visando a transformação do indivíduo com o intuito de formar uma consciência social e ecológica, voltada para a conservação, preservação e recuperação ambiental. Por meio de um processo educativo amplo, contínuo, com fatos concretos vivenciados em todas as etapas da vida, ela pode ser realizada em todos os lugares, em casa, na rua, no parque, no trabalho, no campo e principalmente na escola, sendo para tal, necessária a adesão de todos os segmentos da sociedade.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

A divulgação, por meio da produção de ferramentas didáticas, administrativas e de monitoramento necessárias para a criação, operacionalização e o gerenciamento do modelo de mobilização social, é essencial e fundamental para elaboração da proposta. Utilizando metodologias específicas, esta equipe formada com os diversos atores sociais se encarregará de mapear as necessidades pontuais de cada programa em execução e de cada município, planejando a interação conforme referenciais realistas e culturalmente adequadas.

A metodologia, considerando os processos de ensino/aprendizagem, a ser desenvolvida pela empresa a ser contratada pelo GEFAC para a implantação do Programa de Educação Ambiental estará norteadada pela Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795, de 1999, regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 2002, devendo dar especial atenção às diretrizes da Coordenação Geral de Educação Ambiental do IBAMA, descritas no livro: "Pensando e Praticando a Educação Ambiental no Processo de Gestão Ambiental: Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento".

A implementação do Programa deverá estar fundamentada no exercício da democracia e da ética, efetivando, assim, um processo de mobilização e participação social.

Os princípios básicos para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental são:

- Considerar o **meio ambiente em sua totalidade**, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem: social, econômico, político, histórico-cultural, moral e ético.
- Examinar as **principais questões ambientais** do ponto de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os participantes das oficinas de capacitação identifiquem-se com as condições ambientais de outras regiões geográficas.
- Concentrar-se nas **situações ambientais atuais**, levando em conta também a perspectiva histórica.
- Considerar os **aspectos socioambientais** nos aspectos relativos ao desenvolvimento econômico.
- Ajudar a descobrir **os sintomas e as causas reais** dos problemas socioambientais.
- Destacar a **complexidade dos problemas ambientais** e, em consequência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas.
- Utilizar **diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos** para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, acentuando, devidamente, as atividades práticas e as experiências pessoais.

O desenvolvimento do programa atenderá à educação formal e não-formal, propiciando a vivência dos seguintes tipos de aprendizagem:

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Aprendizagem de **valores e princípios**: desenvolvimento de raciocínio e de capacidade de generalização do conhecimento e discernimento ético e moral.
- Aprendizagem de **conceitos**: desenvolvimento de raciocínio e capacidade de generalização, voltados para a compreensão dos fundamentos teóricos e das bases científicas, éticas, filosóficas do funcionamento da natureza e da sociedade.
- Aprendizagem de **competências e habilidades**: desenvolvimento de conhecimentos práticos e operacionais necessários à execução de uma atividade específica.
- Aprendizagem de **métodos e técnicas**: desenvolvimento do raciocínio operacional para aprendizagem de processos ou modos de executar ou realizar atividades práticas.

Dentro das possíveis formas de abordar a Educação Ambiental Formal e Não-Formal estão:

- Seminários, cursos, oficinas, debates, palestras e outros tipos de eventos voltados às comunidades urbanas e rurais dos municípios, as dos reassentamentos coletivos e a da obra.
- Participação nas estratégias de conservação dos recursos naturais previstas nos convênios com órgãos de extensão rural, visando atender a população rural.
- Articulação com o Programa de Comunicação Social.
- Promover curso de capacitação em educação ambiental para professores, comerciantes, agricultores, pescadores, moradores, representantes do poder público, empresários etc.; dos municípios de abrangência do empreendimento.
- Promover campanhas de esclarecimento e conscientização através de mídia e palestras solicitadas pelas comunidades e/ou prefeituras sobre temas específicos, conforme expectativa do público alvo.

Subprograma de Formação e Capacitação em Educação Ambiental

Este subprograma tem como objetivo principal propiciar informações e conhecimentos que permitam o entendimento sobre o empreendimento, seus impactos no ambiente natural e que capacitem os atores sociais, atingidos direta e indiretamente, a buscarem soluções para minimizar os impactos negativos e otimizar os positivos, mantendo um processo de inter-relação com a empresa e seus compromissos com a responsabilidade social.

As principais atividades a serem desenvolvidas são:

- Divulgação de ações que propiciem o esclarecimento sobre o empreendimento, mobilizem a participação da população e iniciem o compartilhamento de um novo panorama social, econômico e ambiental, em cada município e na região;

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Capacitação para educadores do ensino formal com ações que fundamentem os docentes para a prática da Educação Ambiental no contexto escolar, bem como o desenvolvimento de projetos dessa natureza junto aos escolares e comunidades de entorno aos estabelecimentos de ensino. Esta capacitação é destinada aos educadores do sistema formal de ensino, considerando as redes pública e particular, nos níveis de ensino fundamental e médio.
- Capacitação para educadores do ensino não-formal para a formação de agentes multiplicadores nos diversos segmentos sociais, professores, comerciantes, agricultores, pescadores, moradores, representantes do poder público, empresários etc.; cujos conceitos aprendidos e vivenciados possam gerar posturas e procedimentos adequados ao novo panorama apresentado.
- Disseminação da Educação e Saneamento Ambiental para discutir com a população dos municípios da área de abrangência do AHE Serra do Facão as condições ambientais das sedes municipais, utilizando o saneamento básico como eixo articulador, buscando estimular o desenvolvimento da consciência crítica e a capacidade de formulação de propostas alternativas à transformação da realidade apresentada.
- Formação de Agentes Multiplicadores de Educação Ambiental para que venham a atuar como agentes de disseminação das questões ambientais nas diversas localidades abrangidas pelo Programa. Esses grupos poderão se tornar monitores de Educação Ambiental, atuando nas demais atividades propostas pelo Programa, como elementos de mobilização e apoio.
- Disseminação de Alternativas Econômicas Sustentáveis de forma a sensibilizar a população diretamente atingida para uma nova conduta frente ao ambiente natural e apresentar novas alternativas econômicas para a utilização e ocupação do solo, numa perspectiva de desenvolvimento de atividades compatíveis com a conservação ambiental.

Fases do Programa

A elaboração das diretrizes de atuação, a identificação dos diversos públicos-alvos, a seleção dos temas priorizados conforme os interesses e necessidades, a escolha da metodologia adequada, os recursos didáticos, a linguagem apropriada, e o calendário de implantação, serão definidos pela contratada, em conjunto com líderes municipais e escolares, instituições e secretarias de educação de cada município, com prévia aprovação do Empreendedor.

A Educação Ambiental deverá ser aplicada em 5 (cinco), etapas de atuação, as quais lhe conferem um caráter sequencial e evolutivo sem, contudo constituir atividades estanques:

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

1ª Etapa: Diagnóstico inicial, reuniões participativas para conhecimento das expectativas e negociações das ações a serem implementadas, estabelecimento de parcerias e planejamento das atividades.

2ª Etapa: Produção inicial de material didático para os cursos, oficinas, palestras, seminários, eventos e exposições, com aprovação prévia da equipe de monitoramento.

3ª Etapa: Constituição de grupos dos professores (redes municipal, estadual e particular) e de grupos dos diferentes segmentos da sociedade (instituições de classes, associações, etc.) para participação em cursos, oficinas, seminários e eventos municipais.

4ª Etapa: Elaboração e implementação de projetos de educação ambiental, formal e não-formal.

5ª Etapa: Avaliação do Programa de educação ambiental e realização de fóruns regionais para encerramento das atividades de implementação do Programa.

7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O programa de Educação Ambiental deverá manter constante comunicação com os outros programas ambientais do PBA do AHE Serra do Facão. Desse modo, responder a demanda de material solicitada através da formulação de textos e outros materiais específicos, preparo de *releases* para imprensa, assessoria nas etapas de planejamento e execução relacionados dos outros programas, montagem da estrutura básica para operacionalização dos seminários, encontros e palestras.

Deverá interagir com diversas equipes e programas socioambientais, sendo:

- Comunicação Social: informações, disseminação e divulgação das questões socioambientais.
- Indenização e Remanejamento da População: informações sobre as comunidades remanejadas; destino, formas de compensação, etc.
- Monitoramento e Controle das Condições de Erosão: informações sobre a política correta do uso do solo da região.
- Acompanhamento dos Direitos Minerários: informações sobre o tema e políticas adotadas pelo empreendedor.
- Conservação da Fauna e da Flora: informações sobre as espécies encontradas; formas de manejo e salvamento; períodos de ação conjunta com a Educação Ambiental; apoio ao desenvolvimento de projetos nas escolas e comunidade civil, de viveiros e de espaços educativos (escola ambiental).
- Conservação da Ictiofauna: informações sobre as espécies encontradas e sobre o plano de manejo.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

- Uso e Manejo da Área de Preservação Permanente e da Faixa de Deplecionamento: informações sobre o tema, legislações ambientais, esclarecimentos sobre cuidados e perigos nas áreas de deplecionamento.
- Reorganização da Infra-Estrutura e Apoio aos Serviços Municipais; de Saúde e Controle de Vetores: informações sobre os serviços disponíveis, melhorias implantadas, parcerias realizadas e atividades desenvolvidas buscando o bem-estar da população.
- Preservação do Patrimônio Arqueológico: informações sobre os materiais arqueológicos encontrados, apoio e desenvolvimento de projetos junto às escolas e comunidades.
- Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural: informações sobre os principais aspectos existentes nos municípios.

8. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

As ações implementadas pelo programa de Educação Ambiental deverão ser norteadas pela Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795, de 1999, regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 2002, devendo dar especial atenção às diretrizes da Coordenação Geral de Educação Ambiental do IBAMA, descritas no livro: "Pensando e Praticando a Educação Ambiental no Processo de Gestão Ambiental: Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento".

9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

Este Programa será de responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar instituição ou empresa especializada e estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

Sua elaboração é de responsabilidade da equipe técnica da empresa Andrade & Canellas Consultoria e Engenharia.

10. CRONOGRAMA

O cronograma apresentado adiante deverá atender todos os níveis de atividades para garantir a participação dos diferentes atores sociais, proporcionando meios para a produção e aquisição de conhecimentos e habilidades, visando sua sustentabilidade no novo contexto socioambiental no qual será inserido, por meio de diagnóstico preliminar da região para identificar os atores sociais e as potencialidades, de capacitação para educação do Ensino Formal; de capacitação para educação do Ensino Não-Formal; de disseminação da Educação e Saneamento Ambiental; de formação de agentes multiplicadores de Educação Ambiental e de disseminação de alternativas econômico-sustentáveis.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

11. BIBLIOGRAFIA

FURNAS/ABB/ALSTOMBIODINÂMICA. **Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão**. Rio de Janeiro, 2000.

GEAB Grupo de Empresas Associadas Barra Grande. Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande. São Paulo, 2001.

IBAMA/MMA. Pensando e Praticando a Educação no Processo de Gestão Ambiental: Uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento. Brasília, 2006.

IBAMA/MMA. **Educação Ambiental, Uma Possível Abordagem**. Brasília, 2006.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADES		ANO 1				ANO 2				ANO 3				ANO 4			
1	Licença de Instalação (LI)																
OBRAS																	
2	Canteiro/Acampamento/Estrada de Acesso																
3	Túnel/Ensecadeiras/Desvio do Rio																
4	Estruturas de Barramento																
5	Vertedouro																
6	Condutos Forçados/Tomada d'Água/Casa de Força																
7	Enchimento do Reservatório																
8	Operação das Unidades (Início)																
PROGRAMA AMBIENTAL																	
9	Diagnóstico Preliminar da Região																
10	Capacitação para Educação do Ensino Formal																
11	Capacitação para Educação do Ensino Não-Formal																
12	Disseminação da Educação e Saneamento Ambiental																
13	Formação de Agentes Multiplicadores de Educação Ambiental																
14	Disseminação de Alternativas Econômico-Sustentáveis																
15	Licença de Operação (LO)																

14. PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO

14.1. JUSTIFICATIVA

A área a ser afetada pela criação do reservatório do AHE Serra do Facão totaliza cerca de 214 km², abrangendo terras da bacia hidrográfica do rio São Marcos, pertencentes aos municípios de Catalão, Davinópolis, Campo Alegre de Goiás, Ipameri e Cristalina, no Estado de Goiás, e de Paracatu, em Minas Gerais.

Os estudos realizados para a elaboração do EIA/RIMA, complementados e atualizados na fase de Projeto Básico Ambiental, estimam que 302 propriedades rurais, onde residem cerca de 220 famílias, serão total ou parcialmente afetadas pela formação do reservatório. Em aproximadamente 47% destas propriedades existem famílias de proprietários ou de não proprietários residindo.

O deslocamento compulsório desta população, que se caracteriza, na maioria dos casos, por fortes laços culturais e de parentesco, certa vulnerabilidade a processos de mudança, em função do baixo grau de escolaridade e capacitação profissional, impõe a adoção de uma estratégia de indenização e remanejamento que seja adequada às características sócio-econômicas e culturais das famílias e garanta condições iguais ou melhores do que as que têm atualmente.

Os critérios do Programa de Indenização e Remanejamento aqui apresentados procuram refletir não só o diagnóstico da área como, sobretudo, o conhecimento das reivindicações e expectativas da população diretamente afetada, identificadas nas pesquisas socio-econômicas realizadas durante a elaboração do EIA/RIMA e do PBA, ao longo das Audiências Públicas e nos fóruns realizados para a sua preparação; nos contatos estabelecidos com entidades representativas dos interesses da população afetada (ARPRO - Associação Regional dos Produtores Rurais Atingidos pelo Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão, CPT - Comissão Pastoral da Terra), e com as entidades governamentais e não governamentais da Área de Influência.

Para superar os impactos sócio-econômicos e culturais sobre a população, o empreendedor garantirá a participação das comunidades afetadas no processo de detalhamento, implantação e monitoramento do Programa, por meio dos mecanismos propostos neste documento.

14.2. OBJETIVOS

14.2.1. Geral

O objetivo principal do Programa de Indenização e Remanejamento da População é propiciar às famílias afetadas condições que permitam a recomposição de suas condições sociais e econômicas em situação, no mínimo, similar às atuais.

14.2.2. Específicos

São objetivos específicos do Programa:

- 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.

14.3. METAS

- Conclusão do processo de remanejamento um mês antes da data de início do enchimento do reservatório.
- Conclusão do processo indenizatório um mês antes do início do enchimento do reservatório.

14.4. INDICADORES AMBIENTAIS

Os principais indicadores ambientais são:

- percentual de reclamações e/ou ações judiciais associadas ao processo indenizatório, em relação ao total de famílias indenizadas;

- grau de satisfação das famílias reassentadas em relação ao processo de remanejamento (participação na definição de critérios e na discussão das modalidades de reassentamento; implantação do Programa), aferido por meio de pesquisa de opinião realizada um ano depois do remanejamento;
- percepção das famílias reassentadas em relação à melhoria na sua qualidade de vida (idem).

14.5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Programa de Indenização e Remanejamento da População é constituído pelo conjunto das famílias afetadas pela formação do reservatório e pelas obras, identificadas como famílias proprietárias e não-proprietárias.

14.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

14.6.1. Antecedentes

A elaboração deste Programa foi subsidiada pela realização de duas campanhas de campo na área do empreendimento, visando complementar e/ou atualizar o diagnóstico da Área Diretamente Afetada e subsidiar, com base nesse diagnóstico, a formulação dos critérios de indenização/compensação à população afetada.

A primeira, realizada no período de 28 de janeiro a 1º de fevereiro de 2002, visou identificar possíveis alterações na estrutura fundiária e nos tipos de ocupação na área a ser impactada e, por meio de pesquisa qualitativa, detalhar e aprofundar as características das categorias sociais existentes na área.

A segunda, realizada no período de 08 de fevereiro a 15 de março de 2002, teve como objetivo a elaboração do Cadastro Físico-territorial e Sócio-econômico das propriedades atingidas, possibilitando atualizar os dados das famílias residentes na Área Diretamente Afetada, segundo seu vínculo com a propriedade, sexo, idade, tempo de residência e posse de outros imóveis.

14.6.2. Caracterização da Ocupação Recente

Com base nos levantamentos realizados na fase do PBA, verificou-se que as

principais características de uso e ocupação do solo e do perfil da população, identificadas durante a elaboração do EIA/RIMA, permanecem válidas. Destacam-se, entre elas, o caráter esparso e rarefeito da ocupação e a predominância de grandes propriedades, onde a principal atividade econômica é a pecuária, desenvolvida de forma extensiva. A atividade agrícola é desenvolvida, em escala comercial, nas grandes e médias propriedades e, nas pequenas propriedades, em caráter de subsistência (consumo humano e animal).

O empreendimento atinge somente espaços rurais, sem afetar nenhum núcleo urbano; as áreas parcialmente afetadas que apresentam maior densidade de população são as localidades de Rancharia (margem direita, no município de Campo Alegre de Goiás) e Anta Gorda (margem esquerda, no município de Catalão). Nesses núcleos rurais, a forma de ocupação se baseia em pequenas propriedades, cujos titulares freqüentemente mantêm vínculos familiares entre si, predominando a produção leiteira e a agricultura de subsistência.

Em período recente, no entanto, vêm sendo observadas alterações que, segundo os próprios informantes (proprietários e não-proprietários residentes na região), não são decorrentes da perspectiva de implantação do empreendimento. Dentre as alterações mais significativas observadas, podem ser citadas:

- alterações do mercado de terras na região dos municípios de Ipameri, Cristalina e Paracatu, localizados no remanso do futuro reservatório onde as vendas são associadas à falta de recursos financeiros e/ou humanos para a manutenção da propriedade. Foi relatado que a intensificação desse processo ocorreu após a realização da pesquisa sócio-econômica realizada para preparação do EIA;
- início do processo de ocupação das áreas rurais a partir de assentamentos: Projeto de Assentamento Vista Alegre, do INCRA, no município de Cristalina. A área foi desapropriada para fins de assentamento em abril de 1998, iniciando-se a partir daí a ocupação das parcelas. Durante a realização do EIA, não foi identificada a ocupação dos lotes ribeirinhos, processo em curso atualmente.

14.6.3. Caracterização da População Afetada

Os trabalhos de campo realizados para a elaboração deste PBA permitiram as seguintes considerações sobre as comunidades afetadas:

- aprofundou-se o nível de conhecimento sobre a população atingida em função das reuniões realizadas pelo empreendedor (preparação para as audiências públicas, contatos com entidades governamentais e não-governamentais da área) e realização das audiências públicas; e, ainda, por meio da participação em reuniões promovidas por entidades como a ARPRA, a Loja Maçônica de Catalão e a Comissão Pastoral da Terra e com representantes e autoridades dos municípios. As mesmas atividades propiciaram a generalização do conhecimento da população dos municípios limítrofes sobre o empreendimento;
- constituiu-se, entre os proprietários afetados, uma entidade, a ARPRA - Associação Regional dos Produtores Rurais Atingidos pelo Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão, que mobiliza principalmente os grandes proprietários. Essa associação tem como objetivo principal a defesa dos direitos dos proprietários em relação ao processo indenizatório, principalmente em relação a assegurar preço justo nas negociações entre o empreendedor e os proprietários de terras;
- não foram identificadas propostas concretas em relação às formas de compensação pela implantação do empreendimento. De maneira geral, os proprietários pleiteiam a necessidade de uma avaliação justa e de mercado para a indenização de terras e benfeitorias e os pequenos proprietários e não proprietários querem conhecer quais seriam suas alternativas de compensação para recomposição de suas vidas afetadas pelo empreendimento.

A população afetada é constituída por dois grandes grupos, identificados segundo serem proprietários ou não de terras, conforme discriminados a seguir.

a. Proprietários

Médio e Grande Produtor Rural - proprietários de áreas superiores a 100 ha e com produção em escala comercial. São, em sua maioria, produtores agrícolas (soja, milho etc.) ou pecuaristas, predominando o gado de corte.

Pequeno Produtor Rural - proprietários de áreas iguais ou inferiores a 100 ha, com produção basicamente de subsistência. O produto mais comercializado é o leite. Eventualmente, o pequeno proprietário trabalha como empregado em outra propriedade da região, arrenda pasto e/ou reside como inquilino ou agregado em outra propriedade. As localidades rurais de Rancharia e Anta Gorda são, majoritariamente, constituídas por esses pequenos produtores rurais.

Comerciante - proprietários de unidades comerciais situadas em pequenas propriedades, residentes no local.

Industrial – transformação de produtos agrícolas para comercialização.

Assentado rural - parceiros do Projeto de Assentamento Vista Alegre. Possuem parcelas com áreas médias de 30 ha, sendo cerca de 10 ha de cada propriedade, destinados à preservação permanente, visto que todos os lotes margeiam córregos e ribeirões.

b. Não Proprietários

Empregado - mantêm vínculo de residência e trabalho com a propriedade. Grande parte, particularmente os de contratação mais recente, tem carteira assinada. Caracterizam-se como trabalhadores sem terra ou pequenos proprietários que não conseguem sobreviver em sua propriedade. Normalmente, residem em casa cedida pelo proprietário e recebem entre um e dois salários mínimos mensais. É prática comum, entre os que lidam com gado, suplementar a renda com a comercialização do leite das poucas cabeças que possuem. Eventualmente, têm parceria na roça com o proprietário. A grande maioria dos empregados, independentemente do tempo de vínculo com a propriedade, é originária da região.

Agregado - mantêm como vínculo a residência na propriedade, sem pagamento ao proprietário. A grande maioria dos agregados reside na propriedade há mais de 10 anos e depende dela para sua sobrevivência.

Filhos casados de proprietários que moram com os pais - Os denominados herdeiros no EIA/RIMA correspondem, em sua maioria, a filhos de proprietários que residem e/ou trabalham na mesma propriedade que os pais, constituindo unidade familiar independente.

Arrendatário – Arrendam áreas médias ou grandes, para agricultura ou pecuária. Existem muito poucos casos.

14.6.4. Perfil das Propriedades e das Famílias Afetadas Residentes

Com o propósito de aumentar o nível de conhecimento sobre as propriedades afetadas pelo empreendimento, foi realizado o cadastramento dessas propriedades e das

famílias que nelas residem. Exemplo deste cadastro, referente a uma propriedade da área do canteiro de obras, é apresentado ao final deste capítulo. Percorrendo toda a área do futuro reservatório, verificou-se a existência de 302 propriedades total ou parcialmente atingidas. Este número poderá sofrer ajustes em função de tratamento dos dados em escritório, com grau de precisão mais acurado que o permitido no levantamento de campo.

As análises do cadastro indicaram que, do total de propriedades afetadas pelo AHE Serra do Facão, em cerca de 53% não há moradores, enquanto há famílias residentes nas restantes 47% das propriedades afetadas. As famílias residentes foram classificadas de acordo com seu vínculo com a propriedade. Essa classificação (QUADRO 14-1) revelou duas categorias importantes: 55% das famílias residentes possuem vínculo de propriedade com os imóveis afetados enquanto que 34% das famílias residentes vinculam-se por meio de emprego com os imóveis afetados.

QUADRO 14-1 – FAMÍLIAS RESIDENTES NOS IMÓVEIS AFETADOS PELO AHE SERRA DO FACÃO, NÚMERO E PERCENTUAL POR TIPO DE VÍNCULO COM A PROPRIEDADE

VÍNCULO COM A PROPRIEDADE	NÚMERO DE FAMILIAS	(%)
Proprietários (ou familiares de proprietários)	121	55%
Empregados (ou familiares de empregados)	75	34%
Outros casos (parceiros, arrendatários, etc.)	26	12%
TOTAL	222	100%

Estes números não são finais, dependendo, ainda, da definição da faixa de preservação permanente.

O tempo médio de residência na propriedade, medido pelo tempo em que o chefe da família reside na propriedade, é da ordem de 18 anos. Entre os proprietários residentes, este tempo é da ordem de 28 anos em média. Os empregados apresentam tempo médio de residência, sempre medido pelo tempo de permanência do chefe da família, ao redor de 8 anos.

Quanto aos aspectos físicos observou-se um elevado número de pequenos imóveis. Aproximadamente 40% das propriedades têm área inferior a 100 hectares (QUADRO 14-2). Observou-se, também, o uso predominante das terras com pastagens e a pequena ocupação com agricultura.

QUADRO 14-2 – IMÓVEIS AFETADOS PELO AHE SERRA DO FACÃO, DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL E PERCENTUAL ACUMULADO POR ESTRATO DE ÁREA, ÁREAS MÉDIAS DE AGRICULTURA, PASTAGENS, MATA, OUTROS USOS E DO IMÓVEL POR ESTRATO DE ÁREA. GO/MG, 2002.

ESTRATO DE ÁREA (ha)	NÚMERO DE IMÓVEIS (%)	IMÓVEIS (% acumulado)	ÁREA MÉDIA (ha)				
			AGRICULTURA	PASTAGENS	MATA	OUTROS	DO IMÓVEL
Até 10,0	6,9	6,9	0,8	3,6	0,9	0,9	6,1
De 10,1 a 40,0	16,0	22,9	0,7	19,2	5,5	0,9	26,3
De 40,1 a 75,0	8,7	31,6	1,9	42,4	8,5	1,1	56,7
De 75,1 a 100,0	7,8	39,4	0,7	68,3	19,0	1,6	88,9
De 100,1 a 250,0	26,0	65,4	4,6	295,7	30,1	1,0	170,1
De 250,1 a 500,0	13,9	79,2	17,2	292,5	55,9	0,3	366,1
De 500,1 a 1000,0	13,0	92,2	79,3	494,3	111,8	2,2	677,8
Mais de 1000,0	7,8	100,0	362,5	1.711,3	323,4	79,5	2.366,8
TOTAL	100,0	-	42,3	325,8	58,2	7,2	382,2

14.6.5. Critérios para Indenização e Remanejamento da População

a. Critérios Gerais

- Evitar, na medida do possível, o deslocamento da população, buscando privilegiar a aquisição parcial das propriedades e/ou a reorganização de remanescentes das propriedades afetadas. Caso o remanejamento da família seja inevitável, procurar reassentá-las em áreas próximas às regiões de origem.
- Garantir às famílias afetadas (proprietárias e não-proprietárias) a participação no processo de remanejamento e a adesão por decisão voluntária às alternativas propostas.

b. Critérios Específicos

- Pagamento de indenização das terras ao proprietário, pelo valor de mercado da terra nua, pela área da propriedade comprometida em decorrência da inundação pelo reservatório, da execução das obras de engenharia e aquisição da faixa de preservação permanente. A propriedade poderá ser totalmente indenizada, se porventura estudo de caso indicar que a mesma foi inviabilizada economicamente para exploração da atividade fim nas áreas remanescentes.
- Pagamento de indenização pelas benfeitorias e culturas perenes e semi-perenes comprometidas parcial ou totalmente pela formação do reservatório, pela execução das obras de engenharia e aquisição da faixa de preservação permanente.
- Em substituição à indenização, os pequenos proprietários elegíveis poderão optar por uma entre as modalidades de reassentamento previstas, em áreas com características agropecuárias, benfeitorias e infra-estrutura iguais ou melhores do que as que possuem atualmente.
- Aos não proprietários elegíveis, será garantida a participação em uma das modalidades de reassentamento propostas.
- Para famílias afetadas incluídas em grupos vulneráveis, será garantida a participação em reassentamento com lote e benfeitorias especiais.

c. Critérios Preliminares de Elegibilidade ao Programa de Reassentamento

Os critérios de elegibilidade ao reassentamento deverão ser discutidos e negociados com as famílias afetadas, suas entidades representativas e representantes dos municípios atingidos, buscando-se chegar a um consenso. Propõem-se os seguintes critérios de elegibilidade ao Programa:

- São enquadrados como beneficiários indivíduos ou unidades familiares atingidas especificamente pela liberação de áreas necessárias para a formação do reservatório, do canteiro de obras e áreas de preservação permanente, de acordo com o Plano de Uso do Entorno do Reservatório, obedecidas as seguintes condicionantes:
 - o Proprietários de lotes rurais com área de até 40 (quarenta) hectares, atingidos total ou parcialmente pelo empreendimento, desde que:
 - a) não possuam outra propriedade economicamente viável fora da área atingida pelo empreendimento, seja isoladamente ou considerando a composição com sua área remanescente, se houver;
 - b) dependam da propriedade atingida para sua subsistência;
 - c) o remanescente da propriedade, se houver, resulte inviabilizado economicamente;
 - d) não tenham adquirido a propriedade após a data do cadastro executado na fase de elaboração do PBA (08.02.02 a 15.03.02), data de corte para a inclusão de novos beneficiários na modalidade de reassentamento.
 - o Não proprietários, assim considerados os meeiros, parceiros rurais, agregados, posseiros e outros trabalhadores rurais que comprovadamente mantenham ou tenham mantido, até a data do cadastramento (08.02.02 a 15.03.02) vínculo efetivo com a propriedade atingida pelo empreendimento, dela dependendo para sua sobrevivência;
- Não sendo proprietária, a família deve, além de residir na propriedade, explorar uma área que será inviabilizada economicamente pelo empreendimento e ter na atividade agropecuária sua principal atividade produtiva, sendo capaz de comprovar seu vínculo de renda ou de subsistência à área atingida.

- as famílias proprietárias e não-proprietárias devem ser residentes na área do futuro reservatório e ter respondido ao cadastramento sócio-econômico realizado em fevereiro e março de 2002;
- a família deve ter adquirido a propriedade afetada antes do fechamento do cadastro sócio-econômico e ser proprietária de imóvel(is) rural(is) cuja área total seja igual ou menor que 40 ha. A área considerada para efeito de cálculo corresponde à somatória das áreas de todos os imóveis rurais que a família possui, inclusive os que não são atingidos pelo empreendimento, e, em todas essas situações, a renda principal da família deve ser oriunda de atividades agropecuárias desenvolvidas nesses imóveis.

14.6.6. Modalidades e Procedimentos do Programa

São duas as modalidades do Programa: indenização em dinheiro ou reassentamento, cujas principais características são detalhadas a seguir.

a. Indenização em dinheiro

Terão direito à indenização pecuniária todos os proprietários e posseiros (de posse mansa e pacífica) de áreas efetivamente atingidas pelo empreendimento, independentemente de outras circunstâncias.

A indenização é o pagamento à vista feito a proprietários, pessoas jurídicas e espólios, com base no valor de avaliação das terras e benfeitorias, obtido por meio de levantamento físico-territorial das propriedades e de preços unitários obtidos por meio de pesquisa de mercado na região do empreendimento.

A avaliação será realizada a partir de pesquisa de preços nos municípios afetados pelo empreendimento, de acordo com metodologias consagradas para avaliação de propriedade rurais, e cujas principais características são:

- a pesquisa de preços consiste na coleta de dados de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT, para imóveis rurais (NBR 8.799) e para imóveis urbanos (NBR 5.676), por amostragem de valores de terra e benfeitorias, visando à determinação de valores básicos unitários a serem utilizados no processo avaliatório;
- a pesquisa de preços será efetuada na região de influência do empreendimento consultando-se imobiliárias, cartórios, cooperativas, técnicos,

sindicatos rurais e de trabalhadores rurais etc. e com base em informações sobre ofertas ou transações efetivamente efetuadas;

- a avaliação do imóvel a ser adquirido consiste na elaboração de relatório técnico e emissão de laudo de avaliação do imóvel de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT;
- após aprovação da pesquisa de preços pelos proprietários, será efetuada a composição dos valores, aplicando-se, aos quantitativos existentes no levantamento físico, os valores unitários básicos, de acordo com a NBR 8.799.

Antes de se iniciar o trabalho, serão realizadas reuniões com a comunidade, as famílias afetadas e suas entidades representativas, visando informar e discutir a metodologia e os critérios a serem utilizados no processo de avaliação, assim como indicar representantes dos atingidos que farão o acompanhamento da metodologia e das etapas do processo realizado pela empresa contratada para realização dessa pesquisa de preços de mercado.

Essa pesquisa será atualizada a cada ano, ampliando-se o universo pesquisado, para neutralizar possíveis efeitos especulativos sobre preços na área diretamente afetada pela construção da usina e formação do reservatório.

Os resultados da pesquisa de preços serão apresentados para discussão com os representantes dos atingidos, após o que os valores unitários serão utilizados para determinar o valor da terra nua e das benfeitorias, na elaboração dos laudos de avaliação das propriedades.

Este laudo de avaliação, onde estarão discriminados todos os itens, será então apresentado ao proprietário, para sua aprovação. Caso haja divergências quanto aos dados quantitativos do levantamento físico constantes do laudo, proceder-se-á imediatamente a uma verificação "in loco", sendo realizados os ajustes necessários nos casos pertinentes.

Na ocasião da apresentação do laudo de avaliação ao proprietário, caso haja elegibilidade, serão apresentadas as alternativas de reassentamento a que ele tem direito. A opção entre receber indenização pecuniária ou a preferência por outra modalidade de reassentamento será formalizada com a assinatura de um Termo de Opção que define a modalidade compensatória escolhida. O pagamento da indenização se dará num prazo

máximo de 30 dias, mediante a assinatura de escritura pública de compra e venda do imóvel.

A indenização será total se a propriedade for totalmente inundada ou inviabilizada economicamente, ou parcial quando o remanescente mantiver a viabilidade econômica da propriedade, sendo, então, indenizada a área a ser inundada acrescida da área de preservação permanente, a ser definida com base na legislação em vigor no momento da realização do ato indenizatório. O estudo sobre a viabilidade econômica de propriedades não totalmente afetadas será realizado caso a caso e explicitado ao proprietário caso exista discordância.

Apesar de não ser passível de indenização, a mata nativa situada na área a ser alagada poderá ser comercializada pelo proprietário, caso a retirada da madeira seja economicamente viável, mediante a autorização para supressão da vegetação emitida pelo IBAMA, por solicitação do empreendedor. Este dará orientação e apoio ao proprietário para realizar este trabalho, sendo os ganhos auferidos com a comercialização da lenha e da madeira, extraídas às custas do proprietário, de direito do mesmo.

O empreendedor disponibilizará, para todos os proprietários, independentemente de sua opção por tipo de remanejamento, assessoria jurídica para regularização da documentação da propriedade.

b. Reassentamento

A livre opção pelo tipo de reassentamento, obedecidos os critérios de elegibilidade, é um direito das famílias atingidas que podem, inclusive, optar pela não participação em qualquer um deles.

São apresentados, a seguir, os tipos de reassentamento propostos, cujas características principais são detalhadas no quadro apresentado ao final deste Programa.

- **Reassentamento em Áreas Remanescentes**

Trata-se do reassentamento realizado a partir da recomposição fundiária dos remanescentes de propriedades, comprados além das necessidades do empreendimento.

- **Reassentamento Rural Coletivo**

O reassentamento rural coletivo visa possibilitar a reprodução das relações

sociais, mantendo os vínculos de parentesco e de vizinhança existentes na área.

As áreas necessárias para implantação de projetos de reassentamentos rurais coletivos serão adquiridas sempre que atingido um número mínimo de 10 famílias, optantes por esta modalidade. Após a aquisição, as mesmas serão parceladas em lotes rurais individuais com área de cerca de 40 ha cada um, considerada necessária para a manutenção das atuais condições das famílias afetadas e que é compatível com os módulos fiscais do INCRA para os municípios atingidos: Catalão (40ha); Davinópolis (30 ha); Campo Alegre de Goiás (28 ha); Cristalina (40 ha); Ipameri (40 ha) e Paracatu (50 ha). Sobre cada fração de área serão implantadas casas e infra-estrutura necessária para a família retomar suas atividades econômicas e de subsistência;

A escolha e a aquisição de tais áreas serão realizadas com a participação do grupo de famílias que optaram pelo mesmo reassentamento e de seus representantes, caso estes considerem necessário.

- **Auto-reassentamento /Carta de Crédito**

Nesta alternativa a unidade familiar atingida, classificada como beneficiária, responsabiliza-se por seu próprio reassentamento, mediante busca e aquisição de uma propriedade compatível com seu direito, dispondo para isso de recursos assegurados pelo empreendedor, até o valor limite estabelecido na Carta de Crédito.

A Carta de Crédito poderá ser emitida para imóveis rurais e urbanos com valores equivalentes a uma propriedade paradigma da região, incluindo residência e benfeitorias que garantam condições de habitabilidade e de recomposição das atividades produtivas da família reassentada, em padrões iguais ou superiores aos existentes na situação atual.

- **Reassentamento de Casos Especiais**

Trata-se de reassentamento especialmente adaptado ao atendimento de grupos em situação vulnerável, consideradas como tal as famílias compostas exclusivamente por pessoas idosas, por mulheres chefe de família com filhos menores de 15 anos solteiros e por portadores de deficiência física ou mental que limite ou impossibilite a inserção produtiva.

14.6.7. Desenvolvimento do Programa

a. Pré-implantação

Com base no levantamento físico-territorial das propriedades e nos dados obtidos com a realização do cadastro sócio-econômico, será realizada a verificação dos direitos e conduzida a negociação dos critérios aqui delineados com as famílias afetadas e entidades representativas das mesmas.

Serão desenvolvidas as seguintes atividades principais:

- **Interação com a comunidade** – será conduzido um programa sistemático de contatos individuais e reuniões com as famílias afetadas, com o objetivo de informar e discutir as diversas modalidades de reassentamento, critérios de elegibilidade, características do processo, formas de pagamento etc. Nessa etapa, serão ratificadas as diretrizes para a indenização e alternativas de reassentamento para os beneficiários dessa modalidade. Dependendo do direito estabelecido e da opção dos beneficiários da modalidade de reassentamento, serão realizadas ações de interação, ao longo de todas as etapas de implantação do Programa de Remanejamento, até recomposição das condições de vida e de produtividade das famílias objeto do mesmo;
- **Legalização da documentação das propriedades** – o empreendedor facilitará assessoria jurídica e pagamento dos custos aos que dela necessitarem para regularizar a documentação das propriedades, de forma a que as mesmas possam ser escrituradas em nome do empreendedor;

- **Avaliação do valor das indenizações (propriedades e benfeitorias)**
– o procedimento para a avaliação está detalhado no tópico (a) do item 14.6.6, consistindo basicamente em pesquisa de preços unitários; elaboração de relatório técnico e laudos de avaliação dos imóveis, apresentação do laudo de avaliação aos proprietários.
- **Identificação e Escolha de Áreas para Reassentamento Coletivo** – a partir da formação de grupos de no mínimo 10 famílias optantes por essa modalidade, serão identificadas, juntamente com as mesmas e com seus representantes, as áreas disponíveis na região, avaliados o uso atual e o potencial produtivo, a disponibilidade de água e a acessibilidade, dentre outros fatores, sendo, então, adquiridas pelo empreendedor, após aceitação das famílias beneficiárias;
- **Reassentamento Coletivo** – elaboração do projeto de reassentamento, após a escolha definitiva da área; demarcação dos lotes individuais no campo; definição de vizinhança entre as famílias, obedecendo a critérios de afinidade; sorteio dos lotes dentro do grupo de afinidade; locação das benfeitorias nos lotes e das benfeitorias coletivas no reassentamento; implantação da infra-estrutura; construção das residências e de equipamentos comunitários.
- **Reorganização fundiária dos remanescentes para fins de reassentamento** – essa atividade será realizada após a conclusão do processo de negociação das propriedades e consistirá na identificação e mapeamento das áreas remanescentes (não afetadas) das propriedades inviabilizadas economicamente; formação de novas propriedades a partir da junção de remanescentes (recomposição fundiária) e negociação com as famílias elegíveis ao reassentamento.
- **Identificação de imóveis para reassentamento Individual em casos especiais** – consistirá no apoio às famílias em situação extraordinária para escolha de imóveis para reassentamento em área rural ou urbana.

b. Implantação do Programa de Remanejamento

Nessa fase, serão realizadas as seguintes atividades principais:

- **Indenização pecuniária** - pagamento da indenização em dinheiro pelas terras e benfeitorias das propriedades afetadas;
- **Relocação de benfeitorias nas propriedades parcialmente afetadas;**
- **Transferência das famílias para as áreas de reassentamento** - Reassentamento Rural Coletivo sendo as despesas com a mudança pagas pelo grupo empreendedor;
- **Apoio à reinserção das famílias reassentadas** - será disponibilizada assistência social e técnica às famílias, visando alcançar, por meio da adequação da produção ao perfil da família e às características da nova propriedade, do acesso à assistência técnica e aos financiamentos oficiais e da criação de novas oportunidades de renda, um padrão de vida, no mínimo, similar ao anterior à relocação da família;
- **Finalização do processo de Reassentamento em Áreas Remanescentes, Individual por meio de Cartas de Crédito, e de Casos Especiais.**

c. Monitoramento e Avaliação

As atividades de monitoramento e avaliação deverão ser realizadas durante todo o desenvolvimento do Programa, possibilitando avaliar, no processo, o atendimento às metas planejadas e, se necessário, corrigir estratégias e rumos.

Os principais indicadores ambientais para essa avaliação estão identificados na subseção 14.4 deste Programa.

Especial atenção será dada ao monitoramento das famílias transferidas. Esse monitoramento consiste em traçar um perfil das famílias no local onde vivem e acompanhar a evolução das condições de vida nos locais para onde foram reassentadas. Trata-se da verificação e análise, sistemática e programada, dos resultados do reassentamento visando a aferição das mudanças ocorridas no quadro de vida dessa população, comparativamente à situação de origem. Os resultados, medidos por meio de indicadores, permitirão comprovar a eficácia do Programa e gerar subsídios que permitam corrigir, no processo, suas possíveis deficiências. O monitoramento será realizado anualmente, por meio de questionário aplicado às famílias transferidas, em caráter

amostral, iniciando-se antes da mudança e terminando na fase de consolidação do reassentamento, um ano após a mudança.

Como instrumentos para o acompanhamento e a avaliação, deverão ser emitidos relatórios mensais, nos quais serão registrados os principais problemas detectados e apontadas correções de rumo necessárias. Ao final do Programa, será elaborado um Relatório Final de Avaliação.

14.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

As principais interfaces do Programa de Indenização e Remanejamento da População Atingida com os demais Programas da UHE Serra do Facão ocorrem com os programas sócio-econômicos e culturais destacando-se:

Programa de Reorganização da Infra-estrutura e Apoio aos Serviços Municipais, como subsídio para a localização de beneficiários de auto-reassentamento no município de origem.

Programa de Comunicação Social, notadamente em sua vertente de Educação Ambiental, pelas possibilidades que apresenta para a formação da consciência de “sociedades sustentáveis”, sejam elas nas áreas remanescentes ou nos reassentamentos coletivos, bem como por meio da disseminação de alternativas econômicas sustentáveis para a população atingida, seja nas áreas remanescentes, individuais ou coletivas.

Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação, pelos aspectos predominantemente operacionais decorrentes da liberação das áreas da bacia de acumulação para o desvio do rio e enchimento do reservatório, bem como para a liberação de espaços físicos para estocagem da madeira a ser retirada.

1.4.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

A implantação de empreendimento que envolve desapropriação de imóveis particulares por utilidade pública, como é o caso do AHE Serra do Facão, está sujeita ao Decreto-Lei Federal nº 3.365, de 21 de junho de 1941, que dispõe sobre esta modalidade de desapropriação.

Além disso, independentemente da forma participativa prevista no processo de pesquisa de preços, deverão ser obedecidas as normas de avaliação de terras da ABNT - NBR-8799 e NBR-5676, correspondente, respectivamente, a terras rurais e urbanas.

14.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

A implantação deste Programa será de inteira responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar instituição ou empresa, estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação. Sua elaboração é de responsabilidade técnica do Economista Adalton Cerqueira de Argolo (IBAMA nº 3/33/2001/0000239-5) e da Socióloga Marilena Giacomini (IBAMA nº 3/33/1999/000089-3).

14.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

14.11. BIBLIOGRAFIA

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. *Reassentamento Involuntário em Projetos do BID – Princípios e Diretrizes* – Washington, 1996.

CNEC – *Projeto Básico da UHE Serra da Facão*. São Paulo, 2002.

FURNAS/ABB/ALSTOM/BIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000.

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo, 2001.

TORO, A. – *Mobilização Social: um modo de construir a democracia e participação*. Charbel. Brasília, 1997.

QUADRO 14-3 - AHE SERRA DO FAÇÃO DETALHAMENTO DOS TIPOS DE REASSENTAMENTO

TIPO	CARACTERÍSTICAS	BENFEITORIAS	BENEFÍCIOS
Reassentamento em Remanescentes	- Reassentamento individual		- Incentivos financeiros para retomar a produção
Reassentamento Rural Coletivo	- Mínimo de 10 famílias - Lotes rurais de 40 há - Tipos padrão de residência de acordo com o tamanho da família	- Sistema viário - Residência e benfeitorias individuais - Infra-estrutura básica para moradia e produção - Equipamentos comunitários	- Despesas com a mudança - Verba de manutenção ⁽¹⁾ - Assistência social - Assistência técnica - Assistência jurídica
Auto-Reassentamento / Carta de Crédito	- Reassentamento individual com Carta de Crédito para imóveis rurais ou urbanos (somente para casos especiais)	- Casa com área compatível ao tamanho da família; - Infra-estrutura para produção (galpão, estábulo) - Terra apta à produção agrícola	- Despesas com a mudança - Verba de manutenção ⁽¹⁾ - Assistência social - Melhorias na propriedade até o valor da Carta de Crédito
Reassentamento de Casos Especiais	- Grupos em situação de risco social	- Lotes e benfeitorias especiais em áreas rurais ou urbanas, dependendo da condição e necessidades das famílias	- Recursos para melhorias poderão ser concedidos após avaliação do empreendedor

(1) Consiste em ajuda de custo mensal, proporcional ao tamanho da família a ser paga até a comercialização dos produtos gerados na nova propriedade, por um período máximo de 9 meses.

15. PROGRAMA DE REORGANIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA E APOIO AOS SERVIÇOS MUNICIPAIS

15.1. JUSTIFICATIVA

Como normalmente ocorre em aproveitamentos hidrelétricos, os impactos que poderão ser provocados pelo AHE Serra do Facão sobre a infra-estrutura existente estão relacionados principalmente com a formação do reservatório, que terá uma superfície líquida da ordem de 214 km². Apesar da grande dimensão do reservatório, este problema será amenizado em Serra do Facão pelo fato de a Área Diretamente Afetada ter ocupação rarefeita, ficando as alterações na infra-estrutura, provocadas pela inundação, mais concentradas nas redes viária e de energia elétrica.

Com o enchimento do reservatório, algumas estradas terão trechos inundados e, conseqüentemente, interrompidos, total ou parcialmente, podendo vir a comprometer o atual sistema viário local. Pode-se destacar, na infra-estrutura que ficará submersa, a ponte de travessia do rio São Marcos na rodovia GO-506, que interliga os distritos de Pires Belo e Santo Antônio do Rio Verde, e um trecho de linha de transmissão elétrica de 34,5 kV na área de formação do reservatório.

Além da ponte da GO-506 (denominada ponte dos Carapinas), a população local conta ainda com os serviços de travessia realizados por duas balsas que permitem a conexão entre as margens do rio São Marcos, conhecidas como Porto Pacheco e Porto Salu. Estas balsas são simples, sem motor, e a formação do reservatório impossibilitará a continuidade desse sistema de travessia, devido ao aumento das distâncias a serem transpostas.

Os diversos trechos de estradas municipais vicinais e particulares que margeiam o rio São Marcos e seus afluentes e serão inundados são fundamentais para os usuários, já que, em muitos casos, são as únicas vias que permitem o acesso às sedes de fazendas e áreas rurais de maior densidade de ocupação. Essas alterações poderão, em alguns casos, interferir no processo de escoamento da produção agropecuária e no acesso às propriedades, demandando a prévia relocação ou outras medidas para a reorganização do sistema viário.

Além disso, as atividades de construção da usina, tais como transporte de mão-de-obra, equipamentos pesados, materiais de construção etc. exigem melhorias nas ligações viárias existentes e implementação de novos trechos rodoviários. Esses melhoramentos

poderão criar condições viárias permanentes mais adequadas do ponto de vista dos interesses locais e regionais.

Por outro lado, o afluxo de trabalhadores para execução das obras, contratados fora da região, com famílias ou não, acrescido do contingente de pessoas atraídas pelas novas oportunidades de trabalho indireto, poderá provocar sobrecarga em alguns serviços públicos, como educação, saúde, segurança e habitação nos municípios mais próximos ao barramento, no caso, Catalão e Davinópolis.

Com um cronograma de 36 meses de duração, está prevista a criação de 1.600 empregos diretos no pico de demanda para execução das obras. Estima-se que 50% desses trabalhadores serão mão-de-obra especializada, contratada fora dos municípios da Área de Influência Direta do empreendimento, o que significa 800 trabalhadores diretos atraídos para a região.

Com base em experiências anteriores, espera-se que, para cada emprego direto, sejam criados mais 2 empregos indiretos, sendo mantida a mesma relação entre os trabalhadores residentes na região e os de fora, resultando em 1.600 trabalhadores com empregos indiretos.

Em resumo, as principais justificativas para a realização do Programa de Reorganização da Infra-estrutura e Apoio aos Serviços Municipais referem-se à necessidade de recomposição do sistema viário, com destaque para a travessia do rio São Marcos, de melhorias nas vias que receberão o acréscimo de tráfego ocasionado pela implantação do empreendimento e de incremento da infra-estrutura de atendimento de alguns serviços públicos que venham a ficar sobrecarregados.

15.2. OBJETIVOS

O Programa de Reorganização da Infra-estrutura e Apoio aos Serviços Municipais do AHE Serra do Facão tem como objetivo geral minimizar as interferências do empreendimento na dinâmica da região e a disponibilidade de serviços públicos. Dentre os objetivos específicos, podem ser destacados:

- recompor a infra-estrutura afetada pela implantação do empreendimento, em especial, os sistemas locais viário e de

distribuição de energia elétrica;

- incrementar a infra-estrutura de atendimento dos serviços públicos que venham a ficar sobrecarregados.

15.3. METAS

Com base nos objetivos do Programa, foram estabelecidas as seguintes metas:

- solucionar a questão da travessia do rio São Marcos, e nos demais afluentes, antes do início do enchimento do reservatório;
- concluir a execução do projeto, após ser aprovado pela CELG, para relocação da linha de transmissão de 34,5 kV, antes do início do enchimento;
- executar os trechos de estradas vicinais necessários para manutenção dos acessos em torno do futuro reservatório, antes do enchimento;
- executar as melhorias e outras medidas cabíveis para possibilitar a intensificação do tráfego nos acessos ao canteiro durante os primeiros seis meses de construção;
- definir, junto com os órgãos competentes, as principais medidas a serem adotadas no apoio aos serviços públicos, antes da execução das obras.

15.4. INDICADORES AMBIENTAIS

Durante a implantação do AHE Serra do Facão, haverá intensificação do tráfego rodoviário, para transporte de trabalhadores, materiais de construção e equipamentos diversos. O número de acidentes, em especial os que atinjam pessoas e/ou animais, servirá como indicador do desempenho de tráfego e da eficiência das medidas adotadas. Os tempos de percurso entre as diversas localidades urbanas poderão ser ampliados, justificando seu uso como indicadores ambientais também.

Com relação aos serviços públicos, foram selecionados como indicadores ambientais, os seguintes fatores:

- suficiência de leitos nos hospitais;

- tempo médio de espera para consulta nos ambulatórios da rede oficial;
- suficiência de vagas nas escolas;
- número de crianças fora da escola;
- número de ocorrências policiais.

Com relação à infra-estrutura viária e de energia elétrica apontam-se os seguintes indicadores:

- grau de satisfação da população local em relação às medidas de recomposição da infra-estrutura adotadas, aferido por meio de pesquisa de opinião;
- Avanço físico da recomposição da infra-estrutura;

15.5. PÚBLICO-ALVO

O Programa de Reorganização da Infra-estrutura e Apoio aos Serviços Municipais pretende beneficiar a população dos seis municípios localizados na Área de Influência do empreendimento: Catalão, Campo Alegre de Goiás, Davinópolis, Ipameri, Cristalina e Paracatu.

15.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Pela sua natureza, o Programa de Reorganização da Infra-estrutura e Apoio aos Serviços Municipais demanda interação entre o empreendedor, as Prefeituras locais e demais órgãos da administração pública, responsáveis por estradas, fornecimento de energia elétrica, saúde, educação, segurança, pela definição das medidas a serem tomadas e a fase de aplicação de cada uma, em termos de apoio técnico e financeiro, para os reforços considerados necessários.

Por isso, para esta fase de PBA, foram levantadas mais informações e aprofundados os estudos constantes do EIA, com elaboração de alternativas e/ou indicação das possibilidades de solução cogitadas. A escolha da melhor alternativa e a definição das ações a serem realizadas serão feitas junto com a população e os órgãos municipais e estaduais, se for o caso, envolvidos em cada questão durante a próxima fase do empreendimento.

15.6.1. Infra-estrutura Viária

a. Geral

A fim de recompor a malha rodoviária que será afetada pela formação do reservatório, foram identificados, com base na imagem de satélite e nas informações levantadas durante as campanhas de campo, os trechos rodoviários que poderão ter seu tráfego interrompido

Foram, então, estudadas alternativas, aproveitando-se as melhores diretrizes geométricas de estradas federais, estaduais, municipais e vicinais existentes, a fim de minimizar as interferências físicas e ambientais locais e otimizar extensões e tempos de percursos entre os polos de ligação viária.

As localidades que serviram de foco de atenção para os estudos de integração viária foram as seguintes: na margem esquerda do rio São Marcos, as cidades de Davinópolis e Santo Antônio do Rio Verde, e, na margem direita, as cidades de Catalão, Pires Belo e Campo Alegre de Goiás. Além dos polos citados, foi considerado também o local do barramento e das estruturas de geração de energia elétrica do AHE Serra do Facão, onde será instalado o canteiro de obras.

O acesso principal ao canteiro se dará a partir da rodovia BR-050, em um ponto 10 km a nordeste da cidade de Catalão, seguindo pela rodovia GO-210, com percurso de 20 km em direção ao rio São Marcos e continuando, após a travessia do rio, pela margem esquerda, para o norte, pela GO-301, por 5 km de extensão, com percurso final na direção oeste por cerca de 5 km de acesso a ser executado até o canteiro de obras.

As localidades de Catalão, Pires Belo e Campo Alegre de Goiás, situadas junto à BR-050, estão hoje integradas por esta estrada, que não será afetada significativamente pelo empreendimento, não sendo necessárias intervenções adicionais.

A ligação entre as cidades de Davinópolis e Catalão se dá pela GO-210 (estrada asfaltada), que terá seu tráfego intensificado durante a execução das obras, mas não será afetada pelo reservatório, exigindo apenas melhorias e sinalização, em especial na ponte que faz a travessia do rio São Marcos.

Na margem esquerda, as cidades de Davinópolis e Santo Antônio do Rio Verde estão interligadas por 15 km da GO-506, 11 km da GO-210 e, entre essas rodovias, por 25 km da GO-301. Esse percurso poderá ter uma redução de cerca de 8 km, se forem utilizados 10 km

da estrada vicinal que se inicia a 4 km de Santo Antônio do Rio Verde e interliga a GO-301 à GO-506.

Para integração viária entre as citadas localidades das margens direita e esquerda do rio, foram analisados os percursos entre:

- Santo Antônio do Rio Verde e Pires Belo - doravante chamado percurso RV-PB;
- Santo Antônio do Rio Verde e Catalão – percurso RV-C;
- Santo Antônio do Rio Verde e Campo Alegre de Goiás – percurso RV-CA;
- Davinópolis e Pires Belo – percurso D-PB;
- Davinópolis e Campo Alegre de Goiás – percurso D-CA.

Uma série de trechos de diversas estradas também ficará submersa com o enchimento do reservatório de Serra do Facão. As estradas vicinais serão afetadas num total de 15,5 km na margem direita e 8,5 km na margem esquerda. Da rodovia GO-506, ficarão submersos, na margem direita, cerca de 2,7 km e, na esquerda, cerca de 1,5 km.

b. Travessia do rio São Marcos

Como parte das atividades de campo do PBA, foi realizada, em 31/01/02, uma contagem dos veículos que utilizaram a ponte da GO-506 para atravessar o rio São Marcos, cujos resultados são apresentados a seguir, em forma de médias horárias ou diárias.

Sentido	Número de Veículos				
	Caminhões	Ônibus	Automóveis	Caminhonetes	Motocicletas
Santo Antônio – Pires Belo	4,0/hora	3,0/dia	3,3/hora	2,8/hora	3,0/dia
Pires Belo – Santo Antônio	3,8/hora	3,0/dia	2,5/hora	3,5/hora	3,0/dia

Os moradores locais, entrevistados durante o trabalho de campo, forneceram as seguintes informações:

- o movimento na ponte é mais intenso durante o mês de março;
- no período escolar, um ônibus específico passa pela ponte diariamente (ida e volta) nos dias úteis;

- a ponte também é utilizada por carretas transportando madeira, todas oriundas do empreendimento de reflorestamento denominado Vale do Rio Grande;
- quatro vezes por semana, uma van ou kombi transporta professores para a cidade de Guarda-Mor (ida pela manhã e retorno à tarde).

Após esse levantamento, foram apontadas três alternativas técnicas, não forçosamente excludentes, em substituição à atual ponte dos Carapinas, que ficará submersa quando do enchimento do reservatório e atualmente faz a ligação dos trechos das margens direita e esquerda da estrada GO-506. Essas alternativas são:

- melhoria da ponte a jusante da barragem, na GO 210, e melhoria dos acessos vicinais à GO 210, a partir de Santo Antônio do Rio Verde, para possibilitar a travessia do rio São Marcos, nesse ponto, por um tráfego mais intenso e mais pesado – Alternativa doravante chamada ALT-1;
- travessia do reservatório por meio de balsa ("ferry-boat"), em local próximo à atual ponte dos Carapinas, na GO-506 – denominada ALT-2, possibilitando a travessia das comunidades cujos vínculos sociais serão interrompidos;
- construção de uma ponte em um ponto de estreitamento do reservatório, imediatamente a jusante da foz do rio Imburuçu (afluente da margem direita do rio São Marcos) - ALT-3.

Para cada uma das alternativas estudadas, foram combinados trechos novos de estrada com trechos existentes de estradas federais, estaduais, municipais e/ou vicinais, sendo que, em muitos casos, foi admitido que seriam realizadas melhorias locais como asfaltamento, otimização de traçado, retificações horizontais e/ou verticais, sinalização, etc. As alternativas propostas podem ser visualizadas em mapa apresentado em anexo ao final deste capítulo.

A partir daí, foi elaborado o Quadro 15.1, apresentado no final deste Programa, onde se observam detalhes das citadas combinações, constando de distâncias percorridas nas diversas estradas; distância total percorrida; e o tempo total estimado para realização de cada percurso. Na última linha do Quadro 15.1, estão listados os serviços de maior complexidade necessários para concretização da alternativa, já desconsiderados os acessos de apoio à execução das obras do AHE Serra do Facão.

A análise comparativa entre as alternativas deve considerar os tempos de percurso, pois despende menos tempo em um dado percurso é relevante, não só pela redução de despesas de combustível e outros itens (desgaste de pneus, consumo de óleo, peças etc.), mas, também, pela diminuição da poluição na área de circulação dos veículos. Além disso, aproveitar estradas vicinais existentes reduz significativamente a supressão de vegetação, cortes e aterros que um novo traçado exigiria.

Conforme estabelecido na metodologia adotada para o Programa, a solução adotada para reorganização da infra-estrutura viária, principalmente para recomposição da travessia do rio São Marcos, será construída junto com as comunidades afetadas, suas organizações representativas e representantes legais. Os estudos aqui apresentados servirão como ponto de partida para a construção das soluções a serem adotadas.

c. Trechos Secundários Interrompidos

O Programa de Reorganização da Infra-Estrutura prioriza as obras de acordo com as etapas de construção da UHE Serra do Facão. Desta forma, a malha viária secundária existente, que será atingida pela formação do reservatório, merecerá uma análise criteriosa, muitas vezes pontual, caso a caso, por envolver estradas vicinais intermunicipais e intramunicipais, bem como acessos entre propriedades ou até mesmo acessos particulares. Assim sendo, a necessária relocação e reorganização viária somente poderá ser melhor detalhada após o conhecimento efetivo da nova situação fundiária das propriedades situadas no entorno do reservatório, com ênfase para restabelecer a rede viária do tradicional caminho do leite e do escoamento da produção agropecuária, bem como os acessos internos de cada propriedade.

A formação do reservatório deverá atingir 22 segmentos de estradas na margem direita e 14 na margem esquerda que serão interrompidos, total ou parcialmente, por encontrarem-se inteiramente na área de inundação ou por serem apenas interceptados por braços do reservatório. Essas estradas promovem a interligação atual da vida econômica e social da região dos estudos com os aglomerados rurais e/ou os centros urbanos locais e regionais. Registra-se que os pequenos caminhos internos particulares dentro das propriedades não foram contabilizados, entendendo-se que a relocação/indenização dos mesmos deverá ser objeto de entendimentos diretos com cada proprietário. A reorganização final dessa rede viária atingida deverá ser analisada, conjuntamente com o Programa de

Indenização e Remanejamento da População, visando preservar, melhorar e restabelecer a comunicação viária entre as propriedades remanescentes e/ou o pleno atendimento às comunidades a serem reassentadas, como é o caso, a princípio, de Rancharia, situada na margem direita do rio São Marcos, e Anta Gorda, situada na margem esquerda.

O projeto executivo de reorganização da infra-estrutura deverá contemplar alternativas locais ponderando-se as melhores diretrizes geométricas, os menores percursos, as menores interferências ambientais e os menores custos de implantação e manutenção.

Em função dos trechos a serem atingidos, perfazendo cerca de 28 km, sendo 18km na margem direita e 10 na margem esquerda, estima-se que haverá necessidade de se construir/implantar cerca de 18 km na margem direita e 6 km na margem esquerda, respectivamente, totalizando cerca de 24 km de novas estradas. Complementando a reorganização viária, em diversos pequenos segmentos, em ambas as margens, verifica-se que o alteamento do próprio leito estradal existente, associado à implantação de bueiros celulares e/ou pequenas travessias com pontes poderão restabelecer o acesso viário. Cabe ainda registrar que todas as rodovias secundárias a serem afetadas não são pavimentadas, e que, por isso, a relocação dessa rede viária deverá ser feita com as mesmas características atuais, introduzindo-se critérios técnicos de traçado geométrico horizontal e vertical, inexistentes nas atuais estradas que serão alagadas.

15.6.2. Linha de Transmissão (34,5 kV)

Para estudo de relocação da linha de transmissão de energia elétrica de 34,5 kV, foram adotadas as mesmas diretrizes gerais do sistema viário.

O caminhamento básico global da LT não será afetado, exceto junto ao futuro reservatório de Serra do Facão, próximo às margens do rio São Marcos. Por isso, foram analisadas as extremidades da linha existente, nessa travessia do rio, para averiguar alternativa viável para recomposição.

Foram elaboradas seis alternativas de travessia do reservatório, num raio de ação de 4 km, a partir do atual ponto de travessia sobre o rio São Marcos. Dentre essas alternativas, a

que se mostrou mais interessante está situada cerca de 1 km ao sul da atual travessia, cuja extensão a vencer é de aproximadamente 900 m, conforme desenho em anexo.

Pela margem direita, a 4 km da travessia atual da linha de transmissão, o novo caminamento se daria no sentido sudeste, por 1,5 km de extensão, seguindo paralelo à atual linha por outro 1,5 km, até a margem do futuro reservatório. Na margem esquerda, a cerca de 1 km da atual travessia, o novo trajeto se daria no sentido sudoeste por cerca de 1,5 km, até a margem do reservatório. Os dois novos pontos junto ao reservatório se interligariam por meio de duas outras torres que ficariam, cada uma delas, a 200 m daquelas margens, dentro da área de inundação do reservatório, em trechos mais rasos.

Essas torres ficariam apoiadas no topo de estruturas, com cota de assentamento a pouca profundidade em relação ao novo nível d'água. Assim, a travessia livre sobre o reservatório teria um percurso de cerca de 500 m, sendo vencido por meio de um cabo auxiliar de sustentação entre as torres. Além disso, na margem direita, seria necessário ainda atravessar 400 m de um braço do futuro reservatório, até alcançar a atual linha, próximo ao córrego do Barracão. Assim, ter-se-á um total de 5,8 km de novo trecho a ser implantado, com um total de 52 novos postes e duas torres para atender ao novo traçado.

15.6.3. Demanda por Serviços Públicos

a. Geral

Conforme apresentado na Justificativa, a mão-de-obra especializada, contratada fora dos municípios da Área de Influência Indireta do empreendimento, foi estimada em 800 trabalhadores diretos, totalizando 2.400 trabalhadores atraídos para a região, se forem considerados 800 diretos de fora e, com eles, mais 1600 indiretos.

Dos profissionais especializados, calcula-se que 25% levarão suas respectivas famílias, com cerca de 4 pessoas por família. Estima-se dois filhos em cada família, sendo 50% em idade escolar. Com isso, estima-se que a demanda por escolas seja de cerca de 200 vagas, no pico, para as famílias dos empregados diretamente na obra, totalizando 600 vagas com a inclusão dos filhos em idade escolar da mão-de-obra empregada indiretamente.

O alojamento de solteiros, que ficará localizado junto ao canteiro de obras, terá capacidade para abrigar 200, dos 800 trabalhadores trazidos de fora diretamente para as obras. O aumento da demanda por habitação, nas cidades, para os trabalhadores diretos, está calculado em 200 unidades familiares, mais acomodações para 400 trabalhadores sem família.

No que se refere aos serviços rotineiros de saúde, os empregados serão atendidos no ambulatório do canteiro. Os trabalhadores com família (200 famílias x 4 = 800 pessoas), empregados diretamente nas obras e sem família (400 pessoas), representam 1.200 pessoas.

Esse aumento da demanda por serviços públicos ocorrerá nas cidades de Davinópolis e Catalão, por estarem mais próximas ao canteiro de obras, sendo que a última sofrerá maior pressão por ter mais infra-estrutura disponível e, portanto, mais capacidade para absorver a mão-de-obra atraída.

b. Sistema de Saúde

A rede que integra o sistema de saúde dos municípios de Catalão e Davinópolis é composta de 15 estabelecimentos, sendo que, destes, apenas 3 são unidades hospitalares. Os demais estabelecimentos são unidades ambulatoriais.

De todos os municípios da Área de Influência Direta do empreendimento, Davinópolis é o que se encontra mais desprovido de recursos na área de saúde. Catalão é considerado como referência para esse município e também para Campo Alegre de Goiás, porque concentra as melhores instalações hospitalares, e o maior número de médicos especializados. Catalão mantém convênios com esses outros dois municípios.

Além de contar com os principais hospitais (Santa Casa de Misericórdia, São Nicolau e Naser Fayad) e postos de saúde, a população de Catalão tem ainda a opção de atendimento em diversas clínicas particulares existentes na cidade.

Os hospitais São Nicolau e Naser Fayad são particulares e atendem apenas até a cota estipulada pelo SUS. Durante a pesquisa elaborada para o PBA, a Unidade de Terapia Intensiva – UTI da Santa Casa estava desativada, devido à falta de recursos financeiros para

sua manutenção, enquanto o Pronto Socorro funciona 24 horas por dia com todo tipo de atendimento, inclusive cirúrgico. Dos 168 leitos, 70% são do SUS.

Em Davinópolis, foi inaugurada em 1998 e começou a funcionar em 1999, com atendimento básico (clínica geral e odontológica), uma Unidade Integrada de Saúde. Essa Unidade possui toda a infra-estrutura física (instalações) necessária para entrar em funcionamento, ou seja, sala para o centro cirúrgico, sala de parto, sala de Raio X, laboratório etc., faltando apenas os equipamentos necessários. A expectativa da Prefeitura é de que essa Unidade venha a ter capacidade para mais 16 leitos.

Atualmente, o atendimento nessa Unidade é efetuado 4 vezes por semana, por 2 médicos clínicos gerais. Duas vezes por semana, são feitos exames ginecológicos preventivos de câncer e atendimento odontológico.

Observando os dados disponíveis, constata-se que os municípios de Catalão e Davinópolis, em conjunto, dispõem de 329 leitos hospitalares, correspondendo a 4,95 leitos por mil habitantes, calculado com base na população estimada pelo IBGE para o ano de 2000 (66.456 habitantes). Esse índice, atualmente, coincide com o padrão estabelecido pela Organização Mundial de Saúde para os países em desenvolvimento, que é de 5 leitos por 1.000 habitantes.

DISPONIBILIDADE DE LEITOS NOS HOSPITAIS

Hospital	Número de Leitos	UTI (ativa)
Santa Casa de Misericórdia	168	Não
São Nicolau	61	Sim
Naser Fayad	90	Sim
Total	329	2

Para se enfrentar a sobrecarga esperada deve-se atuar sobre os serviços de saúde no municípios de Davinópolis e Catalão. Para o primeiro entende-se que a solução deve considerar um reforço quanto à mão-de-obra envolvida com o atendimento de saúde. No caso

de Catalão as soluções devem considerar medidas orientadas para melhoria e aproveitamento da infra-estrutura instalada.

Dada a capacidade de atendimento da infra-estrutura instalada, particularmente em Catalão, os investimentos em instalações e equipamentos devem ser avaliados com maior detalhe com base na evolução da demanda pelos serviços durante a execução das obras, evitando-se capacidade ociosa depois da desmobilização do canteiro.

As diretrizes aqui apresentadas definem o referencial a partir do qual as soluções serão construídas pela interação entre empreendedor, poder público municipal e instituições de saúde. Incrementos na infra-estrutura de saúde poderão ser realizados desde que comprovadamente necessários.

c. Rede Escolar

Catalão conta com 7 escolas de ensino fundamental que ministram também a educação infantil.

O ensino médio é responsabilidade do Estado de Goiás. A rede regional tem capacidade para 4.000 vagas, atendendo a Catalão, Davinópolis, Campo Alegre de Goiás e Pires Belo.

Como o município tem grande carência de salas de aula, foi estabelecida uma parceria, de modo que a Prefeitura vem ocupando algumas dependências nas escolas estaduais, para atender aos alunos da educação infantil.

Durante a pesquisa para o PBA, foi registrado um grande aumento, em 2001, no número de alunos em Catalão, provavelmente provocado pelos seguintes fatores:

- garantia de vagas para toda a demanda no município;
- oferecimento de bolsa-escola (R\$15,00/criança, limitada a 3 filhos por família);
- oferta de almoço ou jantar;
- a perda de poder aquisitivo da população provocou uma migração da rede particular para a rede pública.

Segundo a Secretaria de Educação de Catalão, foi realizado, recentemente, um concurso para preenchimento do quadro de professores, de modo que não há hoje falta de docentes. Além disso, as escolas existentes possuem espaço livre para construção de mais salas de aula.

Em nível estadual existem vagas suficientes, no que se refere no ensino fundamental, médio e supletivo, nos municípios e localidades de Pires Belo, Davinópolis, Campo Alegre de Goiás e Catalão.

Assim, qualquer apoio aos serviços locais de educação dar-se-á em função de eventuais entendimentos do empreendedor com as autoridades estaduais e municipais.

15.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Dentre os Programas Ambientais do AHE Serra do Facão, o Programa de Reorganização da Infra-Estrutura e Apoio aos Serviços Municipais terá uma evidente interrelação com:

- Programa de Comunicação Social, devido à divulgação das informações relativas às modificações que possam alterar o cotidiano da população, tais como as mudanças no sistema viário;
- Programa de Indenização e Remanejamento da População, tendo em vista a necessidade de reorganização dos acessos nas áreas remanescentes;
- Programa de Saúde e Controle de Vetores, objetivando a otimização dos esforços e dos recursos que vierem a ser disponibilizados;
- Programa de Uso e Manejo da APP e da Faixa de Deplecionamento, Programa de Conservação da Flora e da Fauna Silvestre e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, de modo que a reorganização da infra-estrutura se faça de acordo com as práticas preservacionistas;
- Programa de Preservação do Patrimônio Arqueológico, caso seja necessária a abertura de novos acessos.

15.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Quanto à rede viária, o empreendedor deverá desenvolver o Programa conforme as normas dos órgãos rodoviários federais e estaduais, secretarias municipais que tratam de AHE Serra do Facão
Licenciamento Ambiental (LI)

assuntos ligados à área de transportes, bem como entidades particulares direta ou indiretamente atingidas, proprietários rurais, organizações não-governamentais ali atuantes, obedecendo às diretrizes e normas dos órgãos governamentais ligados ao assunto, a fim de atender aos requisitos legais.

Quanto à relocação do trecho da linha de transmissão de 34,5 kV, o novo traçado dos cabos de energia, posteamento e torres de sustentação deverá seguir as normas e diretrizes da CELG para torres e postes (altura, distância entre postes, modelo, fundações) e para cabos (catenárias admissíveis, bitolas exigidas, tipo de cabos etc.).

15.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

A responsabilidade pela implantação do Programa é do empreendedor. A reorganização do sistema viário deverá ser feita pelo empreendedor, sob a supervisão e futura manutenção do DNER (para estradas federais), do DER-GO (para estradas estaduais) e Secretarias de Transporte Municipais para estradas vicinais e demais estradas locais. Para o caso de travessia de trechos do futuro reservatório por meio de balsa, deverão ser seguidas as orientações e supervisão do Ministério da Marinha e do Departamento de Portos e Vias Navegáveis, sob responsabilidade direta de operação e manutenção do DER-GO.

A parte da linha de transmissão de 34,5 kV deverá estar sujeita às regras adotadas pelo Ministério de Minas e Energia e pela CELG.

Os responsáveis pela elaboração do Programa são a Eng. Hidróloga e Sanitarista Maria Clara R. Xavier, CREA RJ 54871-D, IBAMA 3/33/1999/000426-0, e o Eng. Civil Henrique Mário Lerner, CREA RJ 20.866-D, IBAMA 182.937.

15.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado ao final deste Programa.

15.11. BIBLIOGRAFIA

ALSTOM/FURNAS/BIODINÂMICA - 2000 - *EIA/RIMA do AHE Serra do Facão* – Rio de Janeiro.

CESP/ENGEVIX – 1991 – *Projeto Básico Ambiental das UHEs Canoas I e II* – Rio de Janeiro.

CNEC – 2002 – *Projeto Básico da UHE Serra do Facão* – São Paulo.

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – 2001 – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo.

QUADRO 15.1. - ALTERNATIVAS DE PERCURSO DISTÂNCIAS E TEMPOS ESTIMADOS PARA TRAVESSIA DO RIO SÃO MARCOS

<u>Trajetos</u> → <u>Percurso</u>	Atual	ALT-1	ALT-2	ALT-3
RV-PB	40km GO-506-45min	4 km GO-506- 5min 10 km vicinal-10min 16km GO301-15min 7km vicinal-10min 15km vicinal-10min 20km GO-210-15min 20km BR-050-15min <u>Total=77km-1h 20 min</u>	23kmGO-506-25min 1 km vicinal-3 min 4km vicinal- 10 min 10 km GO-506-7min trav. Balsa-35 min <u>Total=38km-1h20min</u>	10kmGO-506-10min 38km vicinal-45 min 16km GO-...-15min 30km BR-050-25 min <u>Total=94km-1h 35min</u>
RV-C	4km GO-506-5 min 10km vicinal-15min 16km GO-301-20min 7km GO-210-15min 20km GO-210-15min 10km BR-050-5min <u>Total=67km-1h15m</u>	4km GO-506-5 min 10km vicinal-15min 16km GO-301-15min 7km vicinal-10 min 20km GO-210-15min 10km BR-050-5min <u>Total=67km-1h5min</u>	23km GO-506-25min 1km vicinal- 3 min 4km vicinal-12 min 10km GO-506-10 min 30km BR-050-20min trav. Balsa-35min <u>Total=67km-1h 45min</u>	10km GO-506-10min 38km vicinal-45 min 16 km-15 min 60km BR-050-50min <u>Total=124km-2 h</u>
RV-CA	40km GO-506-50m 30km BR-050-20min <u>Total=70km-1h10min</u>	4km GO-506-5 min 10km vicinal-10 min 16km GO-301-15 min 7 km vicinal-15 min 20km GO-210-20 min 50km BR-050-35 min <u>Total=107km-1h40min</u>	23km GO-506-25m 1km vicinal-3 min 4km vicinal-12min 10km GO-506-35 min 30km BR-050-20 min trav. Balsa- 35 min <u>Total=68km-2h10min</u>	10km GO-506-10 min 38km vicinal-45 min 16km-13min 2km BR-050-2min <u>Total=66km-1h10min</u>

(continua...)

NOTA: RV = Santo Antônio do Rio Verde

PB = Pires Belo

C = Catalão

CA = Campo Alegre de Goiás

(...continuação)

QUADRO 15.1. - ALTERNATIVAS DE PERCURSO DISTÂNCIAS E TEMPOS ESTIMADOS PARA TRAVESSIA DO RIO SÃO MARCOS

Trajetos → Percurso	Atual	ALT-1	ALT-2	ALT-3
D-PB	40km GO-210-45 min 10km BR-050-15 min <hr/> Total=60km-1 h	40km GO-210-45 min 20km BR-050-15 min <hr/> Total=60km- 1 h	11km GO-210-10min 20km GO-301-20min 11km GO-506-10min 1km vicinal-3 min 3km vicinal-10 min 12km GO-506-15min trav. balsa-35 min <hr/> Total=58km-1h 43min	11km GO-210-10min 23km GO-310-25min 4km GO-506-5min 38km vicinal-50min 16km-15 min 32km BR-050-20min <hr/> Total=124km-2h 5min
D-C	40km GO-210-45 min 10km BR-050-10 min <hr/> Total=50 km- 55min	40km GO-210-45 m 10km BR-050-10 min <hr/> Total=50 km- 55 min	11kmGO-210-10 min 20km GO-301-20min 11km GO-506-10min 1km vicinal-2 min 3km vicinal-6 min 13km GO-506-10 min 30km BR-050-25 min trav. balsa-35 min <hr/> Total=89km-1h 58min	11km GO-210-10min 23km GO-310-25min 4km GO-506-5min 38km vicinal-50min 16km-15 min 62km BR-050-50min <hr/> Total=154km- 2h35min
D-CA	40km GO-210-45 min 40 km BR-050-30 min <hr/> Total=80km- 1h 15min	40km GO-210-45 min 40km BR-050-30 min <hr/> Total=80km- 1h 15min	11km GO-210-10 min 20km GO-301-20 min 11km GO-506-10 min 1km vicinal- 2 min 3km vicinal- 6 min 13km GO-506-10 min 30km BR-050-25 min trav. balsa-35 min <hr/> Total=89km -1h 58min	11km G)-210-10min 23km GO310-25min 4km GO-506-5min 38km vicinal-50min 16km.....-15min 2km BR-050-2min <hr/> Total=94km-1h 47min

NOTA: D = Davinópolis
PB = Pires Belo
C = Catalão
CA = Campo Alegre de Goiás

16. PROGRAMA DE SAÚDE E CONTROLE DE VETORES

16.1. JUSTIFICATIVA

Programas de Saúde e Controle de Vetores são usuais na implantação de empreendimentos hidrelétricos, em decorrência das alterações do meio ambiente, em especial da formação de reservatórios para regularização de vazões, e da atração de trabalhadores durante a execução das obras.

Por formar um reservatório de grande porte, em relação às vazões afluentes, são esperadas mudanças no regime fluvial e na qualidade das águas do rio São Marcos, provocadas pelos enchimento do reservatório e pela operação da usina hidrelétrica de Serra do Facão. Em termos de saúde pública, porém, os riscos de surgirem problemas em consequência da implantação desse reservatório são amenizados pelo fato desse rio e suas águas terem, na região, poucos usuários, ou seja, apenas alguns moradores ribeirinhos, havendo uma densidade de ocupação muito baixa em toda a Área de Influência Direta.

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

Dentre os grupos de insetos de maior destaque na transmissão de doenças, encontram-se os mosquitos da família Culicidae, especialmente quando as intervenções humanas se caracterizam por modificações nos ambientes aquáticos de uma região. Dentre esses mosquitos, há várias espécies vetoras transmissoras da malária, da filariose, da febre amarela, da dengue e de vários tipos de arboviroses.

Na maioria dos municípios da Área de Influência do empreendimento, a principal causa mortis é constituída pelas doenças do aparelho circulatório, em particular as doenças cerebrovasculares. Porém existem, nas áreas mais próximas ao rio São Marcos, registros de endemias. Em Davinópolis, por exemplo, a maior parte dos óbitos registrados em 1997 foi devida a doenças infecciosas e parasitárias (dos quatro casos registrados no município, três foram causados por doença de Chagas).

Nos municípios de Catalão e Paracatu, existe um elevado número de casos de doenças infecciosas, motivo pelo qual a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, realiza freqüentes campanhas, tanto de vacinação quanto de borrifação nos principais rios da região, principalmente no rio São Marcos, onde já foram detectados focos de febre amarela, doença de Chagas e alguns casos de leishmaniose.

O fato de os mosquitos imaturos da família Culicidae se desenvolverem em corpos d'água dos mais diversos tipos, porém com preferência por determinados criadouros na maioria dos grupos, torna-os bons indicadores das modificações ocorridas nesses ambientes. Certos gêneros de mosquitos têm preferência por grandes coleções hídricas permanentes ou semipermanentes situadas no solo, predominando assim em ambientes alterados, como represas e açudes criados pelo homem.

Além da localização e das dimensões dos criadouros, outros fatores também são determinantes na sua escolha pelas diversas espécies de mosquitos. Assim, algumas reproduzem-se apenas em coleções hídricas limpas, com altos níveis de oxigenação, enquanto outras predominam em poças com grande quantidade de matéria orgânica em decomposição. Outras espécies, por sua vez, são mais comuns em ambientes com salinidade superior à normalmente encontrada em água doce.

A presença do reservatório a ser formado pela implantação da UHE Serra do Facão representa a possibilidade de novos criadouros para as espécies de Culicidae da região, sendo, portanto, necessário conhecer previamente os componentes dessa fauna, mediante um levantamento qualitativo e quantitativo prévio.

Associado a esse levantamento, é necessário caracterizar a biologia das espécies mais abundantes no local, destacando-se aspectos tais como seu ritmo circadiano, proximidade das habitações humanas, grau de antropofilia e seus locais de criação. A partir desse conhecimento, pode-se então avaliar se alguma das espécies locais, que tenha importância epidemiológica, pode vir a alcançar níveis populacionais elevados após o enchimento do reservatório, podendo-se, então, recomendar medidas que dificultem a sua proliferação.

Em decorrência do desmatamento, em especial das formações ciliares, e do enchimento do reservatório, haverá o deslocamento de espécimes peçonhentos, principalmente ofídios. Nesse momento, poderá ocorrer o contato desses animais com as populações humanas locais, resultando em acidentes, apesar da possibilidade de ocorrência

desses acidentes ser pequena em função da baixa densidade da população humana no local do reservatório.

Por outro lado, a implantação da UHE Serra do Facão atrairá, para a região, um significativo contingente de mão-de-obra direta e indireta. Mesmo havendo a decisão de privilegiar a contratação de mão-de-obra local, prevê-se que, com o processo de mobilidade da força de trabalho, ocorra uma sobrecarga na demanda de alguns serviços básicos, dentre eles os serviços de saúde.

Além de todos os cuidados relativos à segurança no trabalho garantidos em lei por meio das Normas Regulamentadoras estabelecidas pelo Ministério do Trabalho, precisarão ser tomados cuidados também com as doenças sexualmente transmissíveis, como gonorréia, sífilis e Aids. O aumento da incidência dessas doenças poderá acarretar problemas para os trabalhadores vinculados ao empreendimento, bem como para a população residente, se não forem tomadas medidas de prevenção.

A justificativa para a realização do Programa de Saúde e Controle de Vetores é que o acompanhamento das alterações ambientais e das condições de saúde dos trabalhadores irá contribuir para o conhecimento dos efeitos mencionados sobre o meio ambiente e a população, indicando alternativas para a mitigação dos possíveis impactos.

16.2. OBJETIVOS

O Programa de Saúde e Controle de Vetores da UHE Serra do Facão tem os seguintes objetivos:

- evitar que o empreendimento se torne causa direta ou indireta da propagação de doenças transmissíveis ou de acidentes;
- 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, por meio de ações específicas de caráter complementar, de modo que os serviços de saúde da região continuem atendendo à população local, sem prejuízos para sua qualidade e recursos disponíveis em decorrência do fluxo de

trabalhadores;

- garantir a disponibilidade desses recursos para a população que chegar à região em decorrência da obra;

16.3. METAS

Com base nos objetivos do Programa, foram propostas as seguintes metas:

- realizar exames médicos admissionais e periódicos (anuais) em todos os trabalhadores empregados diretamente na execução das obras;
- vacinar contra tétano e febre amarela todos os trabalhadores empregados diretamente na execução das obras;
- realizar todas as campanhas de campo sobre vetores programadas;
- distribuir folhetos explicativos sobre os cuidados com animais peçonhentos em todas as propriedades da Área de Influência Direta.
- realizar campanhas contra doenças sexualmente transmissíveis.

16.4. INDICADORES AMBIENTAIS

Como indicadores ambientais, foram selecionados os aspectos listados a seguir.

- Estrutura da fauna de espécies potencialmente vetoradas de doenças (Insecta: Culicidae).
- População das espécies potencialmente vetoradas de doenças (Insecta: Culicidae).
- Índice de população contaminada por doenças infecciosas transmitidas por vetores, tais como febre amarela e dengue.
- Índice de população contaminada por doenças sexualmente transmissíveis.
- Índice de acidentes com animais peçonhentos na Área de Influência Direta.

16.5. PÚBLICO-ALVO

O Programa de Saúde e Controle de Vetores pretende beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, tendo em vista sua contribuição para a preservação de boas condições de saúde. Em especial, deverão ser considerados os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento e a população dos municípios de Catalão, Campo Alegre de Goiás e Davinópolis, por terem núcleos urbanos mais próximos ao canteiro de obras e ao futuro reservatório.

O IBAMA, como órgão federal responsável pela preservação do meio ambiente e licenciador do empreendimento, deverá receber os resultados do Programa, em forma de relatórios semestrais de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais estarão disponíveis para consulta, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento, podem ser citadas como principais as Secretarias de Saúde dos Estados (Goiás e Minas Gerais) e dos municípios (Catalão, Campo Alegre de Goiás e Davinópolis), além da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. Caso solicitem, estes órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

16.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

16.6.1. GERAL

Este Programa foi concebido em quatro vertentes, a seguir listadas.

- **Saúde do trabalhador** – é parte integrante do conjunto mais amplo de iniciativas do empreendedor e das empresas executoras contratadas, no campo da saúde dos trabalhadores, devendo estar articulado com as demais ações. O Programa deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho. Deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

- **Controle de vetores** – trata do monitoramento das espécies vetoras de doenças que possam ter sua população alterada pelo empreendimento. É uma importante ferramenta no controle da propagação de doenças infecciosas relacionadas com insetos vetores, como febre amarela e dengue.
- **Vigilância sanitária** – refere-se, principalmente, à realização periódica de inquérito epidemiológico nas áreas de ocorrência de endemias, ao longo do rio São Marcos. Essa medida deverá ser executada em parceria com a entidade pública competente.
- **Educação ambiental** – voltada para a preparação de materiais educativos que apoiem campanhas temáticas, relacionadas com a saúde da população e o meio ambiente, a serem desenvolvidas em articulação com os órgãos públicos competentes. Esta atividade deve ser desenvolvida no contexto do Programa de Comunicação Social

São apresentados, a seguir, os procedimentos a serem adotados no desenvolvimento do Programa em cada uma dessas vertentes.

16.6.2. SAÚDE DO TRABALHADOR

O Programa de Saúde e Controle de Vetores deverá incluir, entre outras atividades, a realização obrigatória dos exames médicos admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional.

Esses exames compreendem:

- avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional e exame físico e mental;
- exames complementares, realizados de acordo com os termos específicos a serem detalhados no início da execução do Programa; para os trabalhadores cujas atividades envolvem riscos especiais; os exames médicos complementares deverão ser executados e interpretados com base em critérios específicos.

O exame médico admissional deverá ser realizado antes que o trabalhador assumira suas atividades. O exame médico periódico deverá ser realizado com intervalos mínimos de um ano.

Os dados obtidos nos exames médicos, incluindo avaliação clínica e exames complementares, as conclusões e as medidas aplicadas deverão ser registradas em prontuário clínico individual, que ficará sob a responsabilidade do médico-coordenador do Programa.

Será realizada vacinação contra tétano e febre amarela nos trabalhadores, procedimento que deverá ser comprovado em prontuário médico.

O relatório anual deverá discriminar, por setores da empreiteira das obras, o número e a natureza dos exames médicos, incluindo avaliações clínicas e exames complementares, estatísticas de resultados considerados anormais, assim como o planejamento para o próximo ano. Esse relatório deverá ser apresentado e discutido na Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, das empresas executoras das obras.

No canteiro de obras, será instalado um ambulatório e, em cada frente de obra, deverá estar disponível o material necessário à prestação dos primeiros socorros, considerando-se as características das diversas atividades desenvolvidas. O material precisará ser guardado em local adequado e aos cuidados de pessoa treinada para esse fim.

Será definido um Plano de Atendimento aos Acidentados, que incluirá, além das estratégias de apoio em primeiros socorros e material adequado, veículo disponível para transporte, rota de remoção e instituições de saúde de referência para cada frente de obra.

16.6.3. CONTROLE DE VETORES

a. Etapa 1 - Compilação e Análise de Informações Existentes

Essa etapa deverá ter uma duração de 2 (dois) meses antes do início das campanhas de campo, começando com uma compilação de informações sobre as espécies existentes e “zonas-foco” na área do empreendimento. Serão registradas todas as informações conhecidas sobre as espécies vetoras de doenças já identificadas na região. Inicialmente, serão levantados os dados disponíveis na literatura sobre o assunto, relatórios internos das Secretarias Estaduais e Municipais e do Ministério da Saúde.

b. Etapa 2 - Campanha de Campo, Coleta e Análise de Dados Primários

Será realizada uma amostragem qualitativa, em campanhas de campo na área do reservatório. Para fins de análise de espécimes da fauna, as coletas serão efetuadas com diversos tipos de aparelho, apropriados às características dos microhabitats presentes. Redes entomológicas, armadilhas luminosas e de Malaise serão utilizadas para coleta de insetos adultos aquáticos e terrestres.

As coletas serão efetuadas em dois períodos anuais (seco e chuvoso), com duração de 30 dias cada uma, durante quatro anos, totalizando 8 campanhas. O material coletado será fixado em álcool etílico a 80% ou formaldeído neutralizado a 4%, posteriormente conservado em álcool etílico a 80%. Parte do material (insetos terrestres) será morta com éter ou acetato de etila, conservada a seco e montada em alfinetes entomológicos. A captura será realizada após obtenção de licença emitida pelo IBAMA.

Todos os sítios de coleta serão caracterizados fisionomicamente, quanto à localização, altitude, cobertura vegetal, uso da terra, substrato dominante e algumas características físico-químicas da água.

Os pontos de amostragem serão definidos em conjunto com os pontos de amostragem do Programa de Monitoramento de Fauna e Flora.

O material coligido será inicialmente identificado no nível de família e, posteriormente, no nível genérico ou específico. Microscópios planos e estereoscópicos acoplados a câmaras claras e câmeras fotográficas serão utilizados na identificação. As espécies potencialmente vetoradas serão tombadas no acervo da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), no Estado do Rio de Janeiro, ou em instituição equivalente.

Todo o material coligido será usado na formação de um Banco de Dados, juntamente com informações ambientais e geográficas disponíveis (localização, altitude, data de coleta, nome e tipo de corpo d'água, medidas físico-químicas, uso da terra, cobertura vegetal etc.). Além desse material, serão incluídos dados pretéritos acerca das espécies em questão na área de estudos (resultantes de outros estudos realizados pelos participantes e levantamentos em coleções e bibliografia disponíveis). Tal procedimento permitirá comparações com dados presentes, permitindo uma avaliação preliminar sobre o estado atual da composição taxonômica da área de estudos.

Táxons potencialmente vetores serão monitorados e seus criadouros, identificados a partir dos levantamentos realizados, com o objetivo de prevenir o surgimento ou a expansão de moléstias de veiculação hídrica. Será realizada coleta específica para esse fim. Medidas preventivas poderão ser tomadas a partir do mapeamento realizado.

c. Etapa 3 - Trabalhos de Escritório

Cerca de dois meses após o término de cada campanha, será elaborado pelos pesquisadores um relatório parcial. Ao final do Programa, será emitido um relatório consolidado, resumindo e analisando as principais informações levantadas durante todo o período.

16.6.4. Vigilância Sanitária

As diversas atividades relativas à vigilância sanitária podem ser agrupadas da seguinte forma:

- aprofundamento do conhecimento acumulado sobre as doenças e endemias de ocorrência nos seis municípios da Área de Influência e sobre os focos atuais das doenças de veiculação hídrica;
- reunião com técnicos locais e regionais responsáveis por programas relativos à saúde pública, em especial sobre doenças infecciosas relacionadas com espécies vetoras e sexualmente transmissíveis e sobre acidentes com animais peçonhentos;
- elaboração de propostas específicas, relacionadas com a mitigação de possíveis impactos do empreendimento, de controle de saúde pública para a mão-de-obra e população residente, estabelecendo convênios com órgãos afins federais, estaduais e municipais, em especial para realização de campanhas de vacinação (por exemplo, febre amarela) e para manutenção dos estoques de medicamentos específicos (soro anti-ofídico, por exemplo);
- identificação das áreas de ocorrência de endemias ao longo do rio São Marcos e realização periódica de inquérito epidemiológico, a ser executado em parceria com as entidades públicas competentes.

16.6.5. Educação Ambiental

Dentro deste Programa de Saúde e Controle de Vetores, a vertente de educação ambiental será voltada para a preparação dos conteúdos do material educativo a ser divulgado em campanhas temáticas relacionadas com a saúde da população e o meio ambiente. Caberá ao Programa de Comunicação Social a adequação desses conteúdos a uma linguagem condizente com o público.

As campanhas temáticas serão definidas em função das demandas identificadas em articulação com os órgãos públicos competentes, mas é possível, neste momento, listar os seguintes assuntos:

- cuidados no caso de acidentes com animais peçonhentos;
- prevenção de doenças sexualmente transmissíveis;
- campanha de vacinação contra febre amarela.

16.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Dentre os programas ambientais da UHE Serra do Facão, o Programa de Saúde e Controle de Vetores terá uma evidente interrelação com os seguintes:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação;
- Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade da Água.

16.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

As ações deste Programa deverão estar em consonância com a legislação vigente, nos termos da Lei 6.515/77 e da Portaria 3.214/78 - Normas de Segurança e Medicina do Trabalho. Especial atenção deverá ser dada às Normas NR7 (Saúde Ocupacional) e NR9 (Prevenção de Riscos Ambientais).

16.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa será o empreendedor. A coordenação do Programa deverá ser realizada por uma equipe mínima composta por um médico e um biólogo, que serão responsáveis pela emissão dos relatórios de acompanhamento.

Na execução do Programa, poderão ser contratados os serviços de terceiros ou estabelecidos convênios com instituições públicas, selecionadas entre as diversas entidades com experiência comprovada no desenvolvimento de trabalhos dessa natureza.

Sua elaboração é de responsabilidade técnica da Socióloga Marilena Giacomini (IBAMA nº 3/33/1999/000089-3).

16.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

16.11. BIBLIOGRAFIA

CNEC – *Projeto Básico da UHE Serra do Facão*. São Paulo, 2002.

FURNAS/ABB/ALSTOM/BIODINÂMICA – *Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão*. Rio de Janeiro, 2000

GALAFASSI, M. C. – *Medicina do Trabalho: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional*. Atlas. São Paulo, 1999.

GEAB – Grupo de Empresas Associadas Barra Grande – *Projeto Básico Ambiental da UHE Barra Grande*. São Paulo, 2001.

MENDES, R. – *Medicina do Trabalho e Doenças Profissionais*. Savier. São Paulo, 1980.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Fundação Nacional de Saúde. *Doenças Infecciosas e Parasitárias: aspectos clínicos, de vigilância epidemiológica e de medidas de controle*. Brasília, 1999

ROQUAYROL, M. Z. – *Epidemiologia & Saúde*, Rio de Janeiro, 1988.

17. PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

17.1. JUSTIFICATIVA

No Brasil os bens arqueológicos são considerados bens da União, conforme Art. XX da Constituição Federal do Brasil, e protegidos por lei específica (Lei 3.924/61), que obriga seu estudo antes de qualquer interferência que possa vir a danificá-los.

No caso do AHE Serra do Facão, ainda não foi registrado nenhum bem arqueológico em risco. Apesar disso, o potencial arqueológico delineado no EIA e verificado em informações orais de moradores locais permite inferir a existência de sítios arqueológicos no reservatório e seu entorno, o que torna fundamental o levantamento arqueológico dessa área e o resgate dos sítios arqueológicos eventualmente localizados.

17.2. Objetivos

17.2.1. Geral

Incorporar à memória nacional conhecimento efetivo sobre o processo ocupacional na bacia do rio São Marcos, na pré-história e na história, a partir do estudo dos remanescentes materiais deixados pelos antigos ocupantes da região, interpretados à luz de suas conexões com o meio ambiente com o qual interagiram.

17.2.2. Específicos

- Identificar os tipos de sítios arqueológicos que ocorrem na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.
- Registrar as características paisagísticas de interesse arqueológico que podem estar relacionadas aos locais de implantação dos sítios identificados.
- Resgatar, por amostragem, todos os tipos de sítios identificados, usando métodos apropriados à compreensão da estruturação do espaço interno ao sítio.
- Analisar as amostras de cultura material resgatadas, buscando entender suas características tecnológicas, funcionais e decorativas.
- Entender as relações cronológicas e culturais existentes entre os diversos tipos de sítios registrados e estudados.

- Inserir a arqueologia da área de estudo no contexto arqueológico e histórico regional.
- Divulgar os conhecimentos obtidos às comunidades locais e à comunidade científica nacional.

17.3. METAS

- Levantamento arqueológico sistemático total da área destinada à construção, antes do início das obras.
- Levantamento arqueológico sistemático amostral da área inundável (percentual a ser definido de posse de cartografia detalhada e situação da cobertura vegetal à época do levantamento).
- Levantamento extensivo de toda a AID, determinada por uma linha sempre distante 3km da margem do reservatório.
- Resgate de 10 a 20% dos sítios, sendo o percentual decidido de acordo com a quantidade de sítios localizados e definidos com base nos tipos de sítios identificados.
- Resgate de 5 a 20% de cada sítio, sendo os percentuais definidos caso a caso, de acordo com as características dos sítios (tamanho, espessura do depósito arqueológico, densidade e diversidade da cultura material).

17.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Vestígios cerâmicos em superfície – indicadores de antigos assentamentos de populações horticultoras, em estágio inicial ou avançado de desestruturação espacial, devido a fatores antrópicos ou naturais, que levaram ao afloramento e dispersão dos vestígios.
- Vestígios líticos em superfície - indicadores de antigos assentamentos de populações caçadoras-coletoras, em estágio inicial ou avançado de desestruturação espacial, devido a fatores antrópicos ou naturais, que levaram ao afloramento e dispersão dos vestígios.
- Vestígios cerâmicos enterrados - indicadores de antigos assentamentos de populações horticultoras, provavelmente em bom estado de conservação, devido à proteção física representada pela cobertura de solo.

- Vestígios líticos enterrados - indicadores de antigos assentamentos de populações horticultoras, provavelmente em bom estado de conservação, devido à proteção física representada pela cobertura de solo.
- Vestígios históricos em superfície – indicadores de ocupação recente da área, por representantes da sociedade nacional, em estado de conservação dependente dos fatores pós-deposicionais que se deram após o abandono do local por seus ocupantes.

17.5.PÚBLICO-ALVO

Comunidades locais e comunidade científica nacional, às quais deve ser divulgado o conhecimento produzido, resguardando-se as diferenças de objetivos e linguagem apropriados a cada segmento.

17.6.METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa deverá ser implantado em duas etapas, a seguir detalhadas.

17.6.1. Etapa de Levantamento Arqueológico

Tendo em vista o objetivo fundamental do Programa, de proteção dos recursos arqueológicos, o levantamento deverá priorizar a área que sofrerá descaracterização dos seus aspectos físicos e bióticos, onde ficarão o canteiro de obras, as vias de acesso, as áreas de empréstimos, pedreiras, bota-foras (aproximadamente 300ha) e o reservatório (cerca de 21.400 ha, quando estiver na cota máxima normal, que é de 756,0 m).

Na área destinada às obras civis, o levantamento deverá ser total, tendo em vista o alto grau de impacto que acarretam tais obras. Na área do reservatório, o levantamento será amostral, tanto pelo fato de tratar-se de área de grandes dimensões, quanto pelo fato de que a inundação não necessariamente acarreta destruição dos sítios arqueológicos. O maior impacto causado pela inundação é a obstrução dos sítios ao pesquisador, havendo necessidade de se registrarem os tipos de ocorrências arqueológicas existentes na área, antes que a obstrução se concretize.

A idéia por trás da amostragem é a de que existem “*fortes regularidades no comportamento humano*” (TRIGGER, 1995:296); portanto, uma parcela de um sistema pode ser representativa do todo, desde que essa parcela seja selecionada a partir de estratégias que

asseguem sua representatividade em relação ao universo que se pretende pesquisar. Uma revisão atualizada da problemática da amostragem em arqueologia, após 30 anos de prática, pode ser vista em ORTON (2000).

O método que se recomenda adotar no percorrimto do terreno é o de caminhamento em *transects*, distribuídos sistematicamente pela superfície a ser pesquisada, desde a margem do rio até 2m acima da cota máxima do reservatório, ou seja, até a cota de 758m, por medida de segurança. A idéia é cobrir todas as variações topográficas (amostragem estratificada) da área a ser inundada.

O restante da Área de Influência Direta, delimitada por uma linha sempre distante cerca de 3km do limite da área inundada (BIODINÂMICA, 2000), deverá ser objeto de prospecção extensiva, utilizando informações orais de moradores locais e vistoria de terrenos com acesso pré-existente e boa visibilidade de superfície (áreas aradas, áreas erodidas, estradas, etc.).

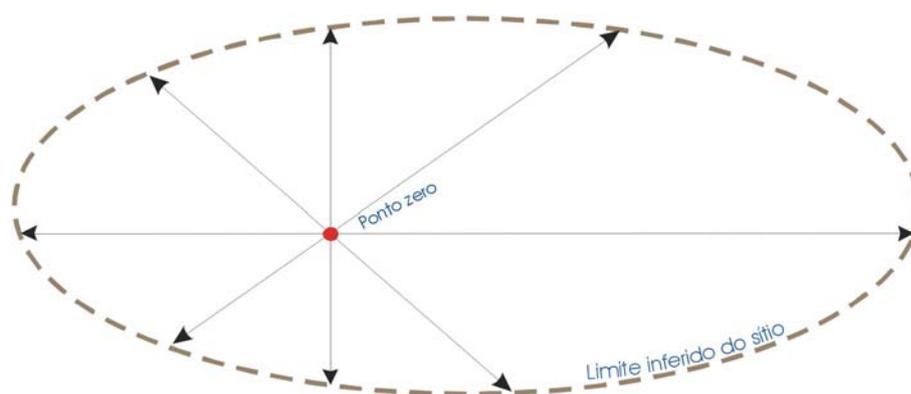
AMMERMAN (1981), retomado por ORTON (2000:75), define a prospecção extensiva, ou não sistemática, como aquela em que é dada prioridade à cobertura ampla de uma área, sem a preocupação de obtenção de informação sobre a função dos sítios. Trata-se de um levantamento útil, no caso em pauta, para dar uma idéia mais ampla do contexto ocupacional da área de estudo, não restrito aos limites rígidos da cota de inundação.

O levantamento arqueológico, seja no canteiro de obras, seja na área de inundação, seja em torno do futuro reservatório, deverá aliar estratégias de observação superficial (FERDIÈRE, 1998) com estratégias de prospecção de subsolo (MCMANAMON, 1984), em especial *shovel tests* (raspagens do solo com pá ou enxada).

Os *shovel tests*, com dimensões aproximadas de 0,50m x 0,50m x 0,30m, foram considerados, em estudos comparativos, os procedimentos mais eficazes para a detecção de vestígios arqueológicos subsuperficiais (MCMANAMON, 1984; ORTON, 2000).

Caso sejam encontrados sítios arqueológicos, estes deverão ser delimitados (desde que haja visibilidade suficiente em superfície) e ter a profundidade e espessura do depósito cultural averiguados.

Para estas finalidades, recomenda-se usar os métodos propostos por CHARTKOFF (1978), os quais consistem no uso de *transects* (radiais ou paralelos), traçados a partir do(s) artefato(s) encontrado(s), conforme ilustrado a seguir.



Esquema de delimitação de um sítio arqueológico, por caminhamento em linhas radiais, a partir de um artefato localizado (ponto zero)

A coleta de material deverá ser mínima, apenas para caracterizar o tipo de ocorrência arqueológica, mas realizada de forma sistemática, para que suas informações possam ser agregadas àquelas que serão posteriormente adquiridas durante a escavação dos sítios selecionados para resgate (ver PLOG, PLOG & WAIT, 1978).

17.6.2. ETAPA DE SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO

No salvamento arqueológico, serão realizadas escavações sistemáticas nas estruturas arqueológicas registradas, com intensidade maior ou menor na dependência do grau de significância científica de cada estrutura (entendida como o potencial da estrutura para fornecer respostas aos objetivos da pesquisa).

A escavação, como diz FERDIÈRE (1980), é um momento decisivo da pesquisa arqueológica. É da escavação que saem os documentos que comprovam ou invalidam hipóteses científicas. No entanto, pelo fato de a escavação consistir num ato destrutivo, erros de escavação são em geral irreversíveis. Por isso, duas questões devem sempre anteceder as intervenções arqueológicas: por que? e como?

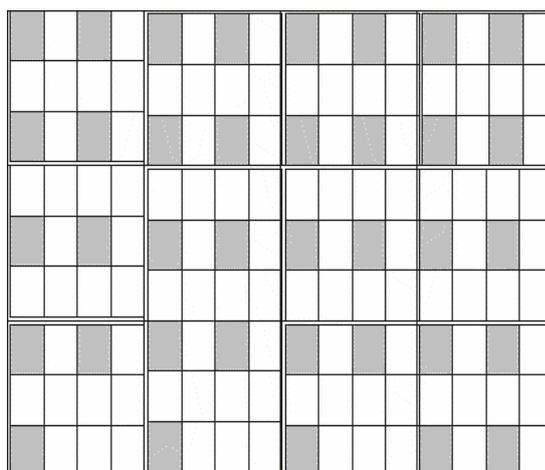
O “porquê” deve estar sempre ligado à significância do sítio arqueológico, para resolver problemas científicos a respeito de processos culturais passados. O “como” implica a tomada de decisões sobre os métodos a serem empregados na escavação do sítio, em função dos objetivos propostos.

Nos sítios superficiais com baixa densidade de vestígios arqueológicos, proceder-se-á à coleta total dos vestígios superficiais, com mapeamento de cada vestígio. Sondagens serão distribuídas sistematicamente na superfície do sítio, para verificação de ocorrência de vestígios arqueológicos subsuperficiais.

Nos sítios superficiais densos, proceder-se-á ao quadriculamento total do sítio, para delimitar as áreas de coleta superficial e de escavação, que incidirão sobre uma fração do espaço do sítio, por meio de amostragem sistemática.

Numa escavação arqueológica por amostragem sistemática, as unidades a serem escavadas devem possuir exatamente as mesmas dimensões e devem ser distribuídas equidistantemente sobre a superfície suspeitada do sítio arqueológico (Lizee & Plunkett, 1996).

De acordo com REDMAN (1975), a amostragem sistemática é não só a de mais simples execução, como a mais equilibradamente distribuída. Nesta estratégia, um tabuleiro de áreas ou um intervalo regular entre unidades é usado como meio de seleção. Resultados de testes empíricos e teóricos indicam que a amostragem sistemática é a mais próxima de uma estimativa acurada dos valores da população total.



Exemplo de área de escavação, com as quadrículas a serem escavadas (sombreadas) distribuídas sistematicamente no espaço do sítio

17.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa relaciona-se com Programa de Comunicação Social e seu componente de Educação Ambiental, uma vez que medidas de educação patrimonial são da maior importância para a conservação de eventuais sítios arqueológicos que vierem a ser localizados.

17.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Este Programa deverá ser aprovado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, depois da contratação de um arqueólogo responsável, que deverá elaborar e apresentar projeto a esse órgão, de acordo com as especificações contidas na Portaria SPHAN nº 07/88, a partir do qual será fornecida a permissão/autorização de pesquisa.

17.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O salvamento arqueológico deverá, preferencialmente, ser executada por instituição acadêmica que atue na área. No Estado de Goiás, duas universidades atuam em arqueologia: a Universidade Federal de Goiás, por meio de seu Museu Antropológico, e a Universidade Católica de Goiás, por meio de seu Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia. Esta última é a instituição que fornecerá o apoio institucional à etapa de levantamento arqueológico, conforme exigido pelo IPHAN (Portaria SPHAN nº 07/88).

A instituição que se responsabilizar pela execução do salvamento arqueológico deverá indicar pesquisador responsável pelo projeto junto ao IPHAN e responsabilizar-se pela elaboração e tramitação do projeto nesse órgão e por sua execução em campo, laboratório e gabinete, inclusive assegurando condições adequadas à guarda do material coletado.

A responsabilidade financeira pela execução do Programa é do empreendedor.

Este programa foi elaborado pela arqueóloga Solange Bezerra Caldarelli - IBAMA 3/35/2001/000143-7

17.10. CRONOGRAMA FÍSICO

17.10.1. Etapa de Levantamento Arqueológico

O projeto deverá ser executado no prazo de 08 (oito) meses, abrangendo as seguintes atividades:

1. Elaboração de projeto para o IPHAN
2. Levantamento bibliográfico e cartográfico
3. Preparativos para campo
4. Prospecção nas áreas de obras, empréstimo e depósito de materiais
5. Levantamento na área de inundação e faixa limítrofe de 3km
6. Organização dos dados de campo (fotos, mapas, croquis, etc.)
7. Curadoria e análise do material coletado, em laboratório
8. Elaboração de relatório técnico
9. Elaboração de diretrizes para o resgate dos sítios arqueológicos encontrados.

O Cronograma previsto para a execução dessas atividades é apresentado no final deste Programa.

17.10.2. Etapa de Salvamento Arqueológico

1. O projeto deverá ser executado no prazo de 24 meses, envolvendo:
2. Elaboração de projeto para o IPHAN
3. Seleção dos sítios arqueológicos a serem resgatados
4. Preparativos para campo
5. Resgate dos sítios arqueológicos selecionados
6. Organização dos dados de campo (fotos, mapas, croquis, etc.)
7. Curadoria e análise do material coletado, em laboratório
8. Atividades de educação para a valorização do patrimônio arqueológico, histórico e cultural junto às comunidades locais
9. Elaboração de relatórios técnicos
10. Publicação dos resultados das pesquisas

17.11. BIBLIOGRAFIA

ALSTOM/BIODINÂMICA. *Aproveitamento Hidrelétrico Serra do Facão – Estudo de Impacto Ambiental (EIA)*. Rio de Janeiro, 2000.

CHARTKOFF, J. L. Transect Interval Sampling in Forests. *American Antiquity*, 1978, 43 (1): 46-53.

Ferdière, A La fouille, pour quoi faire? In: A. Schnapp (Ed.), *L'Archéologie Aujourd'hui*. Paris, Hachette, 1980.

_____. Les prospections au sol. In: Dabas, M.; Delétang, H.; Ferdière, A.; Jung, C. & Zimmermann, W. H. *La prospection*. Paris, Ed. Errance, p. 9-77, 1998.

LIZEE, J. & T. PLUNKETT *Archeological Sampling Strategies*. Univ. of Connecticut (<http://www.lib.uconn.edu/>), 1996.

MCMANAMON, F. P. Discovering sites unseen. In: *Advances in Archaeological Method and Theory*, 7. New York, Academic Press, 223-292, 1984.

ORTON, C. *Sampling in Archaeology*. Cambridge, Univ. Press, 2000.

PLOG, S., F. PLOG & W. WAIT Decision Making in Modern Surveys. In: *Advances in Archaeological Method and Theory*, 1. New York, Academic Press, 383-421, 1978.

REDMAN, C. L. Productive Sampling Strategies for Archaeological Sites. In: J. W. MUELLER (ed.) *Sampling in Archaeology*. Tucson, The University of Arizona Press, pp.147-154, 1975.

18. PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL

18.1. JUSTIFICATIVA

A implementação de ações orientadas para identificação e valorização do patrimônio histórico-cultural dos grupos sociais que vivem na região de inserção do AHE Serra do Facão é de imprescindível importância, uma vez que algumas características de sua organização social sobre o espaço existente passarão por um processo de abrupta transformação, quando da implementação do empreendimento.

As formas como as sociedades se estruturam espacialmente decorrem de um processo histórico-cultural. Cada lugar, seja ele a cidade, o sertão, o bairro, a fazenda, a roça, a casa ou a praça, reúne histórias, é construído e recebe significados na atuação específica e particular de cada grupo social. Essas histórias, vividas e contadas, compõem a coleção coletiva das memórias, ganham contornos, sendo valorizadas e entendidas de forma variável no contexto e na situação social.

Considerando a perda efetiva de “lugares”, que ocorrerá com a inundação de 21.400 ha de terras em consequência da construção do AHE Serra do Facão, e, portanto, as rupturas nas formas de organização sociocultural de seus habitantes, a identificação dos elementos arrolados no estabelecimento de uma identidade própria a cada local (manifestações culturais, padrões arquitetônicos, formas de sociabilidade, aspectos da natureza etc.) torna-se uma tarefa relevante.

O Estudo de Impacto Ambiental do AHE Serra do Facão mostra que as populações da região dos tributários do rio São Marcos freqüentemente mantêm vínculos de parentesco entre si, como nas localidades de Rancharia e Anta Gorda, no Estado de Goiás. Segundo o EIA, há entre a população atingida pelo empreendimento temores quanto à desestruturação de relações sociais calcadas nesses vínculos de parentesco.

Isso acaba por exigir mais conhecimento sobre o teor dessas relações, como se estruturam no espaço e tornam os elementos desse lugar significativos socialmente, delimitando fronteiras de pertença e de identidades sociais.

Essa população desenvolve atualmente atividades agropastoris de pequeno porte, identificadas no estudo como de subsistência. Suas habitações são, ainda de acordo com o

EIA, simples ou mesmo de baixo padrão construtivo, apesar de seus moradores não explicitarem queixas a esse respeito.

Nesse sentido, é apropriado saber como se estrutura, em um sistema simbólico, a relação entre o lugar e as identidades sociais da população que aí vive. Se há ou não referências espaciais e pessoais na construção de uma memória coletiva que sustente, por exemplo, uma “tradição familiar”, como é o citado caso de Anta Gorda e Rancharia.

Essas referências espaciais ou pessoais da memória coletiva podem ser acidentes topográficos, como o próprio rio, ou uma montanha, um cemitério (por mais simples que seja), desde que a eles sejam atribuídos significados que os tornem balizas na identificação das pessoas com o lugar, onde é reconhecida e atualizada a história dessas pessoas; podem ser também lugares onde se desenvolvam atividades de alguma forma importantes para a população. Nesses casos, essas referências espaciais ou pessoais passam a ser consideradas patrimônios culturais dignos de destaque.

As famosas congadas de Catalão, por exemplo, na medida em que os grupos de congo percorrem vários bairros da cidade, mostram como, por meio de uma manifestação cultural, se constrói um espaço social. Um outro exemplo são as Folias de Reis, comuns em Minas Gerais e também em Goiás, sendo esta uma festa popular de origem européia, mas que adquiriu conformações caboclas, realizada em dezembro, em homenagem aos Reis Magos, em sua jornada ao menino Jesus. A Folia, com sua hierarquia peculiar, tem um itinerário previamente traçado. De dia, anda no giro. À noite, recolhe-se ao pouso. Visitando casas determinadas neste trajeto, também a Folia de Reis atualiza contornos de sociabilidade entre bairros e localidades, reafirmando identidades sociais e sentimentos de pertença.

Ambas são exemplos de como padrões simbólicos e representações sociais são projetados sobre o espaço, sendo notórias manifestações do patrimônio cultural dessa população.

As construções históricas identificadas no estudo, como as do centro preservado do município de Paracatu e os prédios restaurados de Catalão, também são exemplos de patrimônio.

Mesmo as casas mais simples da população rural podem guardar significância arquitetônica. O padrão construtivo das habitações rurais brasileiras, marcado pelos telhados de duas águas, sobre paredes de pau-a-pique, por exemplo, traz em si forte influência das

técnicas de construção ameríndias Tupi. O alpendre e o fogão de lenha são outros exemplos de formas de organização espacial, de técnicas e de utensílios que têm relações com formas específicas de sociabilidade e que também merecem registro.

A própria culinária regional, com o uso do pequi, é uma espécie de patrimônio cultural. A seleção do que é comestível no meio ambiente e as maneiras de preparo dos alimentos formam sistemas culinários que, como tal, envolvem padrões simbólicos inscritos na cultura.

Enfim, na medida em que a instalação do empreendimento acarreta alterações significativas no espaço, a identificação e o registro das manifestações culturais, arquitetônicas e paisagísticas se justificam pela necessidade de produzir conhecimento sobre elas. Essa identificação deve servir como meio de entendimento dos padrões culturais predominantes entre a população atingida, criando instrumentos adequados para o trato com essa população. Além disso, pode servir também como referencial de reconhecimento da história social dos locais sob influência da hidrelétrica, por parte dos atingidos.

A exposição dos resultados deste Programa, no contexto do Programa de Comunicação Social, servirá como facilitadora, tanto do reconhecimento e valorização de sua identidade cultural por parte dos atingidos, como também para propiciar um conhecimento melhor dos padrões culturais dessa população por parte do empreendedor e de todos os envolvidos com a implantação, operação e gestão ambiental do empreendimento.

18.2. OBJETIVOS

A proposta deste Programa é constituir um instrumento de pesquisa dos fenômenos culturais, a fim de identificar as manifestações que representam traços marcantes do universo sob influência do empreendimento. Aspectos arquitetônicos, história, festas e rituais são dimensões de ação do Programa que podem ser vistos também como meio para construir um conjunto de informações que sirva como referencial para o planejamento e a avaliação das conseqüências do empreendimento na região. O desenvolvimento do Programa tem como objetivos:

- **alcançar o sentido que tem o espaço para os sujeitos sociais dos locais atingidos pelo AHE Serra do Facão.** Com esse conhecimento, procurar-se-á identificar os marcos desse espaço que constituem elementos destacáveis, como de importância sociocultural para a população. Quando se procede a investigações sobre o patrimônio cultural de um lugar, costuma-se considerar o

- patrimônio paisagístico;** o mesmo ocorrerá neste Programa, o qual levará em conta, principalmente, a transformação da paisagem com o empreendimento;
- **levantamento e identificação das manifestações culturais encontradas na área sob influência do empreendimento.** Na medida em que é também por meio de manifestações culturais, como folias, congadas, festas de igrejas, e tantas outras, que se estruturam as relações de pertença e de identidade, a identificação dessas manifestações é mais um elemento de entendimento de quem são e como vivem as pessoas atingidas;
 - **levantamento e identificação dos aspectos arquitetônicos e da cultura material** da Área de Influência do empreendimento. Nesse momento, aqueles patrimônios já reconhecidos – alguns já apontados no EIA – e outras manifestações peculiares da cultura material devem ser registradas e contextualizadas semanticamente, ou seja, devem ser devidamente definidos o sentido que lhes é atribuído pela população, seu significado e sua relevância sociocultural;
 - **pesquisa da história local** dos povoados encontrados na Área de Influência do empreendimento, particularmente na área a ser inundada, atenta tanto aos aspectos “documentais” desta história, como também ao que se convencionou chamar de “história oral”; e
 - **o envolvimento da população local na produção do resgate histórico-cultural.** Na medida em que a concepção do Programa se orienta pelo ponto de vista dos sujeitos sociais atingidos pelo AHE Serra do Facão, é necessária sua participação no processo de identificação e registro de suas referências culturais.

18.3. METAS

Uma vez alcançados os objetivos propostos, devem ser buscados mecanismos de preservação e valorização do patrimônio histórico-cultural identificado; estas serão as metas do Programa:

- Deve ser constituído um minucioso Acervo de Registro e Referências Culturais com os materiais e as informações obtidos. Este Acervo deve ser composto de vasto material iconográfico (registros fotográficos, plantas e mapas), audiovisual (vídeos e gravações em cassete, devidamente digitalizadas), textual e, quando

possível, também de exemplares de artesanato, utensílios de trabalho e demais artefatos da cultura material.

Devem ser também incorporados ao Acervo informações e exemplares da fauna e da flora da região, coletados durante a implementação dos Programas ambientais. Além de ser evidenciada a importância científica das espécies, a pesquisa junto à população deve identificar os nomes populares e, quando for o caso, formas tradicionais de utilização, como, por exemplo, fórmulas de remédios caseiros.

Este Acervo servirá como fonte para contribuições a serem incorporadas às atividades do Programa de Comunicação Social. Além disso, também representará subsídios para projetos a serem desenvolvidos em parceria com as instituições educacionais e culturais dos municípios atingidos pelo empreendimento.

- Como desdobramento da meta anterior, outra meta é o estímulo a projetos educacionais subsidiados pelo conhecimento produzido sobre as manifestações culturais locais tratadas pelo Programa. A sistematização de um Acervo de Registro e Referências Culturais, com as informações produzidas durante o Programa, deve se dar de forma a propiciar tais projetos educacionais, sendo os profissionais envolvidos responsáveis pelo planejamento de ações nesse sentido.
- Acervo de Registro e Referências Culturais deve ser devidamente classificado, catalogado e posto à disposição da população num Centro de Referência Cultural. A meta é a criação de um espaço com o propósito de difundir e valorizar a cultura regional e propiciar o desenvolvimento de atividades culturais e educacionais.

18.4. INDICADORES AMBIENTAIS

Uma vez que se trata de questões associadas a aspectos culturais de uma comunidade, os indicadores de eficácia do Programa devem buscar legitimidade no reconhecimento de seu desempenho por parte da população envolvida. A adoção de critérios de mensuração de eficiência exógenos aos padrões de onde ocorrem as ações do Programa pode deixar de lado sua significância para os sujeitos para os quais ele é destinado, ou seja, a própria população atingida.

Sendo assim, os indicadores de avaliação do Programa devem ser buscados na análise qualitativa do material produzido pela pesquisa e registro das manifestações culturais, como também dos próprios procedimentos metodológicos e mesmo de desempenho da pesquisa, centrada na representatividade do Programa para a população; para tanto, haverá necessidade de pesquisas, a serem realizadas com pertinência e rigor científico.

18.5. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do Programa é composto pela população que reside nos municípios atingidos pela formação do reservatório.

18.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Tendo em vista a proposição deste Programa, as metodologias de trabalho da Antropologia são as mais apropriadas. Pesquisas com entrevistas em profundidade e observação direta da realidade em estudo, marcas do fazer etnográfico, são princípios metodológicos fundamentais para a execução do Programa.

Além disso, técnicas de documentação e registro, como fotografias, meios audiovisuais, etc., serão procedimentos importantes, desde que incorporem métodos que propiciem a integração da população à produção dos registros iconográficos e audiovisuais de suas manifestações e referências culturais, da paisagem, da história, do lugar, da vivência da mudança, de resgate e de transformação do espaço social.

O conhecimento produzido quanto aos aspectos culturais, à identificação e à produção de registros e referências culturais comporão um Acervo, em cuja construção os agentes sociais envolvidos assumem posição determinante, pois são eles que selecionam o que é considerável e expressam seu significado.

A seleção envolve, nesse caso, sentidos atribuídos aos elementos do mundo físico. Como tal, dizem respeito a uma determinada maneira de perceber a realidade e de selecionar o que é importante, o que se torna baliza da memória e da identificação da população. Uma vez que a seleção é feita em clima de iminente transformação, fruto da instalação do empreendimento, torna-se um registro de como a situação é vivida pela população.

Acredita-se que todo o processo de constituição de memória social envolve a seleção de fatos passados, que se realiza no que é vivido no presente.

Como referencial da memória social, o Acervo tem uma mobilidade semântica, na medida em que os significados de seus elementos estão diretamente relacionados às circunstâncias sociais daqueles que lhes atribuem sentidos. Isso corrobora mecanismos de inserção direta da população em todo o processo de registro e identificação de suas referências culturais.

O armazenamento, a catalogação e a organização do Acervo de Registro e Referências Culturais a ser constituído, por sua vez, além de atender a metodologias apropriadas, com procedimentos específicos, também devem incorporar a participação dos agentes sociais envolvidos e interessados.

O desenvolvimento do Programa deverá dispor de várias frentes de atuação, descritas a seguir.

18.6.1. Pesquisa Antropológica

Realização de trabalho de campo por uma equipe de antropólogos, na área atingida e nos municípios da Área de Influência Indireta do empreendimento e de pesquisa bibliográfica sobre a cultura e a história da região. O Coordenador desta equipe deverá acompanhar e orientar as demais frentes de atuação.

18.6.2. Pesquisa e Produção Iconográfica e Audiovisual

Pesquisa, junto às famílias e instituições locais, de registros iconográficos da região e da população que ali se assentou. Fotos antigas podem contribuir para a percepção, por meio de imagens, da transformação do espaço e dos padrões de assentamento. Os “Álbuns de Família” também têm interesse para a pesquisa, de vez que são instrumentos da memória que recuperam a história e laços de sociabilidade.

A oralidade torna esse processo social de construção do passado distinto do ato mnemônico realizado por meio de registros escritos. A flexibilidade do que só é lembrado por palavras se distingue da fixidez do registro documental, e revela especificidades nas formas orais de expressão cultural. Nesse sentido, o registro sonoro dos relatos sobre os lugares e as pessoas será também objeto da pesquisa.

A produção de registros iconográficos e audiovisuais deverá ser realizada com uma metodologia que incorpore a população. Uma oficina de vídeo e fotografia deverá orientar um grupo de pessoas da região, interessadas nas atividades de registro por meio de fotografia, filmagem e edição. As fotos e os filmes produzidos serão cedidos para pesquisa antropológica e comporão o futuro Acervo de Registro e Referências Culturais.

O material iconográfico e audiovisual produzido no processo de construção da usina hidrelétrica e implantação dos Programas, como fotos, mapas, vídeos de eventos etc., também farão parte do Acervo.

18.6.3. Coleta e Aquisição de Exemplos da Cultura Material

Durante a pesquisa antropológica e as entrevistas com as famílias, a equipe deverá estar atenta aos objetos e utensílios que caracterizam a cultura material do universo em questão. Junto com as famílias, deverão ser selecionados objetos que poderão ser incorporados ao Acervo de Registro e Referências Culturais.

18.6.4. Centro de Referência Cultural

O Centro de Referência Cultural deverá ter uma logística que permita o adequado acondicionamento e utilização do acervo, o qual incluirá exemplares da cultura material, da fauna e da flora, mapas, fotos e vídeos, dentre outros registros. Além das salas para exposição do Acervo, dever-se-á prever um espaço amplo para realização de atividades culturais e educacionais, contando com sala e material para realização de palestras, apresentação de vídeos, pesquisas na Internet e outras atividades afins.

O Centro de Referência Cultural deverá ser instalado em construção que represente os aspectos arquitetônicos da região. A restauração de alguma antiga edificação, com o propósito de abrigar o Centro, seria interessante. Não sendo possível, a construção do Centro deverá obedecer aos padrões construtivos tradicionais que melhor expressem os aspectos arquitetônicos da região.

18.6.5. Organização do Acervo de Registro e Referências Culturais

O Acervo, composto por exemplares de artesanato, utensílios de trabalho e demais artefatos da cultura material, bem como de registros iconográficos e audiovisuais, além de informações e exemplares da fauna e da flora, deverá ser submetido a classificação e

catalogação, e a um apropriado acondicionamento, sendo posteriormente exposto ao público no Centro de Referência Cultural.

18.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa, na medida que voltado para a identificação das características culturais da região de implantação do empreendimento, deve manter-se integrado ao Programa de Comunicação Social, ao Programa de Indenização e Remanejamento da População, ao Programa de Preservação do Patrimônio Arqueológico e ao Programa de Conservação da Fauna e da Flora.

18.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O IPHAN, por meio do Ofício nº0233/2001 – GAB/DID/IPHAN, de 13/09/01, recomenda que, no que se refere ao componente histórico-cultural, deva ser realizado um Programa que possibilite um inventário das referências culturais das comunidades afetadas, conforme legislação e normas em vigor.

18.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O responsável pelo programa é o empreendedor. O Programa foi elaborado pelos antropólogos Stefano Paulino (Reg. IBAMA 3/33/2000/000455-7) e Juliana Loureiro (Reg. IBAMA 3/33/2000/000456-5). Sua implantação deverá ser efetivada por dois antropólogos, sendo um deles com funções de coordenação de pesquisa e das demais ações do Programa. Para auxiliar o trabalho de pesquisa, de catalogação e de organização do acervo, dois estagiários de ciências sociais deverão ser incorporados aos trabalhos.

Para as atividades de produção iconográfica e de audiovisuais, faz-se necessária a inserção de dois instrutores, que auxiliarão as pessoas interessadas da região na execução de fotos, filmagem e edição.

18.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

18.11. BIBLIOGRAFIA

LENCLUD, G. *Paysage ou Pluviel*, Collection Ethnologie de La France, Cahier 9, 1995

MAUSS, M. *Ensaio de Sociologia*, Ed. Perspectiva S.Paulo, 1999.

SHAMA, S. *Paisagem e Memória*, Ed. Companhia das Letras, S.Paulo, 1996.

UHE SERRA DO FACÃO



PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

ATENDIMENTO A CONDICIONANTE 2.3 DA LI 190/2002 E
AO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

Outubro de 2006

1.0 Considerações Gerais

O Plano de Gestão Ambiental - PGA objetiva, além do atendimento à condicionante específica 2.3 da renovação da LI 190/2002, estabelecer uma maneira sistemática de revisar e melhorar as operações de implantação e execução dos programas sócio ambientais necessários à implantação do AHE Serra do Facão, procurando estabelecer a interação entre os vários programas, a interação dos resultados de maneira a conseguir a melhor "performance". O PGA fornecerá os meios para o empreendedor supervisionar sua equipe própria e as empresas especializadas contratadas para a execução dos programas sócio ambientais a produzirem os resultados planejados, atendendo plenamente os requisitos legais, condicionantes de licenças e autorizações e aos compromissos assumidos pelo GEFAC nessas áreas

O PGA será executado seguindo os cinco estágios definidos em Padrões ISO de Gestão Ambiental:

< **Definição e Comprometimento com as Políticas de Meio Ambiente e Comunidades do GEFAC**, difundindo e obtendo o envolvimento de seus funcionários e das empresas contratadas na prática e implementação da referida política.

< **Planejamento** — A equipe responsável pela gestão da implantação dos Programas Sócio Ambientais, identificando e interpretando as condicionantes de licenças e autorizações e obrigações assumidas pelo GEFAC, bem como zelará pela estrita aderência aos requisitos da legislação e regulamentações ambientais aplicáveis, estabelecendo e avaliando alternativas, definindo objetivos e metas e delineando as ações e medidas práticas para atingi-las.

< **Implementação** — O GEFAC, na implementação de suas obrigações na área sócio-ambiental utilizará esse Plano de Gestão, estabelecendo responsabilidades, requisitos de preparação e treinamento, documentação e controles operacionais com o desenvolvimento de programas específicos onde for necessário para assegurar o atendimento aos objetivos e metas estabelecidas.

< **Avaliação** — O GEFAC monitorará as operações de suas equipes próprias e de suas Contratadas para avaliar se os objetivos e metas pactuados estão sendo atingidos e, caso forem detectados desvios, tomará as ações corretivas requeridas.

< **Revisão** — O PGA será continuamente avaliado e modificado com o objetivo de otimizar sua eficácia. A prática das revisões periódicas de "performance" cria o ciclo de melhoria contínua de desempenho do PGA (ciclo da melhoria contínua).

1.1. Políticas

1.1.1. Política de Meio Ambiente e Comunidade

A Política de Meio Ambiente e Comunidade do GEFAC é única e constitui-se dos seguintes compromissos:

- Aprimorar continuamente os processos, atividades, serviços e resultados da implantação dos programas sócio ambientais, em conformidade com as condicionantes das licenças e autorizações, com os padrões legais, com os desafios da sua superação e com os programas previstos no atendimento às responsabilidades e compromissos assumidos pelo GEFAC;
- Agir preventivamente, mitigando impactos e riscos:
 - à saúde dos trabalhadores;
 - à segurança das pessoas, das informações e do patrimônio;
 - ao meio ambiente, principalmente através da prevenção da poluição, da degradação ambiental e de impactos sócio-econômicos.
- Promover o desenvolvimento dos seus empregados, de suas contratadas e das comunidades na área de influência do empreendimento, através da educação e pelo trabalho, de forma que atuem como agentes e promotores da melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e sociais da região.
- Estabelecer canais de comunicação com a sociedade, assegurando o diálogo e a transparência no atendimento aos compromissos na área sócio-ambiental, resultando no bom relacionamento do GEFAC com os demais atores envolvidos, almejando a consolidação de uma imagem positiva empreendimento

1.1.2 Introdução

O Plano Básico Ambiental, PBA, dispõe sobre as medidas preventivas, mitigadoras, compensadoras ou maximizadoras dos impactos socioambientais inerentes à construção da Usina Hidrelétrica Serra do Facão. Para atender às condicionantes da Licença de Instalação, foram elaborados diversos programas e projetos que contemplam essas medidas, consolidadas no Plano de Ação Ambiental, ofícios complementares do IBAMA e nas condicionantes da Licença de Instalação nº. 190/2002, renovada em 29 de setembro de 2006.

A implantação desses programas e projetos deverá atender não apenas ao cronograma das obras de construção da UHE, mas às próprias exigências técnicas de cada uma das áreas dos projetos do PBA. Nesse sentido, a implantação do PBA contemplará ações diacrônicas, muitas das quais serão executadas em sincronia (interfaces) com as atividades de diversos outros projetos do PBA, em particular aquelas que tratam dos temas dos meios biótico e

antrópico. A implantação das referidas condicionantes obedecerá a um sistema no qual os projetos deverão respeitar sucessões, paralelismos e interações com outros projetos.

Para o gerenciamento desse conjunto de programas e projetos, será constituído um sistema de monitoramento e avaliação (MA) que contemple as práticas de gestão relacionadas ao acompanhamento, controle e avaliação dos programas e projetos desde o início do processo de implantação, ou seja, desde a fase de especificação técnica para a tomada de preços objetivando a contratação de fornecedores de serviços.

O **monitoramento** tem como objetivo o acompanhamento e controle da implantação de atividades permitindo a efetivação de resultados concretos os mais próximos possíveis dos desejados.

A **avaliação** tem como objetivo a formulação de parecer para se pronunciar sobre uma determinada realidade, ou representação daquilo que deveria ser, ou seja, a avaliação aprecia uma situação dada em referência a um critério-alvo.

Enquanto o sistema de monitoramento confronta dados quantitativos de resultados esperados com aqueles resultados realizados e, através do controle, corrige desvios, a avaliação orienta-se para o qualitativo. O controle mede o desvio em relação a um referente constante.

2. Objetivos

- ✓ reduzir os desvios entre os resultados esperados e os efetivos dos programas deste;
- ✓ elaborar periodicamente pareceres (avaliações) sobre a qualidade e efetividade dos resultados parciais e finais da implantação do PBA relacionados com a mitigação e compensação dos impactos prováveis causados pela construção da UHE Serra do Facão sobre o meio ambiente;
- ✓ implantar o PBA com resultados finais satisfatórios em relação ao atendimento dos requisitos das licenças, autorizações e obrigações do GEFAC, cumprindo às condicionantes relativas aos mesmos, evitando a ocorrência de passivos ambientais ou sociais.

3. Atividades Gerais

O Plano de Gerenciamento Socioambiental da UHE Serra do Facão está dividido em dois blocos distintos.

Um primeiro, refere-se às ações voltadas à obtenção de Licenças e Permissões para a implantação dos programas ambientais e, ao final do processo a obtenção da LO do empreendimento. Para tanto são necessárias ações preponderantemente institucionais, junto aos principais órgãos intervenientes, suportadas pelo arcabouço técnico gerado pela implantação dos programas ambientais.

Esse bloco é formado pelas seguintes ações:

- Acompanhar a tramitação do processo ambiental e prestar os esclarecimentos junto ao IBAMA e/ou Agências Estaduais visando o atendimento às condicionantes da Licença de Instalação, da autorização de Supressão Vegetal, e executar os programas necessários à obtenção da Licença Ambiental de Operação;
- Gerenciar a elaboração de memoriais descritivos e processos de instrução para fins de obtenção de Resolução de Utilidade Pública para desapropriação de áreas destinadas a canteiro de obras, formação de reservatório e instituição de faixa de servidão;
- Gerir os processos de formalização de convênios e obtenção de autorizações e permissões, quando necessárias, junto às Prefeituras Municipais, Ministério dos Transportes, Marinha, IPHAN, e outros agentes licenciadores e de fiscalização.

O segundo bloco de ações refere-se às atividades de gerenciamento da implantação dos programas sócio ambientais propriamente ditos. São aquelas ações necessárias para que os programas preconizados no PBA e nas licenças da UHE Serra do Facão possam ser viabilizados e acompanhados no sentido do atendimento das principais metas apontadas para cada um deles.

O conjunto de programas a terem sua implantação gerenciada pelo GEFAC, conforme o PBA elaborado para a obtenção da LI e as condicionantes da renovação da LI do empreendimento são os seguintes:

- ✓ Programa de monitoramento climatológico

- ✓ Programa de monitoramento limnológico, sedimentológico e de qualidade da água
- ✓ Programa de monitoramento sismológico
- ✓ Programa de monitoramento e controle das condições de erosão
- ✓ Programa de monitoramento do lençol freático
- ✓ Programa de acompanhamento dos direitos minerários
- ✓ Programa de limpeza da bacia de acumulação
- ✓ Programa de conservação da fauna e da flora
- ✓ Programa de conservação da ictiofauna
- ✓ Programa de uso e manejo da área de preservação permanente e da faixa de deplecionamento
- ✓ Programa de recuperação de áreas degradadas
- ✓ Programa de compensação ambiental
- ✓ Programa de comunicação social
- ✓ Programa de indenização e remanejamento da população
- ✓ Programa de reorganização da infra-estrutura e apoio aos serviços municipais
- ✓ Programa de saúde e controle de vetores
- ✓ Programa de preservação do patrimônio arqueológico
- ✓ Programa de preservação do patrimônio histórico-cultural

Para tanto, estão previstos os seguintes procedimentos, até a obtenção da LO, marco legal fundamental para permitir o início ao enchimento do reservatório:

- ✓ Elaborar especificações técnicas, processos de tomadas de preço e seleção de empresas para execução dos programas do PBA, sejam eles sobre aspectos de socio-economia, meio físico ou biótico, e suportar tecnicamente a contratação dessas empresas;
- ✓ Proceder à análise técnica e comercial de propostas, e discussões de preço com fornecedores, proponentes das melhores propostas técnicas, emitindo ao final dos trabalhos recomendação de contratação;
- ✓ Supervisão e Controle de Qualidade da execução dos programas do PBA;
- ✓ Acompanhar, especificamente, a implantação do programa de indenização e remanejamento da população, atestando medições dos serviços executados pelos contratados, verificando elaboração de pesquisa de preços, laudos de avaliação e processos de aquisição/indenização de imóveis, regularização jurídico-patrimonial e concessão de benefícios para as famílias afetadas;
- ✓ Gerenciamento técnico da elaboração de projetos de desmatamento, reposição florestal, uso do entorno, re-aparelhamento dos serviços de educação, saúde e segurança, e de aplicação de verba de compensação ambiental conforme determinação do órgão licenciador;
- ✓ Avaliar o progresso dos trabalhos, atualizar os cronogramas físicos, e emitir relatórios periódicos para nivelamento do órgão licenciador e obtenção da Licença Ambiental de Operação.

Esse Plano estabelece que as ações operacionais dos responsáveis pela implantação dos programas socioambientais sejam gerenciadas e integradas com entre todos os programas, de forma a que sejam materializadas as interfaces entre os mesmos. Pretende-se, além do acompanhamento físico-financeiro de execução desse programas, a inclusão de mecanismos de Monitoramento e Avaliação - MA, objetivando detectar desvios entre o previsto e o realizado ao longo de todo o processo de implantação do PBA, concomitantemente com a construção da UHE, de forma que os resultados intermediários obtidos sejam periodicamente repassados e discutidos com os órgãos reguladores e com os organismos não governamentais ou organizações de representação dos

interesses da população atingida e das comunidades da área de influência, de forma a que possam ser incorporados ajustes e correções de rumo intermediárias e temporâneas, ao longo de todo o período de implantação dos mesmos.

O estabelecimento de sinergias entre os responsáveis pelo gerenciamento da implantação, os executores dos programas sócio ambientais e a população direta e indiretamente atingida pelos impactos da UHE e os organismos governamentais e não governamentais poderá ser ampliado, quantitativa e qualitativamente com sistemas de MA que proporcionem realimentação de informações em tempos hábeis para a correção dos desvios percebidos na implantação de atividades do Programa de Gestão Socioambiental.

A elaboração e implantação de um programa de monitoramento e avaliação (MA) dessas atividades parte da compreensão de que as ações de controle e os pareceres dos processos de avaliação serão instrumentos eficazes de gestão para os empreendedores, no controle das empresas fornecedoras de serviços e em mecanismos de transparência das ações sócio ambientais perante a opinião pública e as autoridades governamentais.

Contribuirá, dessa maneira, para que a mitigação e as compensações ambientais desejadas alcancem o máximo de efetividade. Este projeto será tratado em dois sistemas descritos a seguir:

3.1 Sistema de Monitoramento

É a articulação entre duas funções: a de acompanhamento e a de controle. Enquanto a função de acompanhamento gera informações a partir da comparação entre os resultados esperados e os realizados para detectar se está ocorrendo algum desvio, a função de controle só opera a partir da informação da função de acompanhamento sobre a existência de desvio percebido. A função de controle deverá investigar as causas do desvio percebido e propor alternativas de soluções para a correção do erro constatado.

Todo sistema de monitoramento dos meios e atividades das áreas dos meios físico, biótico e sócio-econômico (sistemas abertos com muitas trocas de informações com o seu ambiente) ocorre nos quadros da denominada regulação por erro. Isso significa que os desvios entre o planejado e o realizado só serão constatados após a realização das atividades e, portanto, a possibilidade da sua correção só ocorrerá após o erro cometido.

Sendo a regulação (ação para corrigir o rumo da atividade) efetuada por erro, a velocidade no fluxo das informações torna-se essencial para minimizar a ação acumulativa do desvio percebido.

A velocidade de informações num sistema de monitoramento pode ser definida por diversos parâmetros. A seguir estão relacionados aqueles que poderão servir de referência para definir a criticidade (capacidade de dar ou não respostas) do

funcionamento do sistema, em função de cada objeto (programa ou projeto) monitorado:

- ✓ periodicidade da coleta de informações em campo (pontos de monitoramento), portanto velocidade na detecção do desvio;
- ✓ capacidade técnico-científica da equipe técnica de monitoramento de sugerir ações corretivas dos desvios;
- ✓ velocidade das ações para a intervenção sobre a fornecedora dos serviços cuja atividade teve desvio constatado;
- ✓ capacidade operacional da instituição ou pessoal responsável pela atividade em efetuar operacionalmente a correção dos desvios percebidos, os cálculos desses e a redução do erro.

3.1.1 Função de Acompanhamento

O acompanhamento da implantação de uma determinada atividade necessita de três tipos de informações:

- ✓ a meta desejada da atividade prevista no projeto sob monitoramento;
- ✓ a informação sobre a meta alcançada durante a implantação dessa atividade;
- ✓ o cálculo do desvio entre a meta desejada e a realizada.

Para as atividades de acompanhamento num sistema de monitoramento, essas metas necessitam conter todas as especificações técnicas (parâmetros) que permitam estabelecer as características do objeto ou serviço a ser produzido.

As metas finais de uma atividade necessitam ser decompostas em metas parciais, distribuídas no tempo (diacrônicas), para que a efetividade do monitoramento possa ocorrer durante a realização da atividade. Para fins de acompanhamento e controle, as metas parciais escolhidas como pontos de coleta de informações para monitoramento (ou pontos de monitoramento) deverão estar subordinadas a um processo causal (relação causa-efeito) e estabelecidas de maneira que os pontos selecionados sejam em número suficiente para atender às fases principais da atividade sob monitoramento.

O número de pontos de monitoramento está diretamente relacionado com:

- ✓ a complexidade da atividade;
- ✓ o tempo de realização da atividade;
- ✓ o grau de intensidade de monitoramento desejado.

3.1.2 Função de Controle

A função de controle deverá ter capacidade de decisão para poder intervir no curso de uma atividade e corrigir um desvio percebido.

Na implantação do PBA parte das atividades são realizadas pela equipe própria do GEFAC, com os serviços técnicos especializados sendo executados por equipes terceirizadas. Em vista da convivência entre a equipe própria e os técnicos das empresas terceirizadas, o fluxo de informações deverá ser sistemático e preestabelecido.

O fluxo de informações da função de controle até a correção de um desvio, será o seguinte:

- ✓ aprovação da sugestão para intervenção no processo de implantação de determinada atividade;
- ✓ encaminhamento da decisão à empresa responsável pela implantação da atividade sob monitoramento;
- ✓ decisão da empresa contratada de acatar a sugestão do sistema de monitoramento;
- ✓ estabelecimento de medidas de correção do desvio constatado na atividade;
- ✓ - intervenção no processo de implantação da atividade para a correção do desvio identificado.

Do ponto de vista da função de controle, em geral o tempo entre a detecção do desvio e a intervenção para a sua correção é menor do que o tempo estimado para a implantação da atividade entre o ponto de monitoramento onde se constatou o desvio e o novo ponto de monitoramento.

Caso a velocidade da função de controle para a correção do desvio seja menor do que a da implantação da atividade, considerando-se dois pontos de monitoramento subseqüentes, a função de acompanhamento, quando da coleta de informação no novo ponto de monitoramento, deverá constatar uma ampliação do desvio anteriormente identificado. Nesse caso, dependendo do grau do desvio da atividade em pauta, esta poderá entrar em colapso ou ser considerada fora de controle. Isso significa que tal atividade não cumprirá com os objetivos do Programa e, portanto, não se verificará a resultado esperado.

Após a realimentação do sistema de implantação dos Programas Sócio Ambientais, expresso na decisão de corrigir um determinado desvio, o subsistema de controle será informado sobre o êxito ou não da intervenção por duas fontes de informações:

- ✓ da empresa fornecedora de serviços comunicando que realizou a intervenção de correção do desvio constatado;
- ✓ do subsistema de acompanhamento quando informar sobre a situação da atividade
- ✓ no ponto de monitoramento subseqüente àquele em que se identificou o desvio e relatar que a atividade segue o curso desejado.

Poderão ocorrer situações de monitoramento em que a correção do desvio seja mais demorada do que o tempo previsto entre dois pontos de monitoramento. Nesses casos, o subsistema de acompanhamento, poderá considerar, após constatação objetiva de que houve intervenção no sentido de corrigir o desvio, que a atividade deverá voltar para a condição prevista originalmente num novo ponto de monitoramento a ser determinado, sem que isso comprometa a meta final.

3.2 Sistema de Avaliação

A avaliação diagnóstica ou de contexto faz parte da avaliação inicial, define o ambiente, identifica as necessidades e diagnostica os problemas que impedem que essas necessidades sejam satisfeitas.

Já a avaliação formativa tem por objetivo permitir que aquele que aprende saiba o que se espera dele e que saiba se situar em função disso.

No caso dos programas do PBA da UHE Serra do Facão, é recomendável que tanto a avaliação diagnóstica como a formativa sejam implantadas.

Nos Projetos de Educação Ambiental, Comunicação Social e Remanejamento e Compensação da População Atingida é necessário conhecer, antes da intervenção, as opiniões sobre a construção de uma barragem e o que usualmente denomina-se de situação sócio-cultural das famílias a serem remanejadas. Esse é o papel da avaliação diagnóstica. Após a implantação dos programas do PBA, esse tipo de avaliação é de menor relevância. Os demais projetos não necessitam deste tipo de avaliação.

Como o objetivo do MA é obter passivos ambientais e sociais iguais ou próximos a zero, a avaliação formativa passa a ser um instrumento importante ao proporcionar as equipes próprias do GEFAC e, em especial às empresas fornecedoras de serviços, a percepção crítica dos equívocos estratégicos cometidos e as possibilidades de superá-los.

As atividades propostas de MA foram organizadas em projetos, sendo concebidos um projeto de acompanhamento, dois projetos de monitoramento (acompanhamento e controle) e três projetos de avaliação, cuja denominação e abrangência são:

- Os Projetos de acompanhamento (não contemplam a função de controle) cujos objetos de ação são a geração de informações técnico-científicas e culturais e as obras de engenharia, abrangendo as áreas temáticas:

- ✓ sismografia, diagnóstico e controle de focos de erosão, climatologia, hidrologia, águas subterrâneas, qualidade das águas superficiais, limnologia, salvamento do patrimônio arqueológico, pré-histórico e cultural, comunicação social e educação ambiental;

- ✓ recuperação das áreas degradadas, estabilização de taludes, redimensionamento e relocação da infra-estrutura, adequação da infra-estrutura de saúde pública e de educação formal;
- ✓ Projetos de monitoramento (contemplam os subsistemas de acompanhamento e o de controle):
- ✓ Projeto de monitoramento dos programas de mitigação dos impactos da UHE Serra do Facão sobre o ambiente biótico, fauna e flora;
- ✓ Projeto de monitoramento do programa de remanejamento e compensação da população atingida;

3.2.1 Projetos de avaliação:

- ✓ projeto de avaliação da disseminação de informações e da motivação da opinião pública, envolvendo os programas de comunicação social e educação ambiental;
- ✓ projeto de avaliação do remanejamento e compensação da população .

4. Subprojetos

4.1. Subprojeto de Monitoramento do Programa de Remanejamento e Compensação da População Atingida

4.1.1 Introdução

Um dos Programas mais complexos relacionados à mitigação dos impactos socioambientais reside no Remanejamento e Compensação da População Atingida. Essa complexidade não está na diversidade dos procedimentos técnicos e políticos necessários para que as indenizações, relocações e compensações sejam estabelecidas, mas na definição de um padrão de referência para a compensação.

O estabelecimento de um padrão de referência para a compensação facilita a definição da qualidade requerida para o projeto e proporciona aos empreendedores um objetivo para a sua relação com a população da área impactada e de influência da UHE.

A tendência desses projetos tem sido a de superar a noção de indenização, ou seus equivalentes, que era considerada adequada à mitigação dos transtornos causados à população pela sua relocação involuntária. A concepção contemporânea, seja expressa nas reivindicações dos movimentos sociais ligados aos atingidos por barragens, seja na compreensão política dos próprios empreendedores, é de que a população atingida deve ser compensada pelas perdas irreversíveis que o remanejamento ocasiona.

Dessa maneira, a noção de compensar é mais ampla do que a de mitigar os transtornos causados pelo remanejamento.

4.1.2. Objetivos

- ✓ garantir, através dos procedimentos de regulação por erro, estabelecidos pelo monitoramento, que o padrão de referência adotado para a compensação das famílias seja efetivado;
- ✓ buscar alcançar, ao final da implantação do programa de remanejamento e compensação da população, passivo social igual a zero.

4.1.3. Atividades Gerais

As atividades gerais deste subprojeto são as seguintes:

- ✓ construção de um padrão de referência desejável para as famílias quando da sua situação de emancipação dos apoios do GEFAC;
- ✓ identificação da situação econômica e sócio-cultural das famílias após a relocação, na nova propriedade;
- ✓ confronto dos resultados parciais com os desejados;
- ✓ identificação ou não de desvios entre o esperado (padrão de referência) e o realizado, acrescidos das queixas registradas durante a identificação da situação das famílias em campo;
- ✓ estudo das causas dos desvios e das queixas constatadas;
- ✓ proposição de solução para a superação das causas dos desvios e atendimento das queixas constatadas;
- ✓ ação junto a equipe de implantação do GEFAC e junto à terceiros, prestadores de serviços nessas áreas, para que intervenham na superação da causa do desvio e no equacionamento das queixas constatadas.

O processo de identificação da situação econômica e social das famílias após o remanejamento deverá efetivar-se através de um processo de amostragem estatística do universo de estudo. Como o processo de relocação dá-se por pequenos conjuntos de famílias nunca superiores, a 50 famílias, em função da dinâmica de estudo das áreas impactadas, a percentagem da amostra a ser adotada deverá objetivar garantir a fidedignidade da representação do universo estudado em especial relacionado com os aspectos subjetivos da satisfação das expectativas.

Entre os indicadores de avaliação encontram-se:

- ✓ tempo médio estabelecido entre um desvio constatado e a regulação da atividade em pauta;
- ✓ número de atividades reguladas;
- ✓ capacidade de regulação (desvios corrigidos) efetivada.

4.3. Subprojeto de Avaliação da Disseminação de Informações e da Motivação da Opinião Pública Envolvendo os Projetos de Comunicação Social e Educação Ambiental

4.3.1 Introdução

Os projetos de Comunicação Social e de Educação Ambiental têm em comum a formação participativa da opinião pública local, regional na área de influência da UHE Serra do Facão.

Cada um desses projetos deverá, estabelecer mecanismos de monitoramento para poder se auto-realimentar, a partir dos seus próprios critérios de controle. As ações deste subprojeto incluem as mudanças de opinião e de atitudes da população com relação à disseminação de informações e à formação propiciada pela educação ambiental com relação à UHE Serra do Facão.

A avaliação deverá identificar os efeitos dos vários meios de comunicação utilizados pelo projeto de Comunicação Social, assim como os resultados alcançados pelos processos educativos implantados pelo projeto de Educação Ambiental.

4.3.1. Objetivos

- ✓ identificar as mudanças de opinião pública com relação à UHE Serra do Facão;
- ✓ identificar os meios de comunicação que têm maior penetração efetiva na formação da opinião pública regional com relação às mensagens veiculadas;
- ✓ identificar as causas dos bloqueios ou resistências na recepção e processamento pessoal de mensagens relacionadas com o empreendimento.

4.3.2. Atividades Gerais

Entre as principais atividades previstas estão:

- ✓ elaboração de projetos de pesquisa para a coleta sistemática de informações com relação à opinião pública;
- ✓ coleta de informações no campo através de universo estratificado e de amostras;
- ✓ elaboração de relatórios de avaliação semestrais, a partir das informações coletadas.

O universo de estudo será constituído pelo total da população rural e urbana dos municípios que serão atingidos diretamente pelas obras e pelo reservatório da UHE.

Esse universo será assim estratificado:

- ✓ autoridades governamentais e de instituições governamentais e não governamentais,
- ✓ dirigentes de movimentos sociais, sindicais e partidários e autoridades eclesiásticas;
- ✓ população que será diretamente atingida pelas obras e reservatório da UHE;
- ✓ demais pessoas residentes nos municípios mas que não serão diretamente atingidos pela UHE.

Para cada estrato será realizada uma amostragem do universo. Entre os resultados esperados estão:

- ✓ identificação dos graus de formação da opinião pública pelos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental;
- ✓ reajuste na utilização dos meios de comunicação, na natureza das mensagens veiculadas e nos processos de formação a partir dos relatórios de avaliação periodicamente elaborados;
- ✓ construção de uma curva de desenvolvimento da opinião pública com relação ao empreendimento;
- ✓ identificação periódica da imagem do GEFAC perante a opinião pública da área de influência UHE.

4.4. Subprojeto de Avaliação do Remanejamento e Compensação da População Atingida

4.4.1 Introdução

O projeto de Remanejamento e Compensação da População Atingida será monitorado através de um sistema que permita a regulação por erro das atividades em implantação. Esse monitoramento auxilia na redução dos desvios entre os resultados esperados e os realizados.

4.4.1. Objetivos

- ✓ identificar os padrões sócio-econômicos e culturais das famílias a serem remanejadas por tipo de relação social de produção que tinham estabelecido, até a escolha da alternativa de compensação para fins do remanejamento;
- ✓ identificar a efetividade do processo de remanejamento através da avaliação do grau de satisfação das famílias com o processo de compensações já praticadas, tendo-se como referência um padrão de qualidade do remanejamento estabelecido previamente pelo Empreendedor.

4.4.2. Atividades Gerais

As atividades previstas para este subprojeto são:

- ✓ atualização do cadastro socioeconômico, que servirá de base para apontar as famílias elegíveis aos tratamentos previstos no Programa.
- ✓ elaboração de avaliação diagnóstica antes do início do processo de relocação das famílias;
- ✓ estabelecimento de padrões de referência para a situação final desejada das famílias remanejadas e compensadas, por tipo de alternativa de compensação, excetuando-se a indenização em dinheiro;
- ✓ implantação do processo de avaliação formativa, baseando-se nos conjuntos parciais de população já relocados fisicamente;
- ✓ elaboração de duas avaliações gerais do Projeto de Remanejamento e Compensação da População Atingida, sendo uma após a implantação de 50% das atividades da obra da UHE e outra avaliação final antes do início do enchimento do reservatório.

A avaliação diagnóstica será efetuada através de procedimentos amostrais, a partir dos questionários preenchidos utilizados para a coleta de dados do perfil econômico e sócio-cultural das famílias a serem remanejadas.

As avaliações formativas serão realizadas em períodos predeterminados pelo sistema de amostragem do universo total de famílias já remanejadas. As avaliações globais, envolvendo os aspectos técnicos, econômicos e administrativos do Programa de Remanejamento da População (PRP), e não apenas o grau de satisfação da população remanejada, utilizará a mesma metodologia da avaliação formativa.

Entre os resultados esperados estão:

- ✓ implantação dos diversos programas de mitigação e compensação ambientais;
- ✓ redução, pelo acompanhamento e pela regulação por erro, dos custos de implantação dos programas do PBA.
- ✓ obtenção dos serviços e produtos, nos prazos estipulados, definidos nos diversos programas de ação do PBA;
- ✓ elaboração de relatórios periódicos sobre o grau de satisfação da população já remanejada;
- ✓ elaborar relatórios de avaliação global do processo de implantação do PRP.

5.0 Equipe Técnica para Gestão da Implantação dos Programas Sócio Ambientais

O GEFAC contará com equipe técnica alocada em Catalão – GO, mostrada no organograma a seguir, para o desenvolvimento das atividades relacionadas aos Serviços de Gerenciamento Sócioambiental, com amplo conhecimento dos problemas que cercam um empreendimento como o UHE Serra do Facão, notadamente para lidar com o gerenciamento das importantes questões sócioambientais envolvidas, com as características que seguem:

- Equipe de meio ambiente com larga experiência e capacitação no acompanhamento de atividades de desenvolvimento de projeto, objetivando soluções técnico-econômicas otimizadas.
- Definição das estratégias, apoio e participação nas negociações das licenças e autorizações necessárias junto às agências licenciadoras.
- Gerenciamento profissional e competente, com reportagem periódica dos avanços físicos e financeiros, apoiada nas atividades de supervisão, acompanhamento e auditorias desenvolvidas por essa equipe no que se refere aos diversos programas e projetos dessa área.
- Participação na elaboração de estratégias para formulação de políticas de negociação com as comunidades atingidas, abordando desde a sua previsão no projeto dos programas ambientais, até a celebração de acordos envolvendo as comunidades e as entidades representativas.
- Suporte na preparação de metodologia de contratação e monitoramento da implantação de programas ambientais.
- Preparação e inserção, como obrigações contratuais dos fornecedores de bens e serviços, dos requisitos específicos nas áreas de saúde, segurança do trabalho e proteção ambiental.
- Negociação para contratação dos fornecedores de bens e serviços necessários à implantação dos diversos programas, projetos e obras constantes do Plano Básico Ambiental, bem como supervisão e apoio ao empreendedor durante o processo de execução do mesmo.
- Controle do desempenho das instituições e dos fornecedores de bens e serviços para a implantação dos diversos programas, projetos e obras

constantes do Plano Básico Ambiental, nas condicionantes da LI e nas demais obrigações do GEFAC nessa área.

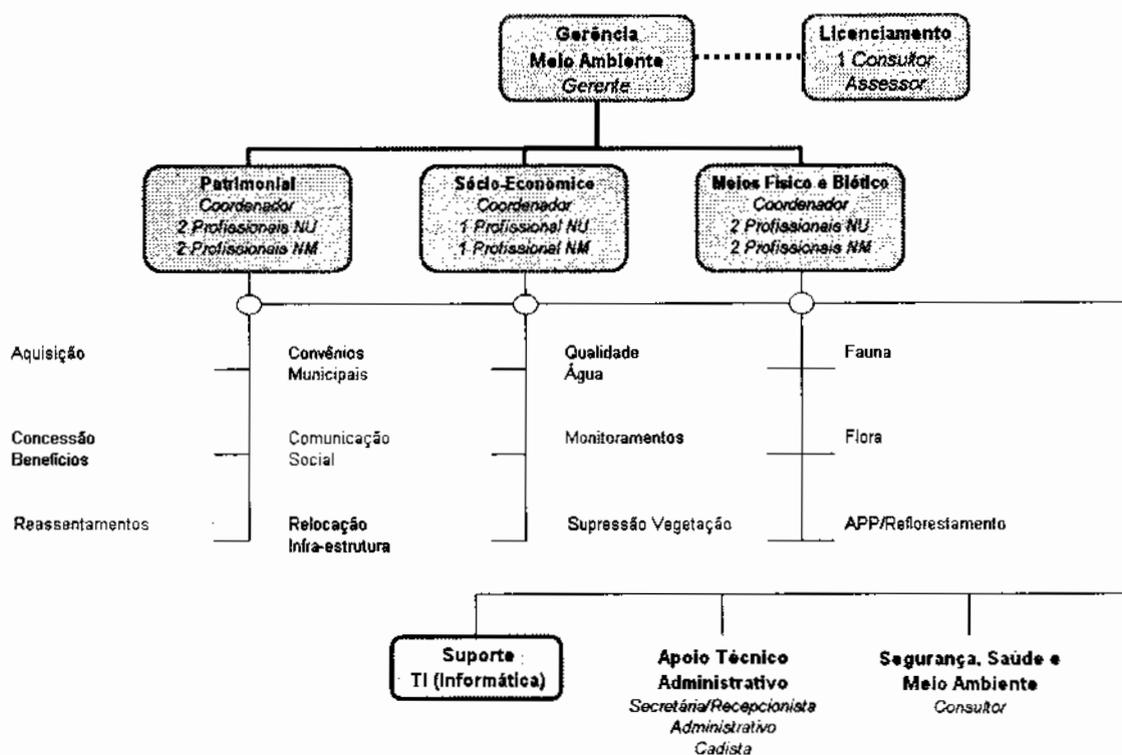


Fig. 01 – Organograma da equipe técnica a ser sediada no escritório de Catalão/GO.

6.0 Etapas para o Desenvolvimento dos Programas

O Plano de Gestão Ambiental será desenvolvido ao longo de todo o período de pré-obras e obras e, posteriormente, na fase de pré-operação.

Para cada Programa ou projeto serão desenvolvidas as seguintes etapas:

6.1 Atualização e detalhamento dos programas sócio ambientais propostos.

Com base no conteúdo do Plano Básico Ambiental e nas condicionantes da renovação da Licença de Instalação, serão feitos os ajustes necessários nos

programas a serem desenvolvidos. A seguir, os programas reformulados, nos prazos estabelecidos na referida Licença, serão submetidos ao IBAMA para aprovação dos mesmos.

A partir da manifestação do IBAMA, serão incorporados aos programas os ajustes e retificações solicitados, passando-se a elaborar a especificação técnica para a Contratação, caso for um serviço especializado a ser terceirizado, ou instruções para implantação, caso o executor do programa for a equipe própria do GEFAC.

Além das reuniões com o IBAMA e, eventualmente, outros atores envolvidos, serão mantidas reuniões periódicas com os profissionais responsáveis pela execução dos programas com representantes dos órgãos fiscalizadores e licenciador, para discutir estratégias de atuação, resultados parciais e eventuais ajustes a serem incorporados às rotinas de execução dos programas.

6.2 Implementação e acompanhamento dos programas ambientais, conforme critérios previamente definidos.

Com base na especificação técnica referida acima, o projeto ou programa será submetido a um processo de tomada de preços envolvendo instituições pré-qualificadas e capacitadas para desenvolver o assunto em questão, que terão prazo especificado para retornar suas propostas técnicas e comerciais para o julgamento do GEFAC.

Após uma esmerada análise da adequação das propostas apresentadas às especificações técnicas requeridas e da qualidade técnica da metodologia e equipe preposta para a execução dos trabalhos, é feita a seleção da Instituição ou empresa que será contratada para a execução dos serviços, determinando-se o cronograma de execução em compatibilidade com os demais programas do PBA.

Após a contratação especificada, o GEFAC disponibilizará os recursos necessários à implantação de cada programa e, através dos trabalhos dos monitores de programa, fará o monitoramento da execução das atividades em campo e da análise dos relatórios produzidos pelos responsáveis pela implementação de cada programa.

6.3 Acompanhamento das ações ambientais durante o desenvolvimento das obras

Será procedido o acompanhamento das atividades inerentes aos aspectos ambientais e de saúde e segurança do trabalho, identificando a ocorrência de não-conformidades com as especificações ambientais e a legislação ambiental aplicável.

6.3.1 Estabelecimento e cumprimento das normas de operação de canteiros

Será realizada a gestão e fiscalização do atendimento aos anexos de obrigações contratuais, tais como, procedimentos para a destinação de efluentes e resíduos, para mobilização e desmobilização dos canteiros, para a instalação de sistema de sinalização de trânsito e de drenagem superficial e a execução do Plano de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD.

6.3.2 Treinamento e educação ambiental para os trabalhadores

Realização de palestras e/ou reuniões com os trabalhadores envolvidos no processo construtivo, para que sejam transmitidas as orientações referentes à preservação do meio ambiente, à minimização de impactos ambientais, ao bom relacionamento com a população afetada pelo empreendimento e para a conscientização dos trabalhadores quanto à saúde e segurança.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

**ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.11 DA AUTORIZAÇÃO DE
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO Nº 28/2002**

**RELATÓRIO DAS RESERVAS LEGAIS INTERCEPTADAS PELO
CANTEIRO**

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Em atendimento à condicionante 2.11 da ASV nº 28/2002, que trata do Relatório das Reservas Legais Interceptadas pelo canteiro de obras do AHE Serra do Facão, encaminhamos, em anexo, dois mapas com a localização das reservas legais existentes (**Anexo 1** e **Anexo 2**), obtida a partir da documentação arquivada nos Cartórios de Registro de Imóveis de Catalão e Davinópolis (GO), bem como as certidões que comprovam sua averbação nas matrículas dos respectivos imóveis.

No que tange à relocação das reservas legais e à reformulação da documentação cartorial, em caso de supressão, temos a informar que, como o AHE Serra do Facão ainda está em fase de implantação e somente ao final das obras será efetuada a recuperação das áreas degradadas, não é viável, neste momento, definir como ficarão as reservas legais nos imóveis que atualmente estão previstas para o canteiro de obras.

Além disto, a reformulação cartorial também não é possível neste momento porque os imóveis em questão foram desapropriados judicialmente (ver número das ações ajuizadas*, abaixo), do que decorre que, apesar do empreendedor deter a posse das áreas, estas ainda não estão registradas em seu nome.

Por estes motivos, torna-se recomendável que a relocação das reservas legais efetivamente suprimidas e a reformulação da documentação cartorial levem em consideração o futuro arranjo de operação da usina, quando, inclusive, poderão ser acrescentadas as áreas recuperadas.

Assim sendo, informando que, assim que possível, submeterá à sua apreciação um projeto de relocação das reservas legais existentes, requer o GEFAC seja a condicionante 2.11 considerada atendida.

* Ações ajuizadas:

Danilo Borges de Campos Neto
Processo Nº 200335000021649
1ª Vara da Justiça Federal em Goiânia

José Martins Borges
Processo Nº 200335000021683
1ª Vara da Justiça Federal em Goiânia

José Augusto Carneiro
Processo Nº 200335000021649
1ª Vara da Justiça Federal em Goiânia

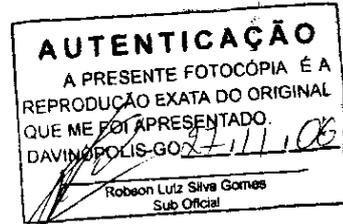
Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

Anexo 1: Reserva Legal Propriedade José Augusto Carneiro



MEMORIAL



PRORIETÁRIO: JOSÉ AUGUSTO CARNEIRO
IMÓVEL: GLEBA DA FAZENDA SÃO BENTO
MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS - GO
ÁREA DA RESERVA LEGAL: 137.45.90ha
ÁREA TOTAL DO IMÓVEL: 687.29.50ha

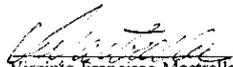


Memorial descritivo, da reserva legal com 137.45.90ha a ser averbada na gleba de terras de propriedade de José Augusto Carneiro, situada na Fazenda São Bento, registrada sob o nº R.01-828 fls. 159 do livro 2-C de registro geral do CRI de Davinópolis, possuindo esta reserva as seguintes divisas e confrontações:

Começa no marco de pedra, existente na margem esquerda do Rio São Marcos e daí, confrontando com o restante da propriedade, segue com o rumo de 63°00'00"NE e com a distância de 1.460,00m até outro marco de pedra e daí, com a mesma confrontação, continua com o rumo de 35°00'00"SE e com a distância de 1.000,00m até outro marco; daí, ainda com a mesma confrontação, segue com o rumo de 55°00'00"NE e com a distância de 525,37m até outro marco no canto, no extremo leste dessa reserva; daí, ainda confrontando com o restante da propriedade, segue com o rumo de 58°38'47"NW e com a distância de 1.066,67m até outro marco e daí, ainda com a mesma confrontação, segue com o rumo de 47°52'40"NW e com a distância de 1.028,46m até o Rio São Marcos, junto a barra do Ribeirão São João da Cruz; daí, pelo Rio abaixo, segue até o marco de pedra existente na sua margem esquerda, onde teve início esta descrição.

Contém ainda dentro desses limites, mais uma área de 21.07.41ha, referente a uma faixa de preservação permanente com 100m de largura, a contar da margem do Rio.

Catalão, 29 de junho de 1999


Virgíneo Francisco Mastrella
Cart. Nº 775/11D CREA 15º Reg.

RAMA/SUPES-GO -
Rua 229, nº. 95 - Setor Universitário
7EP 74.605-090 - Goiânia - GO

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

AUTENTICAÇÃO
 A PRESENTE FOTOCOPIA É A
 REPRODUÇÃO EXATA DO ORIGINAL
 QUE ME FOI APRESENTADO.
 DAVINÓPOLIS-GO 27/11/06
 Robson Luiz Silva Gomes
 Sub Oficial



MIRCEIA DA ALFA FREIXEVALDA

- Monte: Rio São Marcos e Área de pastagem de mesma propriedade.
 1. Sal: a Corrego do Respeito e Área de pastagem de mesma propriedade.
 2. Sal: Área de pastagem de mesma propriedade.
 3. Sal: Rio São Marcos.
 Monte:
 2. Sal:
 Monte:
 2. Sal:
 Monte:
 2. Sal:

Fica o presente termo em 3 (Três) vias de igual teor e forma, na presença de testemunhas abaixo que igualmente o que esta apresentando com mais duas cópias.

José Augusto Branco
 Representante

Testemunhas:

Nome: *Miriam Cristina da Silva*
 CPF: *027.000.740-01*

Miriam Cristina da Silva

Nome: *Giovano Elia de Silva*
 CPF: *027.000.740-01*

Giovano Elia de Silva

AVERBAÇÃO -
 Juízo de Direito Averbado às fls. 179, Livro 2, C.
 sob n.º A. 021.828,
 Davinópolis, 04 de Agosto de 1999
[Assinatura]
 Guiney Ferraz - Tabelião Sub-Oficial

Dilermando Honório
Dilermando Honório
 Eng.º Agrônomo - CREA 2831/D
 IBAMA/GO

IBAMA/SUPES-GO-
 Rua 229, nº. 95 - Setor Universitário
 CEP 74.605-090 - Goiânia - GO

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

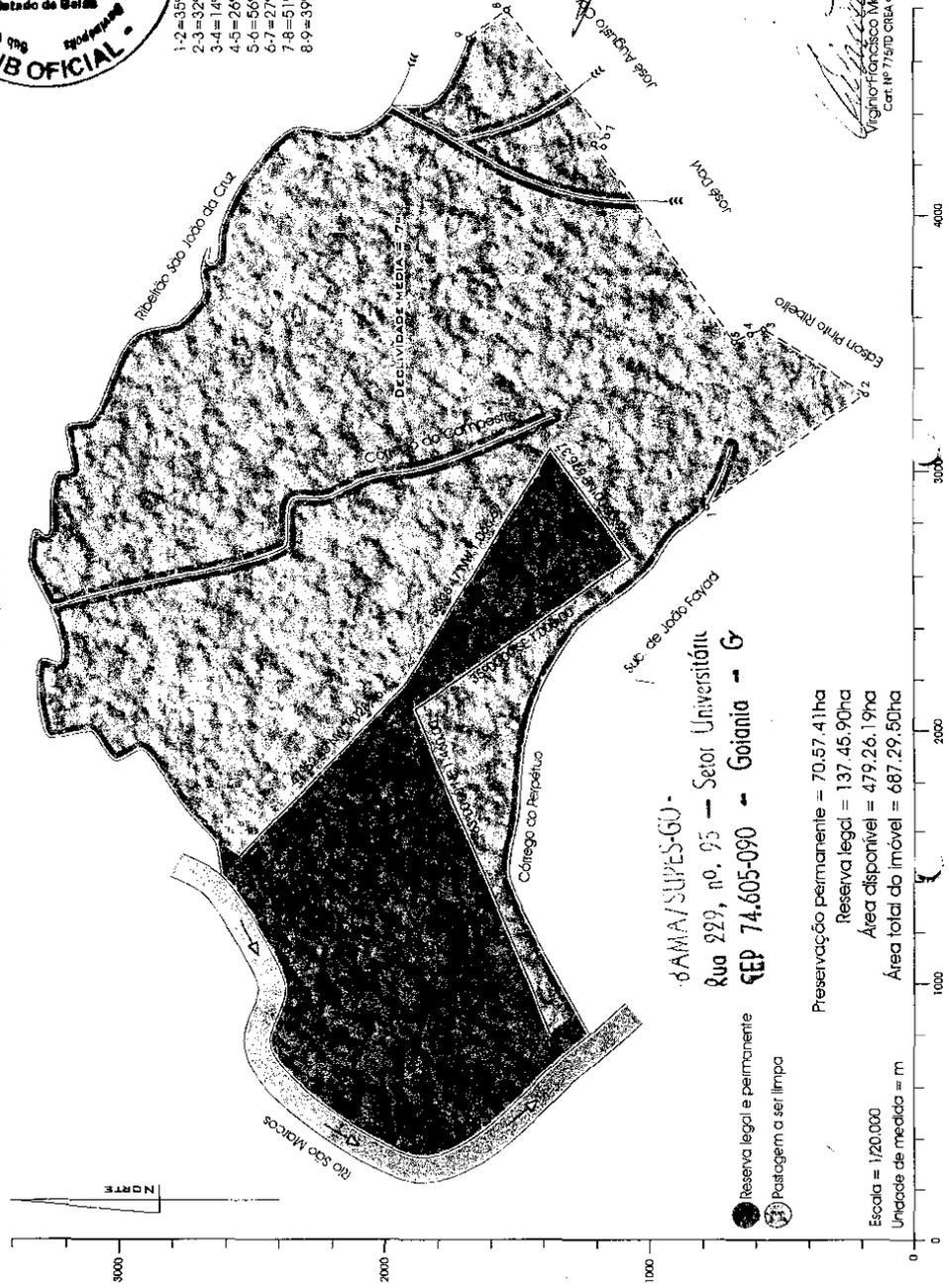
FAZENDA SÃO BENTO
 MUNICÍPIO: DAVINÓPOLIS
 PROPRIETÁRIO: JOSÉ AUGUSTO CARNEIRO



- 1-2=45°00'00"N S 105,00
- 2-3=32°12'54"N E 463,33
- 3-4=14°16'52"N W 56,75
- 4-5=26°53'45"N W 77,37
- 5-6=56°12'31"N E 942,6
- 6-7=27°28'28"E SE 56,36
- 7-8=51°15'11"N E 616,73
- 8-9=39°04'13"N W 171,33



AUTENTICAÇÃO
 A PRESENTE FOTOCÓPIA É A REPRODUÇÃO EXATA DO ORIGINAL QUE ME FOI APRESENTADO.
 DAVINÓPOLIS-GO *[Signature]*
 Robson Luiz Silva Gomes
 Sub Oficial



DAAMA/SUPES-GO -
 Rua 229, nº. 95 - Setor Universitário
 CEP 74.605-090 - Goiânia - GO

Preservação permanente = 70.57.41ha
 Reserva legal = 137.45.90ha
 Área disponível = 479.26.19ha
 Área total do imóvel = 687.29.50ha



Escala = 1:20.000
 Unidade de medida = m

Anexo 2: Reserva Legal Propriedade Olga Maria Borges Netto e outros

22-7

MEMORIAL

PROPRIETÁRIO: OLGA MARIA BORGES NETTO E OUTROS
IMÓVEL: FAZENDA MATA VELHA
MUNICÍPIO: CATALÃO - GO
ÁREA DE RESERVA LEGAL: 48.40.00ha
ÁREA TOTAL DO IMÓVEL: 242.00.00ha

Memorial descritivo, da reserva legal com 48.40.00ha a ser averbada na gleba de terras de propriedade de Olga Maria Borges Netto e outros, situada na Fazenda Mata Velha e Posse do Agostinho, neste município, matriculada sob o nº 16.111 fls 265 do livro 2-BB do CRI de Catalão, possuindo esta reserva as seguintes divisas e confrontações:

Começa na margem direita do Rio São Marcos e daí, por cerca, segue confrontando com Successores de Ascendino Gonçalves de Mesquita, com os rumos e com as distâncias de 68°16'04"SW 153,94m - 53°43'05"SW 331,06m até o marco e daí, confrontando com o restante da propriedade, segue com o rumo de 25°52'04"SE e com a distância de 1.115,91m até o Rio São Marcos; daí, por este acima, respeitando uma faixa de preservação permanente com 100m de largura, segue numa distância de 1.722,58m até a cerca em sua margem direita, onde teve início esta descrição.

Catalão, 09 de junho de 1.998

RAMA/SUPES-GO -

Int 229, nº. 01 - Setor Universitário
R.P. 74.605-090 - Goiânia - GO

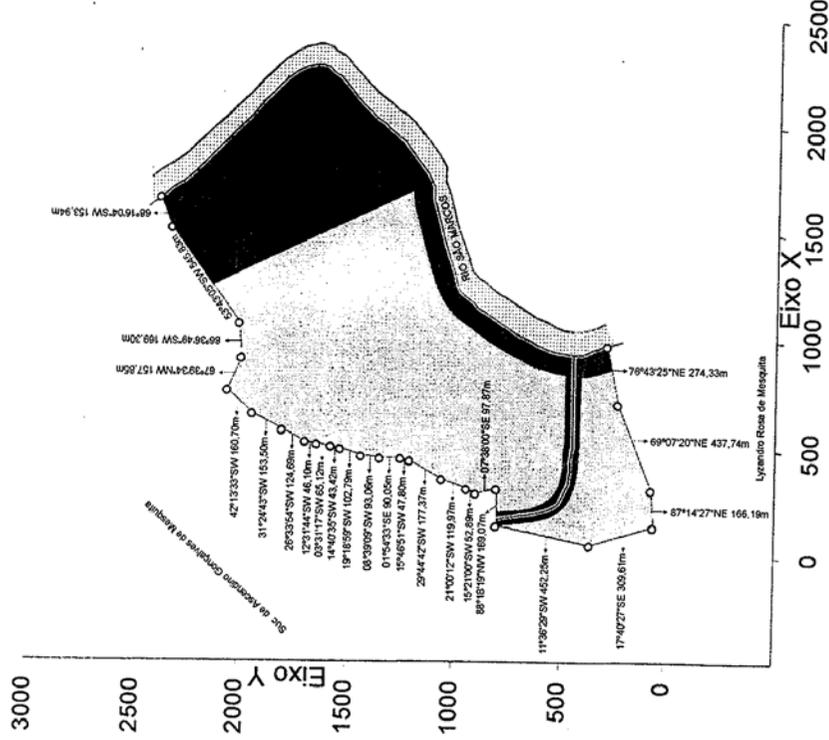

Virgínia Francisco Mastrella
Cart. Nº 775/ITD CREA 15º Reg.

Grupo de Empresas Associadas Serra do Facão

R. Alexandre Dumas, 2100 13º andar 04717-004 São Paulo SP Fone (11) 2122.0400 Fax (11) 2122.0440

11.109

Fazenda Mata Velha
Município de Catalão
Prop.: Olga Maria Borges Netto e outros



o Vértice
 ■ Área de reserva legal e preservação permanente
 ▨ Área Disponível
 ~ Cursos d'água

Preservação Permanente = 36.24.00ha
 Reserva Legal = 48.40.00ha
 Área Disponível = 157.36.00ha
 Área Total = 242.00.00ha

Virgínia Francisco Mastrella
Virgínia Francisco Mastrella
Cart. nº 775/7D CREA 15º Reg.

RAMA/SUPES-60-
Rua 229, nº. 111 - Setor Universitário
CEP 74.605-090 - Goiânia - GO

Mapa Aeronômico L.1.198. 5-11