



**COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA  
DO ESTADO DO TOCANTINS**

## **USINA HIDRELÉTRICA LAJEADO**



**Estudo de Impacto Ambiental - EIA**

**Volume IV Programas Ambientais  
e Conclusões**

**UHE LAJEADO**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

**PROGRAMAS AMBIENTAIS E**

**CONCLUSÕES**

## ÍNDICE

	Pag.
APRESENTAÇÃO .....	1
I. PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	2
I. MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL .....	3
II. MONITORAMENTO DE NÍVEIS D'ÁGUA.....	8
III. MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO.....	12
IV. MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO .....	15
V. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO .....	21
VI. MONITORAMENTO DAS ENCOSTAS DO RESERVATÓRIO .....	23
VII. PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	30
VIII. PESQUISA DE FLORA E FAUNA .....	36
IX. IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE(S) DE CONSERVAÇÃO .....	54
X. DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO.....	65
XI. REFLORESTAMENTOS NA FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO .....	70
XII. MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO .....	75

XIII.	PESQUISA DA ICTIOFAUNA .....	80
XIV.	CONSERVAÇÃO DA FAUNA DE PEIXES .....	91
XV.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	97
XVI.	REVENÇÃO DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS .....	104
XVII.	AQUISIÇÃO DE ÁREAS RURAIS E IMÓVEIS URBANOS .....	107
XVIII.	RECOMPOSIÇÃO E MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA, ELÉTRICA E SANITÁRIA .....	110
XIX.	RECOMPOSIÇÃO E MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA SOCIAL E DE SERVIÇOS AFETADA PELO RESERVATÓRIO .....	120
XX.	REURBANIZAÇÃO DA FAIXA COSTEIRA DE PORTO NACIONAL.....	126
XXI.	PLANO DE REURBANIZAÇÃO DE LAJEADO E MIRACEMA DO TOCANTINS .....	129
XXII.	ADEQUAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DURANTE A CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	134
XXIII.	ADEQUAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	139
XXIV.	RECOMPOSIÇÃO E AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS DE TURISMO E LAZER.....	143
XXV.	RELOCAÇÃO E REMANEJAMENTO DE POPULAÇÃO URBANA.....	147
XXVI.	REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO RURAL .....	152

XXVII.	PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA .....	161
XXVIII	MONITORAMENTO DOS REMANEJAMENTOS POPULACIONAIS .....	169
XXIX.	RESGATE ARQUEOLÓGICO .....	175
2.	RECOMENDAÇÕES .....	186
3.	CONCLUSÕES .....	187

## **APRESENTAÇÃO**

São reunidos neste Volume os Programas Ambientais para mitigação e compensação dos Impactos a serem provocados pelo Aproveitamento Hidrelétrico de Lajeado.

Para cada Programa são especificados Objetivos, Público Alvo, Ações Previstas, Parceiros Institucionais e Cronograma de Implantação.

Ao total foram estabelecidos 29 Programas, referentes a impactos nos Meios Físico, Biótico e Socio-econômico, incluindo os Programas de Monitoramento.

Algumas questões, pelo seu caráter peculiar, foram apresentadas na forma de Recomendações, no Capítulo 2.

Finalmente, é apresentada a Conclusão da Equipe Técnica sobre a Viabilidade Ambiental do Empreendimento.

## **1. PROGRAMAS AMBIENTAIS**

São apresentados a seguir os Programas Ambientais para mitigação e compensação dos impactos do aproveitamento.

Estes foram organizados por fator ambiental, começando com o meio físico, continuando com o biótico e finalizando com os programas sócio-econômicos.

## **I. MONITORAMENTO DO CLIMA LOCAL**

### **1. INTRODUÇÃO**

O objetivo deste programa de monitoramento é detectar possíveis alterações nos parâmetros meteorológicos, após a formação do lago da UHE Lajeado.

A partir do conhecimento dos parâmetros meteorológicos na fase antes e após lago, será possível identificar os efeitos da implantação do empreendimento, indicando possíveis medidas mitigadoras, além de se ampliar o conhecimento sobre o assunto, o que poderá ser de grande utilidade para futuros projetos.

### **2. OBJETIVOS**

O monitoramento climático tem como finalidade conhecer as variações, tanto espaciais como temporais, que ocorrerão nas características dos principais parâmetros meteorológicos.

Além disso, recomenda-se a recuperação da estação meteorológica de Porto Nacional, a mais antiga existente na bacia, através de um convênio entre o Instituto Nacional de Meteorologia INEMET e a UNITINS, que passaria a operar a estação, além da implantação de uma estação automática junto ao eixo da barragem.

Recomenda-se que a UNITINS/INEMET, recuperem a estação de Porto Nacional o quanto antes de forma a se aferir de uma forma ampla e pertinente as características climáticas e microclimáticas na fase pré-lago.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

O monitoramento climático deve incluir os seguintes elementos:

- Precipitação
- Temperatura do ar



- Intensidade e direção dos ventos
- Evaporação
- Umidade Relativa do ar
- Pressão atmosférica
- Horas de Insolação

Em termos de instrumentos para a estação de Porto Nacional, sugere-se: Pluviômetro, Heliógrafo, Pluviógrafo, Termômetros de Máximo e Mínimo, Anemômetro, Anemógrafo, Tanque evaporimétrico, Psicômetro, Barômetro e Barógrafo.

Para a estação automática junto ao eixo, propõe-se a coleta dos mesmos parâmetros meteorológicos, através de disket's.

Os horários previstos para observação e coleta dos dados são: 07:00 h; 09:00 h; 15:00 h e 21:00 h. Os três últimos horários estão de acordo com as recomendações da OMM - Organização Meteorológica Mundial. O horário das 07:00 h é recomendado com vistas a atender solicitação da obra.

Para Porto Nacional, a operação da estação será manual, requerendo a utilização de 1 (um) observador para leitura e registro dos dados em planilhas e/ou cadernetas.

Deve-se prever também, uma equipe para manutenção e a fiscalização das duas estações, e que eventualmente poderá também coletar os dados.

Após a coleta dos dados, os mesmos serão enviados a área de hidrometeorologia (a ser criada), para análise, consistência e processamento.

Após o procedimentos usual de consistência, análise e processamento, os resultados serão armazenados em um banco de dados da usina Lajeado.

Em termos de armazenamento digital, os dados climáticos a serem considerados serão os seguintes:

- totais diários de precipitação;
- temperaturas do ar médias, máximas e mínimas diárias;
- intensidade e direção dos ventos;
- totais mensais de evaporação;
- médias diárias de umidade relativa do ar;
- médias diárias de pressão atmosférica.

A partir do carregamento do banco de dados com os elementos anteriormente citados, será possível sistematizar as informações da seguinte forma:

- obtenção de parâmetros estatísticos como média, desvio padrão, valores máximos e mínimos, etc.
- criação de arquivos digitais de séries temporais, para utilização em estudos de análise de tendência.

Em resumo, os dados obtidos terão a finalidade de subsidiar estudos e pesquisas no âmbito da avaliação de impactos no clima no entorno do reservatório da UHE Lajeado.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

Propõe-se que sejam celebrados convênios entre o empreendedor e as seguintes instituições:

UNITINS - Universidade do Tocantins (Estadual)

INEMET - Instituto Nacional de Meteorologia (Federal)

DNAEE - Departamento Nacional de Meteorologia e Energia Elétrica (Federal)

Estas entidades possuem em seus quadros, profissionais com formação nesta área.



## **II. MONITORAMENTO DE NÍVEIS D'ÁGUA**

### **1. INTRODUÇÃO**

O objetivo deste monitoramento é permitir uma avaliação mais detalhada da superfície inundada no trecho Palmas/Ipueiras, onde, devido aos efeitos de remanso no reservatório, verifica-se uma variabilidade nas superfícies de inundação, em função das condições de escoamento. Além disso, esse monitoramento servirá para acompanhar a variabilidade dos níveis d'água a jusante da usina devido à sua operação.

Dessa forma, será possível estabelecer com maior precisão a extensão das superfícies inundadas em função das vazões afluentes e do nível d'água na barragem. Durante a fase de operação, esse monitoramento será de vital importância para a determinação precisa das áreas inundadas e avaliação dos volumes do reservatório.

### **2. OBJETIVOS**

O monitoramento dos níveis d'água tem por finalidade as variações, tanto espaciais como temporais que ocorrerão ao longo do reservatório e dos principais afluentes que contribuem diretamente ao lago.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

Para acompanhamento da variação dos níveis d'água, preve-se a instalação de réguas limnimétricas ao longo do reservatório e nos vales dos principais afluentes como o Crixas, Areias, Água Suja e o Matança.

Com o enchimento do lago, o posto fluviométrico de Porto Nacional, (o mais antigo da bacia), ficará afogado, devendo-se portanto, definir um novo local para implantação de um posto substituto, provavelmente, no final do reservatório junto a localidade de Ipueiras.

Com a implantação desse novo posto em Ipueiras, a rede de monitoramento de níveis d'água de interesse para aspectos operacionais e ambientais, seria composta por: Posto Ipueiras, Posto Miracema do Tocantins, limnógrafo a ser instalado junto a barragem e postos limnimétricos previstos.

O posto limnigráfico e os postos limnimétricos deverão estar instalados até o início do enchimento do reservatório.

Sugere-se para as réguas limnimétricas, que o registro de níveis, mesmo que manual, acompanhe o ritmo de enchimento do reservatório, de forma a se levantar as superfícies de inundação durante as operações de resgate da fauna e acompanhamento dos limites da área inundada. Para a fase de operação, deverão ser alvo de leituras diárias feitas por observador local, segundo procedimento usual de duas leituras diárias, às 7 e as 17 horas.

A coleta de dados e a manutenção dos postos limnimétricos e do posto limnigráfico, deverão ser realizadas pela equipe de hidrometeorologia a ser criada dentro da estrutura da operação do aproveitamento.

Eventualmente, durante o enchimento as frequências de leitura das réguas e da coleta das cadernetas poderão ser fixadas em função do ritmo de enchimento.

Os dados dos postos limnimétricos e do posto limnigráfico serão analisados, consistidos e processados pela área de hidrometeorologia da equipe de operação do aproveitamento.

Após o procedimento usual de consistência, análise e processamento os resultados serão armazenados no Banco de Dados da Usina Lajeado. Os dados de níveis d'água a serem considerados serão os seguintes:

- posto limnigráfico: armazenamento dos níveis d'água a cada 1 hora;
- postos limnimétricos: armazenamento das duas leituras diárias (7 e 17 horas).

Os dados oriundos do monitoramento de níveis d'água da UHE Lajeado serão utilizados para subsidiar as seguintes atividades:

- determinação mais precisa da disponibilidade hídrica do reservatório durante a fase de operação (cálculo do volume em função dos níveis d'água);
- determinação mais precisa dos limites da área de inundação;
- monitorar a variação de níveis d'água a jusante da usina;
- permitir a realização de estudos sobre a influência da operação da usina e a variação de níveis d'água a jusante.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

Propõe-se que sejam celebrados convênios entre empreendedor e as seguintes instituições:

UNITINS - Universidade de Tocantins (Estadual)

DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (Federal)

FCTH - Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica da Universidade de São Paulo  
(Estadual)

Estas entidades possuem em seus quadros profissionais com formação nesta área.

**5. CRONOGRAMA**

AÇÃO	MESES													
	1	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
- Instalação de Réguas	X	N C H I M E N T O												
-Instalação do Limnígrafo	X													
- Monitoramento de Níveis D'água			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...	...



### **III. MONITORAMENTO SEDIMENTOLÓGICO**

#### **1. INTRODUÇÃO**

A finalidade deste programa é acompanhar a evolução do depósito de sedimentos e avaliar os aportes das descargas sólidas ao reservatório de Lajeado correspondente à bacia contribuinte situada a montante do eixo.

#### **2. OBJETIVOS**

Propõe-se a implantação de uma rede sedimentométrica nos principais tributários ao reservatório fora da área de remanso e no curso principal do rio Tocantins, logo a montante do final do reservatório.

Sugere-se que a rede sedimentométrica seja composta pelo seguintes postos: Rio Crixas, Areias, Água Suja, Matança e Tocantins.

#### **3. AÇÕES PREVISTAS**

Para implementação do programa logo após o enchimento do lago, preve-se que as medições de descarga sólida e levantamentos batimétricos das seções transversais sejam realizadas uma vez por mês, durante os dois primeiros anos do reservatório, passando então para a frequência bimensal, após este período.

As medições de descarga sólida e levantamentos batimétricos poderão ser realizadas pela equipe responsável pelo monitoramento dos níveis d'água, com a devida compatibilização dos dois programas, ou seja, o local para as medições de descarga sólida e levantamentos batimétricos poderá ser o mesmo do monitoramento dos níveis d'água.

A coleta do material em suspensão seguirá o método IVC (Integração Vertical Contínua). Segundo esse método, o operador mantém uma velocidade constante do amostrador durante a descida e durante a subida, na subida e descida podem ser

diferentes, porém devem ser constantes em cada uma das trajetórias. Os valores recomendados situam-se entre 0,2 e 0,4 da velocidade média da água na vertical de amostragem.

Um cuidado especial deve ser tomado para que o amostador não bata no leito do rio, coletando material que não se encontra em suspensão, tornando irrelevante a amostragem.

Em cada uma das verticais de coleta de amostra de sedimento em suspensão será feita uma coleta de material de fundo. Esse material será colocado em sacos plásticos, devidamente etiquetados, e seguirão ao laboratório juntamente com as amostras em suspensão.

As análises de laboratório deverão envolver a determinação de curvas granulométricas do material de fundo, através do método de remoção pela base.

Após as análises de laboratório, será feito o cálculo de descarga sólida total pelos métodos de Einstein, Einstein Modificado e Colby.

A partir desses cálculos, será possível a comparação entre os métodos utilizados e a verificação de disponibilidades entre eles. Além disso, será possível estabelecer relações funcionais entre níveis d'água e vazão sólida, para cada posto constante da rede.

Esses dados finais supra referidos, farão parte do Banco de Dados da UHE Lajeado e estarão à disposição para verificações do assoreamento do reservatório e para permitir a ampliação do conhecimento desse tipo de problema.



#### **IV. MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO**

##### **1. INTRODUÇÃO**

O conhecimento das alterações do nível freático devidas ao enchimento do reservatório e operação da usina é importante para uma melhor caracterização dos impactos previstos, a saber:

- acréscimo da produtividade dos aquíferos;
  
- formação de áreas úmidas e aladadas;
  
- acréscimo da susceptibilidade à contaminação de aquíferos;
  
- potencialização da colapsividade de solos e expansividade de solos e rochas;
  
- instabilizações e erosões nas encostas marginais.

Os fatores e parâmetros que influenciam as alterações do nível freático e dos aquíferos confinados são bastante variáveis e nem sempre estão disponíveis. As condições de contorno e iniciais do nível freático e dos aquíferos confinados são também bastante variáveis e não foi possível obtê-las nos cadastros existentes.

No período de 18 a 23 de setembro de 1996, correspondente ao período de seca, foi efetuado um levantamento de poços instalados no lençol freático, obtendo-se a sua localização com GPS, profundidade do nível d'água e materiais atravessados sempre que possível. Esse levantamento foi efetuado entre o eixo da barragem e Porto Nacional e com mais detalhamento nas cidades de Porto Nacional e Palmas em locais de ocorrência de terraços e na borda do futuro reservatório. Nesse levantamento obteve-se a informação de grandes variações desses níveis d'água na época de cheias. Assim, uma avaliação quantitativa das alterações do nível freático depende da implantação de um programa de monitoramento sistemático e contínuo.

## **2. OBJETIVOS**

O monitoramento do nível freático e dos aquíferos confinados tem por objetivo avaliar as suas variações na borda do reservatório, antes, durante e após o enchimento.

Paralelamente ao monitoramento dos níveis d'água dos aquíferos, será efetuado um monitoramento da qualidade das suas águas, especialmente em locais de ocorrências de fontes de contaminação como fossas de Porto Nacional e Palmas, cemitérios de Porto Nacional e aterro sanitário de Palmas, localizados em áreas de terraços.

Para monitorar o aumento de produtividade dos aquíferos, os poços de monitoramento deverão ser selecionados ou instalados principalmente em Porto Nacional e Palmas, na formação Serra Grande e nos aluviões dos terraços.

Para monitorar a formação de áreas úmidas e alagadas e o acréscimo à susceptibilidade à contaminação de aquíferos, os poços de monitoramento serão selecionados e instalados principalmente em Porto Nacional e Palmas, nas áreas de ocorrência de terraços e nas proximidades de fontes de contaminação.

A elevação dos níveis d'água e sua relação com as instabilizações e erosões das encostas deverá ser observada através de poços de monitoramento instalados e selecionados nas áreas de Porto Nacional, na Serra do Lajeado até 30 km a montante do eixo na margem direita e em Morro Isolado da margem esquerda.

Poços de monitoramento localizados em Palmas e Porto Nacional deverão, também, ter por objetivo relacionar a elevação dos níveis d'água com a potencialização da expansividade e colapsividade dos solos.

## **3. AÇÕES PREVISTAS**

- I. Designar ou contratar uma equipe técnica para detalhar o programa, acompanhar sua execução e desenvolvimento e analisar e interpretar os seus resultados.
- II. Detalhar o programa de monitoramento.
- III. Contratar empreiteiro para a execução das investigações de campo e alocar técnicos para efetuar as medidas de nível d'água, coletar e analisar as amostras de água.
- IV. Executar as investigações de campo e a instalação dos monitores.
- V. Efetuar as leituras de nível d'água, coletar as amostras, efetuar as análises químicas, acompanhar o programa e interpretar os resultados.

Deverão ser medidas as profundidades dos níveis d'água em poços de monitoramento, instalados para essa finalidade e em poços rasos e profundos existentes na área e selecionados previamente. Essas profundidades serão transformadas em cotas, sempre que possível, para fornecer a superfície potenciométrica do aquífero livre e dos aquíferos confinados.

As sondagens efetuadas para a instalação dos piezômetros serão utilizadas para coleta de amostras e caracterização geológica, geotécnica e hidrogeológica dos materiais atravessados e para a determinação de parâmetros como a condutividade hidráulica, determinada em ensaios de recuperação do nível d'água ou do tipo "slug-test".

Antes do enchimento do reservatório, deverão ser efetuadas, no mínimo, duas leituras do nível d'água, uma na estação seca e outra na estação chuvosa. Por um período de 2 meses antes do período de enchimento, durante o enchimento e por 2 meses após a conclusão de enchentes, as leituras deverão ser quinzenais. Após dois meses da conclusão do enchimento, as leituras deverão ser semestrais, no mínimo, uma na estação seca e outra na estação chuvosa e sempre que ocorrerem grandes variações nos níveis d'água do reservatório. A princípio, prevê-se um acompanhamento das variações até dois

anos após o enchimento. Depois desse período, será avaliada a necessidade de prosseguir com o programa de monitoramento e sua frequência.

Devido à utilização da água subterrânea, principalmente em Palmas e Porto Nacional, através da captação em poços rasos e profundos e da presença de algumas fontes de contaminação, deverá ser efetuado o monitoramento da qualidade da água dos aquíferos livre e profundo em poços de monitoramento instalados e em poços já existentes para conhecer a sua qualidade previamente e após o enchimento do reservatório. Os parâmetros a serem determinados são aqueles que definem os padrões de potabilidade: aspecto, odor, cor, turbidez, resíduo seco, pH, alcalinidade hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos, dureza total, oxigênio consumido, nitrogênio amoniacal albuminóide, nitroso, ferro, cloreto, fluoreto, arsênio, cobre, chumbo, zinco, bário, selênio, manganês, cádmio, cromo VI, cianetos, resíduos orgânicos, características microbiológicas.

Deverão ser efetuadas coletas e análises, uma antes do enchimento, uma após 2 meses do enchimento e outra após 6 meses do enchimento. Os resultados obtidos orientarão a continuidade do programa.

O local do aterro sanitário de Palmas, muito próximo à borda do reservatório e em áreas de aluviões de terraços de elevada condutividade hidráulica, está sujeito à grande elevação do nível d'água, aproximando esse nível dos contaminantes e aumentando a possibilidade de contaminação dos aquíferos e do futuro reservatório.

É recomendável, antes do enchimento do reservatório, a relocação desse aterro para locais mais distantes do reservatório, de cotas mais elevadas, sobre litologias mais favoráveis como as da formação Pimenteiras. Essa litologia representa barreiras à migração dos contaminantes, tanto pelas características de baixa condutividade hidráulica como pelo elevado conteúdo de argilo-minerais que favorecem os fenômenos de retardamento nas velocidades de migração dos contaminantes. Os petitos da formação Pimenteiras apresentam-se aflorantes, por grande extensão a leste da atual localização e em cotas mais elevadas, sendo de fácil viabilização essa relocação

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

Não estão previstos.





## **V. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOLÓGICO**

### **1. INTRODUÇÃO**

O monitoramento sismológico, realizado com a instalação no local de, no mínimo, uma estação e a utilização de dados de outras estações já existentes, obtidos junto a cadastros de instituições, universidades e empresas, deverão identificar ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pelo enchimento do reservatório. Após a obtenção e análise dos primeiros dados poderá ser identificada a necessidade da instalação de estações adicionais.

### **2. OBJETIVOS**

O monitoramento sismológico tem por objetivo avaliar a atividade sísmica natural na área de influência do reservatório, durante o período de um ano antes do enchimento, para comparação com o nível de atividade sísmica obtida durante e após o enchimento do reservatório, até após 2 anos, no mínimo. Essa comparação objetiva avaliar a eventual existência de impactos no nível de sismicidade natural devido ao enchimento do reservatório e orientar a adoção de eventuais procedimentos futuros.

Além de verificar a eventual ocorrência de sismos induzidos pelo enchimento do reservatório, são objetivos do programa obter a correlação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas, área de influência e orientar a continuidade do monitoramento sismológico durante a operação do empreendimento.

O empreendimento está localizado em área cujo potencial para sismos naturais e induzidos corresponde aproximadamente a magnitudes da ordem de 4,0 mb e a intensidade V-VI da escala Mercalli Modificada.

Encontram-se instaladas a montante do local do empreendimento as estações sismográficas denominadas CRI (Cristalândia) no estado de Tocantins e SM 01 (Serra da

Mesa) no estado de Goiás. A primeira pertence ao Observatório

Sismológico da Universidade de Brasília e a segunda a Furnas, tendo sido instaladas em janeiro de 1995 e em março de 1989, respectivamente. Em Porto Nacional esteve instalada a estação PHA no período de abril de 1995 até recentemente, quando foi desativada, conforme informações do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

I. Designar ou contratar uma equipe técnica para detalhar o programa, acompanhar seu desenvolvimento e analisar e interpretar os seus resultados.

II. Detalhar o programa de monitoramento.

III. Adquirir e providenciar a instalação e assistência técnica da estação sismográfica.

IV. Acompanhar o programa e interpretar os resultados.

A atividade sísmica deverá ser monitorada permanentemente e continuamente com geração de sismogramas. Deverão ser registradas e monitoradas eventuais escavações a fogo em pedreiras e obras nas proximidades para a correta interpretação dos sismogramas. Está prevista a utilização de "formulários sísmicos" para enquadrar o nível de sismicidade da área na escala Mercalli Modificada, através dos efeitos sentidos pela população, no caso de alguma ocorrência sísmica. Paralelamente à obtenção e análise dos dados da estação sismológica instalada no local, será efetuado um levantamento de sismos registrados por instituições, universidades e empresas, de forma a complementar o cadastro das ocorrências de sismos apresentada no diagnóstico ambiental.

A análise dos dados deverá ser bimestral ou por ocasião da eventual ocorrência de sismos considerados importantes.

Será necessário instalar uma estação sismográfica na área do reservatório, no mínimo, equipada com um registrador, sismômetro e equipamentos para rádio-transmissão dos

dados, em local a ser indicado, abrigado e protegido. A operação da

estação requer a existência de um técnico para manutenção periódica dos equipamentos. Caso a estação não seja equipada por equipamentos de rádio - transmissão, a coleta dos sismogramas deverá ser efetuada diariamente, por um técnico designado para essa finalidade.

Após as primeiras análises será verificada a necessidade da instalação de eventuais estações sismográficas adicionais para a correta localização dos eventos.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

A implantação e desenvolvimento do programa deverá contar com a participação de instituições, universidades e empresas envolvidas com o assunto, como Observatório Sismológico da Universidade de Brasília, Instituto Astronômico e Geofísico (IAG, USP) e Furnas.

#### **5. PÚBLICO ALVO**

População lideira e equipe envolvida na operação do empreendimento.

**6. CRONOGRAMA**

AÇÕES	MESES																			
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		1	...	24		
I	X															E N C H I M E N T O				
II		X																		
III		X																		
IV			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X

## **VI MONITORAMENTO DAS ENCOSTAS DO RESERVATÓRIO**

### **1. INTRODUÇÃO**

A formação do reservatório e as variações de nível d'água durante a operação da usina aceleram ou reativam os processos erosivos das encostas, devido à elevação do nível freático e, conseqüentemente, ao aparecimento de surgência d'água nas paredes dessas erosões. Com esse aceleração ou reativação, há a propagação dessas erosões para montante, a partir das bordas do reservatório. Novas erosões provocadas pela ação e embate das ondas poderão ocorrer principalmente devido à presença de materiais de terraços aluvionares em grande parte das porções marginais do reservatório.

A submersão parcial das encostas, a elevação do nível freático e suas oscilações, e o embate de ondas favorecem o desenvolvimento de novos processos de instabilização das encostas ou a reativação de outros já instalados, com a ocorrência de deslizamentos devido à redução na resistência das unidades geológico-geotécnicas mais susceptivas às instabilizações.

Outras ações que podem gerar processos erosivos e de instabilização são a relocação de estradas e relocação de acessos como o caso da estrada entre Palmas e Lajeado, no pé da Serra do Lajeado.

A elevação do lençol freático pode ocasionar fenômenos de colapso em locais de ocorrências de coluviões e de coberturas detrítico-lateríticas na borda do reservatório.

Essa elevação e variações durante operação podem responder também por fenômenos de expansão, que poderão ocorrer principalmente nos pelitos da formação Pimenteiras devido ao elevado conteúdo de argilo-minerais, alguns expansivos.

Já foram identificados locais mais susceptivas à ocorrência de deslizamentos, erosões e eventuais fenômenos de colapso e expansão. Em muitos locais já se antevê a necessidade de medidas de contenção e o tipo dessas contenções. Em outras áreas os



locais exatos de aplicação das contenções e a definição de suas características requerem a execução de um programa de caracterização geológico-geotécnica e de monitoramento mais detalhado.

## **2. OBJETIVOS**

Um dos objetivos do programa é detalhar o potencial de mobilidade, as condições de estabilidade e a susceptibilidade a fenômenos de colapso e expansão em locais já identificados, a saber:

- Escarpa da serra do Lajeado, entre 4,0 e 27,0 km a montante de Lajeado, na margem direita e escarpas do Morro Isolado, entre 8,0 e 15,0 km a montante de Lajeado, na margem esquerda, onde os principais fenômenos a serem investigados e monitorados são as erosões e as instabilizações.
- Porto Nacional, onde os principais fenômenos a serem investigados e monitorados são erosões, instabilizações, expansividade e colapsividade.
- Palmas, na margem direita do Taquaruçu, onde os principais fenômenos a serem investigados e monitorados são instabilizações e expansividade.
- Palmas, nas regiões de ocorrência de materiais detrítico-lateríticos e de pelitos da formação Pimenteiras, onde os principais fenômenos a serem investigados e monitorados são, respectivamente, colapsividade e expansividade.

Outro objetivo do programa é determinar com maior detalhe as medidas a serem aplicadas em áreas indicadas para preservação, na Serra do Lajeado e no Morro Isolado da margem esquerda.

Por fim, o programa deve estar dirigido para direcionar as soluções de contenção contra deslizamentos e de proteção contra a erosão. Na atual etapa do conhecimento, essas medidas são previstas como necessárias na região de relocação da estrada entre Palmas

e Lajeado, coincidentes com o pé da escarpa da Serra do

Lajeado e em Porto Nacional em locais de erosões, de boçorocas e de estabilizações potenciais. Essas ocorrências de Porto Nacional são coincidentes ou estão próximas da parte costeira onde está previsto um projeto de reurbanização.

Em Palmas, a margem direita do rio Taquaruçu situa-se na Faixa de Proteção do Reservatório e deverá ser protegida através de reflorestamento, de acordo com o programa de reflorestamento da Faixa de Proteção do Reservatório.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

- I. Designar ou contratar uma equipe técnica para detalhar o programa, acompanhar sua execução e desenvolvimento e analisar e interpretar os seus resultados.
- II. Detalhar o programa de monitoramento e estabilização e controle de erosão das encostas.
- III. Contratar empreiteiro para execução das investigações de campo.
- IV. Executar as investigações de campo, a instalação da instrumentação e os ensaios de laboratório.
- V. Efetua fotointerpretação e mapeamento geológico-geotécnico, acompanhar as investigações de campo e interpretar os resultados.
- VI. Análise da estabilidade das encostas e dimensionamento de soluções típicas padrão ou localizadas, para contenção. Estas soluções deverão ser incorporadas ao projeto de relocação da estrada Palmas-Lajeado.
- VII. Estudar as medidas de proteção contra a erosão superficial laminar, erosão profunda e embate das ondas do reservatório sobre as encostas. Estas medidas deverão ser incorporadas ao projeto de reurbanização de Porto Nacional

VIII. Acompanhar as condições de estabilidade e erosões das margens e das encostas marginais, em resposta ao enchimento do reservatório, a elevação do nível freático e as variações durante operação.

A elaboração da caracterização geológico-geotécnica da borda do lago nos locais já indicados como os mais susceptíveis, será obtida através de:

- fotointerpretação geológica;
- mapeamento geológico-geotécnico de campo e realização de sondagens a trado, poços de inspeção e sondagens a percussão para caracterização dos tipos de materiais, espessuras e amostragens, indicação dos afloramentos de rocha, depósitos de materiais transportados, escorregamentos, trincas, erosões, rupturas, movimentações de massas. Adicionalmente, serão considerados os dados obtidos no monitoramento hidrológico.
- realização de ensaios de laboratório para a determinação das características geotécnicas e dos parâmetros de resistência dos materiais típicos: realização de análises mineralógicas para identificação de minerais expansivos e de ensaios de adensamento para medidas de colapsividade e de expansividade.
- implantação de instrumentação adicional além dos poços indicados para o monitoramento hidrológico, e que serão utilizados também no presente programa. Essa instrumentação adicional deverá incluir a instalação de marcos topográficos; no mínimo.
- determinação dos locais críticos e sua ordenação numa escala de prioridades, com base na origem e natureza dos solos, parâmetros de deformabilidade, de expansividade, resistência e declividade da encosta, e extensão da encosta que restará emersa para as situações de enchimento e operação do reservatório.

Para as voçorocas, ravinamento e erosões identificadas em Porto Nacional está prevista a intensificação dos fenômenos nas áreas não submersas e erosões adicionais por ação das ondas. Nesses casos, prevê-se a necessidade de reaterros, retaludamente, proteção

contra a ação de ondas, drenagem superficial e reordenamento das saídas de águas pluviais e de esgoto da cidade. Estas medidas serão incorporadas ao projeto de reurbanização da Faixa Costeira de Porto Nacional.

Dois meses antes e durante o enchimento, com frequência quinzenal, após o enchimento, nos primeiros dois meses, com frequência quinzenal e a seguir com frequência semestral deverão ser lidos todos os instrumentos instalados como os poços de monitoramento e os marcos topográficos.

Deverão ser efetuadas inspeções sobre as condições de estabilidade e erosões imediatamente antes do enchimento, no final da estação chuvosa, ao final do enchimento e durante a operação a cada 6 meses, pelo menos, ou após eventos de chuvas e grande intensidade.

Essas inspeções deverão ser efetuadas com base em mapas topográficos e geológico-geotécnicos já elaborados quando da ação V. Deverão ser observados:

- Voçorocas, ravinamentos, sulcos de erosão
- rupturas incluindo cicatrizes novas e antigas
- trincas
- deslizamentos e tombamentos
- surgências d'água
- funcionamento e conservação dos elementos de drenagem
- tipos de solos atingidos e as características dos deslizamentos

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

Não estão previstos.

#### **5. PÚBLICO ALVO**

Proprietários localizados na borda do reservatório, executores dos projetos de reurbanização de Porto Nacional, relocação da entrada Palmas-Lajeado e reflorestamento da Faixa de Proteção do Reservatório.

## 6. CRONOGRAMA

AÇÕES	MESES																								
	...	22	21	20	19	18	17	16	...	3	2	1		1	2	...	6	...	12	...	18	...	24		
I		X																							
II			X											E N C H I M E N T O											
III			X																						
IV				X	X	X	X																		
V				X	X	X	X																		
VI							X	X																	
VII							X	X																	
VIII										X	X	X			X	X		X		X		X		X	X

## **VII. PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

### **1. INTRODUÇÃO**

A execução das obras civis, para implantação da Usina Hidrelétrica de Lajeado, demandará grandes movimentos de terra e rocha junto ao eixo da barragem. Além das áreas utilizadas para construção da barragem, casa de força, vertedouro e subestação, serão implantados durante a construção; canteiro de obras, acampamentos e alojamentos.

Como as obras da usina exigem uma quantidade muito grande de materiais de construção tais como areia, rocha e solos, estes materiais, a medida do possível, devem ser explorados nas proximidades da barragem.

A exploração de jazidas de areia, pedreiras e área de empréstimo devem ser programadas de forma a provocar os menores danos ambientais e estéticos possíveis, incluindo medidas de recuperação das áreas degradadas, se necessário.

No caso da UHE Lajeado as jazidas de areia pesquisadas encontram-se no leito do rio Tocantins, tanto na área do reservatório como a jusante, não demandando programa de recuperação.

A rocha retirada das escavações para as fundações das obras civis suprirá, com muita folga, a demanda deste material, ocasionando a necessidade de indicação de áreas para deposição do excedente. As áreas de bota-fora estarão localizadas dentro do reservatório, não demandando por isso nenhum tratamento paisagístico.

As áreas de empréstimo de solo também estão em locais a serem inundados pelo reservatório. Na margem esquerda talvez seja necessária a exploração de solos em cotas acima da inundação, resultando na necessidade de recuperação de uma área com no máximo 20 ha.

O tratamento paisagístico das áreas no entorno da barragem, casa de força e subestação, utilizadas para implantação do canteiro, acampamento e alojamento resultará na necessidade de elaboração e execução de um projeto para recomposição de aproximadamente 80 ha. O restante das áreas afetadas pelas obras ficarão submersas pelo reservatório dispensando a execução de trabalhos de recuperação.

## **2. OBJETIVO**

O programa de recomposição de áreas degradadas visa a reintegração das áreas deterioradas pela execução das obras, à paisagem do entorno.

Este programa será aplicado na área correspondente ao canteiro de obras, acampamento, alojamento e eventual área de empréstimo na margem esquerda, já que as demais áreas a serem degradadas, principalmente as demais áreas de empréstimo, serão inundadas pelo reservatório ou ficam no leito central do rio Tocantins.

## **3. AÇÕES PREVISTAS**

### **I. Projeto**

A definição precisa das ações será determinada pelo projeto paisagístico, que tem como pontos centrais o reafeiçoamento do terreno e a sua revegetação.

### **II. Reafeiçoamento do Terreno**

O reafeiçoamento do terreno consiste na adequação da topografia alterada à topografia do entorno, de maneira a se obter uma continuidade da paisagem local.

Dependendo do estado apresentado pelo terreno após a finalização das obras o reafeiçoamento poderá agrupar os seguintes trabalhos:



- proteção de taludes - recuperação das áreas com a suavização das inclinações dos taludes remanescentes das explorações;
- sistema de drenagem - de acordo com as características dos solos remanescentes poderão ser previstos sistemas de drenagem dos taludes e terraços;
- terraceamento do terreno - tem como objetivo controlar os efeitos da erosão, induzindo a infiltração da água no solo;
- circulação interna - criação de um sistema de circulação para permitir o acesso de equipamentos e máquinas que farão a implantação e manutenção da revegetação na área a ser tratada;
- reposição do solo de cobertura - antes da utilização das áreas, a camada vegetal de cobertura deverá ser estocada de modo a ser reutilizada na recomposição dos solos tratados, com o objetivo de devolver uma parcela de matéria orgânica e sementes no caso de revegetação com espécies nativas. Ao mesmo tempo, deverá ser efetuada a recomposição física e química do solo.

### **III. Revegetação**

A revegetação das áreas degradadas pode ser norteada por duas concepções diferenciadas. A primeira refere-se a recomposição de áreas anteriormente recobertas com vegetação natural e contíguas a áreas com as mesmas características, a ser efetuada com espécies nativas. Esta revegetação deve seguir os mesmos preceitos do reflorestamento da faixa de Proteção do Reservatório. A segunda refere-se ao tratamento paisagístico de áreas incorporadas a Usina; estas áreas poderão ser vegetadas com espécies exóticas de acordo com a concepção do projeto paisagístico.

A recomposição vegetal das áreas afetadas com espécies nativas procura garantir a regularização hidrológica, o controle da erosão e do assoreamento, o controle da contaminação de recursos hídricos, e a possível perenização de espécies vegetais e

animais de maneira a se permitir a gradual reconstituição da biodiversidade nas áreas tratadas.

As etapas para o desenvolvimento desta ação são discriminadas abaixo:

- caracterização da área - avaliação quantitativa e qualitativa do banco de sementes do solo de modo que se possa identificar as espécies pioneiras, e análise da vegetação remanescente para identificar as espécies mais adaptadas ao local;
- seleção de espécies - na recomposição vegetal das áreas a serem tratadas deverão ser empregadas espécies pioneiras, espécies secundárias (iniciais e tardias) e espécies climaxes. A utilização de espécies diferenciadas permitirá a continuidade do desenvolvimento da revegetação ao longo do tempo.
- produção de mudas - poderão ser obtidas sementes que darão origem às mudas necessárias, ou poderão ser utilizados viveiros existentes na região;
- plantio - o plantio das espécies deverá ocorrer após as práticas de conservação dos solos, respeitando as necessidades e as condições necessárias ao desenvolvimento das mudas, principalmente em relação a fertilidade do solo e condições de umidade dos mesmos.

#### IV. Manutenção

Após o plantio, deverá ser efetuada a manutenção da área tratada, por um período aproximado de dois anos. Os trabalhos consistirão no "coroamento" das mudas, adubação de cobertura, combate às formigas, replantio de mudas e irrigação.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

A execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas estará a cargo do empreendedor, responsável pelas obras civis do empreendimento.



## **VIII. PESQUISA DE FLORA E FAUNA**

### **1. INTRODUÇÃO**

Conforme verificado no diagnóstico, a área a ser alagada pela UHE Lajeado caracteriza-se pela presença de um mosaico de ambientes xéricos, méxicos e úmidos que propiciam a ocorrência de um conjunto botânico ponderável, notadamente de espécies paludícolas, semi-aquáticas e aquáticas, típicas de lagoas tropicais de pequenas profundidades e de pequenos córregos. Constatou-se ainda a escassez de documentação científica desta flora, pouco representada em coleções de herbários oficiais. De modo semelhante, escassos são os registros da fauna de pequeno porte desta região e as raras coletas apontam a presença de algumas espécies animais pouco representadas em coleções e cuja distribuição geográfica nem sempre está elucidada.

Diante da carência de dados científicos sobre os elementos bióticos da área afetada, bem como diante do impacto gerado pela formação do reservatório, que implicará na perda da flora e da fauna ali presentes, a questão que se coloca refere-se ao resgate das informações científicas e genéticas. Realizado de forma adequada, um programa de pesquisa poderá, por um lado, sanar a lacuna de investigações atualmente verificada, através do registro criterioso da composição florística e faunística dos ambientes a serem alagados e a divulgação dos resultados através de publicações e, por outro lado, propiciar uma adequada destinação dos espécimes ali presentes, evitando-se perda desnecessária deste material biológico.

Considera-se necessária, portanto, a implantação de um programa de pesquisa de flora e fauna que apresente distintas linhas de investigação, interrelacionadas e que, uma vez desenvolvidas, permitirão o resgate genético, a recuperação e a proteção ambiental.

### **2. OBJETIVOS**

- Documentar a flora e a fauna local, formando coleções científicas;

- Subsidiar programas de recuperação e de proteção ambiental;
- Propiciar o desenvolvimento de projetos de resgate e de reprodução *ex situ*;
- Promover o aproveitamento científico do material biológico da área que será alagada.

A seguir, como parte das ações do programas, são apontados os estudos que se considera de interesse, subdivididos em dois temas: Vegetação e Fauna. Convém salientar que estas pesquisas estão sendo sugeridas por fornecerem importantes subsídios para outros programas e para o resgate de informações e de material biológico que, de outra forma, irá se perder. Entretanto, a definição final das pesquisas a serem desenvolvidas e dos procedimentos metodológicos adotados deverá ocorrer em conjunto com as instituições envolvidas na implementação deste programa.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

Este programa compõe-se de cinco projetos de pesquisa (preliminar) sobre flora e cinco sobre fauna. Os projetos deverão ser executados por entidades de pesquisa com as quais a concessionária deverá estabelecer convênios.

#### **I. TEMAS DE PESQUISA:**

##### **3.1. Vegetação**

Projeto de Levantamentos Florísticos

Projeto de Levantamentos Fitossociológicos

Projeto de Avaliação de Fitomassa

Projeto de Resgate e de Reprodução *ex situ*

Projeto de Acompanhamento das Condições Ambientais nos Remansos

Os estudos aqui propostos, com exceção do último, deverão ser conduzidos em fase anterior ao enchimento do reservatório, de forma a se delinear o quadro florístico da área a ser alagada, o que propiciará importantes subsídios aos demais programas ambientais

propostos. Conduzido desta forma, o resgate de informações científicas e genéticas ocorrerá em um prazo de cerca de aproximadamente cinco anos, incorporando as fases de desmatamento e de enchimento do reservatório. A proximidade da Unitins facilita a implantação destes estudos, seja pela existência de uma infra-estrutura mínima (que poderá ser ampliada), seja pela presença de corpo docente e discente que poderá atuar em algumas das pesquisas propostas. O apoio de outras universidades ou instituições de pesquisa, contudo, deve ser considerado.

Após a formação do reservatório, pesquisas qualitativas e quantitativas (florística e fitossociologia) deverão ser conduzidas na<sub>(s)</sub> unidade<sub>(s)</sub> de conservação a ser<sub>(em)</sub> implantada<sub>(s)</sub>, compondo o programa de pesquisa que deverá ser estabelecido no Plano de Manejo daquela área.

### **3.1.1 Levantamentos Florísticos**

#### a) Justificativa

Estudos qualitativos preliminares realizados para o diagnóstico da Área Diretamente Afetada evidenciaram uma riqueza florística significativa e a presença de espécies pouco conhecidas. Estes resultados depõem a favor da implantação de estudos de longo prazo, que permitam elucidar a composição florística e organizar uma coleção de referência da flora regional.

#### b) Objetivos:

Documentar a flora da área a ser alagada;

Organizar coleções científicas de referência.

c) Procedimentos Metodológicos:

A princípio, propõe-se que sejam realizadas coletas botânicas sistemáticas ao longo de um ano, com periodicidade bimestral, de forma a cobrir um ciclo fenológico completo. Coletas direcionadas e mais espassadas (trimestrais ou quadrimestrais) deverão ser conduzidas nos anos subsequentes. O material fértil coletado deverá ser herborizado, seguindo método consagrado, e incorporado a coleções de herbários regionais, sendo as duplicatas enviadas a especialistas para identificação, sempre que necessário.

As diferentes tipologias vegetais detectadas na área deverão ser objeto de pesquisa, prevendo-se portanto, áreas de amostragem em cerrados *lato sensu*, floresta de encosta, floresta-de-galeria, florestas paludosas com buritis e sem buritis, brejos e lagoas (áreas úmidas) e riachos. Para os ambientes que serão atingidos pela formação do lago deverão ser estabelecidas estações de coleta dentro e fora dos limites da área a ser alagada, permitindo a comparação entre os ambientes que serão inundados e os remanescentes.

Coletas complementares deverão ser realizadas durante desmatamentos conduzidos para a implantação da obra, incluindo-se nestas coletas não apenas material fértil para herborização mas também epífitas, cuja coleta nem sempre é possível, propágulos e amostras de madeira. O mesmo procedimento deverá ser adotado durante o enchimento do reservatório.

### 3.1.2 Levantamentos Fitossociológicos

a) Justificativa

A possibilidade de que ações de recomposição vegetal e de proteção de flora e fauna sejam bem sucedidas é função da observância das necessidades ecológicas das espécies e de seu habitat preferencial. O conhecimento de quais espécies da flora compõem uma determinada vegetação, o quanto cada espécie encontra-se



presente e como se distribui pela comunidade passa a ser de grande importância. Estudos quantitativos são, portanto, fundamentais para subsidiar programas de reflorestamento e de preservação ambiental.

#### b) Objetivos

Avaliar a estrutura das diferentes tipologias vegetais;

Obter subsídios para programas de recomposição e proteção vegetal.

#### c) Procedimentos Metodológicos

A vegetação deverá ser analisada quantitativamente utilizando-se método de parcelas ou de quadrantes a fim de se obter dados que permitam a análise de sua estrutura, com base nos seguintes parâmetros e índices: abundância, frequência e dominância absolutas e relativas, índice de valor de importância e de cobertura, índice de diversidade e equitabilidade.

As áreas de amostragem deverão contemplar todas as tipologias vegetais identificadas na área a ser alagada (cerrado *lato sensu*, floresta-de-galeria, floresta paludosa, áreas úmidas) e, a exemplo dos estudos florísticos, poderão contemplar áreas do entorno do futuro lago.

### 3.1.3 Avaliação de Fitomassa

#### a) Justificativa

A vegetação presente na área, uma vez afogada, deverá liberar nutrientes para o meio, interferindo na qualidade das águas do lago. A estimativa da massa vegetal existente por tipologia vegetal constitui uma importante fonte de dados para a adequada avaliação do total de vegetação a ser retirado, prevenindo desta maneira problemas de eutrofização do reservatório.



b) Objetivos

Estimar a massa vegetal presente no reservatório;

Subsidiar o programa de desmatamento do reservatório.

c) Procedimentos Metodológicos

A estimativa deverá ser realizada através do método destrutivo, seguindo procedimentos usuais de amostragem por parcelas cujos números, dimensões e distribuição variam de acordo com a homogeneidade e a extensão da vegetação investigada. Todos os componentes das unidades amostrais devem ser cortados e pesados e os resultados expressos em peso fresco ou peso seco.

**3.1.4. Resgate e Reprodução *ex situ***

a) Justificativa

O alagamento de 75.000 ha de área, dos quais cerca de 90% encontram-se recobertos por vegetação nativa, ainda que com diferentes níveis de alteração, gera um impacto de grande relevância, cuja mitigação pressupõe, além dos estudos acima sugeridos, o resgate genético de seus componentes.

b) Objetivos

Desenvolvimento de técnicas de resgate e de reprodução de espécies vegetais nativas;

Produção de mudas para projetos de recomposição vegetal.

c) Procedimentos Metodológicos

Uma vez identificadas as espécies de interesse para propagação, deverá ser estabelecido um viveiro experimental de produção de mudas. Deverão ser conduzidas ações para coletas e propagação, contemplando as seguintes etapas: seleção de

matrizes, coleta de propágulos, testes de germinação, tratamentos

específicos, produção de mudas e/ou cultura de tecidos. As mudas produzidas poderão ser utilizadas em projetos de recuperação da cobertura vegetal em áreas degradadas ou em programas de educação ambiental.

Durante as fases de desmatamento e de enchimento do reservatório deverão ser realizadas coletas de propágulos, mudas e plantas, permitindo um resgate genético mais efetivo.

### **3.1.5 Acompanhamento das Condições Ambientais em Remansos de Tributários**

#### **a) Justificativa**

Espera-se o estabelecimento de processos sucessionais (hidrosere) na faixa ribeirinha do reservatório, os quais deverão ser mais evidentes em remansos de tributários, onde remanescentes de florestas-de-galeria propiciarão a colonização das bordas. O acompanhamento das condições ambientais nestas novas margens, investigando o comportamento das diferentes comunidades hidrófitas frente às alterações promovidas pela presença do lago permitirá a obtenção de informações importantes para projetos de recuperação de margens, onde os processos sucessionais serão mais lentos. Além disso, o acompanhamento destes remansos permitirá antever possíveis fenômenos de proliferação de macrófitas.

#### **b) Objetivos**

Acompanhar os processos sucessionais instalados em remansos de tributários;

Obter subsídios para recuperação de margens do reservatório.

#### **c) Procedimentos Metodológicos**

Deverão ser estabelecidas áreas de amostragem em localidades de remanso de tributários, com parcelas permanentes, obtendo-se dados com periodicidade tal que

permita avaliar as alterações sucessivas, sendo este acompanhamento realizado a longo prazo.

Cada parcela deverá ter anotadas todas as espécies presentes (coletando-se material para identificação) bem como o número de indivíduos observados, devendo-se analisar quantitativamente as comunidades observadas, traçando-se o quadro de sucessão ecológica.

## **3.2 Fauna**

- Projeto de Levantamentos Faunísticos
- Projeto de Estimativas de Densidades Populacionais
- Projeto de Translocações Experimentais
- Projeto de Acompanhamento de Movimentos de Botos
- Projeto de Anilhamento de Aves

A implantação destes estudos deverá ocorrer em fase anterior ao enchimento, de forma a permitir, em conjunto com os dados de vegetação, um maior conhecimento da biota local. Já estudos de translocação, caso implantados, poderão fornecer importantes dados sobre a eficácia de medidas desta natureza. As pesquisas de acompanhamento de movimentos de animais, por sua vez, deverão ter continuidade após a formação do lago.

### **3.2.1 Levantamentos Faunísticos**

#### **a) Justificativa**

A escassez de dados sobre os diferentes grupos de vertebrados, notadamente aqueles de pequeno porte, justificam plenamente a realização de inventário e a organização de coleções de referência das espécies ocorrentes na área.

#### **b) Objetivos**

Documentar a fauna da área a ser alagada;

Organizar coleções científicas de referência.

c) Procedimentos Metodológicos

Propõe-se o levantamento de grupos de vertebrados de pequeno porte, para os quais há escassa documentação científica na região: anfíbios, répteis e mamíferos (roedores, quirópteros e marsupiais). Os diferentes ambientes observados na área de estudos deverão ser amostrados, incluindo localidades fora da área de alagamento.

Coletas sistemáticas bimestrais por um período de dois anos deverão ser realizadas, utilizando-se técnicas adequadas para cada grupo animal. O material obtido deverá ser encaminhado a coleções de museu oficial para identificação e tombamento. Uma coleção sinóptica deverá ser organizada para o Museu de Ecologia da Unifins. Após esta primeira fase do inventário, coletas complementares, trimestrais poderão ser realizadas, visando sanar lacunas de dados sobre espécies mal representadas nas coleções.

Para as fases de desmatamento e enchimento da bacia de acumulação novas coletas complementares deverão ser realizadas, podendo-se incluir coleta de material para envio a outras instituições, não envolvidas com este programa, porém que tenham interesse no material biológico da área a ser alagada. Neste caso, deverá ser encaminhado material excedente das coletas realizadas.

### **3.2.2 Estimativas de Densidades Populacionais**

a) Justificativa

Embora o alagamento provocado pelo reservatório da UHE Lajeado represente um grave impacto para toda a fauna que ocupa os habitats que serão inundados, para algumas espécies este evento é especialmente crítico. É o caso de primatas, grupo essencialmente arborícola. Três espécies ocorrem na área, das quais o guariba

(*Aloutta caraya*) aparentemente é o menos comum. Estimativas de densidades populacionais permitirão subsidiar eventuais decisões de translocações de grupos destes animais.

Também espécies raras como ariranhas (*Pteronura brasiliensis*) poderão ser objeto de estudos populacionais, o que permitirá comparações com situações após a formação do lago. Estes estudos poderão ainda ser conduzidos com outras espécies semi-aquáticas como jacarés e tartarugas.

As espécies consideradas ameaçadas de extinção, presentes na área também poderão ser objeto deste estudo, notadamente os carnívoros e cervídeos, para os quais há maior facilidade de observação de indícios de ocorrência.

#### b) Objetivos

Avaliar as densidades populacionais das espécies;

Identificar áreas mais adensadas;

#### c) Procedimentos Metodológicos

Estimativas populacionais são medidas do número de animais em uma dada área. Baseiam-se em contagens amostrais, em pontos escolhidos ao acaso, ou em contagens diretas, com repetições para eliminar erros.

Os procedimentos em campo serão adotados de acordo com as características de cada espécie ou grupo a ser pesquisado, devendo-se amostrar toda a área a ser alagada, identificando-se as localidades com maiores adensamentos, correlacionando-se com o ambiente e tipo de vegetação presente.



### 3.2.3 Acompanhamento de Movimentos de Botos

#### a) Justificativa

O barramento do rio Tocantins promoverá a fragmentação da população de cetáceos (provavelmente *Inia geoffrensis*) ocorrente naquele curso d'água. Acompanhar os movimentos dos indivíduos que serão afetados, antes da formação do reservatório, propiciará importantes dados para comparação com a situação após o enchimento.

#### b) Objetivos

Conhecer os movimentos dos botos no trecho do rio Tocantins a ser afetado pelo reservatório;

Levantar dados para comparação com a situação após a formação do lago

#### c) Procedimentos Metodológicos

Estes estudos poderão ser realizados através do monitoramento baseado em observações sistemáticas em trechos pré-estabelecidos do rio, após a captura e a marcação dos animais com placas de fácil visualização, ou poderão ser conduzidos através de radiotelemetria, o que requer, no entanto, material não disponível no mercado brasileiro.

### 3.2.4 Translocações Experimentais

Medidas de resgate e relocação de animais por ocasião do enchimento de reservatórios são adotadas com frequência no setor elétrico. Estes procedimentos, contudo, têm sofrido críticas seja pela ineficácia, seja pela ausência de posterior acompanhamento dos animais relocados.

Translocações experimentais, nas quais são avaliadas as condições atuais dos ambientes onde os animais ocorrem, elegendo-se áreas de ocorrência histórica da espécie e com acompanhamento dos indivíduos poderão fornecer importantes informações sobre a viabilidade deste tipo de procedimento, realizado em condições semelhantes.

b) Objetivo

Verificar o comportamento de animais translocados frente às novas condições.

c) Procedimentos Metodológicos

Inicialmente deverão ser selecionadas as espécies para estudo, sugerindo-se os representantes da fauna arborícola, pela sua maior suscetibilidade ao alagamento: primatas, serelepes e, eventualmente, preguiças, caso se comprove a ocorrência de populações remanescentes na área.

Deverão ser avaliados os ambientes em que as espécies ocorrem, selecionando-se áreas de soltura em condições semelhantes, de ocorrência histórica da espécie e onde a proteção ambiental seja garantida. Os animais capturados e translocados deverão ser marcados com placas ou colares visíveis ou, caso se opte por radiotelemetria, deverão ter radiotransmissores colocados. O acompanhamento deverá ser realizado mensalmente ou a cada dois meses, por um período de, no mínimo, um ano. As pesquisas poderão ser direcionadas para estudos etológicos relacionados com hábitos alimentares, movimentação e interação entre indivíduos translocados e residentes.

#### **4.2.5 Anilhamento de Aves**

a) Justificativa

Através de técnicas de captura e anilhamento de aves é possível obter informações sobre seus movimentos, avaliando-se a importância do rio Tocantins como rota migratória e propiciando o monitoramento das condições futuras da avifauna, bem como o papel do reservatório nos deslocamentos regionais ou migrações a grandes distâncias.

b) Objetivo

Avaliar o papel do rio Tocantins para a migração de aves;

Monitorar as alterações promovidas pela formação do reservatório.

c) Procedimentos Metodológicos

Após a seleção das espécies para a pesquisa, deverão ser escolhidas áreas de amostragem em ambientes úmidos, preferencialmente localidades que serão parcialmente atingidas pela formação do reservatório (por exemplo, o “Pântano do Papagaio” e a localidade entre os ribeirões São Chupé e São João). As capturas deverão ser realizadas com auxílio de redes tipo “mist net” ou com “net gun” e as aves capturadas deverão ser identificadas, anilhadas e soltas no mesmo local. As campanhas deverão se concentrar nos períodos de migração das aves.

Outras Ações:

II. Realização de convênios com universidades e instituições de pesquisa;

III. Contato com IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis, para obtenção de licença de coleta zoológica na área a ser alagada; de captura de animais para experimentos e para anilhamento de aves;

IV. Acompanhamento dos resultados das pesquisas, através de relatórios parciais semestrais;

- V. Organização de seminários anuais para apresentação de resultados e planejamento de etapas posteriores de estudos e das medidas de mitigação ou compensação;
- VI. Divulgação dos resultados e contato com outras instituições para envio de material obtido nas fases de desmatamento e de enchimento (caso se opte por envio de material para instituições);
- VII. Organização de campanhas específicas para coletas intensivas nas etapas de desmatamento e de enchimento da bacia de acumulação e envio do material às instituições;
- VIII. Avaliação dos resultados deste procedimento.

#### **4. PÚBLICO ALVO**

Universidades e instituições de pesquisa. Recomenda-se o envolvimento da Unitins - Universidade do Tocantins, localizada em Porto Nacional, bem como outras escolas de ensino superior e instituições de pesquisa renomadas, com trabalhos congêneres já realizados.

#### **5. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

A natureza dos estudos exige a participação de equipe qualificada de pesquisadores, sendo necessário, portanto, o estabelecimento de parcerias com instituições de pesquisa ou com universidades. Recomenda-se parceria com instituições locais e regionais, com colaboração de instituições extra regionais sempre que se fizer necessário, tendo em vista as identificações do material biológico, atividade que exige a participação de grande número de especialistas, bem como as diferentes linhas de pesquisa previstas.

Diversas instituições poderão ser envolvidas no processo de planejamento e/ou implementação do programa, quais sejam:

- IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis
- NATURATINS
- UNITINS
- PUC - Pontifícia Universidade Católica de Goiânia
- INPA - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
- Museu Emílio Goeldi
- IBt - Instituto de Botânica de São Paulo
- USP - Universidade de São Paulo
- UnB - Universidade de Brasília
- Embrapa/Cenargen

## 6. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

AÇÕES	MESES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12...	24...	36...	48...	60...	66...	(1)	...	
I *	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
II	X	X	X																	
III	X	X	X																	
IV												X	X	X	X	X	X			X
V												X	X	X	X	X	X			X
VI													X	X	X	X	X			
VII																X	X	X		
VIII																X	X			X

(1) ENCHIMENTO

**CRONOGRAMA DOS PROJETOS DE PESQUISA**

PROJETO	MESES																		
	1...	6...	12..	18..	24..	30..	36..	42..	48..	54..	60..	66... (desm.)	(1)	1...	6...	12...	18...	24..	
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X						
2					X	X	X	X											
3									X										
4								X	X	X	X	X	X						
5														X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X						
7							X	X			X								
8									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(1) ENCHIMENTO

## **IX IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE(S) DE CONSERVAÇÃO**

### **1. INTRODUÇÃO**

A região onde se insere o empreendimento tem sofrido profundas modificações, notadamente na última década, em função da criação da capital do estado, o que determinou uma crescente antropização, acentuada nos entornos dos centros urbanos e ao longo das principais vias. A instalação de uma usina hidrelétrica do porte da UHE Lajeado certamente representará um fator relevante neste processo de alteração ambiental ora em curso.

Medidas de proteção ambiental, devem ser planejadas e implantadas paralelamente aos grandes projetos de ocupação, devendo ainda estar integradas a um sistema de unidades de conservação que contemple diversas categorias com diferentes níveis de restrição ao uso do solo. Resulta desta forma de apropriação dos recursos da paisagem, uma redução de conflitos entre áreas de uso e áreas de interesse para preservação.

Há que se considerar a presença na região de significativas áreas de interesse para proteção, seja por sua fisiografia, por seu valor cênico, ou pela presença de biocenoses de interesse conservacionista (florestas de encosta). Dentro do contexto do presente estudo importa, contudo, a preservação de remanescentes de áreas semelhantes àquelas que serão alagadas. Os estudos do meio biótico apontam a ocorrência de um significativo conjunto botânico característico de áreas palustres e aquáticas, bem como de um ponderável número de espécies de aves de hábitos paludícolas, ribeirinhas e semi-aquáticas, demonstrando a importância das áreas úmidas na paisagem predominantemente xérica que caracteriza a região.

A preservação de remanescentes destes ecossistemas, bem como de ambientes contínuos entre as margens do lago a ser formado e as encostas da serra do Lajeado pode ser considerada medida de fundamental importância para que processos de dispersão de flora e fauna sejam garantidos, permitindo, inclusive, a recolonização das bordas do reservatório. Assim, a implantação de uma ou mais Unidades de

Conservação torna-se importante não apenas como resposta à legislação ambiental (Resolução CONAMA nº 10/1987 e Resolução CONAMA nº 02 de 18/04/96), mas também como estratégia de preservação de amostras representativas de ambientes naturais ainda pouco antropizados, que desempenharão papel de banco genético em uma região onde o atual processo de desenvolvimento tem determinado a crescente alteração da paisagem.

## **2. OBJETIVOS**

Compensar, em parte, a perda dos ecossistemas diretamente afetados;

Propiciar a preservação de amostra representativa do patrimônio natural remanescente;

Propiciar área adequada à realização de pesquisas científicas;

Garantir áreas passíveis de recolonização e de reprodução dos ambientes ribeirinhos no entorno do reservatório.

## **3. ÁREAS RECOMENDADAS**

A formação do reservatório implicará no alagamento de aproximadamente 70.000 ha de áreas com vegetação natural, ainda que alteradas e, em sua maior parte, utilizadas para pecuária extensiva. Deste total, cerca de 10% correspondem a áreas úmidas, constituídas de ambientes palustres e aquáticos, onde vegeta uma flora peculiar e onde são encontradas inúmeras espécies animais. A importância destas áreas é atestada pela constatação de que cerca de 20% das espécies de aves assinaladas para a área utilizam preferencialmente estes ambientes. Outro impacto relevante corresponde à fragmentação de ambientes causada pela formação do lago, cuja extensão é de aproximadamente 150 km.

Diante deste quadro, considera-se, portanto, de fundamental importância a preservação preferencialmente de: 1) áreas úmidas remanescentes e que permanecerão no entorno do lago a ser formado; 2) localidades pouco alteradas e representativas da



vegetação regional, que poderão ser futuras fontes de dispersão de flora e refúgio da fauna; 3) sítios contíguos ao reservatório e às encostas da serra do Lajeado, que possam se constituir em corredores interligando ambas as localidades, reduzindo os efeitos das alterações ambientais decorrentes da crescente antropização da região.

Tendo por base os critérios acima relacionados, foram identificadas áreas representativas a nível regional e que são alternativas para a implantação de uma ou mais unidades de conservação, as quais são a seguir apresentadas.

a) Áreas úmidas entre o ribeirão São João e o rio Água Suja

**Extensão aproximada:** 7.500 ha

**Localização:**

Encontra-se na margem direita do rio Tocantins, entre o ribeirão São João, ao norte, a rodovia TO - 050, a leste, rio Água Suja, ao sul e as margens do futuro reservatório, a oeste, no município de Porto Nacional.

Características físicas:

Três tipos de terrenos encontram-se presentes nesta área. O primeiro deles, menos expressivo, corresponde à Planície de Inundação e Baixo Terraço dos tributários do rio Tocantins, caracterizado por sedimentos aluvionares (areias finas com camadas de argila) que recobrem áreas planas, 2 a 4m acima do nível normal do rio Tocantins (planícies) ou de 10 a 12m (baixos terraços), inundáveis nas cheias. Predominam cambissolos distróficos ou álicos.

O segundo tipo de terreno corresponde aos Terraços, constituído de sedimentos aluviais mais antigos, em áreas planas não inundáveis pelo rio e com solos podzólicos vermelho-amarelo latossólico, frequentemente com extensas couraças lateríticas.

Rampas e Colinas Amplas constituem o terceiro tipo de terreno. Siltitos e arenitos estão presentes em relevo de formas amplas sub-horizontais e convexas. Predominam os latossolos vermelho-amarelo, latossolos vermelho-escuro e plintossolos pétricos.

#### Características bióticas:

Formações florestais contínuas estão presentes nas planícies de inundação dos tributários, compondo florestas-de-galeria e florestas paludosas. Nos demais terrenos diferentes fisionimias de cerrado estão presentes, predominando os cerrados e os campos cerrados. Significativas áreas úmidas ocorrem próximo ao córrego da Prata e o ribeirão São Chupé. Coletas e observações botânicas nestes sítios permitiram constatar uma flora particularmente interessante. Aves já pouco comuns em outras localidades, como mutuns (*Crax fasciolata*) foram observadas, bem como várias espécies de psitacídeos

O trecho situado entre os ribeirões São João e Chupé encontra-se bastante alterado, predominando campos antrópicos, utilizados para pecuária. Nas demais áreas também constatou-se o uso para pecuária, porém de forma extensiva, o que determina uma menor alteração dos cerrados.

#### Importância da área:

Esta área é contígua a uma das localidades melhor conservadas da área a ser alagada, podendo-se esperar o deslocamento de parte da fauna ali presente para os entornos não alagados. Desta forma, a área em questão provavelmente terá suas populações animais adensadas após o enchimento do lago. A proteção desta localidade é, portanto, de fundamental importância a fim de mitigar o impacto da perda de habitats e evitar a caça indiscriminada.

Uma vez que contém áreas úmidas representará, ainda, fonte de propágulos para colonização da nova faixa ribeirinha, permitindo a dispersão de plantas adaptadas a ambientes úmidos e aquáticos. Também a fauna ali presente poderá, a médio e longo prazos, se dispersar para as demais áreas protegidas existentes na borda do reservatório.

A proximidade de Palmas e Porto Nacional, dois centros urbanos importantes, propiciará a implantação de programas de pesquisa e de educação ambiental. Além disso, deve-se considerar a necessidade de medidas conservacionistas em uma área com tendência à crescente antropização, verificada tanto nos entornos destes centros, quanto ao longo das rodovias, fato este que será acentuado com a construção da UHE Lajeado.

Cabe ainda salientar que as florestas presentes nas linhas de drenagem propiciarão uma interligação entre as encostas da serra do Lajeado e esta área protegida.

#### b) Encosta da Serra do Lajeado

**Extensão aproximada:** 6.000 ha

Localização:

Encontra-se nos municípios de Lajeado e Palmas, na margem direita do rio Tocantins, aproximadamente entre o córrego Lajeado ao norte, a escarpa da serra a leste, o córrego Ronca ao sul e o futuro reservatório a oeste.

Características físicas:

Os terrenos que caracterizam esta área correspondem a Colinas e Morrotes, presentes na porção mais baixa, com presença de rochas cristalinas, arenitos e siltitos, relevos caracterizados por colinas, morrotes tabulares e convexos e tendo como solos predominantes os plintossolos pétricos, lastossolos e cambissolos.

Escarpas e Espigões Digitados constituem a porções intermediária desta área, caracterizando-se pela presença de granitos e granitóides na base da escarpa, arenitos nas paredes íngremes e siltitos no topo. O relevo é constituído de escarpas com amplitudes de 300 a 400m e espigões digitados. Os solos são litólicos, com afloramentos rochosos, plintossolos pétricos e cambissolos.

No topo da escarpa o terreno é de Colinas e Morrotes de Cimeira, sendo o substrato rochoso composto de siltitos e arenitos, em relevo caracterizado por topos sub-horizontais dissecados em formas tabulares com drenagens encaixadas. Predominam plintossolos pétricos e latossolos com cascalho pétrico.

#### Características Bióticas:

Formações florestais, caracterizadas por matas de encosta com elementos de floresta estacional compõem a vegetação que acompanha as linhas de drenagem, nas vertentes côncavas da serra, intercalando-se com fisionomias de cerrado, com predomínio do campos sujos nas vertentes convexas, e cerrados nos limites das formações florestais. Campos Cerrados predominam nos topos. De acordo com Miranda (1992), uma rica fauna pode ser encontrada nas cimeiras, bem como nas matas da encosta.

#### Importância da Área:

Expressivas formações florestais estão ali presentes, constituindo-se em importante fonte de recursos tróficos para a fauna regional. A presença de grupamentos de buritis em pequenos platôs situados na encosta depõe a favor de sua preservação, uma vez que grande parte dos buritizais deverá desaparecer com a formação do reservatório. A proximidade da área com o futuro reservatório poderá propiciar os processos de colonização de suas bordas. Cabe ainda salientar que esta área faz parte do perímetro proposto para a Reserva Ecológica da Serra do Lajeado, cuja implantação não se concretizou, sendo porém de grande interesse conservacionista.

A existência de grutas e de inscrições rupestres favorece a implantação de programas de ecoturismo e de educação ambiental, podendo-se direcionar programas de pesquisa para estas atividades. Por outro lado, a existência da rodovia TO - 050, ligando Lajeado a Palmas propicia a fragmentação da área e sua maior antropização. Este aspecto, negativo para a implantação de unidade de conservação, deve ser considerado.

c) Área do córrego dos Mares

Extensão aproximada: 6.500 ha

Localização:

Situa-se na margem esquerda, limitando-se com o córrego dos Mares ao norte e a oeste, com o reservatório a leste, com o córrego Grande ao sul. Localiza-se no município de Miracema do Tocantins.

Características físicas:

Diferentes tipos de terrenos encontram-se representados nesta área, quais sejam: Colinas e Morrotes, Serras e Morros Isolados e Morrotes e Morros Paralelos com Cristas Assimétricas.

O primeiro tipo, pouco representado e restrito às bordas do futuro lago, rochas cristalinas, arenitos e siltitos compõem o substrato, sob um relevo de colinas, morrotes tabulares e convexos onde predominam plintossolos pétricos, cambissolos e latossolos. Já as Serras e Morros Isolados caracterizam-se por granitos, granitóides quartzitos e filitos, em relevo composto de formas residuais aguçadas sustentadas por rochas cristalinas resistentes. Os solos são litólicos, cambissolos, com ocorrência de afloramentos rochosos e plitossolos pétricos. O restante da área caracteriza-se pela presença de siltitos e arenitos, em relevo de morrotes e morros de topos convexos e tabulares paralelos, com cristas assimétricas freqüentes. Os solos são areias quartzosas e plintossolo pétrico.

#### Características Bióticas:

Formações florestais acompanham as linhas de drenagem, às vezes com grupamentos de babaçú (*Orbignia* sp.). Predominam os campos cerrados, formando mosaico com cerrados e formações de buritis (*Mauritia flexuosa*) em sítios de maior umidade. Nas encostas frequentemente ocorrem campos sujos, em extensões não mapeáveis na escala de trabalho.

#### Importância da área:

A presença de areias quartzosas favorece a presença de cerrados mais abertos neste trecho da área estudada, distinguindo-se ligeiramente da vegetação a margem direita. A presença de uma serra, por sua vez, favorece a ocorrência de formações florestais que, em conjunto com as demais formas de vegetação, compõem uma paisagem bastante diversificada. A formação de braços no reservatório pelo alagamento dos tributários do rio Tocantins, onde significativas formações florestais encontram-se presentes, promoverá o deslocamento da fauna para esta área, o que depõe a favor de sua proteção.

#### d) Mata do rio Manuel Alves

Situa-se fora dos limites da Área de Influência, ao sul, imediatamente a montante do rio Formiga, entre este e um trecho a montante do rio Manuel Alves, no município de Ipueiras.

#### Características Físicas e Bióticas:

Aparentemente os tipos de terreno presentes são Terraços e Rampas e Colinas. Cerrados caracterizam a região, com florestas-de-galeria bem desenvolvidas e ainda bastante preservadas recobrando as margens. Observações na área permitiram constatar a ocorrência de exemplares bem desenvolvidos de espécies vegetais de

interesse comercial como gonçalo-alves (*Astronium* sp.) e aroeiras (*Astronium urundeuva*).

Importância da área:

É uma área pouco alterada pela pressão antrópica, sendo a floresta-de-galeria bem preservada, ao contrário do restante da área estudada onde, de modo geral, a vegetação ripária apresenta características secundárias ou encontra-se degradada. Esta área, no entanto, encontra-se a montante do eixo previsto de Ipueiras, cuja construção, se concretizada, promoverá sua inundação.

- e) Microbacias do córrego Taquaruçuzinho e Taquaruçu Grande e bacia do ribeirão Lajeado.

Situadas na serra do Lajeado, dentro do perímetro da Reserva da Serra do Lajeado, Unidade de Conservação não implantada até o momento.

Importância das Áreas:

Estudos conduzidos pela UNESCO (1994) em conjunto com a Universidade de Brasília, visando a redefinição de categoria para proteção da serra do Lajeado, indicam estas duas localidades como as de maior interesse do ponto de vista conservacionista.

A análise fitossociológica apontou baixos índices de similaridade entre as diversas formações florestais existentes ao norte e ao sul da serra o que, somado às informações sobre a ocorrência de inúmeros sítios arqueológicos, permitiu qualificar as referidas microbacias como ambientes prioritários para a preservação.

#### **4. AÇÕES PREVISTAS**

- I. Discussão e avaliação, em conjunto com o órgão licenciador, das diferentes opções apresentadas, definição da(s) melhor(es) alternativa(s) e do(s) limite(s) da(s) unidade(s) de conservação;
- II. Verificação da estrutura fundiária, aquisição das terras e implantação de infra-estrutura mínima, de acordo com a Resolução CONAMA nº 002/96;
- III. Elaboração de Plano de Manejo, contemplando programas de pesquisa, monitoramento, educação ambiental, administração, cooperação institucional, entre outras, e definição das formas e fontes para captação de recursos;
- IV. Estabelecimento de convênios para fiscalização, pesquisa e desenvolvimento de programas de educação ambiental.

## **5. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

Poderão ser envolvidos no processo de implantação desta(s) unidade(s) de conservação, além do órgão licenciador, instituições como:

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

UNITINS - Universidade do Tocantins

Entidades Ambientalistas (ONG's)



## 6. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

AÇÕES	MESES														
	1...	3...	6...	9...	12...	15...	18...	21...	24...	30...	36...	42...	48...	60...	(1)
I	X	X	X	X											
II					X	X	X								
III								X	X	X					
IV											X	X	X	X	X

(1) ENCHIMENTO

## **X. DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA DO RESERVATÓRIO**

### **1. INTRODUÇÃO**

O desmatamento e a limpeza de áreas a serem inundadas por represas constituem procedimentos obrigatórios, estabelecidos pela Lei nº 3.824 de 23/11/1960. Para reservatórios de grandes dimensões, contudo, as medidas de desmatamento são, freqüentemente, adotadas em caráter parcial, suficientes para evitar problemas na operação da usina, propiciar a melhoria na qualidade das águas e a valorização cênica das margens do lago e permitir ainda o deslocamento gradativo da fauna.

No presente caso, convém salientar que cerca de 70% da área são utilizadas para pecuária extensiva, sendo a vegetação de cerrado, predominante nesta área, manejada através do fogo. O acesso a estas áreas e a retirada de sua cobertura vegetal é, de modo geral viável, podendo a mesma ser utilizada para fins energéticos ou outros.

Há que se considerar ainda a presença de extensas áreas úmidas nas quais freqüentemente vegetam florestas paludosas e onde o acesso por vezes é difícil. Por outro lado, ocorrem nestas matas árvores de interesse para a construção civil (por exemplo o landi - *Calophyllum brasiliensis*), e que poderão ser retiradas antes do enchimento do reservatório.

Estas formas de exploração da vegetação da área, desde que realizadas de forma disciplinada para evitar conflitos com os demais programas a serem implantados (como o de pesquisa de flora e fauna) e para evitar desmatamentos abusivos acima da cota de inundação ou de sítios em que convém manter a vegetação, poderão contribuir para a melhoria da qualidade das águas do futuro reservatório.

Áreas de difícil acesso, porém em que o desmatamento for necessário para as múltiplas utilizações do reservatório, para a manutenção da qualidade das águas, ou por outras razões, deverão ser objeto de ações de desmatamento por parte da concessionária. Avaliações de fitomassa da área, estudo previsto no programa de pesquisa (vide item

VIII), bem como modelagens matemáticas mais sofisticadas, também previstas para a fase seguinte, permitirão uma avaliação mais adequada destas áreas prioritárias para o desmatamento. Entretanto, o estágio atual dos estudos já permite estabelecer critérios para antever algumas situações em que os desmatamentos são desejáveis.

Nas áreas habitadas existem fossas domésticas, chiqueiros e outras fontes de contaminação que deverão ser retirados, desinfetados e neutralizados para evitar problemas na água do reservatório.

Obstáculos como construções e postes deverão ser retirados dos locais que possam provocar interferências e acidentes na situação futura do reservatório.

## **2. OBJETIVOS**

Contribuir para a melhoria da qualidade da água do futuro reservatório e eliminar obstáculos que possam interferir com o seu uso;

Promover a valorização cênica do reservatório, evitando a formação de “paliteiros” em localidades de interesse paisagístico;

Conduzir o deslocamento da fauna em direção às margens do futuro reservatório, para sítios que não serão afetados pela inundação;

Possibilitar o aproveitamento de madeira e lenha.

## **3. CRITÉRIOS PARA OS DESMATAMENTOS E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS (PRELIMINAR)**

As simulações de enchimento, ainda preliminares, indicam níveis críticos para concentração de oxigênio durante a fase de enchimento do reservatório, em função da fitomassa afogada. Estudos de biodegradação indicam que a maior liberação de

nutrientes ao meio ocorre a partir da degradação de folhas e da serapilheira das formações florestais (Meguro & Delitti, 1993)<sup>(1)</sup>. Assim, o programa de desmatamento apontará principalmente esta vegetação como passível de supressão.

Áreas próximas aos centros urbanos (Lajeado, Palmas e Porto Nacional), deverão ter sua cobertura vegetal retirada a fim de evitar a formação de “paliteiros”. Próximo a Palmas, a formação de faixa litorânea extensa poderá ser particularmente crítica para a proliferação de macrófitas e de invertebrados. Portanto, as florestas-de-galeria do rio Tocantins próximo ao ribeirão Lajeado, as matas do ribeirão Taquarussu Grande, as florestas no limite da planície fluvial do rio Tocantins em frente a Palmas e em sua margem oposta, bem como as florestas do ribeirão do Carmo e as do rio Tocantins a elas contíguas, em frente a Porto Nacional, deverão ser suprimidas antes do enchimento do reservatório.

Segmentos em que as formações florestais são mais extensas e têm continuidade com áreas fora da área alagada, propiciam corredores de dispersão de fauna, recomendando-se seu desmatamento, a partir das cotas mais baixas para as mais elevadas, afugentando gradativamente a fauna ali presente. Incluem-se aí parte das matas do córrego da Prata, dos ribeirões São João, São Chupé, Água Fria e Gameleira.

Por outro lado, alguns ambientes florestais que ficarão no limite do reservatório, em sua borda interna, deverão ser conservados, tendo em vista a manutenção de ambientes propícios à fauna semi-aquática que poderá encontrar abrigo nestes locais, favorecendo a recolonização das mesmas. Também áreas onde serão desenvolvidas pesquisas deverão ser conservadas até o final dos estudos.

Finalmente, convém salientar que a retirada da vegetação deverá ser liberada com um ano de antecedência ao enchimento, reduzindo deste modo problemas de rebrota.

---

<sup>(1)</sup> Meguro & Delitti in: Consórcio THEMAG /ENGEA/UMAH & CESP.1994.EIA/RIMA da UHE Porto Primavera.

#### **4. AÇÕES PREVISTAS**

- I. Detalhamento das áreas críticas com base nos resultados da simulação da qualidade das águas do futuro reservatório e que serão prioritárias para desmatamento;
- II. Contato com IBAMA para liberação de desmatamento na área a ser alagada;
- III. Demarcação em campo da cota de inundação para que os desmatamentos não extrapolem os limites determinados;
- IV. Realização de convênios com IBAMA e NATURATINS para fiscalização dos desmatamentos;
- V. Contato com setor cerâmico-oleiro e outros para destinação de lenha retirada da área a ser alagada, permitido seu aproveitamento;
- VI. Organização de equipes para coleta de propágulos e demais materiais botânicos durante os desmatamentos e de coleta de material zoológico;
- VII. Realização dos desmatamentos pela concessionária.
- VIII. Determinação das construções que deverão ser demolidas e das fontes de construção a serem retiradas ou neutralizadas.
- IX. Demolição e ou retirada das construções ou obstáculos.
- X. Neutralização e desinfecção dos focos de contaminação.

#### **5. PÚBLICO ALVO**

Os desmatamentos poderão ser realizados pelos ocupantes dos terrenos, por empresas interessadas, ou pela própria concessionária.



## **XI. REFLORESTAMENTOS NA FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO**

### **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com a Resolução nº 004 de 18/09/85, o Conama determinou, para as represas hidrelétricas, uma faixa marginal com largura de 100m, desde o nível d'água medido horizontalmente, destinada à constituição de Reserva Ecológica, não se podendo impedir ou dificultar sua regeneração ambiental. Esta determinação tem importante papel no que diz respeito ao ordenamento das atividades antrópicas no entorno dos reservatórios.

A categoria de Reserva Ecológica, entretanto, não se encontra tipificada pelo Sistema de Unidades de Conservação, posto que incide sobre áreas de preservação permanente instituídas. É preciso salientar a possível utilização da Reserva Ecológica, especialmente considerando-se, no caso da UHE Lajeado, a dimensão da área a ser alagada, os usos múltiplos da água e a acessibilidade institucional, econômica e social ao reservatório, tanto para atividades privadas como públicas, o que implicará em um zoneamento e plano de manejo.

Cabe salientar, porém, que as florestas e demais formas de vegetação natural ali situadas têm uso prioritário para conservação exercendo-se, portanto, na faixa de 100m destinada à Reserva Ecológica, restrições de uso e ocupação de solo para a proteção da vegetação, com vistas à conservação e à defesa ambientais.

A fim de propiciar a proteção e a regeneração dessa área, a concessionária adotará, como medida, o reflorestamento de localidades consideradas prioritárias pela excelência de sua situação em relação ao reservatório ou a áreas urbanas ou, ainda, a ecossistemas remanescentes.

Os reflorestamentos sugeridos não tem a função de reconstituir os ambientes perdidos pela formação do lago, porém destinam-se a reduzir os efeitos negativos da perda das

florestas, favorecendo a fauna terrestre e aquática que depende de recursos vegetais e buscando a valorização paisagística de localidades próximas às áreas urbanas.

Considerando-se o perímetro do reservatório (aproximadamente 1.100 km), estabeleceu-se áreas prioritárias, onde a recuperação a vegetação é mais urgente e necessária. Além disso, os reflorestamentos propostos deverão contemplar o plantio de essências nativas encontradas na região, procurando, na medida do possível, manter uma diversidade de espécies semelhante, utilizando para isto os resultados dos estudos previstos no programa de pesquisa (florística e fitossociologia).

## **2. OBJETIVOS**

Compensar, em parte, a perda de espécies arbóreas nativas e estimular a recuperação da vegetação ribeirinha;

Favorecer a fauna local, terrestre e aquática, implantando faixas de vegetação arbórea que propiciem abrigo e recursos tróficos;

Reduzir processos erosivos e recuperar áreas degradadas;

Promover a valorização cênica de localidades situadas próximo a áreas urbanas.

## **3. CRITÉRIOS E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA REFLORESTAMENTO**

Para alcançar os objetivos propostos, a seleção de áreas para reflorestamentos baseou-se nos seguintes critérios:

Localidades entre duas áreas com florestas remanescentes;

Localidades críticas do ponto de vista físico;

Localidades situadas próximo a centros urbanos;

Localidades de interesse conservacionista.

De acordo com estes critérios, considera-se prioritárias as seguintes áreas: 1) próximo ao eixo, na margem direita, ao longo da rodovia TO-050, no trecho em que esta



permanecerá perto das margens do reservatório; 2) entre os córregos Ronca e Jaú; 3) em toda a faixa do reservatório em frente a Palmas e na margem oposta; 4) entre o

ribeirão São Chupé e o rio Água Suja; 5) ao longo do córrego São João, situado em Porto Nacional e na área contígua, próximo a esta cidade; 6) na faixa em frente a Brejinho de Nazaré.

O restante da faixa ribeirinha, uma vez que deixem de ocorrer queimadas periódicas, poderá ter sua vegetação recuperada naturalmente, formando-se um cerrado mais denso. Para que se alcance este objetivo, entretanto, será necessário contar com a colaboração dos proprietários lindeiros, esperando-se obter esta colaboração através de programa de educação ambiental (ver programa XV).

#### **4. AÇÕES PREVISTAS**

Este programa está diretamente relacionado com o programa de pesquisa, cujos resultados fornecerão informações sobre a estrutura das florestas existentes, bem como sementes e mudas para plantios. Para a implementação deste programa, propõe-se as seguintes ações:

- I. Escolha, dentre as localidades apontadas para reflorestamento, de uma ou mais áreas para projetos-piloto;
- II. Eventual estabelecimento de parcerias com universidades e/ou com ONG's para o detalhamento dos projetos de reflorestamento e sua implementação, tendo por base os resultados das pesquisas;
- III. Ampliação do viveiro experimental de mudas, implantado para o programa de pesquisa ou formação de novos viveiros em localidades estratégicas (Lajeado e Palmas, por exemplo) e início dos plantios;
- IV. Realização da campanha para proteção da faixa de 100m no entorno do reservatório, através do programa de Educação Ambiental (ver Programa XV).

## 5. PARCEIROS INSTITUCIONAIS

Para a implementação deste programa poderão ser envolvidas as seguintes instituições:

NATURATINS;

UNITINS e outras universidades;

RURALTINS;

Entidades Ambientalistas.

## 6. CRONOGRAMA

ATIVIDADE	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
I	X	X	X										
II	X	X											
III	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IV	X	X	X	X	X	X							

## **XII. MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO**

### **1. INTRODUÇÃO**

Com a formação do reservatório haverá modificações nas condições físicas e químicas da água e, conseqüentemente, na estrutura e composição das comunidades biológicas.

Essas alterações serão mais evidentes durante o enchimento, devido à incorporação da matéria orgânica e nutrientes da vegetação a ser alagada.

Apesar da morfometria pouco recortada do reservatório de Lajeado, são esperadas compartimentalizações horizontais no sistema, onde as diferenças entre o corpo principal e os segmentos laterais do reservatório poderão ser acentuadas.

Situações mais críticas de qualidade da água são, portanto, esperadas nos segmentos laterais, principalmente nos braços a serem formados pelos ribeirões Santa Luzia e Lajeado e nas regiões passíveis de inundação pela variação do nível d'água, conforme já salientado no Relatório de Impactos.

Nesses locais e nas demais regiões de remanso, as condições serão mais favoráveis ao desenvolvimento de macrófitas, cuja proliferação depende, além da morfometria, das condições limnológicas como por exemplo disponibilidade de nutrientes e temperatura elevada.

Neste sentido o monitoramento deverá contemplar não apenas as análises físicas e químicas como também as de natureza biológica como plâncton e macrófitas.

Deve ser ressaltado que o acréscimo excessivo de macrófitas pode promover profundas alterações na qualidade da água. Sua decomposição, por exemplo, causa a depleção do oxigênio dissolvido e a redução do pH e ainda propicia a formação de gases, como o sulfídrico e o metano, considerados prejudiciais aos equipamentos de geração. Além

disto, as macrófitas estão associadas ao desenvolvimento de invertebrados de interesse médico sanitário e vetores de doenças.

Outro aspecto que não deve ser negligenciado pelo monitoramento refere-se às possíveis contaminações das águas do reservatório por efluentes domésticos e industriais. Neste sentido, os pontos a serem monitorados levarão em consideração tanto a configuração morfométrica do reservatório como também locais sujeitos à contaminação por origem antrópica. A rede de amostragem deverá ter um caráter dinâmico em função dos resultados e dos problemas detectados.

## **2. OBJETIVOS**

O monitoramento limnológico proposto para o reservatório de Lajeado e segmento a jusante, consistirá de coletas e análises de amostras de água que serão realizadas de forma sistemática, com a finalidade de se conhecer as variações espaciais e temporais das características da água em relação às condições pré-existentes.

Com este monitoramento será possível identificar áreas críticas tanto sob o ponto de vista de agentes poluidores como de desenvolvimento excessivo de macrófitas aquáticas.

Além da caracterização e da identificação de áreas críticas, os dados permitirão subsidiar estudos da ictiofauna e ações de controle, caso estas sejam necessárias.

## **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

As coletas serão efetuadas em diversos pontos do reservatório, a jusante do mesmo e em seus principais afluentes.

O número de pontos de coleta estimado é vinte. Recomenda-se que as coletas sejam feitas mensalmente, pelo menos durante o primeiro ano de formação do reservatório. Após o primeiro ano sugere-se e a frequência de coletas seja bimestral, pelo menos por

mais dois anos. Após este período a frequência de obtenção de amostras deverá ser revista.

As profundidades a serem amostradas no reservatório dependerão, sobretudo, da profundidade total de cada uma das estações de coleta. A princípio, recomenda-se que sejam obtidas amostras das seguintes profundidades:

- locais com profundidade total de até 4 metros: coletas na superfície e no fundo;
- locais com profundidade máxima entre 4 e 9 metros: coletas na superfície, meio e fundo;
- locais com profundidade total superior a 9 metros: coletas de três em três metros.

Recomenda-se, no entanto, que medições de temperatura da água (de fácil determinação) sejam feitas, no mínimo, a cada metro de profundidade, a fim de se verificar os processos de estratificação térmica.

A constatação de estratificação térmica na coluna d'água pode sugerir a necessidade de amostragens adicionais, como por exemplo para o oxigênio dissolvido, plâncton, nutrientes etc.

As amostragens nos afluentes poderão ser efetuadas apenas na superfície.

Os parâmetros a serem monitorados são os mesmos da fase de Diagnóstico, acrescidos de análises de DBO, coliformes fecais e totais, produção primária, bentos, mercúrio e agrotóxicos. Estes parâmetros adicionais, no entanto, não precisam ser monitorados necessariamente em todos os pontos da rede de amostragem.

A identificação das macrófitas deverá ser feita em conjunto com a equipe que realizará o levantamento florístico.



III			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...
IV										x							x					...



### **XIII. PESQUISA DA ICTIOFAUNA**

#### **1. INTRODUÇÃO**

Dos represamentos resultam alterações na ictiofauna que consistem da redução, ou até mesmo extinção de populações de peixes. Essas alterações decorrem, essencialmente, do efeito conjugado dos seguintes fatores:

- interrupção das rotas migratórias de reprodução e de alimentação;
- redução/eliminação de áreas de desova e de criadouros;
- fragmentação da população, com redução na variabilidade genética;
- alterações na composição das espécies de peixes decorrentes da mudança do regime da água.

Os impactos negativos sobre a diversidade biológica são inevitáveis e dependem, principalmente, das características da fauna local, da localização da barragem em relação à área de distribuição das populações, da existência de outros barramentos, das características morfométricas do reservatório e dos procedimentos operacionais da usina.

Esses impactos não se restringem, portanto, ao reservatório mas também aos segmentos situados a montante e a jusante do novo ecossistema.

Neste sentido, o acompanhamento das alterações na comunidade de peixes, que consiste na obtenção de dados sistemáticos ao longo dos primeiros anos da formação do reservatório, deverá incluir amostragens nos segmentos a montante e a jusante da área represada.

Um aspecto de fundamental importância e completamente desconhecido refere-se aos movimentos dos peixes do rio Tocantins. Ao final da década de 80 teve início um programa que visava estabelecer a rota migratória dos principais peixes reofílicos (ELN/CET/PNUD). No entanto, este estudo foi paralisado logo em seguida.

A ausência de expressivas áreas de planície de inundação no rio Tocantins associada à existência de inúmeras áreas alagadas no rio Araguaia (áreas estas consideradas de fundamental importância para o desenvolvimento inicial dos peixes), sugere a possibilidade da contribuição de peixes do rio Araguaia para o rio Tocantins. A hipótese de intercâmbio da fauna de peixes de ambos os rios só poderá ser comprovada mediante estudos de migração dos peixes. Através do conhecimento das rotas migratórias será possível, numa primeira etapa, estabelecer o grau de importância dos possíveis locais de reprodução, inclusive de áreas situadas a montante do futuro eixo de Lajeado.

Salienta-se que os impactos decorrentes da interrupção da rota migratória pela barragem serão, em parte, atenuados com a implantação de um mecanismo de transposição de peixes. No entanto, as ações não devem restringir-se apenas à construção de obras de transposição (escada), mas garantir o acesso de peixes para o trecho a montante da barragem, através de operação adequada da escada, além da preservação de áreas que garantam a procriação de espécies de peixes.

## **2. OBJETIVOS**

Os principais objetivos do Programa de Pesquisa da Fauna de Peixes são os a seguir relacionados:

- acompanhar as alterações na comunidade de peixes;
- estabelecer as rotas migratórias de algumas espécies;
- identificar os habitats utilizados para a procriação dos peixes;

- verificar a distribuição de ovos e larvas nos diferentes ambientes;
- avaliar o sistema de transposição de peixes;
- subsidiar medidas de preservação da ictiofauna (descritas no Programa de Conservação da Fauna de Peixes).

O Programa de Pesquisa da Ictiofauna consiste, portanto, de estudos distintos cujos resultados encontram-se inter-relacionados. Este programa é constituído por quatro projetos, a saber:

- Captura, Marcação e Recaptura de Peixes;
- Estudo da Comunidade de Peixes;
- Identificação de Áreas de Desova e Criadouros Naturais;
- Pesquisas no Sistema de Transposição de Peixes.

As atividades previstas para cada um desses projetos não são coincidentes, tendo em vista as suas particularidades. Alguns deverão, necessariamente, ser iniciados ainda na fase rio.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

#### **I - Projeto - Captura, Marcação e Recaptura de Peixes**

##### **a) Justificativa**

Apesar da pesca comercial não ser expressiva na região de Lajeado, quer pelas restrições impostas pela legislação, quer pela baixa piscosidade deste rio quando comparada à do Araguaia, sabe-se que esta atividade passa a exercer maior

relevância nos trechos situados a jusante do futuro empreendimento. Dentre os locais de maior expressividade da pesca, com organização em Colônias ou Capatazias, citam-se Estreito (MA), Imperatriz (MA), Itupirama (PA) e o reservatório de Tucuruí (PA).

Embora o reservatório de Lajeado esteja aproximadamente 650 km a montante de Imperatriz, não é possível afirmar que não interferirá na composição dos peixes a jusante. É provável, portanto, que o estoque pesqueiro nestes locais seja alterado. Dentre os peixes que poderão ter o estoque comprometido citam-se os grandes migradores tais como o surubim *Pseudoplatystoma fasciatum*, o jaú *Paulicea lutkeni*, o barbado *Pinirampus pirinampu*, o jaraqui *Semaprochilodus brama*, o curimba *Prochilodus nigricans*, o pacu *Mylossoma duriventri* dentre outros, cuja importância é expressiva para a pesca comercial.

#### b) Objetivos

Os principais objetivos do estudo de marcação de peixes são os a seguir relacionados:

- identificar as rotas migratórias e os movimentos sazonais das espécies de interesse à pesca;
- verificar a importância dos tributários e de áreas alagadas como ambientes de reprodução;
- otimizar o sistema de transposição de peixes.

#### c) Procedimentos Metodológicos

Os experimentos de marcação deverão envolver peixes migradores de maior porte e importância para a pesca comercial, pois além de apresentarem maiores facilidades de manipulação, são menos influenciados pelo tipo de marca a ser utilizada e possuem maior probabilidade de recaptura.

Os peixes a serem marcados serão provenientes, sobretudo, da área a ser alagada, embora estejam previstas também capturas para a marcação em outros locais, como por exemplo nas proximidades de Imperatriz e de Itupirama.

As campanhas para a marcação dar-se-ão no período que antecede a desova da maioria das espécies de peixes (setembro/outubro). O experimento deverá ser iniciado antes da formação do reservatório (ainda na fase rio), devendo ser repetido nos anos subsequentes. Durante a operação, o enfoque desses experimentos será dado à região da barragem, objetivando, dessa forma, avaliar também a eficiência da escada de peixes.

Para cada peixe marcado serão registrados o número da marca, espécie, comprimento total e padrão, data e local da liberação.

A marca a ser utilizada, tipo LEA, consiste de um tubo fechado de polietileno que será colocado na nadadeira dorsal do peixe, através de um cordão de nylon. No interior deste tubo conterão instruções a serem seguidas pelo responsável pela captura, tais como registrar a data e local em que o exemplar foi pescado, nome vulgar, tamanho do peixe, nome e endereço do pescador. Será fornecido, ainda, endereço para onde deverão ser enviados os dados. Recomenda-se, além da concessão de brindes (bonés, facas, camisetas etc) aos colaboradores por ocasião do retorno das marcas, o sorteio de um prêmio de maior valor ao final do programa, como por exemplo barco e motor de popa.

Para a execução dos estudos propostos deverá ser feita uma ampla divulgação dos trabalhos através dos meios de comunicação (rádio, televisão, jornal, cartazes), além de contatos com Associações de Pesca do rios Tocantins e Araguaia.

## **II - Projeto - Estudos da Comunidade de Peixes**

### **a) Justificativa**

Acompanhar as alterações na comunidade de peixes quando da formação do lago.

b) Objetivos

- acompanhar as alterações quali-quantitativas das espécies de peixes;
- identificar as espécies associadas e suas exigências limnológicas e hidrológicas;
- identificar o tipo, a época e o local de desova das principais espécies;
- estabelecer a estrutura, em comprimento e sexo, das principais espécies;
- estimar o tamanho e a idade da primeira maturação sexual;
- identificar a composição da dieta das espécies e suas variações conforme o tamanho, ambiente e época do ano;
- estabelecer as principais relações tróficas das comunidades.

c) Procedimentos Metodológicos

Os pontos a serem monitorados referem-se basicamente aos já estudados na fase de Diagnóstico, embora estejam previstas também amostragens em locais situados a montante e a jusante do futuro reservatório.

O início das amostragens está previsto para o período anterior ao enchimento do reservatório (dois anos antes do enchimento). A periodicidade das amostragens será bimestral, devendo ser adotadas várias artes de pesca, com ênfase para as redes de espera.

De cada exemplar serão obtidos os seguintes dados: comprimento total e padrão, peso total, grau de gordura acumulado na cavidade abdominal, grau de repleção do estômago, sexo e estágio de maturidade das gônadas. Estômagos de algumas espécies deverão ser preservados em formol 4% para análise do conteúdo alimentar.

Os resultados obtidos para cada um dos pontos de coleta deverão permitir, ainda, o cálculo do esforço de pesca, além da determinação de índices de diversidade, riqueza e equitabilidade.

### **III - Projeto - Identificação de Áreas de Desova e Criadouros Naturais**

#### a) Justificativa

Tendo em vista as escassas informações sobre os locais de reprodução e de procriação dos peixes do rio Tocantins, este estudo visa identificar os ambientes adequados para a reprodução e para o desenvolvimento inicial dos peixes, além de fornecer subsídios para as medidas de preservação, caso estas se tornem necessárias.

#### b) Objetivos

Este projeto tem, portanto, os seguintes objetivos:

- Identificar as formas jovens das espécies de peixes mais abundantes;
- Estabelecer a distribuição quali-quantitativa de ovos e larvas;
- Detectar os principais fatores de mortalidade das formas jovens;
- Estabelecer as relações entre a distribuição de formas jovens e as condições limnológicas e hidrológicas.

#### c) Procedimentos Metodológicos

Numa primeira instância deverão ser amostrados vários ambientes (rio principal, tributários e lagoas). Alguns destes ambientes já foram estudados durante a fase de Diagnóstico (área a ser alagada). Nestes locais os estudos deverão ter continuidade, devendo também ser amostrados novos ambientes localizados a montante e a jusante do futuro reservatório.

As coletas estão previstas para o período compreendido entre outubro e fevereiro, ocasião em que ocorre a reprodução da maioria das espécies.

Para as amostragens de ovos e larvas serão utilizadas redes tipo cônico-cilíndrico, com malhagem de 0,5 mm, acopladas a fluxômetros para a medição do volume filtrado.

Recomenda-se que as amostragens iniciais sejam realizadas antes do enchimento do reservatório, devendo a frequência ser mensal.

Para os afluentes localizados na área de inundação deverão ser considerados vários pontos de coleta, ou seja, trechos superiores com, no mínimo, dois pontos de amostragem, e um no segmento inferior, próximo à desembocadura.

Após a formação do reservatório a rede de amostragem deverá ser revista, devendo ocorrer a supressão de alguns pontos e o acréscimo de outros, em locais passíveis de monitoramento. Como exemplo de local a ser monitorado, nesta fase, cita-se o localizado imediatamente a jusante da barragem, com o intuito específico de verificar a mortalidade de ovos e de larvas de peixes pela ação dos vertedouros e das turbinas.

Os dados a serem obtidos ainda na fase rio, além dos já existentes utilizados para a elaboração do Diagnóstico, serão de fundamental importância para a compreensão dos ecossistemas que são utilizados para a procriação das espécies de peixes. Já as amostragens previstas para os anos subsequêntes à formação do reservatório, fornecerão dados acerca das alterações provocadas pelo novo ecossistema. Ao final



do terceiro ano de obtenção de dados será possível estabelecer o grau de importância dos locais estudados e propor medidas de preservação e/ou recuperação dos mesmos, conforme será salientado no Programa de Conservação da Fauna de Peixes.

## **IV - Projeto - Transposição de Peixes**

### a) Justificativa

Tendo em vista que os impactos negativos mais relevantes dos represamentos sobre as comunidades de peixes referem-se à barragem como obstáculo físico aos deslocamentos dos peixes, consideram-se de fundamental importância as obras de engenharia que permitem a transposição de peixes pela barragem. Obras com esta finalidade asseguram a reprodução das espécies migradoras e a manutenção de sua prole.

Salienta-se que o projeto do mecanismo de transposição a ser adotado para a barragem de Lajeado - escada de peixes - será desenvolvido tanto do ponto de vista ambiental como de engenharia, durante a etapa dos Estudos Básicos.

### b) Objetivos

Entre os diversos objetivos, citam-se:

- identificar as espécies aptas a transpor a barragem e sua habilidade em alcançar as áreas de reprodução;
- avaliar a eficiência da atração de peixes da escada, para diferentes velocidades de água;
- estimar a quantidade de peixes que entra no reservatório por unidade de tempo;
- avaliar a abundância específica de larvas e formas juvenis que descem pela escada, vertedouro e turbinas.

### c) Procedimentos Metodológicos

Após a conclusão das obras de transposição os estudos ictiológicos na escada consistirão de amostragens visando a marcação de alguns exemplares. Também estão previstas amostragens específicas associadas a regras operativas experimentais (diferentes vazões e velocidades) que possibilitem identificar as regras mais adequadas (mais atrativas) para os peixes.

Estão previstas, ainda, amostragens de ovos e larvas na escada e nas demais estruturas da barragem.

Para a estimativa da quantidade de peixes que entra no reservatório através da escada, prevê-se a instalação de contadores eletromagnéticos.

## **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

A Concessionária poderá firmar convênios com a Unitins para a realização dos trabalhos propostos.

## **5. PÚBLICO ALVO**

Comunidade científica e pescadores amadores e profissionais

## **6. CRONOGRAMA**

Os estudos, com exceção dos relativos à pesquisa na escada de peixes, deverão ter início ainda na fase rio (dois anos antes do enchimento). Após a formação do reservatório, estes estudos, acrescidos dos específicos para a escada de peixes, deverão ter continuidade pelo prazo de três anos, ocasião em que será revista a frequência de coletas.

## **XIV. CONSERVAÇÃO DA FAUNA DE PEIXES**

### **1. INTRODUÇÃO**

Medidas para a conservação da fauna de peixes são fundamentais para mitigar os impactos negativos decorrentes do barramento e da formação do reservatório.

No entanto, é difícil elaborar o detalhamento prévio das medidas a serem adotadas, mesmo levando-se em consideração experiências de outros empreendimentos, devido às particularidades de cada um dos ecossistemas artificiais.

Dessa forma, muitas ações de manejo da ictiofauna serão subsidiadas pelos resultados dos estudos de pesquisa (Programa de Pesquisa da Ictiofauna) e, também, pelos resultados do Monitoramento Limnológico.

Cabe ressaltar que o manejo da fauna aquática consiste da implementação de medidas que visam a otimização de um determinado ecossistema. O manejo tem, portanto, como objetivo, sustentar uma exploração econômica e/ou preservar a diversidade biológica.

No caso específico de reservatórios hidreléticos, onde os impactos sobre a diversidade biológica são inevitáveis, o manejo deve visar a recomposição e a manutenção da diversidade (Agostinho, 1992)<sup>(1)</sup>.

As medidas de manejo nos reservatórios brasileiros são ainda esporádicas e muitas vezes, quando adotadas, objetivam apenas a atividade pesqueira.

A estocagem, realizada com o intuito de incrementar a produção pesqueira, marcou a ação de muitas concessionárias hidreléticas, principalmente nas bacias do rio Paraná e do rio São Francisco. Nestes locais foram construídas, a custos elevados, estações de piscicultura que, na ocasião, encontraram dificuldades técnicas para a propagação de

---

(1) Agostinho, A. A. 1992. Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios - Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia, 106-121 pp.

espécies nativas. A opção por espécies de outras bacias brasileiras, e até mesmo de outros países, levou à introdução de espécies exóticas cujos danos ambientais são, até hoje, incalculáveis.

Posteriormente houve um redirecionamento das ações de manejo, através do domínio de técnicas com espécies nativas. No entanto, as dificuldades para a implementação do repovoamento são muitas, principalmente no que se refere ao desconhecimento biológico e autoecológico das espécies estocadas e das características do ecossistema receptor. A seleção da espécie e da quantidade a ser estocada, além de outras questões, como por exemplo, as relativas ao impacto genético decorrente do endo e exocruzamento, devem também ser consideradas.

As ações brasileiras destinadas a minimizar os impactos dos represamentos na fauna de peixes foram, portanto, ineficientes levando, em alguns casos, a impactos negativos ainda maiores, além da alocação de recursos e esforços desnecessários.

Dentre as ações que podem ser antecipadas para garantir a manutenção da diversidade biológica das espécies, cita-se a construção de obras de transposição de peixes (escada e/ou elevador).

Sabe-se que a barragem, como obstáculo físico, representa a causa de muitos impactos sobre os peixes, principalmente os reofílicos, pois impede o movimento destes aos locais de desova. Como resultado, o processo reprodutivo dos peixes reofílicos é, muitas vezes, parcial (chegando até mesmo a não ser efetivado), com conseqüências negativas para a diversidade biológica e para a manutenção do estoque pesqueiro.

As escadas de peixes receberam atenção apenas para as barragens de pequena altura, construídas no início do século, sendo este fato devido, pelo menos no estado de São Paulo, à exigência da legislação da época. A partir da década de trinta, com as alterações na legislação e o completo desconhecimento da fauna de peixes dos rios

brasileiros, estas obras passaram a ter menor importância. Além disto, durante as décadas de sessenta a oitenta, a crença generalizada, inclusive no meio científico, de que as escadas eram ineficientes para desníveis superiores a oito metros, contribuiu para a não adoção desta medida, o que levou, então, ao desenvolvimento das pisciculturas.

Atualmente o conceito de escadas vem sendo revisto, principalmente em função do desenvolvimento de estudos em escadas de peixes experimentais (Borghetti et al, 1993)<sup>(1)</sup>, (CESP, 1995/1996), além de projetos para a implantação de escadas em barragens de reservatórios, como por exemplo, de Porto Primavera e de Mogi Guaçu.

Além da implantação de obras para a transposição de peixes na barragem de Lajeado prevê-se, também, como medida de conservação da fauna de peixes, ações de preservação em ecossistemas considerados fundamentais para a procriação e o desenvolvimento das formas juvenis dos peixes. Estes ecossistemas serão identificados através dos estudos previstos no Programa de Pesquisa da Ictiofauna (estudos de ovos e larvas).

Dentre as demais questões previstas, em função dos resultados dos estudos propostos, citam-se as relativas às espécies protegidas por lei e, portanto, de pesca proibida. Os dados a serem obtidos fornecerão subsídios para a manutenção ou não das espécies atualmente protegidas, além de poder fornecer dados seguros para a inclusão de outras espécies a essa relação. Outro fato a ser considerado refere-se às orientações para a pesca, como quantidade e tamanho de exemplares passíveis de serem capturados, de forma a não comprometer o estoque pesqueiro de determinadas espécies da região.

## **2. OBJETIVOS**

- assegurar os movimentos migratórios dos peixes do rio Tocantins;
- dar condições, através de regras operativas adequadas, para que a reprodução dos peixes seja efetuada;

---

<sup>1</sup>Borghetti, J. R.; Nogueira, V. S. G.; Borghetti, N. R. B. and Canz, C. - 1994 - the Fish Ladder at the Itaipu Binational Hydroelectric Complex on the Paraná River, Brazil - Research & Management, Vol. 9, 127-130.

- preservar os ecossistemas fundamentais para a reprodução e para o desenvolvimento inicial dos peixes;
- recuperar ambientes através de reflorestamento ciliar;
- garantir a manutenção da pesca;
- propor medidas que norteiam a pesca, de forma a não interferir com o estoque pesqueiro.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

#### **I - Projeto do dispositivo de transposição**

Os estudos de projeto da escada de peixes serão iniciados paralelamente aos demais estudos de engenharia previstos para a etapa de Estudos Básicos.

Nesta ocasião serão definidos o local mais adequado para escada, bem como o lay-out da mesma em função das características topográficas e das demais estruturas da barragem. A seleção do tipo de escada, bem como o tamanho e o número de degraus-tanque, serão definidos a partir do conhecimento sobre a fauna de peixes adquirido no decorrer dos Estudos de Diagnóstico. Assim, as espécies reofílicas presentes e o tamanho dos exemplares serão úteis para o detalhamento do projeto da escada.

Propõe-se que seja estimada a quantidade de peixes de piracema que passa pela seção do rio, devendo, para tanto, ser realizado um estudo específico durante o desvio de 2ª fase, ocasião em que o rio ficará confinado à parte da atual calha.

Ensaio no modelo reduzido são também considerados essenciais para o fornecimento de dados seguros para o projeto da escada. Dentre os ensaios previstos citam-se os relativos ao campo de velocidades (com base em diversas regras operativas), para verificar o melhor local de atração dos peixes de jusante.

## **II - Construção do Dispositivo de Transposição**

A construção da escada será realizada concomitantemente às demais obras da Usina. Sua localização provável será junto à margem esquerda.

A escada deverá ser integrada ao projeto executivo de paisagismo da Usina.

## **III - Operação do Dispositivo de Transposição**

É possível que durante a operação da escada sejam necessários equipamentos específicos, como bombas, para garantir o fluxo necessário à atração dos peixes.

Poderá haver, também, necessidade de stop-logs para garantir a operação da escada com o objetivo de manter o desnível máximo permíssivel entre os degraus.

O período de operação da escada será de outubro a fevereiro, ocasião em que se dá a migração reprodutiva dos peixes.

## **IV - Conservação e Recuperação de Áreas de Procriação**

As demais atividades deste programa, como por exemplo a preservação e a recuperação de áreas e subsídios para questões relativas à legislação pesqueira, só deverão ser iniciadas após o segundo/terceiro ano pós-enchimento, com base nos resultados da pesquisa da ictiofauna.

O reflorestamento, como uma das possíveis ações para a recuperação de áreas, deverá ser feito em conjunto com os estudos previstos no ítem XI do presente relatório. Dentre



as espécies vegetais as serem utilizadas citam-se as frutíferas, com participação na dieta dos peixes.

#### 4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS

Será firmado convênio com Intituições Científicas para as atividades relacionadas à conservação de áreas e fornecimento de subsídios necessários à elaboração do projeto da escada. Dentre as Instituições cita-se a Unitins, já sugerida para o Programa de Pesquisa da Ictiofauna.

#### 5. PÚBLICO ALVO

Comunidade científica e pescadores amadores e profissionais

#### 6. CRONOGRAMA

Ações	Projeto Básico						Projeto Executivo						Operação									
	1	2	3	4	5	...	1	2	3	4	5	6	...	1	2	3	4	5	6	7	8	...
I	x	x	x	x	x	x																
II							x	x	x	x	x	x	...									
III														x*	x*	x*	x*	x*				...
IV																				x	x	...

\* operação da escada nos meses em que ocorre a piracema

## **XV. EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **1. INTRODUÇÃO**

Para conscientizar a população direta e indiretamente afetada dos impactos advindos de um empreendimento que está sendo planejado em uma determinada região, um programa de educação ambiental deve levar em consideração a problemática que envolve a realidade natural e social da área de sua inserção (SMA, 1992)<sup>(1)</sup>.

No presente caso, há que se considerar o fato de que parte da população foi atraída na última década em função da criação do estado do Tocantins e da implantação da capital. A construção de uma usina será mais um fator de atração de população e, portanto, os públicos-alvo deste programa serão muito diferenciados, abrangendo pessoas de diferentes regiões do país e, portanto, com diferentes referenciais ambientais e de qualidade de vida.

A forma desordenada com que pode se dar a ocupação do entorno das cidades, notadamente de Lajeado, pode gerar um desequilíbrio ambiental com prejuízos a esta população, aos quais irão se somar outros de ordem cultural, social e econômica. Assim, os objetivos do programa são propiciar a compreensão da realidade da região e dos problemas advindos da implantação da UHE Lajeado, bem como a identificação de estratégias que possam fazer frente a estes impactos e que possam ser incorporadas à atuação de agências governamentais e a entidades não governamentais.

Outro aspecto relevante refere-se à população lindeira do reservatório, cuja forma de atuação sobre o ambiente vai propiciar ou não a implantação da faixa de proteção e a manutenção de condições ambientais adequadas no entorno do reservatório. Há que se considerar ainda condições específicas como a de populações reassentadas, nas quais ações de educação deverão ter enfoque voltado para sua adaptação às novas condições.

---

(1) SMA.1992 - Programa de Educação Ambiental do Vale do Ribeira. 2ª Ed. São Paulo. Secretaria de Meio Ambiente (Série Educação Ambiental) 344 p.

Com relação ao programa de educação ambiental em Unidades de Conservação, este deverá ser tratado a parte, dentro do Plano de Manejo da Unidade, uma vez que o enfoque é voltado às questões ambientais de áreas naturais.

## **2. OBJETIVOS**

Constituir grupos inter-institucionais que atuem nos diferentes segmentos da comunidade, incorporando as questões ambientais em sua áreas de atuação;

Informar e discutir com a população as características da região e do projeto da UHE Lajeado, os impactos e as medidas de mitigação e de compensação propostas e a importância da participação da comunidade nos processos de sua implantação, bem como o papel das diferentes instituições neste processo.

## **3. LEGISLAÇÃO**

Segundo o artigo nº 235 da Constituição Brasileira, o Poder Público é incumbido de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente.

A Lei 4.771 de 15/09/65 - Código Florestal (art. nº 42) e a Lei 5.197 de 03/01/67 - que dispõe sobre a proteção da fauna (art. nº 35), incentivam a divulgação e a introdução, no currículo escolar, de termos pertinentes à educação ambiental. De acordo com o Código Florestal: “as estações de rádio e de televisão incluirão, obrigatoriamente, em suas programações, textos e dispositivos de interesse florestal, aprovados pelo órgão competente, no limite máximo de cinco minutos semanais, distribuídos ou não em diferentes dias”.

A Lei nº 6.938 de 31/08/81 - que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu artigo 2º , incentiva a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente.

No Estado do Tocantins, o Decreto nº 1.011 de 15/05/90 institui o Programa de Educação Ambiental, “destinado a fomentar, no cidadão tocantinense, a consciência ambiental, objetivando a prática do desenvolvimento sócio-econômico do Estado do Tocantins, associado a uma gestão adequada ao seu meio ambiente”(art. 1º). Estabelece diretrizes a nível de ensino formal da rede pública, a nível de conscientização comunitária e a nível de formação de recursos humanos (art. 2º), bem como estratégias para alcançar os objetivos propostos (art. 3º).

#### **4. CONTEÚDOS**

Deverão ser abordados os elementos que compõem as características naturais e culturais da região, as questões referentes ao empreendimento, em suas diferentes fases de implantação, seus efeitos sobre o meio, os programas a serem implantados, as formas de participação da sociedade e das agências governamentais e não governamentais.

Diferentes etapas do projetos e as fases de implantação de programas são temas que deverão ser incorporados (por exemplo: desmatamentos para limpeza da área a ser alagada, prevenção de acidentes com animais peçonhentos). As formas de abordagem e os aspectos a serem explorados, contudo, deverão ser definidos a partir de oficinas de discussão de sub-projetos (ver subitem referente às ações previstas).

É de fundamental importância a parceria com instituições de ensino formal e com Ong's que trabalham com educação não formal, além de inúmeras outras entidades, tendo em vista que é nestas instituições e organizações que estão os agentes multiplicadores das informações e das ações deste programa.

## **5. AÇÕES PREVISTAS**

I. Designação de um quadro profissional mínimo dentro da concessionária, responsável pela implantação do programa;

II. Elaboração de um plano inicial (preliminar) de trabalho, considerando cada público alvo e estabelecendo objetivos específicos, conteúdo, estratégias e instituições a serem envolvidas;

III. Contatos com as instituições e organização de reuniões para exposição e discussão do projeto da UHE Lajeado, características da região (diagnóstico), impactos e medidas de compensação ou de mitigação e, principalmente, o programa de educação ambiental;

IV. Constituição de grupos de trabalho com representantes de cada uma das instituições e organização de oficinas de discussão para o detalhamento e formatação de sub-projetos de educação ambiental voltados para os diferentes públicos e realizados pelas diferentes agências governamentais e não governamentais;

V. Formalização de convênios entre concessionária e as diferentes instituições para a viabilização dos sub-projetos;

VI. Implementação dos sub-projetos em áreas piloto e avaliação dos resultados;

VII. Revisão e ampliação dos sub-projetos.

## **6. PÚBLICOS-ALVO**

a) Corpo Discente

Dada a essência pedagógica de um programa de educação ambiental, um dos públicos-alvo deverá ser o contingente de estudantes da rede de ensino público, em

função de seu número e da penetração das informações transmitidas junto a suas famílias e comunidades.

#### b) População Reassentada

Tendo em vista sua adaptação ao novo ambiente, essas populações poderão receber informações sobre a adequada utilização dos recursos naturais, destinação de dejetos e de resíduos, etc, de forma a desenvolver o seu potencial produtivo e as inter-relações sociais.

#### c) Proprietários e População Lindeira

Somente através da sensibilização dos proprietários rurais é que alguns programas (como de Reflorestamento, Resgate Arqueológico) serão passíveis de implantação. Além disso, a proteção da fauna em processo de dispersão devido à perda de habitats, decorrente da formação do reservatório, será mais efetiva através da participação destes proprietários.

#### 4) População Atraída pela Construção

A atração de um significativo contingente populacional sem vinculação direta com a obra constituirá um fator determinante do processo de periferização das áreas urbanas, especialmente em Lajeado. Atuar sobre esta comunidade, buscando soluções conjuntas para uma forma menos agressiva da ocupação das áreas periféricas das cidades, para a melhoria da higiene e das condições de saúde, entre outras questões, poderá propiciar uma melhor organização destas comunidades e uma maior interação entre estas e as entidades municipais e estaduais. Um programa específico em educação em saúde é apresentado no item XXVII.

## 7. PARCEIROS INSTITUCIONAIS

O envolvimento e a interação com representantes de diferentes agências municipais, e estaduais, tais como secretarias de Educação, de Saúde, de Planejamento, de Meio Ambiente, bem como de Ong's, universidades, instituições religiosas, etc são necessários a fim de desenvolver estratégias viáveis e eficazes de abordagem dos

diversos temas junto aos diferentes públicos-alvo. Desta forma, pode-se desenvolver sub-programas e formar agentes multiplicadores que constituam núcleos de atuação dentro de cada instituição, incorporando as questões ambientais em sua atuação nas escolas, postos de saúde, etc.

Podem ser envolvidos, portanto, as seguintes instituições e agências, entre outras:

Escolas de Ensino Público - Diretores e Professores;

Prefeituras Municipais: Secretarias de Ensino, de Saúde, de Planejamento;

Instituições Governamentais: Naturatins, Secretarias de Saúde, de Educação e Cultura, de Planejamento, de Turismo, Ruraltins, Comunicatins, Saneatins, Secretaria de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos;

IBAMA;

Universidades;

Ong's que desenvolvem projetos de educação ambiental;

## 8. CRONOGRAMA

AÇÕES	MESES																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	24	36	48	60	(1)	1	12	
I	X	X																								
II			X	X	X																					
III						X	X	X																		
IV									X	X	X															
V												X	X													
VI													X	X	X	X	X	X	X							
VII																				X	X	X	X	X	X	X

(1) ENCHIMENTO



## **XVI PREVENÇÃO DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS**

### **1. INTRODUÇÃO**

A inundação de cerca de 750 km<sup>2</sup> de terras promoverá o deslocamento da fauna ali presente, aumentando o risco de acidentes com animais peçonhentos, principalmente com ofídios.

### **2. OBJETIVOS**

Estabelecer ações preventivas contra acidentes com animais peçonhentos durante a operação de enchimento do reservatório;

Esclarecer a comunidade lindeira sobre os riscos de acidentes e sobre as medidas de socorro.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

I. Contato com Universidade Católica do Goiânia - Centro de Pesquisa de Animais Peçonhentos, (ou outra instituição similar) e estabelecimento de parceria para ação conjunta;

II. Levantamento e contato com estabelecimentos de saúde aptos a atender acidentes com animais peçonhentos na região;

III. Contato com escolas situadas no entorno do reservatório para a realização de palestras;

IV. Distribuição de soros antiofídico e antiescorpionico nos Postos de Saúde e Hospitais

V. Preparação e distribuição de cartazes informativos e organização de palestras;

VI. Análise de relação dos eventuais acidentes ocorridos no período de enchimento e até seis meses após este evento;

VII. Avaliação final das medidas, bem como da relação dos eventuais acidentes ocorridos com a operação de enchimento.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

PUC -Goiânia - Centro de Pesquisa de Animais Peçonhentos

Secretaria de Saúde do Estado

Secretarias de Saúde dos municípios atingidos

Secretarias de Educação dos municípios atingidos

#### **5. PÚBLICO ALVO**

População lindeira do reservatório e equipes envolvidas na operação de enchimento do reservatório.



## **XVII. AQUISIÇÃO DE ÁREAS RURAIS E IMÓVEIS URBANOS**

### **1. INTRODUÇÃO**

A aquisição das terras que serão ocupadas pelo reservatório e pelas obras complementares do aproveitamento constitui parte essencial das ações necessárias para a desocupação dessas áreas, e visa o pagamento de uma justa indenização aos proprietários, de acordo com a legislação vigente.

Por outro lado a instituição da servidão administrativa visa a indenização prévia das áreas que estarão sujeitas a inundação temporária com recorrência de 50 anos.

### **2. OBJETIVO**

O objetivo do presente Programa é apresentar as ações que o empreendedor deverá realizar com a finalidade de adquirir cerca de 75.000 ha, instituir servidão administrativa sobre outros 17.000 ha, bem como adquirir terrenos e imóveis urbanos necessários para implantar o reservatório e as obras complementares do aproveitamento da UHE Lajeado. Também tem como objetivo apresentar em forma sucinta os instrumentos legais que fundamentam essas ações e a justificativa das mesmas.

Cumprir destacar que os procedimentos aqui preconizados são prática consagrada no setor elétrico para empreendimentos deste tipo.

#### **2.1 Instrumentos e Procedimentos Legais**

##### **- Conceitos**

Serão listados aqui os principais instrumentos legais que poderão ser utilizados para aquisição das áreas necessárias para a implantação do empreendimento.

Existe uma ampla variedade de instrumentos jurídicos possíveis para a obtenção das áreas pretendidas, variando conforme o grau de limitação do direito de propriedade (desapropriação/servidão administrativa/ocupação temporária) e da vontade dos particulares frente ao empreendimento.

Todos estes, porém, estão sob a declaração de utilidade pública para fins de desapropriação, que sujeita o tratamento do problema.

Do ponto de vista teórico pode-se dizer que a desapropriação é o procedimento administrativo pelo qual o Poder Público, adquire para si uma propriedade, mediante a prévia e justa indenização em dinheiro, fundado em interesse público.

O fundamento político da desapropriação é a supremacia do interesse coletivo sobre o individual, quando incompatíveis.

A desapropriação é o principal instrumento legal para a aquisição das áreas necessárias à implantação de usina hidrelétrica sob regime de concessão.

Essa medida é sempre precedida de um decreto que consubstancia a declaração de utilidade pública para fins de desapropriação das áreas requeridas para implantação do empreendimento.

Com efeito, o artigo 10 da Lei 9074, de 7 de julho de 1995, diz:

*Art. 10 - Cabe ao poder concedente declarar a utilidade pública para desapropriação ou instituição de servidão administrativa, das áreas necessárias à implantação de instalações concedidas, destinadas a serviços públicos de energia elétrica, auto produtor e produtor independente.*

Como se vê, ao poder concedente cabe declarar a utilidade pública para fins de limitação da propriedade (desapropriação, servidão ou ocupação temporária), podendo executar diretamente essas medidas ou entregar esses poderes à concessionária.

Toda legislação regulamentadora desses procedimentos é Federal, uma vez que é prerrogativa exclusiva da União, nos termos do artigo 22, II, da Constituição Federal de 1988, legislar sobre desapropriação, inobstante os poderes estaduais e municipais poderem exercer o ato de desapropriar.

As formas de se adquirir a propriedade estão abaixo relacionadas:

**a) Voluntárias**

- Direito Privado

- compra direto do proprietário
- compra da posse
- comodato
- usufruto
- enfiteuse

- Direito Público

- desapropriação
- servidão administrativa
- ocupação temporária

**b) Contenciosas**

- desapropriação judicial
- servidão por imposição judicial

Tendo em vista que a área envolvida pela desapropriação ou constituição de servidões, face à implantação de um empreendimento do porte de uma Usina Hidrelétrica, exige uma

área muito extensa de terras, no momento da desapropriação

poderão ser encontradas inúmeras situações fundiárias, e dentre elas, áreas objeto de usucapião. Pela importância desse instituto, vale a pena discorrer a seu respeito um pouco mais.

O usucapião é uma modalidade de aquisição da propriedade através da posse prolongada da coisa, desde que presentes determinados requisitos estabelecidos em lei. São várias as modalidades de usucapião, ou sejam:

- Ordinário - posse contínua e incontestada, com justo título e boa-fé, por 10 anos entre presentes e 15 entre ausentes.
- Extraordinário - posse por 20 anos, sem interrupção ou oposição, independentemente de título ou boa fé.
- Especial - Criado pela Constituição de 1934 e disciplinado pela Lei 6969/81, destinado a imóveis rurais e com prazo de 5 anos, desde que a área não exceda a 25 hectares, ou módulo rural local, tornando-o produtivo com seu trabalho e nela tiver sua moradia.

Além dessas situações, com o advento da Constituição de 1988, surgiram mais duas hipóteses caracterizadoras do usucapião, ou sejam:

- O seu Art. 183 dispõe que aquele que possuir área urbana até 250 m<sup>2</sup>, por 5 anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á a propriedade, desde que não seja proprietário de outro imóvel rural ou urbano.
- O art.191, refere-se à área rural de 50 hectares, desde que o possuidor não seja proprietário de área rural ou urbana.

Como é possível concluir, inúmeras são as situações possíveis de serem encontradas ao se proceder o cadastramento da área, resultando que para cada caso deverá ser adotado um remédio jurídico à sua solução.



Dentre esses remédios, para obtenção de áreas necessárias ao reassentamento da população deslocada pelo empreendimento, temos:

- A Lei nº 4132/62 de 10 de setembro de 1972, que define os casos de desapropriação por interesse social de áreas urbanas, tem em seu artigo 2º as situações ensejadoras desse interesse social, que são:
  - a) Aproveitamento de todo o bem improdutivo ou explorado sem correspondência, com as necessidades de habitação, trabalho e consumo de população e que deve ou possa suprir por seu destino econômico;
  - b) Instalação ou a intensificação das culturas nas áreas em cuja exploração não se obedeça a plano de zoneamento agrícola;
  - c) Estabelecimento e manutenção de colônias ou cooperativas de povoamento e trabalho agrícola;
  - d) Manutenção de posseiros em terrenos urbanos onde, com a tolerância expressa ou tácita do proprietário, tenham construído sua habitação, formando núcleos residenciais com mais de 10 famílias;
  - e) Construção de casas populares;
  - f) Terras e águas suscetíveis de valorização extraordinária, pela conclusão de obras e serviços públicos, notadamente de saneamento, portos, transporte, eletrificação, armazenamento de água e irrigação, no caso em que sejam ditas áreas socialmente aproveitáveis;
  - g) Proteção do solo e a preservação de curso e mananciais de água e de reservas florestais.

- A Lei 4504/64 - (Estatuto da Terra) objetiva também por interesse social a desapropriação da terra para reforma agrária, instrumento esse privativo da UNIÃO, conforme artigo 184 da Constituição Federal atual.

Esses são os instrumentos adequados à obtenção, das áreas necessárias ao setor elétrico para programas de compensação ambiental e reassentamento das populações, a serem deslocadas pela formação do reservatório.

A declaração de utilidade pública, especificamente para o aproveitamento da energia hidráulica, decorre do art.140, do Código de Águas - Dec. nº 24.643 de 10.07.34, regulamentado pelo Decreto nº 35.851, que já impunha em seu artigo 143, exigências acauteladoras dos interesses gerais, tais como:

- a) da alimentação e das necessidades;
- b) da salubridade pública;
- c) da navegação;
- d) da irrigação;
- e) da proteção contra as inundações;
- f) da conservação e livre circulação dos peixes;
- g) do escoamento e rejeição das águas.

Essa declaração de utilidade pública, no caso presente, esta fundamentada na legislação acima combinada com o artigo 29 da lei no 8987 de 13/02/95 e artigo 10 da lei no 9074, de 07/07/95.

Enseja, assim, a desapropriação das áreas necessárias à implantação desses projetos, na forma do Decreto nº 3365, de 21.06.1941, que dispendo sobre as desapropriações por utilidade pública, previu expressamente, em seu artigo 5º, alínea F, esta modalidade desapropriatória para o aproveitamento individual das minas e jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica.

O artigo 5º, XXIV do texto constitucional prevê como condicionante para a desapropriação, além da incidência da utilidade pública, o pagamento de indenização prévia, justa e em dinheiro.

Indenização justa, é aquela que corresponde real e efetivamente ao valor do bem expropriado, ou seja, aquela cuja importância deixe o expropriado sem prejuízo algum em seu patrimônio.

Para que assim se configure deve-se considerar como critério para formação do preço o valor de mercado do bem expropriado, a partir do método comparativo direto, constante da norma NB 613/80.

#### **- Formas Instrumentais**

A forma instrumental a ser utilizada para a desapropriação das terras para implantação do empreendimento é a preconizada pela Constituição Federal, qual seja:

- a) Desapropriação amigável pelo acordo com relação à indenização.
- b) Desapropriação contenciosa com fixação da indenização pelo Poder Judiciário.

#### **- Procedimentos**

O procedimento expropriatório se divide em duas fases:

- a) fase declaratória: consubstanciada na declaração de utilidade pública.
- b) fase executória: corresponde às providências concretas para efetivar a manifestação de vontade consubstanciada na declaração de utilidade pública, esta fase pode ser:
  - Extrajudicial: quando o expropriante acorda com relação ao preço desejado pelo expropriado e pode, por isso, concretizar-se a aquisição mediante acordo no que

respeita à indenização, operando-se sem intervenção do poder judiciário, como mera compra e venda.

- Judicial: quando o expropriante ingressa em juízo com a propositura da ação expropriatória. Neste caso, a manifestação judicial poderá ser homologatória (amigável), quando o proprietário do bem aceitar, em juízo, a oferta feita pelo expropriante, ou, contenciosa, quando o proprietário e o expropriante não acordam em relação ao preço, que terá que ser fixado pelo Juiz, após arbitramento. Neste caso (judicial), os empreendedores podem invocar urgência na execução da obra e requerer a IMISSÃO PROVISÓRIA NA POSSE, que é a transferência da posse do bem, objeto da lide, concedida pelo Juiz, a partir do depósito dos valores indenizáveis obtidos em sua avaliação prévia. Ao expropriado é facultado então levantar 80% da importância depositada e prosseguir na lide, discutindo o que considera justo valor total, conforme consagrado no artigo 33 do Dec. Lei nº 3.345/41.

Se o expropriado, entretanto, puder demonstrar de forma objetiva e indisputável que a alegação de urgência é inverídica, o Juiz deverá negá-la.

## **2.2 Diretrizes para Implementação**

A principal diretriz para implementação dos instrumentos e procedimentos acima explicitados é a via da negociação que se impõe como um pressuposto que permeia toda a política de aquisição de áreas.

Neste contexto, deverão ser evitadas ao máximo, a propositura das competentes ações judiciais, bem como, a evocação do caráter de urgência para emissão provisória na posse dos imóveis.

## **3 AÇÕES PREVISTAS**

Será descrita neste item a seqüência de operações que a concessionária deverá cumprir para a aquisição das áreas.

## **I. Delimitação do Perímetro e Cadastro Físico das Propriedades**

A delimitação do perímetro do reservatório é uma operação topográfica que visa determinar com precisão as propriedades que serão atingidas, total ou parcialmente.

As propriedades urbanas e rurais atingidas deverão ser objeto de um cadastro do lote e do imóvel na área urbana e de terras e benfeitorias na área rural, que determinará o tamanho e forma das propriedades, o tipo de exploração realizada e as benfeitorias existentes.

## **II. Avaliação das Terras e Benfeitorias**

Deverá ser realizada uma avaliação, por equipe competente, em todas as propriedades cadastradas.

A avaliação da propriedade é realizada com os dados da vistoria e com base nas normas técnicas da ABNT.

O laudo de avaliação forma a base técnica para a indenização.

## **III. Processo de Compra ou Ajuizamento de Propriedades**

As propriedades deverão ser adquiridas, preferencialmente, pela forma amigável, através de entendimento direto com os proprietários. A via judicial será seguida apenas no caso dos imóveis que apresentarem irregularidades na documentação e naqueles que, estando regulares, não houver concordância em relação aos valores da indenização.

Os pequenos proprietários deverão ser orientados e auxiliados juridicamente pelo empreendedor no sentido de obter e/ou regularizar a documentação de seus imóveis, com o objetivo de evitar prejuízos quando das negociações.

#### **4. PARCERIAS INSTITUCIONAIS**

O responsável pela implantação deste programa é o empreendedor, neste caso a empresa que obtiver a concessão para construir e operar a usina.

#### **5. PÚBLICO-ALVO**

Constitui o público-alvo do presente programa o conjunto de proprietários das terras rurais e imóveis urbanos onde será implantado o reservatório e as obras complementares.

A relação das propriedades e dos proprietários será determinada através de operações topográficas de delimitação do perímetro afetado e do cadastro das propriedades nele incluídas.

#### **6. CRONOGRAMA**

As aquisições se iniciarão a partir do momento em que o cronograma de fechamento da barragem ditar essa exigência e deverão se encerrar antes do início da formação do reservatório, permitindo dessa forma que os proprietários tenham tempo hábil, estimado em 6 meses, para aquisição de nova propriedade, quando for o caso, e possam colher frutos pendentes.

As aquisições deverão obedecer preferencialmente a seqüência natural, de jusante para montante. Deverão ser priorizados os trabalhos de aquisição e regularização nas áreas de povoamentos como Lajeado (Miracema do Tocantins), Vila Graciosa e Vila Canela, locais onde a totalidade da população será remanejada, como também as áreas urbanas de Porto Nacional e Pinheirópolis a serem afetadas, que concentram um número expressivo de famílias.

A seguir é apresentado o cronograma físico para realização dessas ações.

AÇÕES	M E S E S																							
	34	33	32	31	30	29	28	27	...	...	17	16	15	...	...	...	8	7 <sup>(1)</sup>	...	...	2	1	0	
I	X	X	X	X	X	X	X	X	...	X	X													E
II			X	X	X	X	X	X	...	...	...	X	X											N
III					X	X	X	X	...	...	...	...	...	...	...	...	X	X						C
																								H
																								I
																								M
																								E
																								N
																								T
																								O

I - Delimitação do Perímetro e Cadastro de Propriedades. (18 meses)

II - Avaliação das Terras e Benfeitorias. (18 meses)

III - Compra ou Ajuizamento de Propriedades. (24 meses)

(1) Prazo de 6 meses para desocupar as propriedades.



## **XVIII. RECOMPOSIÇÃO E MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA, ELÉTRICA E SANITÁRIA**

### **1 INTRODUÇÃO**

A formação do reservatório afetará em alguns pontos a infra-estrutura do sistema viário, do sistema de transmissão de energia elétrica e do sistema de saneamento.

As interferências atingem essencialmente as seguintes estruturas:

- Sistema viário:

- rodovias, estradas vicinais e acessos a fazendas;
- pontes;
- travessia por balsa

- Sistema de transmissão de energia:

- linhas de transmissão.

- Sistema de Saneamento:

- captação de água para abastecimento;
- fossas sépticas e negras.

Devido as especificidades que apresentam os sistemas, decidiu-se tratar cada um deles em sub-programas.

### **2 SUB PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA**

#### **2.1 Objetivos**

Este sub-programa tem por objetivo recompor e melhorar a infra-estrutura do sistema viário afetada pelo reservatório, como também garantir a interligação por balsa entre as cidades de Palmas e Paraíso.

A formação do reservatório provocará interferências no sistema viário (estradas, pontes e travessia) interrompendo a circulação de veículos na área de entorno do reservatório, como também a nível regional. Por outro lado, acessos a fazendas e vias de circulação local também serão afetadas.

Impõe-se pois a necessidade de implantar projetos específicos, para cada interferência, visando a continuidade e melhoria da rede de transporte na região.

## **2.2 Público Alvo**

O público alvo corresponde aos usuários do sistema viário, sejam estas empresas de transporte de passageiros ou de carga, moradores da região e população em geral.

## **2.3 Ações Previstas**

São programadas as seguintes ações:

- Relocação de 16,1 Km de estradas asfaltadas;
- Alçamento de 1,13 Km de estradas asfaltadas;
- Relocação de 14,0 Km de estradas de terra;
- Alçamento de 6,2 Km de estradas de terra;
- Construção e/ou alçamento de 755 m de pontes;
- Construção de 1.115.000 m<sup>3</sup> de aterros;
- Deslocamento da travessia do rio Tocantins para aproximadamente 13 Km a jusante da localização atual.
- Reconstituição das estradas de acesso a fazendas.

## **2.4 Parcerias**

Ainda que a responsabilidade da implementação das diversas ações seja do empreendedor, há um conjunto de articulações, quer na fase de planejamento, quer de operação, com os seguintes órgãos:

- Para as estradas e pontes:
  - Secretaria dos Transportes e Obras do Tocantins
  - DERTINS - Departamento de Estradas e Rodagens do Tocantins
  - Prefeituras onde se localizam as obras.
  
- Para a travessia:
  - Prefeituras de Palmas e Porto Nacional
  - DERTINS - Departamento de Estradas e Rodagens do Tocantins
  - Operadores da balsa
  
- Acessos a fazendas:
  - Prefeituras
  - Proprietários de fazendas

## **2.5 Cronograma**

As obras deverão ser iniciadas com 1 ano de antecedência ao fechamento da barragem, para evitar interrupções na movimentação de veículos e pessoas no momento do enchimento do reservatório.

## INTERFERÊNCIAS COM ESTRADAS E PONTES

<b>Infra-Estrutura a Sofrer Interferência do Reservatório</b>	<b>Extensão do Trecho com Interferência</b>	<b>Solução de Engenharia</b>	<b>Extensão do trecho</b>
Rodovia TO-010 (Lajeado/ Palmas). Trecho entre coordenadas 8915400.00 E791500 e N8907000, E793700	8,00 km	Relocação	9,00 km
Rodovia TO-080 Palmas/Paraiso	8,10 km	- Relocação da estrada para jusante de Palmas (aprox. 13 km) - Brecha no leito do rio de 310 m e 400 m de pontes nas MD e ME <ul style="list-style-type: none"> <li>• aterro 799.300 m<sup>3</sup></li> <li>• pontes</li> <li>• capeamento asfáltico</li> </ul>	35,00 km  - 0,4 km 2,69 km
Rodovia TO-010 sobre o Rio Água Suja	0,8 km	- Alçamento da estrada de asfalto (altura máx. de aterro de 6,5 m) <ul style="list-style-type: none"> <li>• aterro 75.200 m<sup>3</sup></li> <li>• ponte</li> <li>• capeamento asfáltico</li> </ul>	- 80 m 0,85 km
Cidade Porto Nacional Av. Joaquim Aires	0,33 km	Esta interferência é tratada no Programa de Reurbanização da Faixa Costeira de Porto Nacional	
Estrada Vila Graciosa - Barrolândia	14 km	- Relocação da estrada de terra	14,0 km
TO-070 Porto Nacional/ Brejinho de Nazaré - Ribeirão Conceição	0,4 km	- Alçamento da estrada de terra, (altura máx. de 5,5 m) <ul style="list-style-type: none"> <li>• aterro 16.000 m<sup>3</sup></li> <li>• ponte</li> </ul>	- 50 m
- Córrego Cipó	0,24 km	- Alçamento da estrada de terra, (altura máx. de 4,2 m) <ul style="list-style-type: none"> <li>• aterro 9.500 m<sup>3</sup></li> <li>• ponte</li> </ul>	- 20 m
- Ribeirão Sete Ranchos	0,45 km	- Alçamento da estrada de terra, (altura máx. de 6,0 m) <ul style="list-style-type: none"> <li>• aterro 18.000 m</li> <li>• ponte</li> </ul>	- 15 m
Acesso Sul de Brejinho de Nazaré, travessia do Rio Crixás	1,5 km	- Alçamento da estrada de terra, <ul style="list-style-type: none"> <li>• aterro 182.000 m<sup>3</sup></li> <li>• ponte</li> </ul>	- 140 m

### **3. SUB-PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA**

#### **3.1 Objetivo**

O objetivo deste sub-programa é recompor a infra-estrutura de transmissão e distribuição de energia elétrica que será afetada pelo reservatório.

Com o enchimento do reservatório, trechos de quatro linhas de transmissão de energia elétrica ficarão dentro da área de inundação, devendo para tanto ser removidas ou adequadas à nova situação.

As linhas incluídas neste sub-programa são:

- linha de 138 KV, Palmas - Paraíso;
- linha de 69 KV, Porto Nacional - Paraíso;
- linha de 34,5 KV, Lajeado - Palmas;
- linha de 13,8 KV, Porto Nacional - Pinheirópolis e Escola Brasil.

As linhas de distribuição de energia elétrica a serem afetadas correspondem a pontos terminais de linhas instaladas dentro da área de inundação e que abastecem fazenda e outros estabelecimentos rurais, como também a população rural.

#### **3.2 Público Alvo**

O público alvo está integrado pela população e prefeituras municipais afetadas, como também pelo órgão responsável pela transmissão e distribuição de energia elétrica.

### **3.3 Ações Previstas**

São propostas as seguintes ações:

- Remoção e relocação das redes de transmissão afetadas, sem causar prejuízo ou danos ao sistema, visando manter o atendimento aos consumidores, evitando-se as interrupções no fornecimento.
- Remoção das linhas de distribuição existentes ou relocação das mesmas, para consumidores localizados dentro da área de inundação em pontos terminais do sistema. Estes casos serão objeto de acordo ou indenização entre o empreendedor e os proprietários, a partir da avaliação de cada situação.

### **3.4 Parcerias**

Cabe ao empreendedor a responsabilidade de providenciar a remoção e relocação das linhas de transmissão e distribuição a serem afetadas, de forma coordenada com o órgão responsável.

### **3.5 Cronograma**

A remoção e relocação das linhas de transmissão de energia elétrica deverão ser iniciadas com tempo hábil de aproximadamente um ano antes do enchimento do reservatório, de modo a evitar interrupções do fornecimento.

As linhas de distribuição de energia, deverão ser removidas ou relocadas na mesma época que a população usuária, evitar interrupções no fornecimento de eletricidade.

Um quadro com a distribuição dos custos para cada linha de transmissão é apresentado a seguir.

## INTERFERÊNCIA NA REDE ELÉTRICA DE TRANSMISSÃO

Infra-Estrutura a Sofrer Interferência do Reservatório	Extensão do Trecho com Interferência	Solução de Engenharia	Extensão do trecho
Linha em 13,8 KV Porto Nacional Pinheirópolis/Escola Brasil	4,0 km	Linha de transmissão 13,8 KV com obra especial na fundação (Travessia do Rio)	4,0 km
Linha em 34,5 KV Lajeado - Palmas	20 km	Deslocamento da linha acompanhando nova estrada rodoviária	33 km
Linha em 69 KV Porto Nacional-Paraiso	5,5 km	Linha de Transmissão 69 KV com obra especial na fundação (Travessia do Rio)	5,5 km
Linha em 138 KV Palmas - Paraiso	8,0 km	Linha de Transmissão 138 KV com obra especial na fundação (Travessia do Rio)	8,0 km

### 4 SUB-PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO

#### 4.1 Objetivo

Relocar instalações de captação d'água para abastecimento domiciliar, afetadas pela formação do reservatório, nas cidades de Palmas e Porto Nacional, de modo a garantir a manutenção do sistema, não comprometendo o abastecimento da população.

Na cidade de Palmas será afetada a barragem de nivelamento localizada no córrego Água Fria. Na cidade de Porto Nacional será afetado um poço profundo, localizado a montante da ponte sobre o rio Tocantins.



Na área urbana de Porto Nacional, Pinheirópolis e Palmas o sistema de esgotamento é formado por fossas sépticas e negras. A elevação do lençol freático, provocada pelo reservatório, poderá atingir eventualmente algumas destas fossas. No caso disto acontecer, estes equipamentos deverão ser relocados.

#### **4.2 Público Alvo**

O público alvo são os órgãos responsáveis pelo saneamento básico no estado, as prefeituras, e a população em geral.

#### **4.3 Ações Previstas**

- Abastecimento de água

- Relocação da estrutura de captação do córrego Água Fria em Palmas, para fora da cota de inundação, sem prejudicar o abastecimento local;
- Relocação do poço profundo e da infra-estrutura anexa de captação localizada em Porto Nacional, do lado da ponte sobre o rio Tocantins, fornecendo água à parte baixa do setor Imperial.

- Esgoto

- Instalação de fossas sépticas em substituição a aquelas que possam ser afetadas pelo lençol freático. Deverão ser realizados estudos mais detalhados sobre a elevação do lençol freático e a extensão da sua interferência, para poder definir esta ação. Estes estudos são contemplados no Programa de monitoramento hidrológico.

#### **4.4 Parcerias**

A responsabilidade da implantação do programa corresponde o empreendedor, que deverá articular-se com as prefeituras onde estão localizadas as obras e com a Saneatins, órgão de saneamento básico no estado.

#### **4.5 Cronograma**

As obras deverão ser implementadas em tempo hábil estimado em 1 ano, antes ao fechamento do reservatório, de modo a não interromper o fornecimento de água à população.

Após a realização dos estudos sobre o comportamento do lençol freático com a presença do reservatório, serão analisados os locais onde poderão se apresentar interferências com as fossas sépticas e negras, devendo ser realizado o levantamento e remoção das fossas afetadas e a implantação de novos equipamentos. Estes trabalhos deverão estar concluídos antes da formação do lago.

## **XIX. RECOMPOSIÇÃO E MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA SOCIAL E DE SERVIÇOS AFETADA PELO RESERVATÓRIO**

### **1 INTRODUÇÃO**

Com o enchimento do reservatório serão afetados diversos equipamentos para atendimento local, os equipamentos a serem considerados para relocação. No quadro abaixo estão relacionados.

#### **ESTABELECIMENTOS INSTITUCIONAIS ÁREA RURAL E URBANA**

ESTABELECIMENTOS	PORTO NACIONAL		PALMAS		MIRACEMA DO TOCANTINS	TOTAL
	URBANO	VILA GRACIOSA	RURAL	VILA CANELA	LAJEADINHO	
ESCOLA	-	1 <sup>(1)</sup>	1	1	1	4
POSTO DE SAÚDE	-	1	1	1	1	4
IGREJA	-	1	2	1	-	4
POSTO TELEFONICO	-	1	-	1	-	2
POLICIA MILITAR	-	-	-	1	-	1
CARTÓRIO	-	-	-	1	-	1
GERADOR	-	1	-	-	-	1
DERTINS <sup>(2)</sup>	1	-	-	-	-	1
CEMITÉRIO	-	3	-	-	-	3
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>21</b>

(1) Escola Estadual, as outras são Municipais

(2) Corresponde a um posto de Serviço Social da Dertins

Esses equipamentos devem ser relocados de maneira a não interromper seu uso, obedecendo a uma concepção integrada em relação a outros equipamentos e à comunidade atendida.

Excetua-se dessa regra os cemitérios rurais, que estão praticamente desativados.

### **2. OBJETIVO**

Este programa tem como objetivo relocar os diversos equipamentos da infra-estrutura social a serem afetados pelo empreendimento, tais como escolas, postos de saúde, igrejas, etc.

### 3. AÇÕES PREVISTAS

Os equipamentos sociais de que trata este programa, prestam serviços a uma comunidade que também deverá ser relocada.

Nessas circunstâncias as relocações não podem ser concebidas de forma isolada, conforme se descreve na sequência.

#### a) Relocação de Escolas

A relocação das escolas, 3 em núcleos urbanos e 1 em área rural, deverá ser precedida de entendimentos com as prefeituras envolvidas, Secretaria de Educação do Estado e com as comunidades que usufruam dos seus serviços.

Em princípio as escolas municipais localizadas em Vila Canela, Lajeado e Miracema do Tocantins, como a escola estadual de Vila Graciosa, deverão ter a sua relocação associada ao destino dos próprios núcleos, já que estão diretamente relacionadas com a sua população.

Porém, deverão ser realizados estudos mais detalhados do raio de atendimento das escolas, já que parte dos alunos atendidos podem morar fora das vilas e eventualmente não serem afetados pelo reservatório, principalmente no caso de Vila Graciosa. Assim, dependendo da nova localização dos núcleos, esta população poderia ficar sem atendimento escolar.

Em situação similar encontra-se a escola municipal Aproprio Tomaz de Matos, localizada na área rural de Palmas. O raio de atuação desta escola é mais abrangente que a área a ser afetada, devendo assim ser relocada de forma a continuar prestando serviços à comunidade hoje atendida.

#### b) Relocação de Postos de Saúde

A situação e o tratamento a ser dado aos postos de saúde é similar ao das escolas. Deverão ser relocados 4 postos de saúde, 3 nos núcleos urbanos (Vila Canela, Vila Graciosa, Lajeadozinho e Miracema do Tocantins) e 1 na área rural próxima a Palmas.

A nova localização dos postos de saúde deverá seguir os critérios de relocação dos núcleos e os anseios da população por eles atendida, como também atender as necessidades das Secretarias de Saúde envolvidas.

#### c) Relocação de Templos Religiosos

Nos limites da área a ser afetada foram identificados 4 templos religiosos, 3 correspondentes à Assembléia de Deus e 1 à Igreja Católica.

Esta última está localizada na Vila Canela, ao tanto que os templos da Assembléia de Deus encontram-se no cinturão verde de Palmas (2) e em Vila Graciosa (1).

A localização e características dos novos templos religiosos devem ser decididas de comum acordo com as comunidades envolvidas e com os representantes das respectivas instituições religiosas.

Em todo o processo decisório é imprescindível a concordância dos representantes locais da hierarquia religiosa - párocos, pastores, irmãos leigos, líderes espirituais, entre outros.

Para os templos católicos é necessária, igualmente, a aprovação do bispo da diocese que abrange o núcleo populacional atingido. No caso em questão, a diocese envolvida é a de Palmas.

Obtida a aprovação do bispo, segue-se a adoção dos ritos de transferência das imagens, do material litúrgico e de consagração da nova igreja ou capela.

Para as demais instituições religiosas citadas é igualmente necessária a participação da hierarquia regional respectiva nos entendimentos e nas aprovações

d) Posto Telefônico

Dentro da área a ser ocupada pelo reservatório foram identificados dois postos telefônicos, um em Vila Canela e outro em Vila Graciosa, prestando serviços à população das respectivas vilas e entornos.

A relocação deverá acompanhar o destino dos núcleos, atendendo às necessidades tanto da população como da companhia telefônica - TELEGOIÁS.

e) Relocação do Posto da Policia Militar

O posto da Policia Militar encontra-se localizado na travessia de Palmas a Paraiso, na margem direita do rio Tocantins.

A nova localização deverá ser decidida em conjunto com o comando da Policia Militar, de sorte a garantir as atuais funções do posto.

f) Relocação de Instalações Diversas

Outras instalações, deverão ser relocadas tais como um cartório em Vila Canela, um escritório do Serviço Social da Dertins em Porto Nacional e um gerador em Vila Graciosa.

O destino a ser dado a estas instalações deverá ser discutido com os respectivos órgãos responsáveis.

#### g) Cemitério

Com a implantação do empreendimento serão afetados três cemitérios locais denominados “Campo Santo” são antigos, pequenos, com poucos túmulos e atualmente desativados. Porém, precisarão ser removidos antes do enchimento do reservatório.

Os cemitérios identificados estão todos localizados no município de Porto Nacional, encontrando-se um em Pinheirópolis (Portinho), e dois em Vila Graciosa (um em Vila da Balsa e o outro a aproximadamente 8 Km, pela estrada a Barrolandia).

A relocação dos cemitérios deverá seguir uma série de procedimentos tais como: identificação das sepulturas; sanção de lei municipal específica autorizando a remoção dos restos mortais; comunicação aos familiares dos difuntos sobre a relocação; definição e construção de novo local ou condicionamento de local já existente para receber os restos mortais, e por ultimo relocação segundo os padrões legais e sanitários adequados.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

O programa deverá ser implementado pelo Empreendedor com colaboração das seguintes instituições:

- Prefeituras
- Câmaras Municipais
- Secretarias de Educação Municipais e Estadual
- Secretarias de Saúde Municipais e Estadual
- Secretaria de Segurança Pública
- Diocese da Igreja Católica de Palmas e representantes da hierarquia religiosa das outras instituições religiosas
- Telegoiás

**5. PÚBLICO ALVO**

O público alvo são, em primeiro lugar, as instituições responsáveis pelos equipamentos, como Secretarias de Educação (estadual e municipais), Secretaria de Saúde, entidades religiosas, companhia telefônica, Polícia Militar e outras; e em segundo lugar a população que utiliza estes serviços.

**6. CRONOGRAMA**

Para a relocação da Infra-Estrutura Social prevê-se um prazo de 6 meses, devendo ser realizada ao mesmo tempo em que for remanejada a população que utiliza estes equipamentos.



## **XX. REURBANIZAÇÃO DA FAIXA COSTEIRA DE PORTO NACIONAL**

### **1. INTRODUÇÃO**

O reservatório de Lajeado atingirá as regiões mais baixas da cidade de Porto Nacional, em particular nas margens do córrego São João e em trechos a montante e a jusante do mesmo, obrigando a relocação das pessoas a atividades que se desenvolvem nessas áreas.

Por outro lado, pela localização da cidade no estirão do reservatório, nela será sentido o efeito do remanso hidráulico, que provocará alguma variação do nível d'água em função da vazão do rio Tocantins. Assim, para vazões normais, que acontecem 90% do tempo (até 5.000 m<sup>3</sup>/s), o nível d'água será o mesmo que na barragem, ou seja 212,00 m. Já durante cheias normais, com tempo de recorrência de 2 anos (cheia média anual, vazão de 10.000 m<sup>3</sup>/s) o nível d'água subirá um pouco atingindo 212,30 m, e para cheias excepcionais, com recorrência de 50 anos ( $Q = 24000$  m<sup>3</sup>/s) o nível d'água junto à cidade poderá atingir a cota 214,60 m.

O traçado e a disposição urbanística da cidade deverão ser adequados a essa nova realidade, propiciando um desenvolvimento harmônico do crescimento físico e das atividades de lazer, comércio e serviços.

### **2. OBJETIVO**

O objetivo deste programa é adaptar o traçado urbanístico e a infraestrutura viária da cidade de Porto Nacional, à formação do reservatório.

A paisagem da obra deverá ser recomposta e a solução urbanística e viária deverá contemplar a variação de níveis d'água do reservatório. O projeto deverá propiciar a melhoria da qualidade da vida urbana.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

#### **I. Execução do Projeto**

Para fins de previsão de custos e definição conceitual do propósito de programa, foi estabelecido que a reurbanização consistirá na execução de uma Avenida Marginal ao reservatório, que delimitará espaço de habitações, comércio e serviços, prevendo-se, entre essa Avenida e o lago uma área com tratamento de erosões, regularização de taludes e plantio de vegetação de porte, aproveitando-se esse espaço, que muito raramente será atingido pelas águas, como um grande parque linear equipado.

A definição do ante-projeto e, a seguir, do projeto básico desta obra, deverão ser feitos conjunto com as autoridades municipais.

#### **II. Execução da Obra**

A implantação das obras deverá ser coordenada com o remanejamento da população e das atividades da área a ser inundada, e com o próprio enchimento do reservatório.

### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

O projeto e a execução da reurbanização deverão ser articulados com a Prefeitura de Porto Nacional.

Um projeto desta envergadura deverá envolver também autoridades estaduais.

### **5. PÚBLICO ALVO**

Este programa está dirigido à população de Porto Nacional em geral, e mais especificamente os moradores da área vizinha ao lago e às autoridades municipais, em convênio com as quais deverão ser definidas as obras e melhorias propostas.



## **XXI. PLANO DE REURBANIZAÇÃO DE LAJEADO E MIRACEMA DO TOCANTINS**

### **1. INTRODUÇÃO**

Em função da proximidade do canteiro de obras nas cidades de Miracema do Tocantins e de Lajeado, algumas medidas deverão ser tomadas em relação a seus espaços urbanos. O programa de adequação e melhoria dos serviços públicos já trata da questão da melhoria da infra-estrutura, inclusive para estes núcleos. O programa de saúde pública, particularmente os sub-programas de atendimento médico sanitário para a população residente na área de influência, o controle de doenças endêmicas e de veiculação hídrica e o de educação em saúde também contemplam ações setoriais nestes núcleos.

O programa ora proposto pretende traçar diretrizes de adequação destas cidades, do ponto de vista de sua organização espacial, tentando garantir uma adaptação dos núcleos urbanos durante a fase de construção e a futura consolidação das áreas de expansão que certamente irão ocorrer.

### **2. SUB-PROGRAMA DE REURBANIZAÇÃO DE MIRACEMA DO TOCANTINS**

#### **2.1 Objetivos**

Garantir que as obras necessárias para acessar o canteiro de obras sejam realizadas considerando os valores de expansão de área urbana de Miracema do Tocantins. Que o tráfego de caminhões que se destinam à obra, não passe pela área residencial da cidade de Miracema. Que as rotas preferenciais de tráfego sejam adequadamente sinalizadas de acordo com as normas de segurança, evitando-se acidentes com a população. Que sejam garantidas áreas de lazer para a população trabalhadora direta e indiretamente vinculadas ao empreendimento.

## **2.2 Ações Previstas**

- I. Articulação com a Prefeitura de Miracema do Tocantins para a realização e/ou atualização de um plano de ordenamento territorial, considerando a localização do canteiro de obras e seus acessos, a necessidade de expansão de áreas de lazer, a adequação do transporte coletivo, a iluminação pública e a segurança.
- II. Articulação com a Prefeitura de Miracema para a realização de estudos que permitam a correta sinalização dos traçados rodoviários.
- III. Divulgação das etapas do empreendimento e previsões de mobilização e desmobilização da mão-de-obra, para a prefeitura local e organizações locais.

## **2.3 Parceiros Institucionais**

Prefeitura Municipal de Miracema do Tocantins.

## **2.4 Público Alvo**

Prefeitura e população da cidade

## **2.5 Cronograma**

O plano de ordenamento territorial deverá ser desenvolvido na fase de projeto básico e o mesmo deverá estar implementado antes da instalação do canteiro de obras. Caberá ao poder público municipal a decisão de incorporar estes estudos e planos no Plano Diretor Municipal, e a forma de sua aplicação.

## **3. SUB-PROGRAMA DE REURBANIZAÇÃO DE LAJEADO**

### **3.1 Objetivos**

Lajeado, situada na margem direita do rio Tocantins, ficará em frente ao canteiro de obras. Dada a pequena dimensão deste núcleo urbano - estimada em 56 ha, e considerando-se que o mesmo deverá atrair população decorrente da implantação do empreendimento, pela sua privilegiada localização, se faz necessária uma série de ações que garantam a qualidade de vida da população residente e que garantam, também, que os impactos em sua área urbana sejam minimizados.

Neste sentido, os programas de adequação dos serviços públicos preveem a implantação de uma rede de água e esgoto para a cidade, uma adequação dos serviços de saúde e de educação considerando a população atraída pelo empreendimento.

No que tange aos aspectos da organização espacial, propõem-se a realização de um plano de ordenamento territorial que vise principalmente o controle do uso do solo urbano, garantindo que os vetores de expansão urbana sejam compatíveis com os estudos e planos de desenvolvimento turístico da prefeitura, que iniba a ocupação em direção à área indígena dos Xerente e em áreas de preservação ambiental e que se adotem medidas que evitem a expansão de áreas periféricas que tenderão à favelização.

### **3.2 Ações Previstas**

- I. Articulação com a prefeitura de Lajeado para a realização conjunta do Plano de Ordenamento Territorial, partindo-se do pressuposto de que deverá haver uma expansão da atual área urbana de 56 ha para 133 ha, e que a densidade atual de 15,6 hab/ha deverá ser da ordem de 50 hab/ha, e que este plano deverá incorporar e/ou propor alterações em relação a outros planos existentes. Deverá considerar também o cenário final de construção do empreendimento e a inserção desta área no contexto regional. Especial atenção deverá ser dada em relação aos espaços urbanos contruídos que possam servir de suporte para futuras atividades turísticas.
- II. Articulação com a prefeitura municipal e com a FUNAI de sorte a garantir a não expansão do núcleo urbano em direção às áreas indígenas e destinar algum espaço na cidade para que os índios possam vender produtos artesanais.
- III. Articulação com Naturatins e Organizações Não Governamentais de sorte a garantir a não expansão urbana em área de interesse conservacionista e cultural (patrimônio arqueológico).
- IV. Promover, em conjunto com os órgãos entidades locais, o debate em relação a pontos notáveis que deverão ser preservados no núcleo urbano (local de fundação do núcleo, por exemplo) e que portanto deverão ser considerados no Plano Territorial.
- V. Considerar alternativas de tratamento paisagístico para a barragem, que deverá integrar-se à paisagem local.

### **3.3 Parceiros Institucionais**

Prefeitura de Lajeado, FUNAI, Secretaria Estadual de Cultura, UNITINS e ONGs.

### **3.4 Público Alvo**

Prefeitura de Lajeado e população do núcleo.

### **3.5 Cronograma**

O plano deverá ser desenvolvido ainda na fase de projeto básico e sua implementação, que compete à Prefeitura local, deverá ocorrer no início das obras, de sorte a poder garantir uma ocupação mais ordenada do solo urbano.

### **3.6 Recomendações**

Recomenda-se que a realização deste plano ocorra numa visão de planejamento participativo, o que garantirá a sua eficácia.



## **XXII. ADEQUAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DURANTE A CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **1. INTRODUÇÃO**

A construção da barragem, com uma duração estimada de seis anos, deverá gerar aproximadamente 3.700 empregos diretos no pico das obras.

Além dos empregos diretos vinculados à construção da obra, serão gerados empregos indiretos, esperando-se assim uma oferta total máxima de cerca de 10.000 postos de trabalho.

Este contingente de mão-de-obra deverá ser formado em parte pela população local, em parte por pessoas que integram o quadro permanente das empreiteiras, como também de pessoas de outras regiões atraídas pelas obras.

A presença da população vinda em função da obra deverá aumentar a demanda por serviços públicos tais como saúde, educação, saneamento básico, segurança e outros, principalmente nos municípios próximos ao canteiro.

Os municípios que receberão proporcionalmente mais população devem ser Miracema do Tocantins, Lajeado e Tocantina, que em 1994 contavam com 20.938, 824 e 6.054 habitantes respectivamente.

Como pode ser observado, são municípios com baixo número de habitantes e com uma estrutura de serviços insuficiente, portanto qualquer aumento da população, repercutirá de forma negativa na qualidade dos serviços públicos.

### **2. OBJETIVO**

O objetivo principal deste programa é adequar os equipamentos públicos existentes de modo a atender as novas demandas por serviços criados durante o período de

construção da usina, sem prejuízo da qualidade do atendimento, tanto para os atuais usuários como para a nova população, atraída pela usina.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

Para estimar as novas necessidades, adotou-se critérios utilizados pelo setor elétrico em outros empreendimentos, tendo como base de cálculo a distribuição dos trabalhadores ligados às obras e seus familiares.

Assim, adotou-se um contingente de população de aproximadamente 2.800 trabalhadores, correspondente a 75% da demanda de pico de mão de obra. Observando a demanda de trabalhadores no tempo, percebe-se que em 82% do período de construção da usina, a quantidade de mão-de-obra será igual ou inferior a esse valor. Isto significa que os equipamentos dimensionados serão suficientes para cobrir a demanda de serviços em 82% do tempo de construção da usina.

Desconsidera-se o período de pico de mão de obra, e os meses próximos a ele, devido a que tem curta duração (4-5 meses). Portanto se os equipamentos fossem estimados para atender o momento de demanda máxima, estaria-se operando com equipamento sobre-dimensionado na maior parte do tempo, portanto com desperdício de recursos.

A população vinculada diretamente à obra é de responsabilidade do empreendedor, portanto ele proverá a infra-estrutura necessária para o pleno fornecimento dos serviços de educação, saúde e habitação para os funcionários e os seus familiares, estimados num total de 7.500 pessoas.

Para poder adequar os serviços públicos as novas necessidades deverão ser realizadas as seguintes ações:

I. Dimensionamento da população a ser atendida em cada município;

- II. Levantamento da capacidade de atendimento dos equipamentos de serviço público existentes nos municípios;
- III. Discussão com as prefeituras e órgãos competentes sobre a capacidade de absorção da demanda por parte dos equipamentos existentes e a necessidade de sua adaptação e/ou ampliação;
- IV. Elaboração de estudos e/ou projetos para cada equipamento a ser construído ou modificado;
- V. Celebração de convênios específicos entre o empreendedor e cada prefeitura /ou órgão envolvido na implementação dos projetos.
- VI. Implementação das medidas adotadas.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

O empreendedor será o responsável por este programa, sendo que para a sua implementação deverá celebrar convênios e/ou parcerias com as seguintes instituições:

- Prefeituras, de Miracema do Tocantins, Lajeado, Tocantinia e Palmas.
- Secretarias estaduais e municipais de
  - Saúde;
  - Educação e Cultura;
  - Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
  - Justiça e Segurança Pública; e
  - Transporte e Obras.
- Saneatins
- Fundação Nacional de Saúde

#### **5. PÚBLICO ALVO**

O público alvo são em primeiro lugar as prefeituras localizadas no raio de influência das obras, tais como Miracema do Tocantins, Lajeado, Tocantinia e Palmas; as instituições responsáveis pelos equipamentos tanto no âmbito estadual como



## **XXIII. ADEQUAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS**

### **1 INTRODUÇÃO**

Os estabelecimentos que desenvolvem atividades econômicas localizados dentro do futuro reservatório foram divididos em dois grupos, em função das suas atividades estarem ligadas ao comércio e serviços ou estarem relacionadas à extração e aproveitamento de minerais.

Cada grupo deverá ter um tratamento diferenciado em função das características específicas de cada um, para o qual foram criados dois sub-programas, indicados a seguir:

- Sub-Programa de Adequação das Atividades Econômicas; e
- Sub-Programa de Adequação das Atividades Minerárias e Cerâmico-oleiras.

### **2 SUB-PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS**

#### **2.1 Objetivo**

Este sub-programa visa propor alternativas para os 60 estabelecimentos de comércio e serviços que serão afetados pela formação do reservatório e que encontram-se localizados tanto na área urbana (48) como na área rural (12), sendo que a maior concentração de estabelecimentos é na área urbana de Porto Nacional.

Os estabelecimentos a serem considerados neste programa são relacionados no quadro a seguir:

**ESTABELECIMENTOS DE COMERCIO E SERVIÇOS**  
**ÁREA RURAL E URBANA**

ESTABELECIMENTOS	PORTO NACIONAL		PALMAS	VILA	VILA	TOTAL
	URBANO	RURAL	RURAL	GRACIOSA	CANELA	
BAR	7	1	3	3	3	17
ARMAZEM	5	-	-	5	3	13
CLUBE	-	-	4	-	-	4
OFICINA	3	-	-	1	-	4
BORRACHARIA	2	-	-	-	-	2
LAVA JATO	2	-	-	-	-	2
POSTO DE COMBUSTÍVEL	1	-	-	-	-	1
OUTROS (1)	9	3	1	1	3	17
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>60</b>

(1) Porto Nacional: Urbano: Restaurante, Consultório Dental, Serraria, Vidraçaria, Loja de Auto-peças, Marcenaria, Banca de Frutas, Açougue, Beneficiadora de Arroz;  
Rural: Abatedouro/Frigorífico, Carvoaria, Fábrica de Farinha  
Vila Graciosa: Venda de Gás  
Vila Camela: Escritório da Balsa, Máquina Beneficiadora de arroz, Açougue  
Palmas: Pesque-Pague

## 2.2 Público Alvo

O público alvo abarca todos os proprietários e arrendatários dos estabelecimentos comerciais e de serviços afetados diretamente pela formação do reservatório.

## 2.3. Ações Previstas

- Elaboração do cadastro dos estabelecimentos afetados na área urbana de Porto Nacional, considerando a área a ser ocupada pela remodelação da orla do reservatório; definida no Programa específico.

- Elaboração do cadastro dos estabelecimentos afetados na área rural;
- Relocação e/ou indenização dos estabelecimentos cadastrados.

## **2.4 Parcerias**

A responsabilidade pela implantação deste programa cabe ao empreendedor, porém deverá coordenar suas ações junto às Prefeituras envolvidas.

## **2.5 Cronograma**

A implementação do sub-programa de Adequação das Atividades Econômicas deverá ser realizado no período de 1 ano antes ao enchimento do reservatório, tempo considerado hábil para realização das ações propostas e o remanejamento e/ou indenização das atividades econômicas a serem afetadas.

## **3. Sub-Programa de Adequação das Atividades Minerais e Cerâmico-oleiras**

### **3.1 Introdução**

Com a formação do reservatório da UHE Lajeado, as cascalheiras, o porto de areia, os barreiros e olarias, existentes na área a ser inundada, sofrerão impactos diretos, e as olarias localizadas fora desta área, sofrerão impactos indiretos. Embora seu número seja reduzido, os efeitos destes impactos deverão ser mitigados, de forma a se garantir e fomentar os níveis de renda, produção e emprego, através de tecnologias adequadas à nova situação e do uso produtivo das matérias-primas disponibilizadas pela região.



O programa de reinserção produtiva do setor de extração de cascalho, areia e saibro, atividade hoje desenvolvida nos terraços e aluviões do rio Tocantins, tem sua existência derivada de aspectos como inundação de jazidas, sobrelevação da lâmina-d'água e modificação na disposição das reservas.

O principal impacto da formação do lago sobre a atividade cerâmico-oleira derivará da inundação dos barreiros que abastecem o setor, podendo a cessação dos fornecimentos ocasionar o colapso da parcela maior do conjunto de empresas que formam o setor.

Dessa forma o presente programa tem em vista, justamente, o desenvolvimento de ações tendentes a mitigar os impactos decorrentes da inundação dos principais barreiros que abastecem a atividade ceramista regional e de algumas unidades cerâmico-oleiras, bem como de outros aspectos decorrentes da transição para a nova situação, incorporando, neste sentido, ações visando a melhoria do perfil tecnológico e gerencial das empresas ceramistas, de maneira a garantir condições de competitividade.

Estas últimas ações são de caráter complementar e deverão ser desenvolvidas paralelamente àquelas destinadas a manter a oferta de matéria prima.

### **3.2 Objetivos**

O objetivo principal do programa de reinserção produtiva do setor de argila, cascalho, areia e saibro, é o de manter em funcionamento as atividades realizadas no âmbito regional, criando-se condições para sua adaptação às condições emergentes com a formação do reservatório.

Inclui-se ainda, nesse objetivo principal, a perspectiva de garantir a oferta dessas matérias-primas em quantidade e qualidade suficientes para satisfazer as demandas da construção civil, de forma que a mesma mantenha suas contribuições à matriz produtiva regional, e suas atividades, que garantem os níveis de renda e emprego regionais.

No caso do setor cerâmico-oleiro, pretende-se garantir a permanência das atividades extrativistas e ceramista, desenvolvendo alternativas de abastecimento da matéria prima básica, a argila.

Entre essas alternativas destacam-se:

- 1) Exploração de jazidas alternativas situadas em distância economicamente viável;
- 2) Formação prévia de estoques de argilas de várzea.

Considerando a primeira alternativa, inclui-se dentro dos objetivos deste programa, a criação de condições para a adaptação da atividade ceramista às características da matéria-prima originada das reservas alternativas, incorporando ainda a melhoria do perfil tecnológico e gerencial das unidades menos desenvolvidas quanto a estes aspectos.

A manutenção do nível de emprego e a melhoria da qualidade da produção cerâmica local, inclusive a generalização da observância às normas da ABNT, são objetivos secundários a serem perseguidos dentro do mesmo processo.

Frente a uma indisponibilidade de jazidas de argila em outras localidades da região, fato que não permitiria a manutenção do fornecimento de matéria-prima, se partiria para a análise da alternativa dois, de formação prévia de estoques de argila.

Como último objetivo, este programa estabelece, a sua relocação das unidades oleiro-cerâmicas localizadas dentro da área a ser inundada, de forma a permitir a continuidade da atividade.

### **3.3 Público Alvo**

No setor de cascalho, areia e saibro o público-alvo é representado pelas 11 cascalheiras e 1 porto de areia que desenvolvem, em moldes empresariais, a lavra dessas matérias-primas no trecho do rio Tocantins afetado pelo reservatório.

No setor cerâmico-oleiro, pretende-se contemplar, num primeiro bloco, os proprietários/arrendatários das unidades ceramistas que serão diretamente afetadas pelo reservatório, como também aqueles que perderão suas atuais fontes de abastecimento.

Um segundo bloco é composto pelos proprietários dos barreiros que serão diretamente afetados ou estão localizados dentro do perímetro de desapropriação, confundindo-se em muitos casos as pessoas constantes nos dois blocos, pois alguns ceramistas possuem ou arrendam barreiros, efetuando inclusive comercialização para terceiros.

Em termos esquemáticos, o público alvo do setor de argila pode ser assim delimitado:

- Produtores ceramistas que não possuem e/ou exploram jazidas de argila;
- Produtores ceramistas que possuem e/ou exploram jazidas de argila;
- Detentores de atividades de extração de argila para abastecimento de terceiros (mineradores).

### **3.4 Ações Previstas**

- I. Avaliação das jazidas existentes;
- II. Pesquisa de jazidas alternativas;
- III. Indenizações referentes às jazidas;
- IV. Estabelecimento de condições de utilização de matéria prima para funcionamento das cerâmicas localizadas fora do reservatório (capacitação para utilização das jazidas alternativas ou estocagem da argila a ser inundada).
- V. Relocação ou indenização das olarias e ceramicas localizadas dentro do futuro reservatório.

### **3.5 Parcerias**

Prefeituras Municipais

Departamento Nacional de Produção Mineral

Sinduscon



## **XXIV. RECOMPOSIÇÃO E AMPLIAÇÃO DAS ÁREAS DE TURISMO E LAZER**

### **1. INTRODUÇÃO**

Com a formação do reservatório de Lajeado desaparecerão as praias existentes no rio Tocantins, no trecho que se estende de Brejinho de Nazaré até Palmas. Destas, as de Porto Real (Porto Nacional) e Graciosa (Palmas) são exploradas comercialmente. Para mitigar este impacto é previsto a recomposição das praias na borda, do lago em áreas próximas às duas cidades. Também está prevista a ampliação de atividades de turismo e lazer.

Este programa, portanto, consiste de dois sub-programas, a saber:

- Sub-programa de Recomposição das Praias de Porto Real e Graciosa
- Sub-programa de Ampliação das Atividades de Turismo e Lazer

### **2. SUB PROGRAMA RECOMPOSIÇÃO DAS PRAIAS DE PORTO REAL E GRACIOSA**

#### **2.1 Objetivo**

Este sub-programa tem como objetivo principal garantir a manutenção das áreas de lazer para a população local. Visa também garantir a continuidade das atividades econômicas atualmente desenvolvidas em torno do turismo.

#### **2.2 Ações Previstas**

As ações requeridas para implantação deste programa são:

I. Seleção de locais para implantação das praias. Esta ação deverá ser realizada pelo empreendedor e pressupõe a análise de áreas alternativas e a negociação com as prefeituras de Porto Nacional e de Palmas para a seleção das áreas mais apropriadas.

II. Elaboração de projetos técnicos.

O empreendedor deverá realizar o projeto técnico para a implantação das praias artificiais e os acessos requeridos para a mesma. Deverá ser considerado neste estudo o plano de uso do reservatório.

III. Implantação do projeto.

Esta ação implica a implantação da praia propriamente dita, os acessos viários aos eixos principais e a infraestrutura básica concebida (energia elétrica, água, esgotamento sanitário, etc.).

### **2.3 Parceiros Institucionais**

- Prefeituras municipais de Porto Nacional e Palmas
- SEBRAE - TO

### **2.4 Público Alvo**

População local e regional.

### **2.5 Cronograma**

Este programa deverá ser detalhado na fase de projeto executivo de forma permitir a implantação das praias ainda durante a fase de construção do empreendimento.

### **3. SUB-PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE TURISMO E LAZER**

#### **3.1 Objetivo**

As condições decorrentes da formação do reservatório e os novos atrativos paisagístico do lago propiciarão o desenvolvimento de novas atividades turísticas.

O objetivo deste sub-programa é contribuir para o desenvolvimento do turismo na região, garantindo informações e acesso aos diversos segmento da sociedade e espaços que possam ser integrados a um plano de desenvolvimento turístico.

#### **3.2 Ações Previstas**

- I. Divulgação das novas condições a serem criadas pela formação do lago, tendo em vista subsidiar investimentos de setores interessados na exploração dos esportes náuticos.
- II. Divulgar os diversos programas ambientais a serem implantados no sentido de poderem contribuir para o desenvolvimento do ecoturismo na região.
- III. Elaborar um projeto técnico que viabilize a implantação de um espaço cultural nas proximidades da barragem (casa de força). Este espaço deverá contemplar exposições fixas sobre a região de inserção do empreendimento, aspectos ambientais, comunidades indígenas, aspectos técnicos da usina e programas ambientais em desenvolvimento. Deverá também ser discutido com os respectivos órgãos e instituições locais e regionais a possibilidade de realização de exposições sobre Arqueologia regional e outros temas.

#### **3.3 Parceiros Institucionais**

Órgãos e instituições locais, SEBRAE-TO, ONGs.

### **3.4 Público Alvo**

População local e regional.

### **3.5 Cronograma**

Este programa deverá ser implantado quando da fase de operação da usina.



## **XXV. RELOCAÇÃO E REMANEJAMENTO DE POPULAÇÃO URBANA**

### **1. INTRODUÇÃO**

A formação do reservatório provocará interferências com a área urbana de Porto Nacional e com núcleos urbanos localizados em áreas rurais: Vila Canela, Vila Graciosa, Lajeadozinho de Miracema do Tocantins e Pinheirópolis.

Em Porto Nacional a presença do reservatório afetará parcialmente a cidade, atingindo 347 famílias. O mesmo acontecerá em Pinheirópolis, onde serão afetadas 21 famílias.

No caso de Vila Canela (91 famílias), Vila Graciosa (52 famílias) e Lajeadozinho de Miracema do Tocantins (18 famílias), os povoados serão totalmente afetados, devendo ser relocados tanto os núcleos como as famílias que ali moram.

### **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste programa é relocar e/ou indenizar as 529 famílias que residem em áreas urbanas e que serão afetadas pelo futuro reservatório.

No caso das localidades que serão totalmente afetadas, junto com relocar a população, deverá ser reconstruída também a infra-estrutura, de modo a manter a existência do núcleo.

A seguir são propostas alternativas para a população urbana afetada, e na sequência são enunciados alguns critérios gerais para o processo de remanejamento.

A população afetada nas áreas urbanas foi separada em dois grupos em função do montante de famílias, características da cidade e pelos custos envolvidos serem diferenciados.

As 347 famílias que moram em Porto Nacional formam o primeiro grupo, e as 182 famílias que moram nos outros núcleos integram o segundo grupo.

- Para as famílias de Porto Nacional foram definidas três alternativas:

- a) Indenização em dinheiro pela propriedade;
- b) Remanejamento coletivo no perímetro urbano da cidade;
- c) Auto relocação

- Para as famílias que residem nos outros núcleos são propostas duas alternativas:

- a) Indenização em dinheiro pela propriedade
- b) Remanejamento coletivo junto com a relocação do núcleo (e infra-estrutura) onde residem.

As alternativas de compensação são:

- Indenização em dinheiro  
Todos os proprietários de imóveis localizados dentro da área do reservatório poderão optar pela indenização em dinheiro.
- Remanejamento coletivo no perímetro urbano da cidade:  
O remanejamento coletivo consiste na adequação de áreas vagas situadas dentro do perímetro urbano, de preferência nas áreas definidas para expansão urbana.

As áreas deverão ser loteadas, dotadas de infra-estrutura adequada e construídas residências unifamiliares de padrão equivalente ou melhores às afetadas.

- Remanejamento coletivo junto com a relocação do núcleo onde residem

Este tipo de remanejamento pretende reconstituir os atuais núcleos, localizando áreas fora do reservatório próximas aos atuais sítios, dotando-as da infra-estrutura necessária para receber a população

Tanto a definição do local em que o novo núcleo será instalado como a concepção do projeto, deverão ser discutidos com os grupos envolvidos, de modo a respeitar as suas necessidades.

Também deverá ser levada em consideração a população do entorno dos núcleos, já que eles utilizam os equipamentos ali disponíveis, como comércio, escola, postos de saúde e telefone.

- **Crítérios Gerais**

A escolha das alternativas e o processo de remanejamento seguirão alguns princípios gerais enunciados a seguir:

a) Participação Social

Todas as decisões sobre critérios de indenizações, escolha de áreas, prazos gerais, serão tomadas em conjunto com os interessados.

b) Ressarcimento integral do patrimônio

Caso o valor do lote entregue na troca de terra por terra, ou da moradia, ou do lote do reassentamento coletivo, forem inferiores ao valor da propriedade afetada, a diferença será entregue em dinheiro pelo empreendedor.

c) Manutenção das famílias na região

Os reassentamentos e as novas moradias serão estabelecidas na região, e se possível nos municípios de origem dos afetados, de acordo com a disponibilidade de terras e os desejos dos interessados.

d) Famílias que poderão optar pelas alternativas

Para optar pelas alternativas, as famílias devem fazer parte do levantamento Cadastral Sócio-Econômico.

**3. AÇÕES PREVISTAS**

- I. Elaboração do Cadastro Sócio-Econômico das famílias.
- II. Dimensionamento dos grupos de famílias para cada alternativa escolhida.
- III. Elaboração dos projetos de remanejamento para cada grupo identificado.
- IV. Identificação, releção e compra de áreas.
- V. Implantação dos projetos.

**4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

Para a implementação do programa o empreendedor deverá realizar parcerias com as prefeituras envolvidas.

**5. PÚBLICO ALVO**

O público alvo são as 529 famílias que moram nas áreas urbanas dentro do futuro reservatório.

## 6. CRONOGRAMA

AÇÕES	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	...	2	1		
Cadastro Sócio-Economico	X	X																	E N C H I M E N T O
Dimensionamento dos Grupos			X	X															D O
Elaboração dos Projetos					X	X	X												R E S E R V A T Ó R I O
Compra de Áreas							X	X	X										
Implantação									X	X	X	X	X	X	...	X			

## **XXVI REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO RURAL**

### **1. INTRODUÇÃO**

A formação do reservatório deverá inundar 75.000 ha de áreas rurais, onde moram atualmente 997 famílias, com um total de 4.130 pessoas.

Estas famílias, distribuídas entre os municípios de Porto Nacional (417), Palmas (333), Miracema do Tocantins (112), Brejinho de Nazaré (104) e Lajeado (31), deverão sair dos locais onde se encontram.

### **2. OBJETIVO**

O programa de remanejamento da população rural visa propor alternativas de relocação e/ou indenização para as 997 famílias de modo que cada família ou grupo de famílias escolham a forma de tratamento que se adapte melhor às suas necessidades e expectativas.

A seguir são propostas as alternativas para a população rural afetada, e na sequência são enunciados alguns critérios gerais para o processo de remanejamento.

São distinguidos 4 grupos de famílias rurais afetadas:

- proprietários de grandes estabelecimentos
- proprietários de pequenos estabelecimentos rurais
- não proprietários (ocupantes e empregados)
- arrendatários

Para os proprietários de grandes estabelecimentos, propõe-se indenização em dinheiro.

- Os proprietários de pequenos estabelecimentos, posseiros e ocupantes, poderão escolher entre as seguintes alternativas:

- a) Indenização em dinheiro aos proprietários pela propriedade, benfeitorias e culturas
- b) Indenização em dinheiro aos posseiros e ocupantes, no caso de aqueles que tenham documento de posse
- c) Reassentamento Coletivo
- d) Auto-Reassentamento
- e) Moradia e Assistência Social

- Os não proprietários (empregados) terão direito às seguintes alternativas:

- a) Recomposição de moradia para continuar nos estabelecimentos ou com os proprietários com os que estão atualmente.
- b) Indenização em dinheiro pelas benfeitorias que atualmente possuem com reconhecimento do proprietário.
- c) Reassentamento em terreno (rural ou urbano) com moradia, em local que permita acesso a oportunidades de trabalho.
- d) Moradia e Assistência Social.

- Os arrendatários ao não serem proprietários das terras não terão direito a indenização, dando-se o tempo hábil para colheita dos produtos das suas culturas.

**- Alternativas de Compensação para Pequenos Proprietários Rurais, Posseiros e Ocupantes**

**a) Indenização em Dinheiro**

Todos os proprietários de imóveis, benfeitorias, culturas, etc., localizados na área delimitada pelo reservatório poderão optar pela indenização em dinheiro.

- As benfeitorias serão indenizadas por valores que levem em conta, também, sua utilidade funcional.
- A indenização monetária das culturas permanentes e temporária corresponderá ao valor de mercado da produção esperada no caso das temporárias e produção renunciada no caso das culturas permanentes.

#### **b) Reassentamento Coletivo**

Esta alternativa está dirigida a pequenos proprietários que exploram a sua propriedade com agricultura ou pecuária.

Os projetos de reassentamento coletivo serão concebidos na forma de loteamentos rurais, com lotes individuais providos de casa e infra-estrutura, em função de decisões tomadas com os grupos envolvidos.

Serão seguidos os princípios do INCRA regional e da RURALTINS, entidades com as quais poderão ser estabelecidos convenios para assistência técnica.

O tamanho dos lotes será no mínimo igual ao do módulo rural do INCRA para a região (25 ha).

Serão planejados lotes para diferentes modalidades produtivas (agricultura, pecuária) de acordo com os interesses e capacitação das famílias.

De acordo com os interessados os projetos serão integrados à infra-estrutura físico-comunitária existente nos municípios em que venham ocorrer os reassentamentos, respeitando-se sempre, a permanência do público alvo no município em que residam.

#### **c) Auto Reassentamento**

Esta alternativa está dirigida a pequenos proprietários que exploram a sua propriedade com agricultura ou pecuária e não desejam a alternativa de reassentamento coletivo.





São propostas duas formas para auto-reassentamento:

- **Carta de Crédito**, que o empreendedor entregará ao proprietário por um valor que permita a compra, no mercado, de um imóvel rural de características semelhantes às das propriedades afetadas (em extensão, recursos naturais, acessos, etc.). A carta de crédito somente poderá ser utilizada para aquisição de outro imóvel rural.

- **Troca de Terra por Terra**: nesta modalidade, o empreendedor poderá comprar uma propriedade maior e a subdividir. A nova terra terá um valor equivalente à afetada pelo reservatório e, no mínimo, oferecer condições para a manutenção do mesmo padrão de produção e moradia.

Os afetados participarão da escolha da nova terra.

#### **d) Moradia e Assistência Social**

Para famílias cujos chefes sejam aposentados ou que, por doença ou idade avançada não possuam força de trabalho familiar para a exploração de uma unidade agrícola, propõe-se a alternativa de fornecimento de moradia equivalente ou melhor que a afetada, e apoio social diferenciado para cada família.

Respeitando os limites dos municípios afetados, a relocação dessas famílias deverá prever algumas opções de localização: junto a outros familiares, nos núcleos de serviços dos projetos de reassentamento ou nos núcleos urbanos próximos, de acordo com os vínculos existentes e os desejos dos interessados.

#### **- Alternativas de Compensação para não Proprietários**

##### **a) Permanência na propriedade ou com o proprietário atual**

A primeira opção será para permanência na propriedade onde trabalha atualmente, com reconstrução da moradia fora do reservatório, na área remanescente.

Nos casos de remanejamento do proprietário ao qual está ligado, será oferecida moradia no novo lote, para mudança conjunta.

Complementarmente, receberão em dinheiro o valor de benfeitorias e culturas que não sejam recompostas fora do reservatório.

#### **b) Indenização em dinheiro**

Os posseiros e empregados que não desejem ou não possam permanecer nas propriedades atuais poderão optar por receber em dinheiro o valor das benfeitorias e culturas que possuem nas propriedades afetadas.

Os proprietários dos lotes afetados deverão estar de acordo sobre as benfeitorias a serem indenizadas.

O critério para definir o valor das benfeitorias e culturas será o mesmo que os dos proprietários. Ver parágrafo sobre indenização a pequenos proprietários.

#### **c) Reassentamento em terreno rural ou urbano**

Os ocupantes, agregados e empregados que não desejem ou não possam permanecer nas propriedades atuais poderão optar por ser reassentados, com moradia que restabeleça as condições atuais de vida.

A moradia será construída em terreno rural ou urbano, de acordo com o desejo do afetado e as possibilidades do empreendedor.

O principal critério para localização da moradia será o acesso a oportunidades de trabalho, e para tanto o terreno poderá estar situado junto a algumas das áreas de reassentamento de pequenos proprietários rurais.

**d) Moradia e Assistência Social**

Esta opção é destinada a famílias com chefes aposentados, ou que, por doença ou idade avançada, não possuam força de trabalho familiar.

Respeitando os limites dos municípios afetados, a relocação dessas famílias deverá prever algumas opções de localização: núcleos urbanos próximos, núcleos de serviços dos projetos de reassentamento ou junto a outros familiares, de acordo com os vínculos existentes e os desejos dos interessados.

**- Critérios Gerais**

A escolha das alternativas e o processo de remanejamento seguirão alguns princípios gerais enunciados a seguir:

**a) Participação Social**

Todas as decisões sobre critérios de indenizações, escolha de áreas, prazos gerais, serão tomadas em conjunto com os interessados.

**b) Ressarcimento integral de patrimonio**

Caso o valor do lote entregue na troca de terra por terra, ou da moradia, no caso de assistência social, ou do lote do reassentamento coletivo, forem inferiores ao valor da propriedade afetada, a diferença será entregue em dinheiro pelo empreendedor.

As despesas cartoriais de todas as operações imobiliárias ligadas às compensações e reassentamentos serão por conta do construtor da usina.

**c) Manutenção das famílias na região**

Os reassentamentos e as novas moradias serão estabelecidas na região, e se possível nos municípios e origem dos afetados, de acordo com a disponibilidade de terras e os desejos dos interessados.

**d) Famílias que poderão optar pelas alternativas**

Para optar pelas alternativas, as famílias devem formar parte do levantamento Cadastral Socio-Econômico.

**3. AÇÕES PREVISTAS**

- I. Elaboração do Cadastro Sócio-Econômico;
- II. Dimensionamento dos grupos de famílias por alternativa escolhida;
- III. Elaboração dos projetos de remanejamento para cada grupo identificado;
- IV. Identificação, seleção e compra de áreas;
- V. Implantação dos projetos;

**4. PARCERIAS INSTITUCIONAIS**

Para a implementação do programa, o empreendedor deverá realizar parcerias com o INCRA, RURALTINS, Secretaria da Agricultura (Estadual e Municipal) e Prefeituras.

**5. PÚBLICO ALVO**

O público objeto deste programa são as 997 famílias que residem na área rural a ser ocupada pelo reservatório.

## 6. CRONOGRAMA

AÇÕES	MESES																		
	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	...	...	2	1		
Cadastro Sócio-Economico	X	X	X	X															
Dimensionamento dos Grupos			X	X	X														
Elaboração de Projetos					X	X	X												
Compra de Áreas							X	X	X										
Implantação dos Projetos									X	X	X	X							
																			E N C H I M E N T O

## **XXVII. PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA**

### **1. INTRODUÇÃO**

O sistema de saúde dos municípios da área de influência e em especial aqueles mais próximos a obra não conseguem atender satisfatoriamente à população devido ao déficit de recursos humanos e de equipamentos.

Esta situação pode-se agravar na medida em que espera-se que uma população de cerca de 6.000 pessoas seja atraída durante a construção das obras.

Além disto, poderá ocorrer uma alteração no perfil da demanda por serviços de saúde, em função da introdução de doenças inexistentes na área, pela maior incidência de doenças endêmicas e de veiculação hídrica, pelo aumento de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais.

Estes novos elementos alterarão as condições de atendimento de saúde, requerendo uma reorganização do sistema e a busca de participação das instituições que através de projetos em parceria deverão promover a manutenção das condições sanitárias e epidemiológicas.

### **2. OBJETIVOS**

Este programa visa garantir condições de saúde tanto a população local como a que será atraída pela construção. Para tal prevê-se a adequação do sistema na sua parte física e na funcional, sendo que a primeira é tratada no programa XXII - Adequação dos Serviços Públicos durante a Construção do Empreendimento.

Neste programa serão apontados vários procedimentos que visam garantir condições de saúde da população.

O programa de saúde pública é composta pelos seguintes sub-programas:

- Sub-programa de Atendimento Médico Sanitário e Educação em Saúde para a população diretamente vinculada à obra.
- Sub-programa de Atendimento Médico Sanitário para a população residente na área de influência.
- Sub-programa de Controle das Doenças Endêmicas e de Veiculação Hídrica.
- Sub-programa de Educação em Saúde para a população residente na área de influência.

### **3. SUB-PROGRAMA DE ATENDIMENTO MÉDICO SANITÁRIO E EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA A POPULAÇÃO DIRETAMENTE VINCULADA À OBRA**

#### **3.1 Público Alvo**

Trabalhadores da Usina.

#### **3.2 Ações Previstas**

O canteiro de obras, prevê a instalação de um ambulatório com o intuito de garantir as condições de saúde e controle da população trabalhadora vinculada na obra. O ambulatório deve garantir o atendimento primário em caso de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes da Saúde individual ou coletiva de seu contingente. Este também deverá estar atento às exigências da Saúde do Trabalhador e Prevenção de Acidentes do Trabalho e Formação da CIPA do Ministério do Trabalho.

Para evitar a introdução de novas doenças deverão ser feitos exames de admissão solicitando o cartão de vacinas principalmente de Hepatite B e Febre Amarela. O



ambulatório da obra deverá coordenar com as autoridades estaduais de saúde o estabelecimento de critérios padronizados de Atendimento e também no repasse de informações de ordem Epidemiológica e Sanitária.

Deverá ser realizado treinamento nos alojamento com o intuito de esclarecer aos trabalhadores dos perigos das doenças sexualmente transmissíveis como também do uso indiscriminado do Álcool e/ou Drogas.

As atividades de Educação em Saúde devem estar inseridas em todos os serviços que forem oferecidos à população, estas ações devem ter o envolvimento efetivo das equipes Multi-profissionais e Multi-institucionais com vista ao trabalho articulado nas diferentes unidades de prestação de serviço.

Pelas características do canteiro de obras, onde a população, na sua maioria masculina, fica fora do convívio familiar, aumenta o consumo de álcool, drogas e promiscuidade, produzindo alterações nas relações sociais, gerando conflitos, e às vezes até criminalidade.

Propõe-se os seguintes assuntos:

- Aprimoramento das Relações Humanas.
- Prevenção de Doenças (DST/AIDS, Alcolismo, Drogas).
- Prevenção de Acidentes no Trabalho - CIPA

Os assuntos propostos serão transmitidos através de cartilhas, cartazes, folders, palestras e treinamentos com acompanhamento individual.

Para tanto deverá ser implantado um programa de treinamento, com apoio de especialistas em educação e saúde, que possa trabalhar adequadamente esta questão. Os grupos a serem formados deverão ser de no máximo 25 pessoas, e o treinamento com duração máxima de 40 horas.

### **3.2 Parceiros Institucionais**

Propõem-se a contratação de empresas especializadas em educação e saúde.

### **3.3 Público Alvo**

Trabalhadores da usina.

### **3.4 Cronograma**

Este sub-programa de educação em saúde deverá ser iniciado junto com a mobilização de mão de obra. As articulações entre a empreiteira e os órgãos municipais e estaduais deverão ocorrer antes do início da implantação do canteiro de obra.

## **4. SUB-PROGRAMA DE ATENDIMENTO MÉDICO SANITÁRIO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

### **4.1 Ações Previstas**

É importante citar que as cidades que deverão sofrer maiores impactos nesta área são as de Lajeado, Tocantínia, Miranorte e Miracema. Portanto propõe-se uma reestruturação dos serviços de saúde, através de um convênio entre o empreendedor, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Estadual de Saúde e Fundação Nacional de Saúde. O município deverá implantar os serviços de Vigilância Sanitária e Epidemiológica, sendo necessário reforço nos recursos humanos. A Secretaria Estadual de Saúde participará com os programas preconizados pelo Governo Federal:

- Saúde da Mulher e da Criança.
- Repasse de Vacinas.
- Medicamentos Básicos.

#### **4.2 Parceiros Institucionais**

Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Estadual e Fundação Nacional de Saúde.

#### **4.3 Público Alvo**

População da Área de Influência

#### **4.4 Cronograma**

Desde o início da instalação do canteiro de obras com continuidade durante a operação da usina.

### **5. SUB-PROGRAMA DE CONTROLE DAS DOENÇAS ENDÊMICAS E DE VEICULAÇÃO HÍDRICA**

#### **5.1 Ações Previstas**

A formação do lago propicia o aumento dos vetores transmissores de doenças endêmicas que já foram identificados no diagnóstico.

A Fundação Nacional de Saúde conta com técnicos treinados, para a viabilização dos programas, para controle da malária. Entretanto, há que se firmar um convênio com esta instituição para permitir uma adequação de suas unidades principalmente laboratórios para que possa atender a esta nova demanda.

Sugere-se também a instalação de um Posto de Viscerotomy, para colheita de fragmento de fígado para exames de Histopatologia em qualquer pessoa que vir a falecer, com estado febril até de 10 dias e não tiver tido acompanhamento médico.

- A Fundação Nacional de Saúde também se propõem a selecionar áreas para estudo entomológico em toda a extensão do Rio e área de influência do empreendimento.

- Realizar cobertura com inseticida nas residências permanentemente de 6 em 6 meses.

## **5.2 Parceiros Institucionais**

Empreiteira, Fundação Nacional de Saúde, Secretaria Estadual de Saúde.

## **5.3 Público Alvo**

População da Área de Influência.

## **5.4 Cronograma**

Desde a instalação do canteiro de obras até a conclusão das obras.

# **6. SUB PROGRAMA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

## **6.1 Ações Previstas**

Através das unidades de Saúde onde funcionam os programas de Saúde da mulher, crianças, vacinas etc., será norteada a viabilidade educativa para os usuários do Sistema Único de Saúde, com palestras educativas, conscientização do uso do soro caseiro, higiene e saúde, uso de preservativos, calendário de vacinas e aproveitamento de alimentos alternativos.

Para a realização destas ações se faz necessário treinar profissionais em Educação em Saúde e estruturar as unidades com sala de reunião, equipadas com material didático para essas finalidades.

Observa-se a importância das visitas domiciliares; palestras, reuniões, através dos visitantes como também dos Agentes de Saúde do Município ou da Fundação Nacional de Saúde e o monitoramento dos programas de forma organizada. A mobilização comunitária contribui para a manutenção da saúde.

## **6.2 Parceiros Institucionais**

Articulação institucional entre o empreendedor e as Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde e a Fundação Nacional de Saúde.

## **6.3 Público Alvo**

População da Área de Influência

## **6.4 Cronograma**

Desde o início da construção do empreendimento.

## **7. RECOMENDAÇÕES GERAIS**

7.1 Recomenda-se que se concentre na cidade de Miracema as condições de referência a nível Ambulatorial e Hospitalar do Empreendimento.

7.2 Sugere-se que todas as Ações de Saúde da empreiteira sejam realizadas de acordo com os critérios da Secretaria de Saúde do Estado, como também a padronização de fichas e cadastros para facilitar os intercâmbios entre as unidades.

- 7.3 Os convênios a serem firmados entre Empreendedor, Empreiteira e Unidades Municipais, Estaduais e Federais, deixando as obrigações de cada uma das partes em cada programa sugerido.
- 7.4 Durante a fase de construção do empreendimento, recomenda-se que as atividades de monitoramento e de Educação em Saúde no canteiro de obras sejam de responsabilidade da Empreiteira, terceirizando estes serviços com especialista na área.
- 7.5 Os programas na área de influência de Monitoramento, ações de Educação em Saúde, e Vigilância Sanitária e Epidemiológica são de responsabilidade das unidades de Saúde, salientando a importância de integração com o empreendedor e a empreiteira.

## **XXVIII. MONITORAMENTO DOS REMANEJAMENTOS POPULACIONAIS**

### **1. OBJETIVO**

O sistema de Monitoramento do Programa de Remanejamento tem como objetivo acompanhar e avaliar seu desempenho, principalmente em relação aos projetos de reassentamento e novos núcleos urbanos. Três objetos básicos deverão ser monitorados:

- um primeiro de âmbito individual deve acompanhar família(s)-tipo(s), na situação de residente da área a ser alagada e posteriormente como residente em um dado Reassentamento ou em qualquer outra situação após seu remanejamento;
- um segundo, que amplia a observação do individual (família) para o coletivo deverá, acompanhar variáveis-síntese que captem as condições de vida dominante nos reassentamentos; e
- por fim um terceiro, que desloca o objeto de monitoramento do público-alvo propriamente dito para acompanhar a execução dos trabalhos do Programa de Remanejamento.

### **2. AÇÕES PREVISTAS**

No primeiro tipo de acompanhamento individual, vários itens (variáveis) que compõem as condições de vida da família serão investigados e acompanhados, enfatizando-se inclusive aspectos quantitativos. No acompanhamento coletivo serão selecionadas as variáveis aqueles que traduzam situações dominantes e prevaletentes no reassentamento, concentrando-se em um menor número.

Na seqüência, descreve-se as etapas que integram esses procedimentos.

## I. Monitoramento das Condições de Vida da(s) Família(s) - Tipo: Individual

- Escolha das Famílias - Tipo em termos de:

Tipo A - Família com atividade agropecuária (pecuária e agricultura);

Tipo B - Família que exerce outras atividades;

Tipo C - Família Urbana

A escolha dessas famílias pode ser feita a partir dos resultados da Pesquisa Sócio-Econômica, selecionando-se três famílias por caso de "família-tipo", por reassentamento ou outra das alternativas oferecidas (auto-reassentamento, indenizações, etc).

- Os indicadores a serem monitorados devem, em conjunto, traduzir a evolução das condições de vidas dessas famílias, abordando a renda monetária de qualquer tipo (salário, entre outras formas), e a renda não-monetária, ou seja, a provisão de serviços públicos que se constitui em uma forma de renda indireta complementar.
- Além desses dois aspectos, deve-se incluir variáveis que mostrem a inserção urbana dessas famílias em uma nova situação habitacional e produtiva, em termos de tempos gastos em deslocamentos casa-trabalho, casa-escola, casa-equipamento de saúde, entre outros, bem como o grau de atendimento dos serviços públicos básicos aí incluídos (educação, saúde, segurança, etc). Por fim, deve-se registrar as variáveis que captam o lazer que essas famílias podem usufruir.

No âmbito da Pesquisa Sócio-Econômica muitas dessas variáveis foram levantadas e, nesse sentido, os seus resultados servirão como marco referencial temporal.

Na seqüência, com uma periodicidade semestral ou anual, essas mesmas famílias devem ser acompanhadas, preenchendo-se novos questionários, cujos quesitos repitam o conteúdo dos questionários anteriores.



Os resultados, juntamente com o obtido via monitoramento coletivo, irão viabilizar correções em tempo hábil de situações indesejáveis, além de permitir comparações entre a realidade atual e a posterior, no reassentamento. Os chamados fatores de sucesso e insucesso do Programa de Remanejamento vão ser assim, gradativamente identificados.

## II. Monitoramento das Condições de Vida nos Reassentamentos: Coletivo

O monitoramento das condições de vida nos reassentamentos visa acompanhar sistematicamente os pontos críticos dos projetos de reassentamento, rurais e urbanos, com a perspectiva de garantir, em tempo hábil, as correções necessárias para que esses pontos críticos não se tornem fatores de fracasso. Dessa forma, será possível avaliar periodicamente entraves e possibilidades de êxito dos projetos, com a finalidade de fornecer insumos ao processo decisório de consolidação e/ou reorientação dos mesmos.

Nos projetos de reassentamento rural os elementos a serem monitorados serão os seguintes:

- produção e produtividade;
- custo de produção;
- comercialização e renda bruta e líquida;
- crédito rural e grau de endividamento;
- assistência técnica;
- evolução dos sistemas produtivos;
- motomecanização, benfeitorias produtivas, etc.

Quanto aos projetos de reassentamento urbano os elementos objeto de monitoramento deverão ser os seguintes:

- utilização e manutenção da infra-estrutura implantada;
- serviços de atendimento dos equipamentos comunitários;
- acessibilidade;
- uso e conservação do imóvel

O monitoramento dos reassentamentos rurais terá frequência semestral. A sua duração deverá abranger os quatro primeiros anos agrícolas, a partir da implantação dos projetos. As avaliações serão realizadas ao final de cada ano agrícola.

Os projetos de relocação urbana a serem monitorados referem-se aos núcleos de Vila Graciosa, Vila Canela e Lajeadinho, que serão totalmente reconstruídos. As relocações urbanas de Porto Nacional e Pinheirópolis também serão monitoradas.

O monitoramento das relocações urbanas será feita ao longo dos 3 primeiros anos do projeto, e a avaliação dos novos núcleos será feita, ao final de cada ano.

O monitoramento será realizado através da aplicação de formulários a uma amostra estratificada, com tamanho equivalente a 25% das famílias assentadas. A seleção da amostra deverá atender a um duplo critério: proporcional à estratificação adotada (famílias com problemas, famílias em desenvolvimento, famílias estagnadas), e proporcional às alternativas oferecidas para o remanejamento.

As campanhas de monitoramento serão realizadas a partir da aplicação de formulários, com apoio em roteiro de entrevista estruturada e análise de relatórios econômico e financeiro, entre outros documentos.

O formulário a ser aplicado deverá ser aperfeiçoado após o primeiro ano de uso. Feitas as alterações necessárias, deverá ser adotado como referência única para o monitoramento ao longo dos anos subseqüentes.

- Equipe de Monitoramento

A função da equipe de monitoramento será aplicar e analisar os formulários, de acordo com os roteiros de entrevistas.

Sugere-se que a equipe seja constituída da seguinte forma:

- Coordenador Geral: sugere-se um engenheiro agrônomo ou profissional familiarizado com elementos de sócio-economia agrícola, em regime de dedicação parcial.
- Responsáveis Técnicos: um para cada projeto de reassentamento rural e um para cada novo núcleo urbano, com formação nas áreas de agronomia, sociologia ou afins. Não há necessidade de dedicação exclusiva. Estes profissionais deverão ser acionados semestralmente a cada campanha, ficando mobilizados durante cerca de 10 dias.
- Equipe de Entrevistadores: sugere-se uma equipe de 5 (cinco) entrevistadores por projeto. Como se prevê a implantação de 5 projetos rurais e 3 urbanos, essa equipe deverá totalizar 40 elementos.

Essa equipe deverá ser acionada durante as campanhas semestrais, que deverão durar cerca de 10 dias. Nos cinco primeiros dias serão realizadas as entrevistas. O período restante será utilizado para revisão, tabulação, etc.

- Técnico em Informática: este elemento terá a finalidade de digitar e processar as informações num primeiro nível, de forma que os dados estejam disponíveis para análises e processamentos subseqüentes. Sua dedicação estará restrita aos períodos das campanhas semestrais.

Essas equipes poderão ser montadas a partir de convênios com órgãos públicos e/ou autarquias, universidades e ONGs.

### III. Avaliação

Os dados oriundos do monitoramento dos programas de reassentamento serão o insumo básico à avaliação da implantação dos projetos e seus efeitos.

Para que as informações geradas sejam utilizadas de forma eficaz pelo corpo diretivo e decisório, no sentido de corrigir os rumos no processo de implantação dos projetos de reassentamento, é necessário que haja um intercâmbio eficiente entre os processos de monitoramento, avaliação e decisão.

### **3. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

- Convenios com órgãos públicos (por exemplo: Secretaria de Planejamento, INCRA, ITERTINS e prefeituras municipais), autarquias, universidades (UNITINS E ULBRA) e ONGs.

### **4. PÚBLICO ALVO**

População a ser remanejada.

### **5. CRONOGRAMA**

O programa deverá ser implantado concomitantemente ao programa de remanejamento da população. A partir de então as áreas urbanas deverão ser monitoradas por pelo menos 3 anos e as rurais por 4 anos. Este programa poderá ou não, ser estendido, mediante interesses específicos dos parceiros conveniados.

## **XXIX. RESGATE ARQUEOLÓGICO**

### **1. INTRODUÇÃO**

Os estudos realizados na fase de diagnóstico produziram uma amostra de dezessete sítios arqueológicos sendo que onze deles são cerâmicos, cinco outros líticos e dois rupestres. A estes sítios foram juntados outros sete provenientes do estudo feito em Palmas, cinco cerâmicos, um lítico e outro supestre, em um total de vinte e quatro sítios arqueológicos.

Tendo por base as características da área afetada, os padrões de implantação dos sítios plotados e ainda a área efetivamente percorrida para encontrá-los, estima-se que a amostra obtida corresponde a cerca de 15 a 20% do total de sítios existentes na Área Diretamente Afetada.

### **2. OBJETIVOS**

Resgatar e preservar o patrimônio Arqueológico Regional visando:

- a) Identificação, caracterização, inserção na Área de Influência e delimitação espaço-temporal das diversas culturas que ocuparam a região em tempos pretéritos.
- b) Resgate, estudo e preservação da produção cultural remanescente das sociedades humanas que habitaram a região no passado.

### **3. AÇÕES PREVISTAS**

- I. Levantamentos de campo sistemáticos incluindo a Área Diretamente Afetada e a Área de Influência. Esta última tem como limite a bacia hidrográfica, limitada ao norte por Miracema do Tocantins e Tocantinia e ao sul por Ipueiras.

- II. Seleção de sítios e escavação e/ou documentação sistemática, dada a expectativa de um grande número de sítios, deverá dar-se prioridade ao resgate intra-sítio daqueles diretamente ameaçados pelo empreendimento.
  
- III. Intervenção arqueológica específica no trecho onde se localiza o eixo da barragem onde foram plotadas dois sítios líticos e um sítio cerâmico, além de apresentar também um sítio rupestre (gravuras) nos rochedos da corredeira do rio Tocantins.

#### **4. PARCEIROS INSTITUCIONAIS**

O programa deverá ser executado por instituições acadêmicas especializadas em pesquisa de arqueologia. As instituições previstas são: Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, Departamento de Arqueologia da UNITINS. O empreendedor deverá realizar convênio com essas entidades.

#### **5. PÚBLICO ALVO**

Comunidade científica nacional, população brasileira, em especial, a residente no estado do Tocantins.

#### **6. CRONOGRAMA**

Todos os trabalhos de campo deverão ser anteriores à fase de enchimento do reservatório, podendo os trabalhos de laboratório estender-se pela fase de operação da usina. O prazo total é de 6 anos.

Deve-se salientar que as investigações na área de construção das obras e imediações, deverão ser realizadas durante a fase de elaboração do Projeto Básico, devendo estar concluídas antes do início das obras.

## **2. RECOMENDAÇÕES**

Algumas ações de mitigação ou compensação, pelo seu caráter peculiar ou por não admitirem uma formalização que as constitua em Programas Ambientais, foram incorporadas em Recomendações, e são apresentadas a seguir:

### **2.1 Divulgação de Informações sobre o Empreendimento**

A população residente na área a ser afetada não dispõe de informações corretas sobre o empreendimento. Por exemplo, há na região várias versões sobre a extensão do lago, as áreas a serem afetadas, os prazos de construção, critérios de indenização. Isto gera insegurança na população residente, verificando-se muitas vezes uma paralisação dos melhoramentos nos estabelecimentos e nas residências.

Para evitar este tipo de transtorno à população e também para que não sejam criadas idéias incorretas sobre o empreendimento, que podem resultar no surgimento de conflitos futuros e focos de resistência à implantação do mesmo, recomenda-se a elaboração de um Plano de Divulgação de Informações sobre o Empreendimento.

Este plano deverá contemplar, entre outras ações:

1. Capacitação de quadros do empreendedor para coordenar os processos de comunicação e negociação relativa ao empreendimento. Isto visa garantir uma atuação contínua e um discurso empresarial criterioso e unificado na região, evitando-se o risco de que sejam assumidos compromissos individuais.
2. Estabelecimento de estratégias de divulgação de informações para as Prefeituras Municipais e demais órgãos intervenientes.
3. Estabelecimento de cronograma para o desencadeamento das ações necessárias.

## 2.2 Cuidados das Empreiteiras com o Meio Ambiente do Entorno

Com a finalidade de proteger a segurança e a saúde da população da região, deverão ser adotados procedimentos médico-sanitários na admissão e na rotina de trabalho das empreiteiras de obras civis e de montagem de equipamentos mecânicos. Da mesma forma, a preservação do meio ambiente da região exige procedimentos construtivos que evitem a contaminação do ar, do solo e da água do entorno das obras.

### a) Procedimentos e disposições referentes a saúde e saneamento

Na admissão de pessoal para as obras deverá ser realizado exame médico que detecte indivíduos portadores de doenças transmissíveis, de forma a dar tratamento adequado de prevenção para proteção do conjunto de trabalhadores e da comunidade regional.

Exames médicos regulares deverão também ser programados para monitorar a saúde dos funcionários.

Em termos de saneamento, o abastecimento do canteiro e do acampamento deverá ser com água convenientemente tratada; os esgotos de todas as instalações sanitárias deverão ser coletados, tratados e lançados de acordo com as normas estaduais ou nacionais.

Deverá ser implantado um sistema de coleta de lixo e de deposição em aterro sanitário.

Recomenda-se a instalação de um posto de saúde na obra, que possa atender urgências e acidentes de trabalho.

Várias destas medidas estão contempladas no Programa de Saúde Pública.



b) Procedimentos construtivos referentes à segurança e contaminação do entorno

- Na execução das obras, deverá ser planejada a ocupação do terreno de forma a evitar desmatamentos desnecessários.
- Nos movimentos de terra deverão ser executadas drenagens pluviais e protegidos os taludes, para evitar erosões.
- Deverá ser efetuada aspersão de água nas vias não pavimentadas com tráfego de caminhões e equipamentos, de modo a se evitar o aumento de poeira no ar.
- Deverão ser instaladas placas de sinalização e outros tipos de comunicação visual a fim de se evitar acidentes, ampliando a segurança em locais de cruzamentos e desvios.
- Deverão ser instalados desvios de tráfego sinalizados nos pontos de interferência com vias de tráfego local e rótulas de acesso com a via principal, visando garantir a circulação dos usuários e moradores da região.

Com a finalidade de evitar alagamento de áreas, comprometimento de nascentes e eventual ocorrência de erosões, deverá ser previsto o desvio da drenagem local, para cada etapa da obra que interfira com a configuração atual do terreno.

Da mesma forma, com o intuito de minimizar a interferência da obra na qualidade da água e conseqüentemente na fauna aquática, deverão ser adotados procedimentos construtivos que reduzam ao mínimo a incorporação de sedimentos no corpo do rio, seja por despejo direto ou por erosão de elementos da obra. Os métodos construtivos também deverão diminuir o risco de acidentes que resultem em derrames de combustíveis e outros elementos poluentes nas águas do rio e nos outros corpos d'água do entorno.

A prevenção de acidentes é aplicável também a derrames nos terrenos, particularmente aqueles destinados a recuperação posterior, como áreas de empréstimo e entornos da obra concluída.

### 2.3 Questão Indígena

Muito embora a área indígena não venha a ser afetada diretamente pela formação do reservatório, o afluxo de trabalhadores que se deslocarão para a região significará uma forte pressão sobre a área dos Xerente e provavelmente surgirão conflitos. Neste sentido, do ponto de vista logístico do empreendimento evitou-se a realização de qualquer obra de apoio ao empreendimento na margem direita e em Tocantinia, seja canteiro de obra, seja a previsão de utilização da estrada que corta a área Xerente ligando Tocantinia à Palmas.

Entretanto, apesar de todas as medidas que serão tomadas é lícito imaginar que surgirão zonas de prostituição nas cidades próximas ao empreendimento - seja em Miracema, Lajeado ou mesmo em Tocantinia. É muito provável que haja um processo de prostituição de jovens índias. Sabe-se que atualmente um dos problemas detectados na área indígena é o alcoolismo. Embora a população esteja proibida de vender bebidas alcoólicas aos índios, sempre há precedentes. A chegada de pessoas de outros locais é também um fato que poderá gerar conflitos na área. Neste sentido, recomenda-se que haja uma articulação entre o empreendedor e a FUNAI regional, no sentido de estabelecerem um plano de ação que vise coibir tais problemas, inclusive com esclarecimentos dos prováveis impactos junto à comunidade da região e à comunidade indígena.

Recomenda-se também que qualquer eventual contrato de mão-de-obra a ser firmado entre a empreiteira e membros da comunidade indígena seja intermediado pela FUNAI, representante legítimo para este tipo de contratos.

Recomenda-se à empreiteira que oriente seus trabalhadores a não se dirigirem às áreas indígenas e que evitem a utilização de rodovias dentro da área.



Recomenda-se que, além de se prever algum espaço em Lajeado onde os índios poderiam comercializar seu artesanato, seja elaborado em conjunto com a FUNAI, um histórico dos Xerente na área, com divulgação de sua cultura e aspectos relevantes de seu modo de vida e que isto também se estenda a Miracema do Tocantins, Tocantinia e Palmas.

O conhecimento que os índios detêm sobre os recursos naturais da região poderiam ser aproveitados em projetos de pesquisa e mesmo pela execução de viveiros de plantas nativas, tendo em vista a sua comercialização em projetos de revegetação. Recomenda-se que seja articulada pelo empreendedor junto às comunidades Xerente e organizações não governamentais a possibilidade de realização de projetos e pesquisas que resgatem o conhecimento destas comunidades, e que permitam também aos Xerente participarem do desenvolvimento previsto para o Estado, respeitando suas culturas.

#### **2.4 Manejo da Bacia Contribuinte e Preservação da Serra de Lajeado**

A preservação ambiental do entorno da obra e do reservatório é uma preocupação que o empreendedor deverá incorporar na sua atuação. As ações nesse sentido acarretarão benefícios gerais para a população da região e benefício indireto para o reservatório e para a própria usina e barragem, que sofrerão com assoreamentos e incorporação de sedimento na água.

Recomenda-se, então, que a concessionária estimule a formação de comitês de bacia e participe ativamente das ações destinadas a controlar o uso do solo na bacia contribuinte ao reservatório, no sentido de manejo destinado a minorar desmatamentos, erosões e todas as formas de contaminação.

Em particular os afluentes que nascem na Serra de Lajeado apresentam bacias com alta fragilidade e o concessionário deverá apoiar e promover iniciativas tendentes ao estabelecimento de reserva natural nessa área.

## 2.5 Prevenção da Contaminação do Reservatório

Os maiores focos de contaminação do reservatório são as cidades de Brejinho do Nazaré, Porto Nacional e Palmas, localizadas na margem do futuro lago.

O primeiro foco de contaminação, através do lençol freático, e o aterro sanitário de Palmas.

É recomendável a relocação desse aterro para cotas mais elevadas e sobre litologias da formação Pimenteiras. Os solos da formação Pimenteiras apresentam-se aflorantes por grande extensão nas proximidades da atual localização e em cotas mais elevadas, não havendo maiores problemas para a viabilização dessa relocação. Os pelitos da formação Pimenteiras representam barreiras naturais à migração dos contaminantes, tanto pelas características de baixa condutividade hidráulica como pelo elevado conteúdo de argilo minerais.

O potencial de contaminação por esgotos sanitários é bastante reduzido, considerando a população atual e a quase inexistência de indústrias, em relação à vazão do rio.

Em particular, o atual sistema de esgotamento em poços contamina o lençol freático mas preserva a qualidade da água superficial.

Os problemas de qualidade da água do reservatório não são iminentes mas poderão ser agravados pelo aumento de população, pela coleta e lançamento de esgotos sem tratamento, e pela proliferação de efluentes industriais não tratados.

Essa contaminação poderá no futuro ameaçar alguns usos mais nobres da água do reservatório, como abastecimento e lazer.

Levando em conta essas considerações, recomenda-se ao concessionário:

- Permanecer atento às iniciativas de coleta de esgotos urbanos e ao seu lançamento no lago, sem tratamento. Deverá interagir com as autoridades municipais e estaduais oferecendo contribuição técnica no sentido de tratar os efluentes e, no mínimo, escolher pontos adequados e procedimentos de despejo que evitem a formação, no reservatório, de manchas ou de regiões contaminadas.
- Auxiliar as autoridades competentes no sentido de que seja cumprida a legislação que obriga o tratamento dos efluentes industriais.

## **2.6 Controle das Conseqüências das Variações de Vazão para Atendimento de Pontas de Consumo, na Utilização das Praias de Miracema do Tocantins**

Durante as estiagens do rio Tocantins, entre agosto e outubro, a população de Miracema utiliza, para recreação e lazer, as praias fluviais que são formadas em frente a cidade.

A situação observada em anos recentes depende de um equilíbrio delicado entre vazões, níveis d'água e aporte de sedimentos do rio, e a forma atual de exploração aproveita a conjunção de profundidade e depósitos de areia, que o próprio equilíbrio natural pode mudar de ano para ano.

Em particular o enchimento e a operação do reservatório de Serra da Mesa constituem as primeiras intervenções de monta nesses processos.

Verificações prévias aproximadas (ver EIA, Volume III, Avaliação de Impactos, item 4.2.2, Impacto: Variação diária do nível d'água do Tocantins em Miracema) indicam que os impactos da operação da usina não serão muito importantes.

Contudo, recomenda-se que o concessionário permaneça atento a alterações de nível d'água nas praias de Miracema e que contribua com as autoridades desse município no sentido de adaptar a exploração das praias a eventuais modificações do rio provocadas pelo empreendimento.

## 2.7 Operação do Reservatório a Fio D'água

De acordo com a Avaliação de Impactos (Ver EIA, Volume III, Avaliação de Impactos) a depleção do reservatório, recomendada para o Projeto pelos Estudos de Inventário Hidrelétrico, provoca grandes impactos na região das margens do reservatório e torna outros impactos mais graves:

- A cidade de Palmas perderia a sua relação com o espelho de água e ficaria sujeita a problemas sanitários durante os períodos de deplecionamento.
- O mesmo aconteceria com Porto Nacional.
- Os problemas de qualidade da água seriam agravados pela criação de área de baixa profundidade que diminuirão a circulação da água, e pela incorporação de matéria orgânica quando da subida das águas, após período de deplecionamento.
- A utilização de praias e outros usos recreacionais serão dificultados pelo deplecionamento.
- a erosão de encostas será agravada pela descida do nível d'água, nos períodos de deplecionamento.

Com a finalidade de evitar esses impactos recomenda-se que seja adotada a operação do reservatório a fio d'água (sem deplecionamento).

Esta recomendação, analisada em conjunto com os estudos energéticos, que simularam diversos deplecionamentos, concluíram pela especificação da operação a fio d'água dentro dos estudos finais de engenharia do projeto de Viabilidade, tendo em vista os reduzidos benefícios trazidos pela operação com deplecionamento.

## 2.8 Coordenação das Ações Ambientais

Por força do caráter específico das questões ambientais, as ações destinadas a mitigar ou compensar impactos foram organizadas em Programas, que agrupam providências relacionadas com um assunto particular, por exemplo "Aquisição de Áreas" ou "Monitoramento Hidrogeológico", ou "Remanejamento da População Rural".

Para cada um dos programas foram especificados os objetivos, as ações que devem ser cumpridas, o cronograma das mesmas e o recurso estimado.

A efetivação dos Programas e principalmente o cumprimento do objetivo maior, qual seja mitigar os impactos do aproveitamento no seu conjunto, dependerá também de uma coordenação do empreendedor, destinada a ajustar a interação entre os programas e principalmente o cronograma das ações, entre si e com o cronograma das obras.

Recomenda-se então que o empreendedor implante uma coordenação das ações ambientais, para garantir o sucesso e o controle financeiro dos programas setoriais estabelecidos.

Em particular, para o período de enchimento do reservatório quase todos os programas exigem ações prévias ou em tempo certo, e em muitos casos o enchimento consiste na última ou na única oportunidade para se executar uma ação ou uma verificação.

Recomenda-se então que, em especial para a fase de enchimento do reservatório, com os ajustes devidos ao real andamento da construção e dos programas ambientais, essa coordenação estabeleça um plano de conjunto, no qual apareçam claramente as ações prévias necessárias e as ações a serem implantadas durante o enchimento, com as amarrações de recursos e prazos correspondentes.



### 3. CONCLUSÕES

Do ponto de vista técnico-econômico o aproveitamento hidrelétrico Lajeado constitui uma das melhores opções para geração de energia no sistema Brasileiro. Nesse sentido a sua implantação está prevista no Plano Decenal de Expansão 1996-2005 da ELETROBRÁS.

A sua localização apresenta dois aspectos favoráveis:

- Está situado muito próximo ao traçado da linha de transmissão Imperatriz-Serra da Mesa, que interligará os sistemas elétricos Norte-Nordeste e Sul-Sudeste-Centro-Oeste. Dessa forma, a sua energia poderá ser aproveitada em qualquer dos sistemas, de acordo com as necessidades.
- A sua proximidade de Palmas, capital do novo estado do Tocantins, o converte em oportunidade para desenvolvimento da região central desse estado.

Do ponto de vista técnico apresenta segurança e confiabilidade. As obras civis são de características tradicionais, construídas com emprego de técnicas amplamente testadas e conhecidas, e fundadas em rocha de muito boa qualidade. Os equipamentos eletromecânicos estão também em faixas de tamanho e potência amplamente testadas e conhecidas por fabricantes nacionais.

Dessa forma, os custos e cronogramas previstos são também confiáveis e apontam para um investimento interessante e seguro.

Do ponto de vista ambiental o seu reservatório, embora relativamente extenso, apresenta relação área-potência inferior a 1 (750 km<sup>2</sup> para 950 MW) e será implantado em região de solos pobres, sem potencial agrícola significativo e com ambiente natural bastante degradado, embora apresente algumas áreas interessantes pela sua particularidade de manchas úmidas na paisagem predominante de cerrados.

O principal impacto a ser provocado pela implantação da usina será o deslocamento da população que hoje mora na área do reservatório, integrada por 1.500 famílias, sendo quase 1.000 distribuídas na área rural e pouco mais de 500 em áreas urbanas.

Os programas ambientais para mitigação e compensação dos impactos cobram então grande importância, destacando-se:

- Remanejamento da População Rural, que inclui reassentamento para pequenos proprietários;
- Relocação e Remanejamento da População Urbana, que inclui remanejamento de famílias em Porto Nacional e Pinheirópolis e relocação dos núcleos de Lajeadozinho, Vila Graciosa e Vila Canela;
- Adequação de Serviços Públicos durante a construção das obras, pelo significativo impacto da população que será atraída para Miracema, Lajeado, Tocantina e Palmas;
- Implantação de Unidades de Conservação, e de Projetos de Pesquisa de Flora e Fauna;
- Conservação da Fauna de Peixes (prevendo-se construção de um sistema de transposição de peixes na barragem) e Pesquisas de Ictiofauna;
- Recomposição e Melhoria de Infraestrutura Viária, Elétrica e Sanitária a ser afetada pelo reservatório, que inclui a transposição do reservatório pouco ao norte de Palmas, para ligação com Paraisópolis do Tocantins, na rodovia Belém-Brasília.
- Recomposição de Áreas de Turismo e Lazer, incluindo praias em Porto Nacional e Palmas.

A adequada implantação dos programas ambientais deixa prever para o futuro da região e do Estado um quadro de desenvolvimento econômico com as devidas considerações ao meio ambiente.

Levando em conta as considerações enunciadas, a Equipe Técnica responsável pela elaboração do EIA RIMA concluiu pela Viabilidade Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Lajeado.