



Folha de Dados

IDGED:

0001/03/03

LOTE:

0019

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH; SIRAC; PROURB

TÍTULO:

PROJETO UBALDINHO

SUBTÍTULO:

TOMO 3 RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE RIMA VOLUME 3 RIMA

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Projeto
 Identidade GED: 0001/03/03
 Lote: 19
 N° de Registro: 96/1110
 Autores: SIRAC/SRH/PROURB-ce
 Programa: PROURB-ce
 Título: Projeto Ubaldoinho
 Sub-Título 1: Relatório de impacto no meio ambiente
 Sub-Título 2: Ruma
 N° de Páginas: 169
 Volume: III
 Tomo: III
 Editor: SRH
 Data de Publicação (mês/ano): Fontaleza
 Local de Publicação: Fontaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Barragem | <input type="checkbox"/> Açude | <input checked="" type="checkbox"/> Adutora | <input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp. | <input checked="" type="checkbox"/> Outro |
| Rio / Riacho Barrado: | | Fonte Hídrica: | | |
| _____ | | <u>Rio Jaguaribe</u> | | |

Bacia: Jaguaribe
 Sub-bacia: Salgado
 Municípios: Cedro
 Distrito: Ubaldoinho
 Microregião: Sertão do Salgado
 Estado: Ceará



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO
PRO-URB / CE

PROJETO UBALDINHO

TOMO 3: RELATÓRIO DE IMPACTO
NO MEIO AMBIENTE (RIMA)
VOLUME 3: R I M A

Lote 00019 - Prep Scan Index ()

Projeto Nº 2012.00019

Volume 1

Qtd A4 168 Qtd A3 _____

Qtd A2 _____ Qtd A1 _____

Qtd A0 03 Outros _____



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

CIRO FERREIRA GOMES

GOVERNADOR

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE

MARFISA MARIA DE AGUIAR FERREIRA

SECRETÁRIA

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

JOSÉ MOREIRA DE ANDRADE

SECRETÁRIO

BANCO DO ESTADO DO CEARÁ

PEDRO BRITO DO NASCIMENTO

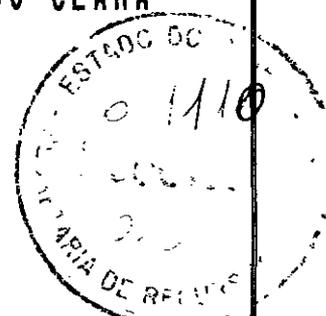
PRESIDENTE

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DO CEARÁ

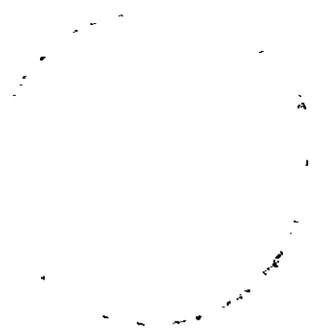
PRO-URB/CE

MARCONI MARTINS MORONI DA SILVEIRA

GERENTE GERAL



000003



SUMÁRIO

000004

S U M Á R I O

| | PÁGINAS |
|---|----------------|
| 1 - APRESENTAÇÃO | 07 |
| 2 - ESTRUTURA LEGAL, POLÍTICA E ADMINISTRATIVA | 08 |
| 3 - O PROJETO | 14 |
| 3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS | 15 |
| 3.2 - OBJETIVOS | 16 |
| 3.3 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS | 16 |
| 3.4 - ESTUDOS BÁSICOS | 18 |
| 3.4.1 - Estudos topográficos | 18 |
| 3.4.2 - Estudos geológicos e geotécnicos | 18 |
| 3.4.3 - Estudos hidrológicos | 19 |
| 3.5 - O BARRAMENTO E OBRAS COMPLEMENTARES | 20 |
| 3.6 - RESUMO | 21 |
| 3.7 - MATERIAIS DE EMPRÉSTIMO | 23 |
| 3.8 - PEIXAMENTO DO RESERVATÓRIO | 23 |
| 3.9 - APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA | 25 |
| 3.10- ADUTORA PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA | 30 |
| 3.11- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR | 31 |
| 4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 32 |
| 4.1 - ÁREAS DE ABRANGÊNCIA | 33 |
| 4.2 - MEIO ABIÓTICO | 33 |

000005

| | PÁGINAS |
|--|----------------|
| 4.2.1 - Características geológicas e geomorfológicas | 33 |
| 4.2.2 - Solos | 35 |
| 4.2.3 - Clima | 35 |
| 4.2.4 - Recursos hídricos | 37 |
| 4.3 - MEIO BIÓTICO | 38 |
| 4.3.1 - Flora | 38 |
| 4.3.2 - Fauna | 39 |
| 4.4 - MEIO ANTRÓPICO | 40 |
| 4.4.1 - Generalidades | 40 |
| 4.4.2 - Área de influência funcional | 41 |
| 4.4.3 - Área de influência física | 44 |
| 5 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS | 51 |
| 5.1 - METODOLOGIA | 52 |
| 5.2 - RESULTADOS FINAIS | 55 |
| 5.3 - RECOMENDAÇÕES | 58 |
| 6 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS | 59 |
| 6.1 - PLANO DE DESMATAMENTO | 60 |
| 6.1.1 - Diagnóstico florístico e faunístico | 60 |
| 6.1.2 - Implantação de herbário | 60 |
| 6.1.3 - Demarcação das áreas de desmatamento | 61 |
| 6.1.4 - Corredores de escape da fauna | 61 |

000006

| | PÁGINAS |
|--|----------------|
| 6.1.5 - Operação de salvamento da fauna | 62 |
| 6.1.6 - Proteção de trabalhadores e da população periférica | 62 |
| 6.1.7 - Métodos de desmatamento | 63 |
| 6.1.8 - Recursos florestais aproveitáveis | 64 |
| 6.2 - RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMOS, BOTA-FORAS E CANTEIRO DE OBRAS | 66 |
| 6.3 - PLANO DE REMOÇÃO/RELOCAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA | 69 |
| 6.4 - PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO | 70 |
| 6.4.1 - Generalidades | 70 |
| 6.4.2 - Quadro de referência da área impactada ... | 71 |
| 6.4.3 - Seleção da área para o reassentamento | 74 |
| 6.4.4 - Alternativa de aproveitamento hidroagrí- cola na área de reassentamento | 76 |
| 6.4.5 - Pré-condições para a implementação do plano de reassentamento | 77 |
| 6.4.6 - Execução do plano de reassentamento | 83 |
| 6.4.7 - Monitoramento e avaliação | 86 |
| 7 - GERENCIAMENTO, MONITORAMENTOS E TREINAMENTOS AMBIEN- TAIS | 88 |
| 7.1 - GENERALIDADES | 89 |
| 7.2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS REPRESADOS ... | 89 |
| 7.3 - PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DO NÍVEL PIEZOMÉTRICO | 90 |
| 7.3.1 - Generalidades | 90 |

| | PÁGINAS |
|--|----------------|
| 7.2.2 - Monitoramento da qualidade da água | 90 |
| 7.3.3 - Monitoramento do nível piezométrico | 91 |
| 7.4 - PLANO DE MONITORAMENTO DA SEDIMENTAÇÃO NO RESERVA- TÓRIO | 92 |
| 7.5 - PLANO DE ADMINISTRAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA | 93 |
| 7.6 - TREINAMENTOS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DOS SOLOS | 94 |
| 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 95 |
| 9 - EQUIPE TÉCNICA | 103 |
| 10 - ANEXOS | 105 |

1 - APRESENTAÇÃO

0236-10/93

000009

1 - APRESENTAÇÃO

Os estudos dos impactos ambientais do Projeto Executivo da Barragem São Miguel visam, contribuir para a escolha do melhor procedimento a ser adotado, considerando os impactos sobre o meio ambiente decorrentes do represamento do riacho São Miguel pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, no Estado do Ceará, e as medidas necessárias para se estabelecer o equilíbrio ecológico e impulsionar o desenvolvimento da região onde está inserido o reservatório.

No desenvolvimento dos estudos foram adotados os critérios básicos e as diretrizes gerais estabelecidas pela Resolução nº 001 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, de 23 de janeiro de 1986. Assim sendo foram efetuados levantamentos dos meios abiótico, biótico e antrópico das áreas de influência física e funcional do projeto, visando diagnosticar a situação vigente antes da implantação do projeto.

Com base no diagnóstico efetuado e na análise do projeto executivo, foi realizada a avaliação dos impactos ambientais do projeto, através da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos, discriminando o caráter benéfico ou adverso, a duração, seu grau de reversibilidade, a distribuição dos ônus e benefícios sociais, bem como as medidas mitigadoras ou absorvedoras dos impactos negativos e que permitam um maior aproveitamento dos impactos benéficos.

O documento completo é composto de 5 volumes, compreendendo:

- Volume I - Síntese
- Volume II - Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
- Volume III - Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)
- Volume IV - Plantas
- Volume V - Documentação Fotográfica

2 - ESTRUTURA LEGAL, POLÍTICA E ADMINISTRATIVA

0236-10/93

000011

2 - ESTRUTURA LEGAL, POLÍTICA E ADMINISTRATIVA

Tendo o aproveitamento dos recursos hídricos evidente importância econômica no processo de desenvolvimento da Região Nordeste, dada a escassez de água nos períodos de estiagem, a construção de reservatórios torna-se absolutamente essencial. Entretanto, é indispensável para um planejamento racional, que sejam considerados os efeitos de degradação ambiental decorrentes da construção desses empreendimentos.

Deste modo, em atendimento à legislação vigente, mais especificamente à Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, deve ser elaborado um Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, no caso, a Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE), devido tratar-se de uma atividade modificadora do meio ambiente.

Caso o projeto tenha o seu licenciamento para implantação e operação aprovado, conforme exige o Decreto nº 88.351 de 1º de junho de 1993, devem ser adotadas, além das medidas de proteção ambiental nele recomendadas, diversas outras medidas exigidas pela legislação vigente, entre elas:

- estabelecimento de uma reserva ecológica em torno do reservatório de 100 metros medidos horizontalmente a partir da cota de máxima inundação, conforme reza a Resolução nº 004, de 18 de setembro de 1985 do CONAMA, no seu Artigo 3º, item b, subitem II;
- execução do desmatamento zoneado da área da bacia hidráulica do reservatório, de acordo com a Lei Federal nº 3.824 de 23 de novembro de 1960;

- classificação e controle da qualidade da água do reservatório, conforme exige a Resolução nº 020, de 18 de junho de 1986, do CONAMA;
- proteção da fauna a ser remanejada da área da bacia hidráulica, conforme dispõe a Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967.

Por fim, a mais recente peça da Legislação Ambiental, o Decreto nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988, assegura recursos financeiros para a implantação das medidas de proteção do ambiente, quando reza que no orçamento de cada projeto ou obra, de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, devem ser destinadas dotações correspondentes, no mínimo a 1% (um por cento) do mesmo orçamento, a prevenção ou a correção de efeitos ambientais negativos.

Tendo em vista que as terras que serão inundadas pelo futuro reservatório, bem como as que serão ocupadas pela sua faixa de proteção pertencem a particulares, faz-se necessário a execução de um processo desapropriatório. Com base nessa premissa, a Secretaria Estadual dos Recursos Hídricos (SRH), já executou o levantamento cadastral dos imóveis rurais na área diretamente afetada pela construção da Barragem São Miguel, tendo contratado para este fim a SIRAC - Serviços Integrados de Assessoria e Consultoria Ltda. Ficará a cargo da SRH a negociação e aquisição parcial ou total dos imóveis que são abrangidos em parte, ou na sua totalidade, pela área de inundação máxima futura e pela faixa de proteção do reservatório.

Ressalta-se que as propriedades situadas na ombreira esquerda do barramento deverão ser alvo de uma complementação do levantamento cadastral executado, devido o alargamento do sangradouro, o qual foi redimensionado para uma vazão de 500 anos a pedido do Banco Mundial.

No que se refere a gestão dos recursos hídricos, a Lei Estadual nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, instituiu, no Estado do Ceará, o sistema integrado dos recursos hídricos. O Plano Estadual de Recursos Hídricos, elaborado em meados de 1990, tem como objetivo básico proposto, em síntese, buscar atingir duas metas:

- a definição e princípios de gestão de uma infraestrutura hídrica estratégica, capaz de satisfazer as demandas dos períodos de estiagem prolongados;
- a definição e princípios de gestão de uma infraestrutura hídrica global, capaz de garantir a oferta d'água para o desenvolvimento adequado das atividades sócio-econômicas nos anos de pluviometria normal, além de contribuir para o controle de enchentes nos anos muito chuvosos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos objetiva, ainda, a conservação qualitativa dos recursos de água, bem como dos entornos de reservatórios superficiais, das suas áreas de montante e das zonas de recarga dos mananciais subterrâneos.

Deve ser salientada ainda a necessidade de implementação de um código do reservatório, tendo em vista que com o desenvolvimento dos seus usos múltiplos há grandes possibilidades de surgimento de atividades governamentais ou privadas na sua área de influência, podendo surgir situações conflitantes. Tal código deve versar basicamente sobre proteção dos recursos naturais (água, solo, fauna e flora); controle da poluição (de origem agrícola, industrial, urbana e recreativa); florestamento e reflorestamento em terrenos próprios ou de terceiro; uso das águas no reservatório, a montante e a jusante; uso dos solos em terreno próprios ou de terceiros, com influência sobre o reservatório; limpeza e conservação do reservatório e de suas instalações.

O poder municipal deve ser engajado no cumprimento deste código, devendo adequar a sua legislação às diretrizes por ele propostas. A participação do público em geral na gestão dos recursos hídricos deve ser uma das formas de viabilização política na gestão desses recursos. Entretanto, essa participação deverá ser, preferencialmente, sob modos de informação e consulta, sem que a administração pública decline de seu dever de decidir entre alternativas.

Objetivando, ainda, a manutenção dos recursos hídricos, deve ser instituído um programa visando o desenvolvimento de metodologias específicas de educação e conscientização ambiental para aplicação junto às comunidades de entorno do reservatório.

Esse trabalho de catequização pode ser realizado através de mensagens inseridas na programação das estações de rádio e também junto às professoras de todos os grupos escolares das redondezas para que despertem a idéia de preservação da natureza nas pessoas. Todo esse trabalho é extremamente necessário, uma vez que seria praticamente impossível vigiar todos os habitantes da região, mas a medida que eles se conscientizam da importância de conservar os recursos hídricos, podem mesmo passar a atuar como fiscais espontâneos.

Quanto aos recursos necessários para a implementação do empreendimento, estes serão oriundos do Governo do Estado e de empréstimos obtidos do Banco Mundial. Os órgãos empreendedores são a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDU), a Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e o Banco do Estado do Ceará (BEC), estando a referida obra prevista no Projeto de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará (PROURB-CE)/ Infra-estrutura de Recursos Hídricos, entretanto na operação futura do açude estarão envolvidos outros órgãos governamentais.

Não foram constatados conflitos envolvendo a implantação do novo reservatório com outros programas governamentais. Na verdade a obra se insere num programa mais amplo, denominado "Projeto Ubaldinho", no qual constam os seguintes estudos:

- Projeto Executivo da Barragem;
- Relatório de Impacto no Meio Ambiente;
- Plano de Aproveitamento do Reservatório;
- Plano de Reassentamento da População;
- Projeto Executivo da Adutora;
- Avaliação econômica;
- Cadastro da Bacia Hidráulica do Reservatório.

3 - O PROJETO

0236-10/93

000017

3 - O PROJETO

3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A barragem São Miguel será formada pelo barramento do riacho São Miguel, afluente do rio Salgado, cuja bacia hidrográfica situa-se no sudeste do Estado do Ceará, sendo parte integrante da bacia do rio Jaguaribe, principal curso d'água do Estado.

A barragem fechará o boqueirão existente na região denominada Ubaldinho, a 25 Km da sede do município de Cedro. O reservatório inundará uma pequena porção do município de Cedro e terá a sua maior parte cobrindo terras do município de Várzea Alegre.

A Figura 01 (encarte) mostra a localização da área do projeto em relação ao Nordeste do Brasil, bem como ao Estado do Ceará, sendo destacada nesta as áreas de influência física e funcional do reservatório. A primeira composta pela própria bacia hidráulica do reservatório e pela área das obras civis, canteiro de obras e bota-foras, e a segunda composta pela cidade de Cedro que será beneficiada com o abastecimento d'água, pelo vale a jusante do barramento beneficiado pela regularização de vazão e pelo aproveitamento de manchas irrigáveis e pelas áreas periféricas ao reservatório que se beneficiarão com a pesca.

Desde Fortaleza o acesso ao sítio do barramento é feito através da BR-116, até a cidade de Icó (386 Km). A partir daí segue-se por estradas estaduais (CE-084 e CE-113) até o município de Cedro percorrendo-se cerca de 45 Km. Toma-se então a CE-272 por 25 Km até a localidade de Ubaldinho onde está situado o eixo da barragem. O projeto dista cerca de 456 Km de Fortaleza, 25 Km de Cedro e 45 Km de Várzea Alegre.

3.2 - OBJETIVOS

A Barragem São Miguel tem como objetivo principal servir de manancial hídrico para o abastecimento da cidade de Cedro. Aparecem como objetivos secundários o aproveitamento hidroagrícola dos solos de jusante, o suprimento d'água para a população ribeirinha e o desenvolvimento da pesca no lago a ser formado.

3.3 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Dado que o regime hidrológico da bacia do Riacho São Miguel apresenta características extremas de escoamento, ora se evidenciando cheias de grandes proporções, ora períodos de excessiva aridez, faz-se necessário o planejamento global da utilização dos seus recursos hídricos, de forma a impedir que a água venha a ser fator limitante ao desenvolvimento econômico e social dos municípios que compõem a bacia.

Baseado neste enfoque foi desenvolvido pela SIRAC - Serviços Integrados de Assessoria e Consultoria Ltda., o estudo das alternativas da Barragem São Miguel. Inicialmente, com base numa fotointerpretação, na escala 1:40.000, foram identificados quatro boqueirões possíveis de serem barrados ao longo do curso do Riacho São Miguel. Em seguida, foram efetuados levantamentos de campo, os quais permitiram selecionar o boqueirão mais adequado.

Os boqueirões 1 e 2, situados a jusante da CE-272, nas imediações das localidades de Morada Nova e Casa Nova, respectivamente, foram logo descartados por apresentarem eixos muito extensos, com ombreiras alongadas e suaves, o que dificulta o posicionamento do sangradouro. Além disso, seria submersa uma linha de alta tensão com capacidade de 13.800 Kv, que cruza a bacia hidráulica do reservatório, qualquer que seja a opção adotada. No caso do boqueirão 2 o porte do reservatório também seria comprometido pela presença da CE-272, na sua retaguarda.

O boqueirão 4 localizado a montante da CE-272, na localidade de Barro Vermelho, apresenta ambas as ombreiras cobertas por uma espessa camada de solo, não apresentando local propício a locação do sangradouro. Apresenta, ainda, como desvantagem, uma capacidade de acumulação inferior a apresentada pelo boqueirão 3.

O boqueirão 3, situado imediatamente a montante da CE-272, na localidade denominada Ubaldinho apresenta condições propícias a implantação das obras; oferece um maior aproveitamento da bacia hidrográfica, pois engloba também o Riacho do Saco que apresenta uma fluviometria bem representativa. Propicia, ainda, um volume de acumulação mais que suficiente para o abastecimento da cidade de Cedro e das populações ribeirinhas, bem como para possibilitar o desenvolvimento hidroagrícola na área de jusante.

Foi efetuada ainda uma análise da alternativa selecionada (boqueirão 3), considerando o próprio empreendimento em diversos níveis de água máximos para regularização de vazões (cotas topográficas 287,5; 290,0; 292,5; 295,0; 297,5 e 300). A finalidade da execução deste estudo foi analisar a eficiência da barragem, segundo o seu porte.

Os estudos constaram da execução de simulações de operação da Barragem São Miguel, em diversos níveis, visando obter as vazões regularizadas e os volumes regularizados/ano. O cruzamento destes dados com os custos de implantação da barragem, nos diferentes níveis, permitiu a obtenção do custo do m^3 de água. Os resultados obtidos permitem concluir que a implantação da Barragem São Miguel na cota 295,0 m, com volume acumulado de 32 hm^3 é a de menor custo por m^3 d'água.

3.4 - ESTUDOS BÁSICOS

3.4.1 - Estudos topográficos

Os estudos topográficos foram realizados na área de implantação das obras e na bacia hidráulica, constando levantamentos topográficos planialtimétricos.

Para a área da bacia hidráulica foi confeccionada uma planta na escala 1:10.000, com curvas de nível a cada 5m, enquanto que para o local de implantação das obras foi obtida uma carta, na escala 1:1.000, com curvas de nível equidistantes de um metro.

3.4.2 - Estudos geológicos e geotécnicos

A área do sítio barrável e a bacia hidráulica da barragem São Miguel foram objetos de reconhecimento, estudos e mapeamentos geológicos, efetuados por equipes de geólogos de larga experiência em construção de barragem.

Foi ainda, baseado nos resultados obtidos nestes estudos, elaborado um plano de sondagens para o eixo, a fim de serem obtidas informações sobre o estado das rochas de fundação, no que diz respeito à qualidade, fraturas e estanqueidade das mesmas.

Na área de implantação das obras, o substrato rochoso é formado predominantemente por gnaisses com características graníticas que associados aos sistemas de fraturamento definem uma compartimentação do maciço rochoso, isolando blocos, que trabalhando em conjunto emprestam, uma excelente característica geomecânica aos esforços de compressão.

Estes gnaisses-graníticos apresentam-se geralmente homogêneos sob o aspecto geomecânico, medianamente a muito

fraturado, com coloração cinza a róseo, podendo apresentar em pontos localizados uma coloração variegada devido a presença de veios de quartzo. As fraturas se encontram normalmente preenchidas, podendo existir casos de fraturas abertas. O baixo grau de condutividade hidráulica justifica o preenchimento das fraturas, todavia o grau de alteração e a intensidade do fraturamento, indica que pode existir fraturas abertas em pontos localizados não identificados.

3.4.3 - Estudos hidrológicos

Os estudos hidrológicos realizados constaram de uma caracterização do regime pluviométrico a nível mensal e anual, bem como relativo às chuvas intensas na região do projeto com vistas ao dimensionamento do sangradouro e da disponibilidade hídrica do reservatório.

No estudo dos deflúvios, devido a inexistência de dados de vazão no local da barragem, a projetista optou pela calibragem de um modelo chuva-deflúvio na bacia do Rio Cariús, que possui características hidrológicas semelhantes.

Tendo em vista atender a demanda para abastecimento humano com 100% de garantia e a demanda para irrigação com 90% de garantia, estabeleceu-se um nível de alerta para a operação do reservatório, a partir do qual a vazão liberada pelo reservatório fosse tal que a satisfação do consumo humano nunca ficasse comprometido. O nível de alerta corresponde ao volume de $7,4 \text{ hm}^3$ a partir do qual só poderá ser retirada do reservatório uma vazão de 60 l/s com 100% de garantia.

Foi efetuada a simulação da operação do reservatório objetivando estabelecer a capacidade de regularização de oferta d'água do reservatório, associada ao respectivo nível de garantia. Segundo os resultados obtidos, o reservatório começa a regularizar a partir do volume $12,25 \text{ hm}^3$, com a curva capacidade

por vazão regularizável se tornando assintótica ao eixo das vazões por volta dos 160 hm³ com disponibilidades sempre inferiores a 0,5 m³/s.

A bacia hidráulica do açude, no entanto, contém uma restrição topográfica ao tamanho do açude, isto é, a soleira do sangradouro não poderá ultrapassar a cota 310 m, sob pena de inundar a CE-112 e o Distrito de São Caetano. Foi efetuada, então, uma análise da eficiência da barragem em diversas cotas de soleira do sangradouro, tendo-se chegado a conclusão que a barragem deve ser construída na cota 295 metros, com volume de 32hm³, pois apresenta um menor custo por m³ d'água.

3.5 - O BARRAMENTO E OBRAS COMPLEMENTARES

O estudo do arranjo das obras ligadas à barragem São Miguel, tais como, maciço da barragem, sangradouro e tomada d'água, baseou-se no melhor aproveitamento das condições topográficas e geológico/geotécnicas do local das obras, buscando, para cada estrutura, um posicionamento favorável técnica e economicamente.

O maciço da barragem é de terra homogêneo, constituído de material argiloso CL(USC), assentado diretamente sobre a base do pacote aluvionar, com uma trincheira tipo "cut off" até o substrato rochoso, interceptando todo o aluvião. A seção-tipo do maciço apresenta uma geometria trapezoidal com o topo na cota 297,50m e largura de 6,00m, e com altura máxima de 16,50m em relação a cota do leito do riacho (281,00m).

O sangradouro da Barragem São Miguel, localizado em uma elevação rochosa situada na ombreira esquerda do vale tem sua cota de sangria estabelecida na cota 295,0m, permitindo à barragem a acumulação máxima de 32 x 10⁶ m³ d'água. O vertedouro do tipo labirinto apresenta uma soleira constituída por muros verticais com espessura de 0,45m e altura de 3,00m, com a parte

superior apresentando um perfil semi-circular para o lado de montante. Esta estrutura foi dimensionada para um período de recorrência de 500 anos.

A tomada d'água está localizada na ombreira direita do eixo da barragem, sendo composta por uma caixa de entrada com crivo a montante, um conduto forçado, uma bacia de dissipação e dois registros de gaveta para o controle de vazão. A descarga regularizada determinada pelos estudos hidrológicos é da ordem de $0,35\text{m}^3/\text{s}$.

As obras pertinentes à construção da barragem São Miguel foram orçados em CR\$ 253.560.548,28₁/. Previu-se para a execução dos serviços um prazo de 14 (catorze) meses.

3.6 - RESUMO

As principais características das obras da barragem São Miguel podem ser resumidas em:

a) Localização

- Rio Riacho São Miguel
- Município Cedro
- Sistema Salgado
- Distrito Ubaldinho
- Estado Ceará

b) Características gerais

- Área da bacia hidrográfica 176,00 Km²
- Área da bacia hidráulica:
 - (cota 295,00m) 560,00 ha

1/ Valores expressos em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dólar equivalendo a CR\$ 110,50.

- Volume máximo do reservatório $32 \times 10^6 \text{m}^3$
- Volume morto do reservatório $3,5 \times 10^6 \text{m}^3$
- N.A. máximo normal 295,00m
- N.A. máximo maximum maximum 296,40m
- N.A. mínimo operacional 286,81m

c) Barragem

- Tipo Terra homogênea
- Cota do coroamento 297,50m
- Altura máxima 16,50m
- Comprimento da crista 560,00m
- Largura da crista 6,00m
- Volume total do maciço 308.592m^3
- Taludes:
 - montante:
 - 2,5:1,0 (H:V) entre as cotas 297,50 e 289,50
 - 3,0:1,0 (H:V) entre a cota 289,50 e o T.N.
 - jusante:
 - 2,5:1,0 (H:V) entre as cotas 297,50 e 285,00
 - 1,5:1,0 (H:V) entre a cota 285,00 e o T.N.

d) Sangradouro

- Tipo Labirinto
- Cota da soleira 295,00 m
- Largura 57,20 m
- Vazão (TR = 500 anos) $167,76 \text{m}^3/\text{s}$
- Lâmina d'água máxima 0,57 m
- Volume de corte $81.819,60 \text{m}^3$
- Volume de concreto $1.017,00 \text{m}^3$

d) Tomada d'água

- Tipo Galeria
- Números de condutos 1

- Diâmetro do conduto 600mm
- Comprimento do conduto 60m
- Vazão regularizada 0,35m³/s
- Vazão máxima 0,51m³/s
- Volume de escavação 818,00m³
- Volume de concreto 377,00m³

3.7 - MATERIAIS DE EMPRÉSTIMO

Dentro de um afastamento econômico da obra, foram selecionados e investigados uma jazida de material argilo arenoso com pedregulhos, uma jazida de areia e uma pedreira.

A área de empréstimo de material terroso tem um volume disponível de 460.000 m³ e dista 0,7 Km da área da obra. Cerca de 30% da área desta jazida, cujo tamanho é de 18 ha, será submersa.

O depósito de materiais granulares (jazida de areia), é formado por areia média a grossa, com espessura que atinge 1,2m de profundidade e volume exploratório de 8.400 m³. A distância média entre o areal e a área das obras é de 0,2 Km. A jazida de areia será totalmente submersa após a formação do reservatório.

Os materiais rochosos são provenientes de uma pedreira situada a 4,5 Km do eixo, na margem direita do Riacho São Miguel. O volume explorável é de 14.000m³.

3.8 - PEIXAMENTO DO RESERVATÓRIO

O programa de peixamento proposto prevê inicialmente, o povoamento a partir de espécies nativas da Bacia do Riacho São Miguel. Posteriormente deve ser efetuado o povoamento com espécies selecionadas, que melhor se adaptem a estática da água do reservatório e que tenham maior valor econômico.

No povoamento inicial serão utilizados 546.000 alevinos e 14.000 exemplares de camarão canela. Serão ainda, realizados a cada 02 anos, a partir do povoamento inicial, o repovoamento com espécies que não se reproduzem no reservatório. No repovoamento serão utilizados 336.000 alevinos, sendo 56 mil alevinos de carpa comum e 70 mil alevinos de cada uma das seguintes espécies: curimatã, pacu, tambaqui, pirapitinga e plau verdadeiro.

Os alevinos poderão ser obtidos da Estação de Piscicultura "Pedro de Azevedo", situada no município de Icó, pertencente ao DNOCS, a qual dista 60 Km da Barragem São Miguel. Outra opção para o fornecimento de alevinos é representada pela estação de Piscicultura de Quixadá, pertencente ao Governo do Estado.

A pesca comercial poderá ser iniciada no reservatório um ano após o seu enchimento, sendo criados cerca de 320 oportunidades de Trabalho para pescadores e mais 640 empregos para ajudantes de pesca e pessoal ocupado no reparo de redes e demais artefatos pesqueiros, fabricação e comercialização de gelo, sal e outros insumos, processamento e preservação do pescado, transporte e comercialização, etc.

Serão necessários investimentos da ordem de CR\$ 5.061.830,00 1/, os quais devem ser efetuados nos 3 primeiros anos após o enchimento do reservatório. O custo anual da pesca atingirá a cifra de CR\$ 3.155.483,30 1/.

A receita bruta possível de ser atingida é da ordem de CR\$ 25.200.000,00/ano 1/, na estabilização do programa de peixamento, o que proporcionará aos 320 pescadores engajados nesta atividade uma renda correspondente a aproximadamente 70% do salário mínimo vigente 2/.

1/ Valores expressos em cruzeiros reais de setembro/93, com o dólar equivalendo a CR\$ 110,50

2/ Salário mínimo vigente em setembro/93, que é igual a CR\$ 9 606,00

3.9 - APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA

Visando promover o desenvolvimento hidroagrícola na região sob influência da Barragem São Miguel foram concebidos modelos de exploração a serem implantados em três áreas distintas, conforme se segue:

- exploração de 158,0 ha, através de um projeto de irrigação comunitário de 58 ha, complementado com lotes familiares de 1,72 ha com agricultura de sequeiro;
- exploração de 246,0 ha, através de parcelas familiares de 3,0 ha, com irrigação por aspersão (kits com moto-bomba a diesel);
- exploração de 262,0 ha, com irrigação por aspersão (kits com moto-bomba elétrica).

Foram adotados linhas de produção capazes de atender as necessidades de subsistência, bem como de geração de renda. Foram definidos 3 tipos de modelos: A, B e C, cada um referente a uma área distinta.

● Unidade Agrícola A

A Unidade Agrícola A, situada a jusante da barragem, na localidade de Recanto, foi destinada ao reassentamento das 58 famílias que serão relocadas da área da bacia hidráulica do reservatório. Com área total de 158,0 ha a referida unidade deverá ser composta de dois módulos distintos: um módulo corresponde a área de 58,0 ha irrigada por gravidade (sulcos), explorada com cultivos de melão, tomate, algodão, milho e feijão, em sistema de rotação. Esta área deverá ser explorada de forma comunitária a fim de facilitar o manejo e minimizar os custos da

implantação do sistema de irrigação. O outro módulo encerra uma área de 1,72 ha, sendo 1,0 ha explorado com algodão em regime de sequeiro, devendo o restante da área (0,72 ha) ser ocupado pelas edificações e por pequenos criatórios. A área do segundo módulo totaliza 100,0 ha, devendo ser explorada de forma individual.

A distribuição das culturas na exploração-tipo é a seguinte:

- Melão: 0,50 ha cultivados no verão;
- Tomate: 0,25 ha cultivados no verão;
- Algodão: 0,25 ha cultivados no verão;
- Milho: 0,50 ha cultivados no inverno;
- Feijão: 0,50 ha cultivados no inverno.

Projetou-se uma produção anual de 182,7 t de grãos (milho e feijão), 580,0 t de olerícolas (tomate), 580,0 t de frutas (melão) e 36,3 t de fibras (algodão), gerando um valor da produção da ordem de CR\$ 39.265.681,00 1/, no ano de estabilização do projeto.

Os investimentos com infra-estrutura de uso comum foram orçados em CR\$ 9.579.100,24 1/, o que dá um custo por hectare igual a CR\$ 165.156,90 1/. O custo da infra-estrutura parcelar foi estimado em CR\$ 10.471.306,28 1/, o que resulta num custo/ha de CR\$ 180.539,76 1/. Quanto aos investimentos com os equipamentos parcelares estes atingem o montante de CR\$ 16.766.336,00 1/, incidindo no primeiro ano da exploração. Foram previstos reinversões a cada 5 anos, conforme a vida útil dos equipamentos.

Os custos anuais da produção são da ordem de CR\$ 18.773.666,20 1/, enquanto que o custo da mão-de-obra importa em CR\$ 2.140.200,00 1/.

1/ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993, com o dólar equivalendo a CR\$ 110,50

Quanto a mão-de-obra, observou-se que esta terá picos de empregos elevados no mês de setembro (70 trabalhadores), enquanto que no mês de janeiro serão necessários apenas 11 trabalhadores rurais, o que revela o seu caráter sazonal.

● Unidade Agrícola B

a Unidade Agrícola B, situada a montante da barragem, mais especificamente nas áreas periféricas ao reservatório, com uma área total de 246,0 ha, distribuída em lotes de 3,0 ha visa ressarcir as 82 famílias que permanecerão nas áreas remanescentes das propriedades atingidas pelo reservatório, de modo a reativar a economia da área.

O sistema de irrigação preconizado será a aspersão convencional através de kits com moto-bomba a diesel. As culturas preconizadas são o algodão, o milho e o feijão.

Complementando o modelo agrícola será desenvolvida a pesca comercial no lago a ser formado. Esta atividade deverá ser utilizada com fonte de alimentação e como complemento da renda agrícola.

A distribuição das culturas na exploração-tipo é a seguinte:

- Algodão: 1,0 ha cultivado no verão;
- Milho: 1,0 ha cultivado no verão;
- Feijão: 1,0 ha cultivado no verão.

Projetou-se uma produção anual de 344,4 t de grãos (milho e feijão) e 164,0 t de fibras (algodão), gerando um valor de CR\$ 25.520.860,00 1/, na estabilização do projeto.

1/ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

Os investimentos a nível das parcelas agrícolas foram orçados em CR\$ 100.944.952,00 1/, incidindo no primeiro ano da exploração. Foram previstos reinvestimentos nos anos 5, 10 e 15, conforme a vida útil dos equipamentos.

Os custos anuais da produção agrícola foram estimados em CR\$ 10.589.808,00 1/, enquanto que o custo anual da mão-de-obra atinge a cifra de CR\$ 4.329.600,00 1/, no ano de estabilização do projeto.

Já a receita gerada pela exploração piscícola foi estimada em CR\$ 6.457.500,00 1/ no ano de estabilização. Os investimentos necessários atingem o montante de CR\$ 1.194.593,94 1/ distribuídos nos três primeiros anos da exploração. O custeio anual atinge a cifra de CR\$ 808.592,60 1/.

Quanto ao nível de emprego, observa-se sensíveis diferenças na força de trabalho requerida mês a mês, o que implica que boa parte da mão-de-obra utilizada na atividade agrícola será do tipo sazonal, resultando em picos de emprego elevados no mês de abril (110 trabalhadores), enquanto que no mês de junho são necessários apenas 16 trabalhadores rurais.

● Unidade Agrícola C

A Unidade Agrícola C, situada a jusante da barragem objetiva demonstrar a renda que ainda pode ser gerada com a exploração irrigada dos solos de jusante pela iniciativa privada. Estimou-se que dos 1.450 ha de solos aluviais existentes, 262,0 ha são passíveis de serem explorados por particulares.

1/ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

O modelo adotado previu a exploração de 262,0 ha irrigados por aspersão convencional através de kits com moto-bomba elétrica. Foi prevista a execução de melhorias em 20,0 km de estradas vicinais ao longo do Riacho São Miguel e a instalação de uma rede de distribuição elétrica de 13,8 Kv com 13,0 km de extensão. A captação da água será feita no Riacho São Miguel.

As culturas preconizadas foram: melão (105,0 ha cultivados no verão), algodão (105,0 ha cultivados no verão), tomate (52,0 ha cultivados no verão), milho (131,0 ha cultivados no inverno) e feijão (131,0 ha cultivados no inverno).

Projetou-se uma produção anual de 746,7 t de grãos (milho e feijão), 2.080,0 t de olerícolas (tomate), 2.100,0 t de frutas (melão) e 262,5 t de fibras (algodão), gerando um valor da produção de CR\$ 138.855.188,00 1/, na estabilização do projeto.

Os investimentos necessários foram estimados em CR\$ 71.768.300,00 1/, incidindo no primeiro ano da exploração. Foram alocados reinvestimentos nos anos 5,10 e 15, de acordo com a vida útil dos equipamentos.

Os custos anuais da produção alcançam o montante de CR\$ 67.657.526,35 1/, enquanto que o custo da mão-de-obra é de CR\$ 12.698.700,00 1/.

Com relação a mão-de-obra, está será do tipo sazonal com picos de empregos elevados no mês de setembro (280 trabalhadores), enquanto que no mês de dezembro são utilizados apenas 40 trabalhadores rurais.

Maiores detalhes sobre os modelos de aproveitamento hidroagrícolas propostos podem ser visualizados no Tomo 4 - Plano de Aproveitamento do Reservatório.

1/ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993, com o dólar equivalendo a CR\$ 110,50

Foram realizados avaliações financeiras das três unidades agrícolas, as quais comprovaram a rentabilidade das mesmas.

3.10 - ADUTORA PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA

O sistema de adução se inicia na captação feita no riacho São Miguel e percorre 5.872 m, seguindo sempre pelo lado esquerdo da CE-113 até a Estação de Tratamento de Água na cidade de Cedro. A adutora é de ferro fundido dúctil com 200 mm de diâmetro.

No dimensionamento e definição da vazão de projeto foi considerado uma população beneficiada de 13.763 habitantes, tomando como horizonte o ano 2.010, com taxa de consumo "per capita" de 150 l/hab/dia.

As principais características técnicas das obras da adutora podem ser visualizadas abaixo:

| | |
|---------------------------|-------------|
| Extensão | 5.872,0 m |
| Diâmetro | 200 mm |
| Vazão | 31,5 l/s |
| Velocidade | 1,00 m/s |
| Classe da tubulação | K - 7 |
| Material | FoFo dúctil |

Os custos a serem incorridos pelas obras da adutora foram orçados em CR\$ 78.893.176,80₁/.

1/ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

3.11 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O empreendedor do projeto é o Governo do Estado do Ceará, estando engajado na execução do mesmo, os seguintes órgãos:

1 - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDU.

Razão Social: a mesma

CGC: 12209417/0001 - 48

Ramo de atividade: prestação de serviços

Endereço: Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - Cambéba - Fortaleza - CE.

2 - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - SRH - CE.

Razão Social: a mesma

CGC: 11821253/0001 - 42

Ramo de atividade: prestação de serviços

Endereço: Rua Antonio Augusto, 555 - Fortaleza - CE.

3 - Banco do Estado do Ceará - BEC

Razão Social: a mesma

CGC: 07196934/0001 - 90

Ramo de atividade: prestação de serviços

Endereço: Rua Pedro Pereira, 481 - Fortaleza - CE.

4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

0236-09/93

000035

4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 - ÁREAS DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência do projeto foi dividida em área de influência física, representada pela bacia hidráulica do reservatório, faixa de proteção do mesmo, áreas de empréstimos, área do canteiro de obras e bota-foras e área de influência funcional composta pela cidade de Cedro, que será beneficiada com o fornecimento d'água, áreas a jusante do reservatório que serão beneficiadas com a regularização da vazão e com o desenvolvimento agrícola e, ainda, as áreas periféricas ao lago que se beneficiarão com o desenvolvimento da pesca.

4.2 - MEIO ABIÓTICO

4.2.1 - Características geológicas e geomorfológicas

Quanto às estruturas regionais, a região mapeada é geologicamente coberta, em sua maior parte, por rochas pré-cambrianas. Duas unidades litológicas do embasamento cristalino encontram-se presentes na área, o Complexo Calcó (p ϵ c) e o Grupo Ceará (p ϵ ce) e duas unidades sedimentares, a Formação Antenor Navarro (K ϵ rpan) e as Aluviões (Qa).

Na área das obras ocorrem unicamente rochas Pré-Cambrianas, que são definidas como uma associação de gnaisses-graníticos de granulometria média a granodiorítica, encobertas nas ombreiras por um ralo capeamento de solos de alteração e nas partes baixas pelos recobrimentos quaternários denominados de depósitos aluviais.

Ao longo do eixo barrável tem-se a presença de um manto de alteração da rocha gnaisse-granítica com espessura que chega a atingir 4,70 m.

Com relação ao comportamento estrutural das rochas, nota-se que apresentam praticamente as mesmas direções, que são predominantemente SE-SW. Regionalmente destacam-se dois importantes falhamentos de empurrão um com direção preferencial SE-SW, denominado Falha de Tatajuba e o outro com direção NE-SW denominado falha Farias Brito. Situada ao norte da Falha de Tatajuba e tangenciando esta nas imediações da Serra dos Bastiões surge o falhamento transcorrente denominado Falha de Orós.

Do ponto de vista geomorfológico, traços evidentes de pediplanação são encontrados na região, que apresenta superfície topográfica ligeiramente ondulada. Os domínios morfológicos encontrados são planaltos isolados, relevos residuais e, mais raramente, planaltos sedimentares.

Em termos de explorações minerais, ocorrem na área a ser ocupada pela bacia hidráulica do reservatório pequenas olarias e calcários cristalinos, ambos explorados em escala insignificante.

No que diz respeito à ocorrência de sismos na região da Barragem São Miguel, constatou-se que, num raio de 100 Km em torno do reservatório, há registros de sismos no município de Farias Brito, próximo à localidade de nova Betânia a cerca de 50,5 Km da área do projeto e no município de Pereiro, próximo a sua sede e a 100 Km do reservatório projetado. Ressalta-se que o município de Pereiro, bem como o município de Ererê, este último situado a 102 Km da área do projeto, são considerados áreas com tradição em eventos sísmicos. No entanto, o reservatório projetado não é de grande porte e encontra-se totalmente assentado sobre o embasamento cristalino, desta forma acredita-se que não haverá riscos de ocorrência de sismicidade induzida.

Quanto a ocorrência de áreas com instabilidade de encostas e/ou áreas com propensão ao carreamento de sólidos, tendo em vista a geração de problemas relacionados com o

assoreamento do reservatório, constatou-se no levantamento de campo realizado que os solos existentes são predominantemente profundos, entretanto pode-se afirmar que não há maiores riscos dada a presença de vegetação do tipo hiperxerófila relativamente densa que possibilita boa sustentação dos solos.

4.2.2 - Solos

Na bacia hidráulica da futura Barragem São Miguel os solos de maior expressão são o Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico A fraco e moderado, textura argilosa, fase relevo suave ondulado, as Terras Rochas Estruturadas Similar Eutrófica Podzólica A moderado textura argilosa fase relevo plano e suave ondulado e os Solos Aluviais, todos fase caatinga hiperxerófila.

Quanto ao uso atual dos solos, verificou-se que os solos marginais do riacho São Miguel apresentam uma longa faixa aluvionar intensamente cultivada, sendo as principais culturas aí desenvolvidas arroz, feijão, milho, algodão e capineiras. O restante das áreas é representada pelas terras secas, praticamente inexploradas, estando em sua quase totalidade coberta pela caatinga hiperxerófila arbustiva/arbórea densa. Constatou-se, ainda, a presença de pequenos cultivos de feijão irrigado por um método denominado pelos nativos de "aguação".

4.2.3 - Clima

Segundo a classificação do Koppen, o clima da região é do tipo Bsw'h', ou seja, clima muito quente e semi-árido, onde as estações chuvosas se atrasam para o outono. Segundo Gaussem, o clima é do tipo 4 ath, termoxeroquimênica acentuada, com estação seca de oito meses e índice xerotérmico variando entre 150 a 200.

O regime pluviométrico da área do projeto é caracterizado por uma repartição temporal de chuva muito

irregular, sendo que a média anual é de 1.016,90 mm e março o mês de maior concentração.

A temperatura média anual é de 27,4°C, com pequenas amplitudes térmicas que não ultrapassam 1°C. O trimestre setembro a novembro alcança as maiores temperaturas, enquanto que as mínimas ocorrem no trimestre junho/agosto.

A umidade relativa para a série de dados disponíveis é de 61,8%, valor compatível com o que ocorre no semi-árido nordestino.

A evaporação média anual é da ordem de 1941,4 mm, sendo que no trimestre agosto/outubro ocorrem as maiores médias e nos meses de março a abril os menores índices.

Os ventos da região são fracos, estando a velocidade média em torno de 1,2 m/s. A direção predominante destes é NE.

A insolação média anual, é de 2,834,1 horas, o que corresponderia, em tese, a 67,6% dos dias do ano com luz solar direta.

A nebulosidade apresenta seus valores máximos entre fevereiro e abril enquanto que no período que vai de agosto a outubro, seus valores são mínimos.

A comparação entre a ETP anual e a pluviometria média anual demonstra claramente a situação do permanente "déficit" hídrico, exceção feita aos meses mais chuvosos. Esta concentração, aliada à comprovada irregularidade do regime pluviométrico, torna indispensável a formação de reservatórios para o desenvolvimento das atividades agropecuárias.

4.2.4 - Recursos hídricos

A Barragem São Miguel barra o riacho São Miguel, cuja bacia hidrográfica drena uma área de aproximadamente 634,0 Km², se desenvolvendo no sentido sudeste/nordeste e percorrendo um curso total de cerca de 71,0 Km até desaguar no rio Salgado.

A bacia do riacho São Miguel apresenta um nível de ačudagem pouco desenvolvido, sendo composta apenas por pequenos reservatórios e aguadas, não havendo grandes açudes que permitam perenização.

A bacia está sujeita a um clima de alto poder evaporante, o que torna de suma importância o armazenamento d'água em reservatórios.

O abastecimento d'água público apresenta-se bastante deficiente, enquanto que a irrigação e a piscicultura são atividades praticamente inexistentes. As atividades econômicas que mais se destacam são a agricultura de sequeiro e a pecuária extensiva de baixo padrão tecnológico.

O setor industrial que eventualmente pode poluir os recursos hídricos é praticamente nulo, visto a inexistência de cidades na área da bacia. No entanto, o uso de barreiros e aguadas sem a devida proteção sanitária, compromete a qualidade das águas dos mesmos, na zona rural. Além disso, há o problema de salinização dos reservatórios decorrentes da intensa evaporação e poluição dos mesmos por agrotóxicos e fertilizantes.

Os recursos de água subterrânea da bacia do riacho São Miguel podem ser considerados bastante reduzidos, pois o aquífero cristalino, que ocupa 60% da área da bacia apresenta baixa potencialidade. O aquífero sedimentar presente no restante da área é representado pelos aluviões que ocorrem ao longo dos vales

dos riachos, apresentando-se mais expressivo no riacho São Miguel.

4.3 - MEIO BIÓTICO

4.3.1 - Flora

Na área, a caatinga hiperxerófila arbustiva densa é o tipo vegetacional dominante, sendo que nas encostas que margeiam o reservatório ainda encontra-se relativamente preservada, enquanto que no vale apresenta-se quase totalmente degradada.

Os indivíduos arbóreos componentes dessa comunidade pertencem às seguintes espécies: aroeira (Schinus terebinthifolius Raddi), Trapiá (Crataeva tapia Linn), marizeira (Geoffraea spinosa Jacq.), pau ferro (Caesalpinia leiostachya Ducke), cumaru (Torresea cearensis Fr. All.), juazeiro (Ziziphus joazeiro Mart.), braúna (Schinopsis brasiliensis Engl.), angico (Piptadenia macrocarpa Benth.), jurema preta (Mimosa acutistipula Benth.), entre outros.

O estrato arbustivo é composto por ciumeiro (Calotris gigantea R. Br.), velame (Croton campestris St. Hil.), relógio (Sida rhombifolia Linn), matapasto (Cassia sericea Swartz), quina-quina (Remijia ferruginea DC), marmeleiro (Croton hermiargyreus Muell. Arg. e mofumbo (Cobretum leprosum Mart.).

Entre as herbáceas é comum a ocorrência de salsa (Ipamoea asarifolia Roem. & Schuit), vassourinha (Stylosanthes guianensis Swartz) e capim mimoso (Antheophora hermaphrodita Kuntze). As herbáceas apresentam maior diversidade de espécies durante o período chuvoso, quando brotam várias dicotiledôneas e monocotiledôneas.

Ressalta-se que a mata ciliar que margeia os cursos d'água da região se encontra praticamente extinta face aos

processos inerentes a agricultura, visto que esta atividade se concentra nas várzeas dos rios e riachos que cortam a área. As espécies representantes são a oiticica (Licania rigida) e a carnaúba (Copernicia cerifera).

Quanto à flora aquática foi constatada a presença de espécies do gênero *Nymphaea*, *Pistia* e *Lemna*, entre outras.

4.3.2 - Fauna

Embora a cobertura vegetal dos vales esteja bastante degradada pelas ação antrópica, a composição florística das encostas beneficia, de modo relevante a fauna que se apresenta relativamente diversificada.

Entre os mamíferos silvestres as espécies consideradas abundantes na área são o sagui, o guaxinim, o tatupeba e o tatu verdadeiro. Aparecem como muito abundantes a raposa e o preá. Dentre os ameaçados de extinção constatou-se a ocorrência de onça, gato vermelho, gato maracajá, gato macambira, guará, veado garapu e tamanduá mambira.

A fauna de répteis encontra-se representada na área por cobras e quelôneos, estes últimos estão se tornando raros, devido à caça e ao desmatamento, principalmente os cágados. AS cobras venenosas mais comuns na área são a cascavel, a jararaca, a coral e a salamandra, as quais são alvo de um combate sistemático, o que, aliado ao desenvolvimento das atividades agrícolas, faz com que estas venham se tornando raras. Há várias espécies de cobras não peçonhentas, as quais apresentam-se abundantes, encontrando-se disseminadas em torno dos açudes e de outros mananciais d'água.

Os calangos, camaleões, tejos e tejubinas são bastante comuns, muito embora sofram a perseguição dos rurícolas.

A avifauna apresenta-se bastante rica, sendo as aves canoras o alvo predileto dos caçadores. Segundo informações prestadas pela população, encontram-se em processo de extinção a juriti, a codorniz, a asa branca e o jacu. O papagaio já se encontra extinto na área. Durante a época chuvosa é comum a presença de aves de arribação, cujos pousos preferidos são as várzeas dos riachos e açudes.

Entre os insetos, especial destaque deve ser dado às abelhas indígenas, tendo-se constatado a ocorrência das seguintes espécies: enxu, capuxu, italiana, arapuá e sanharó. Estão também presentes na área o vetor de chagas e insetos nocivos a agricultura, como, por exemplo, o bicudo, praga que ataca o algodão.

A ictiofauna é pouco diversificada sendo as espécies nativas mais abundantes a curimatã comum, o piauí comum, a traíra e a piaba. Como espécie aclimatizada pode-se citar o tambaqui. A pesca é praticada com maior frequência durante o inverno, sendo o anzol, o galão e a tarrafa as formas de captura mais usadas. Dentre os moluscos registra-se a presença do gênero Ampullaria (Aroá) o qual, ao contrário do que se divulga, não é o vetor da esquistossomose.

Quanto aos anfíbios, constata-se a presença de jia, cururus, caçotes e pererecas nos locais próximos a mananciais d'água.

4.4 - MEIO ANTRÓPICO

4.4.1 - Generalidades

Os aspectos socioeconômicos são abordados tanto ao nível da área de influência física quanto ao nível da área de influência funcional do reservatório. Os levantamentos da área de influência funcional foram baseados em dados secundários,

complementados com pesquisa "in loco" e os dados referentes à área de influência física foram obtidos através de pesquisa local.

4.4.2 - Área de influência funcional

4.4.2.1 - Município de Cedro

a) População

Em 1991, a população total residente era constituída por 22.922 habitantes, correspondente a 0,36% da população total do Estado. Em termos de domicílio rural constatou-se, no recenseamento de 1990, um percentual de 60,1% de pessoas residentes nesse meio. A densidade demográfica de 31,02 hab/Km², apresenta-se inferior ao valor registrado no Estado (43,27 hab/Km²). A taxa anual de crescimento da população no período 1980/91 foi de 0,50% a.a.

A população economicamente ativa encontra-se vinculada em sua maior parte, ao setor primário da economia, apresentando um baixo nível de renda.

O nível de instrução é baixo composto por um percentual de 60,5% de analfabetos e semi-analfabetos.

b) Infra-estrutura física e social

O acesso rodoviário a Cedro é feito principalmente pela rodovia federal BR-116, até a cidade de Icó (386 Km). A partir daí segue-se por estradas estaduais (CE-084 e CE-113) até chegar à sede do município. Existe também uma estrada férrea que interliga a cidade de Cedro a Capital do Estado e ao município de Juazeiro do Norte, sendo destinada apenas ao transporte de carga.

O município de Cedro dispõe de três níveis regulares de ensino: pré-escolar, primeiro e segundo graus. Os estabelecimentos de ensino, tanto públicos quanto particulares, somam um total de 96 escolas. O número de alunos matriculados nestes estabelecimentos no período letivo de 1993, chega a 7.057.

No que se refere a saúde, observa-se uma certa limitação em termos de infra-estrutura e assistência médico-hospitalar. O Governo do Estado mantém no município 10 postos de saúde, distribuídos pela sede e pelos distritos. A rede hospitalar é formada por 2 hospitais que dispõem de 90 leitos e uma equipe médica composta por 20 médicos, 7 odontólogos e 186 enfermeiras.

O setor de comunicação da área em estudo conta com terminais DDD e postos de serviços mantidos pela TELECEARÁ. A ECT mantém uma agência postal e um posto de Correio na sede do município, que ainda conta com uma emissora de rádio AM.

A cidade de Cedro não dispõe de rede geral de abastecimento d'água, sendo 60% da população obrigada a utilizar, em condições precárias e de má qualidade, águas fornecidas por poços tubulares e por pequenos açudes periféricos, com a distribuição da água sendo efetuada através de carros pipas. O fornecimento de energia elétrica se encontra a cargo da COELCE, atendendo 2.653 ligações urbanas e apenas 316 na zona rural. O município não conta com rede de esgotos, o que obriga a população utilizar-se de fossas sépticas e rudimentares.

Os produtores rurais do município recebem assistência técnica da EMATERCE - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará. O cooperativismo na região está ligado a atividade agrícola e, quanto à sindicalização esta encontra-se representada pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

O município de Cedro dispõe de uma rede bancária composta por uma agência do Banco do Brasil e uma do Banco do Estado do Ceará. Merecem destaque como parte da infra-estrutura de apoio a economia, casas comerciais particulares no ramo de abastecimento de insumos e produtos agropecuários, mercado público, matadouro, etc.

As atividades de lazer se restringem a clubes sociais e quadras de esportes. Quanto ao patrimônio cultural destacam-se as manifestações folclóricas, tais como, quadrilha junina, reisado, bumba-meu-boi e festa da padroeira.

c) Atividades econômicas

A agricultura fundamentada basicamente na produção de culturas de subsistência, se constitui na principal atividade do setor agropecuário, participando com 64,3% do valor bruto da produção deste setor, enquanto que o criatório de animais de pequeno e médio porte, em termos absolutos, apresenta pequena significância, sendo destinado basicamente a subsistência dos pequenos agricultores. O nível tecnológico da agricultura local não foge ao tradicionalismo reinante na região, onde a ausência de técnicos mais aprimorados e de uso de insumos modernos é bastante clara.

O setor secundário do município é representado, principalmente, pelas indústrias de produtos alimentares, seguidas das indústrias têxteis, que chegam a atingir 8,3% do PIB da economia do município. O comércio varejista é bem mais expressivo que o atacadista e o subsetor serviços compreende as atividades de alojamento e alimentação, o qual pode ser considerado deficiente.

A estrutura fundiária do município mostra o predomínio das pequenas e médias propriedades sobre as grandes, embora ocupem um baixo percentual da área total.

4.4.2.2 - Área beneficiada com o aproveitamento hidroagrícola

Sendo o Ceará um Estado de fraca oferta de terras para o uso agrícola, é extremamente importante que os solos de melhor qualidade sejam bem aproveitados.

A área situada a jusante do barramento apresenta solos férteis (1.450 ha de aluviões) e relevo propício a irrigação, entretanto padece com a falta de recurso hídricos permanentes, razão pela qual a construção da Barragem São Miguel é de extrema importância para o seu desenvolvimento.

4.4.2.3 - Áreas beneficiadas com o desenvolvimento da piscicultura e da pesca.

Com a implantação da Barragem São Miguel, é previsto o desenvolvimento da piscicultura e da pesca na região dos sertões do Salgado, beneficiando os municípios periféricos ao espelho d'água, ou seja, Cedro e Várzea Alegre.

A atividade pesqueira nestes municípios é feita apenas a nível artesanal, sendo constatada apenas uma pequena comercialização do pescado. Não foi constatada a existência de açudes com administração da pesca controlada pelo DNOCS nos municípios de Cedro e Várzea Alegre.

4.4.3 - Área de influência física

4.4.3.1 - Generalidades

A área de influência física do empreendimento foi pesquisada de maneira amostral perfazendo um total de 26 propriedades distribuídas em cinco estratos de área. A distribuição espacial da amostra foi intencionalmente dirigida, de modo a abranger aquelas propriedades situadas às margens do rio, onde ocorre um maior aproveitamento agrícola.

No que se refere aos aspectos demográficos, estrutura fundiária e expectativas da população ante a implantação do reservatório foi efetuado um levantamento exaustivo.

4.4.3.2 - Aspectos demográficos e sociais

Na área abrangida pela bacia hidráulica da Barragem São Miguel residem atualmente 649 pessoas, entre proprietários residentes e moradores, compreendendo 140 famílias, o que dá, em média 4,6 pessoas por família.

O índice de analfabetismo é elevado na área, haja vista 88,6% da população maior de 8 anos se enquadrar como analfabetos e semi-analfabetos.

A assistência médica é realizada quase sempre na sede do município de Várzea Alegre, sendo que apenas 16,0% dos entrevistados buscam atendimento em outros municípios, destacando-se Cedro e Crato. As principais doenças detectadas na população são gripes, desintérias e verminoses. No que se refere às condições sanitárias, todas as residências são desprovidas de quaisquer instalação sanitária. A água destinada ao consumo humano é proveniente atualmente de cacimbas, já que os recursos hídricos superficiais existentes na área se exauriram.

O grau de associativismo é baixo, pois apenas 21,7% dos entrevistados encontram-se ligados a sindicatos rurais.

A força de trabalho real da área pesquisada foi estimada em 203 jornadas diárias. Levando-se em conta que o número de famílias residentes é de 140 famílias, obteve-se uma força de trabalho média de 1,5 jornada/família/dia.

4.4.3.3 - Aspectos econômicos

A economia da área depende fundamentalmente do setor primário, constituindo-se a agricultura na principal atividade econômica praticada nas propriedades, respondendo por 56,5% do PIB, seguida da pecuária com 32,0% do extrativismo com 7,1% e da produção artesanal com 4,4%.

Em termos agrícolas, merecem destaque as culturas do arroz, consórcio milho/feijão, feijão e algodão que participam com o maior percentual de área plantada. No que se relaciona ao valor da produção, são as culturas do arroz e do milho as mais importantes. A produção pecuária é representada principalmente pelo efetivo bovino, sendo a produção leiteira a que mais se destaca, com 30,4% do valor total da produção animal.

O nível tecnológico da agropecuária praticada na área é considerado relativamente razoável, uma vez que grande parte dos proprietários utilizam mecanização, empregam defensivos no combate às pragas, e vacinam seus rebanhos.

O setor secundário é composto pela produção artesanal de tijolos e vassouras. Já o setor terciário é representado apenas por duas pequenas bodegas existentes na localidade de Ubaldinho.

Para a área como um todo as cifras alcançadas pelo VBP, por hectare/ano e por pessoa/ano são de CR\$ 8.517,28 1/ e CR\$ 39.009,16 1/, respectivamente. Já a renda líquida anual por hectare gira em torno de CR\$ 5.317,00 1/, valor considerado baixo, mas que pode ser justificado pela grande quantidade de terras inexploradas. A renda "per capita" atinge um valor de CR\$ 24.354,00 1/ anuais, o que em termos de salários mínimos mensais corresponde a apenas 21,1% do valor vigente na época da pesquisa.

1/ Valores expressos em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50 e o salário mínimo a CR\$ 9 606,00

4.4.3.4 - Estrutura fundiária da área do reservatório

Segundo a pesquisa realizada pela SIRAC em setembro de 1993, abrangendo um total de 73 propriedades rurais ocupando uma área de 2.746,41 ha, constatou-se que, do total dos imóveis existentes, cerca de 47,9 compreendem propriedades menores que 20 ha, ocupando apenas 14,3% da área total, enquanto que as propriedades maiores que 100 ha ocupam 22,5% da área representando somente 6,9% do total de imóveis.

4.4.3.5 - Expectativas da população em relação à implantação do reservatório

Os habitantes da área englobada pela bacia hidráulica do reservatório e sua faixa de proteção, representados na pesquisa pelos proprietários rurais e moradores se posicionam, na sua grande maioria (85,5%) a favor da construção do reservatório, pois julgam que o mesmo trará benefícios para a região já que servirá como fonte hídrica para a população e para a agropecuária. No entanto, 10,9% dos entrevistados acreditam que mesmo sendo boa para a região a construção do açude não deve ser efetivada, pois os mesmos expressam o temor de não receberem indenizações justas e em tempo hábil, face ao descrédito nas promessas do governo, além de lamentarem a perda de solos férteis. Os 3,6% restantes são da opinião de que o reservatório será prejudicial para a região e por isso não deve ser construído.

Ao serem indagados sobre suas novas pretensões em relação ao local de residência quando o projeto estiver instalado, 34,3% dos entrevistados (34 famílias de proprietários e 14 famílias de moradores) optaram por continuar vivendo na parte que restar da propriedade, 3,6% (03 famílias de proprietários e 02 famílias de moradores) pretendem adquirir uma propriedade às margens do açude, 2,1% (02 famílias de proprietários e 01 família de morador) abandonar a agropecuária e

ir morar em Várzea Alegre ou Cedro e os demais (60,0% - 56 famílias de proprietários e 28 famílias de moradores) optaram por obter propriedades a jusante do reservatório, de preferência lotes em projetos de irrigação implantados pelo governo.

4.4.3.6 - Desapropriações

Tendo em vista que as terras que serão inundadas pela Barragem São Miguel, assim como as que serão englobadas pela sua faixa de proteção, pertencem a terceiros, faz-se necessário a efetivação de um processo desapropriatório que regulamente esta situação.

Segundo cadastro efetuado pela SIRAC, em meados de 1993, foram cadastradas 92 propriedades pertencentes a 64 proprietários, sendo que algumas propriedades forma desmembradas para efeito de indenização, devido a linha d'água do reservatório as terras destas propriedades em pontos distintos, ou seja, dois ou mais lotes cadastrados fazem parte de uma única propriedade. Tal situação se aplica a 08 propriedades.

Foi constatada a existência de 12 propriedades respondendo pela posse de mais de um imóvel dentro da área a ser desapropriada.

Com relação a percentagem de terra a ser desapropriada em cada imóvel, com relação a sua área total, constatou-se o seguinte:

- das 92 propriedades cadastradas apenas 5 terão toda a sua área desapropriada, sendo que 60,0% correspondem a propriedades com área inferior a 10 ha;
- 60,3% das propriedades cadastradas terão menos de 50% de suas terras desapropriadas;

- a grande maioria (75,0%) das propriedades menores de 10 ha terá mais de 70% de sua área desapropriada;
- nenhuma das propriedades com área superior a 100 ha será totalmente desapropriada.

Saliente-se, entretanto, que dez propriedades não declararam a sua área total, razão pela qual não fazem parte da análise empreendida acima.

As terras que serão alvo de desapropriação perfazem 999,02 ha. Ressalte-se, no entanto, que as propriedades situadas na ombreira esquerda do barramento deverão ser alvo de uma complementação do levantamento cadastral executado, devido o alargamento do sangradouro, o qual foi redimensionado para uma vazão de 500 anos. Tal fato certamente resultará num aumento da área a ser desapropriada.

4.4.3.7 - Contingente da população a ser reassentada

O contingente da população a ser relocada da área da bacia hidráulica do reservatório perfaz, segundo dados levantados pela SIRAC, em setembro de 1993, 649 pessoas agrupadas em 140 famílias, compostas por proprietários e moradores.

O contingente da população proprietária residente na área é de 402 pessoas distribuídas em 95 famílias, enquanto que os moradores perfazem 247 pessoas distribuídas em 45 famílias.

Das 92 propriedades cadastradas apenas 5 terão toda a sua área desapropriada. Nestas propriedades residem apenas 2 famílias de proprietários compostas por 11 pessoas. Destas propriedades três encontram-se desabitadas.

Outra situação que merece destaque é o caso das propriedades que têm entre 70 e 99% de suas terras desapropriada-

das, que são em número de 12. Nestas propriedades residem 11 famílias de proprietários perfazendo 47 pessoas e 12 famílias de moradores compostas por 51 pessoas. Apesar de não terem seus territórios totalmente submersos, 10 das propriedades enquadradas nesta situação ficarão com suas áreas reduzidas a menos de 5 ha, sendo que em 6 destas a área será bastante diminuída ficando entre 0,51 e 1,19 ha, o que terá fortes reflexos sobre o padrão de vida de seus proprietários.

Nas propriedades que têm entre 50 e 70% de suas terras submersas (12 propriedades), residem 15 famílias de proprietários compostas por 52 pessoas e 1 família de morador composta por 6 pessoas. A estrutura fundiária destas propriedades passará a ter a seguinte configuração: 3 propriedades ficarão com área inferior a 5 ha, 4 propriedades com área entre 5 e 10 ha, 3 propriedades com área entre 10 e 20 ha, 1 propriedade com área igual a 21,47 ha e outra propriedade com área de 53,43 ha.

Nas propriedades restantes, cuja área a ser desapropriada é inferior a 50% do seu território, as famílias aí residentes podem ser alocadas na parte da propriedade que não será submersa, sendo que algumas destas famílias já têm suas residências fixadas em áreas que não serão englobadas pela bacia hidráulica do reservatório.

Ressalte-se, ainda, que as 10 propriedades que não declararam a sua área total, não puderam fazer parte desta análise, devendo entretanto serem consideradas no Plano de Reassentamento a ser elaborado para a área.

5 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 - METODOLOGIA

A metodologia utilizada resulta da evolução do método matricial proposto por Leopold ^{*}/ e consiste na valoração dos atributos dos impactos, dando-lhes pesos conforme o esquema apresentado da célula matricial abaixo.

| | |
|--|---|
| <p><u>Caráter</u></p> <p>(+) = Benéfico (±) = Indefinido (-) = Adverso</p> | <p><u>Importância</u></p> <p>3 = significativa 2 = moderada 1 = não significativa</p> |
| <p><u>Magnitude</u></p> <p>3 = grande 2 = média 1 = pequena</p> | <p><u>Duração</u></p> <p>3 = longa 2 = intermediária 1 = curta</p> |

Assim sendo, por exemplo, um impacto benéfico, de média magnitude, de importância significativa e de longa duração apresentará a seguinte configuração na matriz de avaliação.

| | |
|---|---|
| + | 3 |
| 2 | 3 |

^{*}/ Leopold, L. R. et alii, 1971, A procedure for evaluating environmental impacts, USGS, Circular 645, Washington DC, USA, 13 pp

Ressalta-se que no caso dos impactos indefinidos (\pm), será aposto, também, no primeiro campo da célula matricial as letras (P), (M) ou (G), as quais serão utilizadas para designar a probabilidade de ocorrência destes impactos como pequena, média ou grande.

Visando facilitar a visualização dos impactos as células matriciais foram coloridas, conforme o caráter dos impactos (benéfico, adverso ou indefinidos), de verde, vermelho e amarelo, respectivamente. As tonalidades forte, média e clara dessas cores, traduzem a importância grande, média ou pequena do impacto.

Na avaliação ponderal dos impactos ambientais, o projeto é considerado sob dois enfoques "com" e "sem" a adoção de medidas de proteção ambiental. A análise é efetuada setorialmente para os meios abiótico, biótico e antrópico das áreas de influência física e funcional do empreendimento e de forma global considerando as duas áreas de influência como um todo.

Na ponderação dos impactos são utilizados os seguintes indicadores:

- PIA (Peso do Impacto Ambiental) - é a soma dos pesos dos atributos, tomada como positiva (+) quando se trata de impacto benéfico, negativa (-) quando o impacto é adverso e indefinido (\pm). Seu valor é calculado para cada célula matricial;
- PB (Peso de Benefícios) - é a soma de todos os pesos de impactos benéficos da matriz. O mesmo critério é aplicado para o cálculo do Peso de Adversidades (PA) e do Peso de Indefinições (PI);

- PTI (Peso Total dos Impactos) - é a soma dos módulos dos pesos de benefício (PB), de adversidades (PA) e de indefinições (PI).

Com base nos indicadores acima especificados são calculados os parâmetros de avaliação que consistem em:

- IB (Índice de Benefícios) - é o percentual de benefícios (PB) em relação ao peso total de impactos (PTI). O mesmo se aplica para o cálculo do Índice de Adversidades (IA) e de indefinições (II);
- IAP (Índice de Avaliação Ponderal) - é a razão entre o Índice de Benefícios (IB) e a soma dos módulos dos índices de adversidades (IA) e de indefinições (II).

Ressalta-se que os valores do IAP inferiores a unidade caracterizam empreendimentos adversos ou mal definidos em relação aos impactos ambientais previstos. Quanto maior for o valor do IAP, a partir da unidade, tanto mais benéfico e melhor definido será o projeto.

A caracterização da análise é complementada com o uso de gráficos e da seguinte notação:

$$APIA = \frac{B() A() I()}{PTI}, \text{ onde os espaços contidos}$$

entre os parênteses são preenchidos com os valores percentuais de IB, IA e II, enquanto que o denominador indica o valor do Peso Total dos Impactos.

5.2 - RESULTADOS FINAIS

A matriz de avaliação dos impactos esperados para o empreendimento pode ser visualizada na Figura 02 no encarte. Nela são contemplados os impactos, considerando a área a ser ocupada pelo reservatório, quanto à sua área de influência funcional. São considerados como componentes do projeto as medidas de proteção ambiental (MPA's) sugeridas adiante em capítulo específico, que não constam originalmente do projeto, mas cuja incorporação é fundamental para a qualidade do ambiente.

A descrição dos impactos ambientais esperados durante as diferentes fases do projeto e apresentada no Quadro 01 no Anexo. As conclusões retiradas da análise realizada são comentadas a seguir.

- sem a incorporação das MPA's recomendadas o projeto mostra uma soma de benefícios ponderados inferior ao conjunto das adversidades e das indefinições contidas (IAP = 0,710). Com efeito, observa-se que a incorporação das MPA's converte 14% das adversidades e 3% das indefinições em 17% de benefícios, o que conduz a caracterização do projeto para a área dos empreendimentos benéficos (IAP = 1,737). Com a conversão de 100% das indefinições em benefícios, o projeto atingiria o ponto máximo de conveniência, com o índice de avaliação ponderal (IAP) passando de 1,737 para 2,090;
- a avaliação do conjunto da área de influência física do projeto se mostra desfavorável (IAP = 0,404). Com a aplicação das MPA's há uma ligeira melhora, no entanto o projeto ainda continua desfavorável ao meio (IAP = 0,852). A implantação e a operação do empreendimento, para a área de influência física, se darão com prejuízos para o meio natural, bem como

para o meio antrópico, o que é característico do tipo de empreendimento em pauta. A aplicação dos MPA's, entretanto, torna o projeto favorável ao meio natural, ainda que não o faça para o meio antrópico;

- para a área de influência funcional, a implantação e operação do projeto serão benéficas (IAP = 1,062), em especial para o meio antrópico, o qual consegue compensar a adversidade incidente sobre o meio natural. A adoção das MPA's torna a situação fortemente favorável para o total da área de influência funcional (IAP = 2,142);
- pelo exposto nos itens precedentes, a implantação e a operação do empreendimento só são aconselháveis, do ponto de vista ambiental, com a incorporação das medidas de proteção ambiental. Com a adoção de tais medidas o projeto se torna bastante aconselhável, com um pronunciado caráter benéfico para o meio antrópico e um nível de adversidades perfeitamente tolerável no que se refere ao meio natural.

Sob o ponto de vista de um balanço dos efeitos econômicos do empreendimento merece ressalva o fato do custo de oportunidade da área a ser inundada ser relativamente baixo, dado que apenas cerca de 20% da área da bacia hidráulica do reservatório é atualmente aproveitada agricolamente, devido as limitações apresentadas pelos solos. A pecuária leiteira, segunda atividade desenvolvida na área encontra-se concentrada nas grandes propriedades, sendo praticada extensivamente, em meio a vegetação de caatinga, com a alimentação dos bovinos sendo suplementada, nos períodos de estiagem, com alimentos concentrados. Além da excessiva concentração das terras, a área apresenta uma elevada concentração da renda, haja visto que nas propriedades menores de 10 ha a renda "per capita" atingia apenas

6,5% do salário mínimo (*) vigente na época da pesquisa, enquanto que as propriedades maiores de 100 ha chegavam a atingir 29,9%.

Em contrapartida, o uso dos recursos hídricos provenientes do reservatório permitirá a regularização do abastecimento d'água da cidade de Cedro favorecendo os setores de saneamento básico e saúde pública, bem como os setores secundário e terciário da economia da referida cidade, o desenvolvimento hidroagrícola das áreas destinadas ao reassentamento da população, sem contar a exploração dos solos ribeirinhos pela iniciativa privada e o desenvolvimento da pesca e piscicultura, beneficiando todo o município.

Causa uma certa preocupação, entretanto, o fato de projetos desta natureza apresentarem, em contrapartida, a ampla dispersão de benefícios econômicos e sociais decorrentes de seus usos múltiplos, uma extrema concentração espacial dos impactos negativos incidindo, principalmente, sobre o meio antrópico da área de influência física. Com efeito, o reassentamento de um número significativo de famílias rurais constituem impactos localizados de grande intensidade, os quais dependendo da efetivação das medidas a serem tomadas para minimização e reparação dos transtornos causados à população atingida, poderão constituir dúvidas quanto ao mérito do empreendimento. O escopo da análise empreendida, entretanto, não permite englobar esse âmbito da questão, visto tratar-se de problemas político-administrativos, cujas soluções cabem à classe política e aos órgãos de planejamento, bem como à própria população afetada, que deve se organizar para a luta pelos seus direitos.

(*) Considerando o salário mínimo vigente em setembro de 1993, que era de CR\$ 9 606,00

Quanto às alterações impostas ao meio natural, envolvendo os sistemas geofísico, hidrológico, atmosférico e biológico, dadas as características apresentadas pela região onde deverá ser implementado o empreendimento, estes impactos, apesar de relevantes, não chegam a apresentar consequências tão sérias, como a enfrentada pelo meio social, com o deslocamento de um número substancial de pessoas. Com a adoção das medidas de proteção ambiental sugeridas, boa parcela dos impactos adversos incidentes sobre o meio natural serão mitigados, beneficiando não apenas o meio ambiente em si, como também a própria integridade do empreendimento.

5.3 - RECOMENDAÇÕES

Os comentários constantes das descrições dos impactos previstos (vide Quadro 01 no Anexo) contêm recomendações específicas para cada caso, as quais são consubstanciadas nos Planos de Proteção Ambiental que englobam as medidas mitigadoras, o gerenciamento dos recursos hídricos, os monitoramentos e os treinamentos ambientais. Se tais planos forem acatados e implementados através de projetos específicos, incluindo a formulação de um Código do Reservatório, que discipline a sua utilização, seguramente se terá um empreendimento vantajoso para a região.

6 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS

0236-10/93

000062

6 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS

6.1 - PLANO DE DESMATAMENTO

Tendo em vista um trabalho programado que visa a melhoria da qualidade ambiental da área de abrangência do projeto, um plano de desmatamento zoneado da área a ser inundada representa uma medida indispensável à conservação da qualidade da água represada, haja vista os riscos de ocorrência de eutrofização do lago.

6.1.1 - Diagnóstico florístico e faunístico

Para a concepção de um projeto de desmatamento racional da área do reservatório, recomenda-se a elaboração de um diagnóstico florístico e faunístico da área, pois somente através de um estudo específico se poderá obter a identificação e caracterização dos recursos da flora e da fauna, com destaque para as espécies menos comuns, mais indefesas, de valor econômico e/ou medicinal a fim de possibilitar a definição, em mapa e no campo, dos corredores de escape e dos setores de refúgio da fauna.

6.1.2 - Implantação de herbário

Antes do início do desmatamento, deverá ser coletado material para formação de um herbário a ser implantado nas proximidades da reserva ecológica, aproveitando, se possível, as instalações do canteiro de obras. As atividades de pesquisa florísticas e a formação do herbário deverão ficar a cargo de entidades científicas afins.

Deve-se coletar, de modo geral, somente plantas férteis, ou seja, com flores e/ou frutos, pois estes órgãos são essenciais para a classificação dos vegetais. O número de amostras de cada espécie deve ser de, no mínimo 3 amostras, com o intuito de possibilitar o intercâmbio com outros herbários.

O material coletado deve ser submetido a um processo de secagem, colagem e enumeração. A identificação das coletas que serão incorporadas ao herbário deverá ser feita através do envio de uma duplicata ao especialista da família, ou então através de chaves analíticas ou comparando com coletas já identificadas. Após identificada uma coleta, a sua determinação deverá ser comunicada aos outros botânicos. Chama-se "anotação de espécimes" o referido processo de informação.

6.1.3 - Demarcação das áreas de desmatamento

O desmatamento da área a ser inundada representa a ação mais agressiva à flora e à fauna, sendo, portanto, de suma importância para minimização dos impactos ambientais gerados, a delimitação das áreas a serem desmatadas.

É sobretudo, indispensável, a observância dos limites fiéis da faixa de proteção do reservatório, ou seja, o desmatamento deve ser realizado apenas dentro da bacia hidráulica. A delimitação das ilhas a se formarem após o enchimento do reservatório, deverá ser materializada em campo e seus limites rigorosamente respeitados, haja vista serem consideradas reservas ecológicas. No caso específico da Barragem São Miguel não haverá formação de ilhas, conforme se pode visualizar no levantamento topográfico da área.

6.1.4 - Corredores de escape da fauna

Os corredores de escape da fauna devem estabelecer a intercomunicação desde a área que ficará submersa até os locais de refúgios. Neste contexto, deverá ser efetivada a eleição de área com matas ainda poupadas das ações antrópicas, das elevações e das matas ciliares situadas a montante do futuro reservatório, a fim de que possam servir de refúgio aos animais afugentados durante o desmatamento e de abrigo aos espécimes resgatados durante o enchimento do reservatório. As áreas selecionadas

quando dentro da bacia hidráulica, devem ser poupadas do desmatamento durante o tempo necessário à fuga da fauna de maior mobilidade e ao salvamento dos indivíduos mais indefesos.

Caso as áreas a serem desmatadas sejam limítrofes às reservas ecológicas, o desmatamento deverá se iniciar nos limites opostos a cada reserva e progredir em direção a elas, nunca permitindo a formação de ilhas de vegetação, onde os animais ficariam encurralados.

Deve ser estabelecida uma fiscalização como forma de repressão à caça.

6.1.5 - Operação de salvamento da fauna

Os animais de pouca mobilidade, que não migrem durante a operação de desmatamento deverão ser capturados para posterior soltura nas reservas.

O desmatamento deverá ser efetuado durante a estação seca, objetivando evitar a época de procriação da maioria dos pássaros.

Animais peçonhentos, especialmente cobras, devem ser adequadamente capturados e encaminhados a instituições de pesquisa.

As caixas utilizadas para acondicionamento e transporte dos animais deverão oferecer segurança contra fugas e traumatismos, ventilação adequada e facilidade de transporte.

6.1.6 - Proteção de trabalhadores e da população periférica

Durante o desmatamento, os trabalhadores ficarão expostos a acidentes com animais peçonhentos.

Tendo em vista ainda prevenir acidentes com o homem, a população periférica e as autoridades sanitárias devem ser alertadas com relação ao êxodo dos tipos peçonhentos em geral.

A equipe engajada no trabalho de resgate da fauna deverá trajar-se adequadamente com botas e luvas de cano longo, feitas de couro ou outro material resistentes. A equipe também deverá receber treinamento sobre identificação de animais, principalmente os peçonhentos, e na prestação de primeiros socorros.

Os responsáveis pelo projeto de desmatamento deverão, preliminarmente, manter contato com os postos de saúde da região, certificando-se da existência de pessoal treinado no tratamento de acidentes ofídicos e de estoque de soros dos tipos antibotrópicos, anticrotálico, antielapídico, antiaracnídico e antiloxoscélico.

Deverá ser realizado um trabalho de esclarecimento da população local sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, com a distribuição de cartazes e cartilhas.

6.1.7 - Métodos de desmatamento

As técnicas a serem empregadas nesta atividade estão em função das características de solo, relevo, formação vegetal e drenagem da área. Logo, pelas características da área do reservatório é possível prever-se a necessidade da utilização de desmatamento manual.

O desmatamento deve ser iniciado a partir do barramento em direção a montante, de forma a possibilitar um espaço de tempo necessário à fuga da fauna alada e terrestre de maior mobilidade. As dimensões fixadas para os corredores de escape e áreas refúgio da fauna devem ser respeitados, devendo os mesmos ser eliminados só após o término do desmatamento das outras áreas da bacia hidráulica.

É recomendável que o desmatamento seja executado durante a estiagem, quando haverá maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução beneficiando, assim, o setor de serviços e melhorando a aceitação social do projeto.

6.1.8 - Recursos florestais aproveitáveis

As espécies de valor econômico e/ou medicinal, deverão ter seu aproveitamento efetivado através da ação direta dos órgãos envolvidos, no sentido de se aproveitarem os recursos madeireiros em obras públicas ou de reassentamento da população, na concessão de franquia à população para exploração de lenha e de tipos vegetais úteis à medicina caseira e no acondicionamento, em herbários, de espécies medicinais raras.

A quantificação dos recursos florestais aproveitáveis deve ser baseada nos seguintes pontos:

- amostragem em blocos ao acaso com dimensões 10,0 m x 10,0 m. Dentro de cada bloco deverão ser avaliados os seguintes parâmetros: DAP de cada espécie, DAP médio de cada bloco, H de cada espécie, DAP médio de cada bloco, V das áreas de cada bloco; Fe - fator de empilhamento de cada bloco; DAP - Diâmetro a altura do peito, estimado à 1,30m acima da superfície do solo; H - altura média e V volume médio;
- para o cálculo do volume por bloco e a determinação do fator de empilhamento, deverá ser processada a derrubada de todas as árvores de cada bloco, desdobradas em pequenos pedaços de 1,20 m de comprimento, e de cada pedaço, medir o diâmetro no meio de cada torete. Posteriormente, toda a madeira cortada deverá ser empilhada e mensurada, determinando-se o volume de madeira empilhada ou seja, o volume em metros estéreos (st).

O volume real de cada torete, deverá ser calculado através da fórmula de HUBER, onde:

$$V = gm \times L$$

V = volume real

gm = área trasnsversal no meio de cada torete

L = Comprimento

Com o cálculo do volume real da madeira de cada bloco, estabelece-se o fator de empilhamento que é dado por:

$$Fe = \frac{V \text{ st}}{Vm^3}$$

Fe = fator de empilhamento

V st = volume em metros estereos

Vm^3 = volume em metros cúbicos

A disposição dos restolhos será determinada durante a operação de enleiramento. Na ocasião dessa operação as leiras deverão ser formadas e removidas para fora da área inundável, devendo estarem dispostas o mais distante umas das outras.

Quando não for possível a remoção do material vegetal do local da bacia hidráulica, este poderá ser incinerado em pilhas isoladas sendo as cinzas resultantes transportadas para fora da bacia hidráulica e enterradas.

Os custos a serem incorridos com o desmatamento zoneado da área da bacia hidráulica, já se encontram inclusos no orçamentos das obras da barragem.

6.2 - RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMOS, BOTA-FORAS E CANTEIRO DE OBRAS.

Durante a execução das obras da Barragem São Miguel três jazidas serão exploradas, sendo que apenas 70% da jazida de material terroso requererá a execução de tratamento paisagístico. O areal a ser utilizado encontra-se totalmente englobado na bacia hidráulica do reservatório, não requerendo maiores cuidados.

Quanto a jazida de brita (pedreira), não existem maiores medidas a abordar no sentido de minimizar os impactos causados por esta. No entanto deve-se cercar a área, especialmente eventuais buracos, a fim de se evitar acidentes envolvendo animais ou pessoas, e a população deve ser notificada dos horários que são utilizados explosivos.

No desenvolvimento da lavra deverão ser observados alguns itens relevantes. Quanto ao carregamento e transporte dos materiais de empréstimos e dos rejeitos, deve-se fazer uma otimização dos caminhos de forma a evitar a poluição do ar por poeiras e detritos, etc. Deve-se adotar também o uso de sinalização de trânsito adequada visando reduzir acidentes.

A lavra das jazidas deve considerar também as condições geológicas, topográficas e hidrológicas, a fim de diminuir os riscos de inundação, desabamentos e deslizamentos de encostas. O terreno das jazidas deverá estar protegido contra a entrada excessiva de água superficial através do uso de canaletas nas encostas e o desvio de rios ao lado das entradas de serviços, etc.

Quanto a estocagem de materiais de empréstimo, deve-se evitar o máximo esta prática, coordenando a utilização dos mesmos nas obras, concomitantemente com a sua exploração.

A deposição de rejeitos deve considerar a localização e a cota da pilha em relação à área da jazida, a topografia da área de deposição, a natureza dos materiais e o tipo de transporte e deposição utilizados. De um modo geral a formação dos depósitos de estéril deve se compreender os seguintes pontos: limpeza do terreno de fundação; colocação de material drenante entre o terreno de fundação e a pilha; deposição dos materiais em camada com compactação; drenagem superficial das bermas e plataformas; abertura de canaletas para evitar que águas de superfície drenem para o depósito; obedecer a geometrias definidas nas análises de estabilidade e proteger os taludes dos materiais erodíveis com grama.

A técnica de estabilização de rejeitos a ser adotada no caso específico da Barragem São Miguel, é o método botânico, pois a área conta com acesso a material que sirva de cobertura de solo.

Recomenda-se durante a exploração da jazida de material terroso, a estocagem da camada de solo vegetal correspondente ao expurgo da jazida, para posterior espalhamento sobre a área de onde foi retirado o material estéril. Antes disto, a superfície topográfica deve ser regularizada, ao menos parcialmente. Devem ser plantadas gramíneas, árvores e arbustos conjuntamente, criando condições favoráveis para uma invasão da vegetação nativa circunvizinha, trazida pelos pássaros e animais.

Na implantação do canteiro de obras deve-se procurar reduzir ao mínimo os desmatamentos necessários. Na instalação da usina de concreto e da central de britagem devem ser levados em conta a direção dos ventos predominantes, visto que o canteiro de obras se situa próximo a aglomerados habitacionais.

A localização dos paióis de armazenamento de explosivos, devem obedecer as normas do Exército, ou seja, os depósitos devem ser localizados em terrenos firmes, secos, salvo

de inundações e não sujeito a mudanças frequentes de temperaturas ou a fortes ventos. Deve ser mantida uma faixa de terreno limpo, com largura de 20 (vinte) metros, em torno do depósito. A armazenagem da pólvora, dinamites e estopins deve ser feita em depósitos separados, desprovidos de instalação de energia elétrica.

Na infra-estrutura de esgotamento sanitário deve ser adotado o uso de fossa sépticas, as quais devem ser localizadas distantes dos cursos d'água, a fim de se evitar a poluição dos mesmos.

Após o término das obras, caso as instalações do canteiro de obras não sejam aproveitadas para o monitoramento do reservatório, a área ocupada pelo mesmo deve ser alvo de tratamento paisagístico, através da regularização do terreno e do reflorestamento com gramíneas e espécies vegetais nativas.

O tratamento paisagístico a ser dado às áreas dos caminhos de serviços, após a conclusão das obras, consiste em espalhar o solo vegetal estocado durante a construção dos mesmos, regularizar o terreno e reflorestar com gramíneas e espécies.

Na fase de abandono da lavra será executada a recuperação das área degradadas, estimada em cerca de 13 ha, através do nivelamento do terreno, espalhamento do solo fértil estocado e reflorestamento com espécies nativas.

Os custos a serem incorridos na recuperação das área degradadas foram orçados em CR\$ 1.677.000,00 1/.

1/ Valores estimados em cruzeiros de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

6.3 - PLANO DE REMOÇÃO/ RELOCAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA

A limpeza do reservatório é de singular importância para a formação e consequente operação do mesmo e pode ser definida como a remoção prévia de todo o material introduzido pelo homem, que direta ou indiretamente possa vir a constituir fator de deterioração da qualidade sanitária das águas a serem represadas, dificultando ou onerando o seu tratamento.

Na área abrangida pela bacia hidráulica da Barragem São Miguel, observa-se a presença de estruturas características de zonas rurais, tais como cercas, pocilgas, currais, hortas, estábulos e edificações.

Os elementos da infra-estrutura de uso privado existente, a serem removidos e/ou receberem tratamento adequado podem ser quantificados a partir dos dados do cadastro realizado na área, sendo possível prever os seguintes procedimentos a serem adotados:

- demolição das edificações inclusive cercas, e remoção do material resultante para fora da área de inundação,
- esgotamento das fossas domésticas e/ou similares, transportes dos líquidos para outros locais e execução de tratamento adequado;
- remoção das sepulturas para o novo cemitério e tratamento especial do local antes ocupado pelas mesmas;
- remoção dos detritos de hortas, pocilgas, currais, etc. para cavas abertas contendo cal hidratado e posterior recobrimento com material argiloso;

- incineração e posterior enterro em local de solo argiloso, do lixo doméstico de fácil combustão.

Estes trabalhos devem ser executados juntos com o desmatamento e sempre que possível aproveitando a mão-de-obra local. Convém ressaltar que a infra-estrutura a ser removida do local de inundação, é de propriedade de particulares, não tendo sido constatada a presença de infra-estrutura de uso público de grande porte, pois apenas algumas estradas vicinais que dão acesso as propriedades e algumas escolas e postos de saúde precisam ser relacionados.

Os custos a serem incorridos com a limpeza da área da bacia hidráulica foram estimados em CR\$ 560.000,00 ^{1/}

6.4 - PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO

6.4.1 - Generalidades

Tendo por objetivo a relocação das famílias a serem desalojadas da área da bacia hidráulica do reservatório, serão apresentadas a seguir as diretrizes adotadas no plano de reassentamento proposta pela SRH, tendo em vista as características sócio-econômicas da população alvo.

Durante a elaboração do projeto efetivo é imprescindível a participação do público-meta, ou de suas lideranças, visando assim reduzir o risco de rejeição às medidas adotadas.

O enfoque metodológico dado para este estudo se baseou nos manuais operacionais elaborados pelo Banco Mundial para planos de reassentamento involuntário, destacando-se os requerimentos da Diretiva Operacional 4.30 (Involuntary Settlement).

^{1/} Valores estimados em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

6.4.2 - Quadro de referência da área impactada

6.4.2.1 - Meio físico

A região em estudo é geologicamente coberta, em sua maior parte, por rocha pré-cambriana (complexo Caicó e Grupo Ceará). Aparecem ainda duas unidades sedimentares: a Formação Antenor Navarro e os Aluviões. O relevo vai de plano a suave ondulado.

O clima é caracterizado por uma estação chuvosa concentrada no período dezembro/maio, sendo o resto do ano seco.

Os solos predominantes na área são os podzólicos, seguidos dos Aluviões e da Terra Roxa Estruturada.

Os recursos hídricos superficiais são representados pelo Riacho São Miguel, além de outros pequenos riachos intermitentes. Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, ocorrem em 60% da bacia hidráulica o aquífero cristalino, a parte restante é ocupada pelo aquífero sedimentar (Aluviões).

6.4.2.2 - Meio sócio-econômico

a) População a ser reassentada

Residem atualmente nas propriedades a serem desapropriadas 649 pessoas agrupadas em 140 famílias, sendo compostas por proprietários (402 pessoas distribuídas em 95 famílias) e moradores (247 pessoas distribuídas em 45 famílias).

Nas propriedades que terão mais de 50% de sua área desapropriada, residem 167 pessoas distribuídas em 41 famílias (28 famílias de proprietários com 110 pessoas e 13 famílias de moradores com 57 pessoas). A estrutura fundiária destas propriedades será bastante modificada, havendo uma drástica

redução na área da grande maioria, o que terá fortes reflexos sobre o padrão de vida de seus proprietários. Assim sendo, esta população deverá ser alvo de um projeto de reassentamento. Ressalta-se, ainda, a existência de 10 propriedades que não declararam a sua área total, o que impediu a inclusão das mesmas na análise. No entanto a população residente nessas propriedades (13 famílias de proprietários com 56 pessoas), serão consideradas para fins de reassentamento. Em suma a população a ser objeto do plano de reassentamento é composta por 58 famílias.

Nas propriedades restantes, cuja área a ser desapropriada é inferior a 50% do seu território, as famílias aí residentes podem ser alocadas na parte da propriedade que não será submersa, sendo que algumas destas famílias já tem suas residências fixadas em áreas que não serão englobadas pela bacia hidráulica do reservatório.

b) Produção e renda

A participação da agropecuária na renda obtida pelos produtores atinge 88,5%, seguido da atividade extrativa, que responde por apenas 7,1%. O setor secundário é representado apenas pela produção artesanal de tijolos e vassouras, que contribui com apenas 4,4% das receitas da população da área, enquanto que as atividades terciárias são representadas apenas por duas pequenas bodegas existentes na localidade de Ubaldinho.

Em relação à ocupação dos solos na área coberta pela pesquisa, referente ao ano agrícola de 1992, constatou-se uma área total cultivada de 219,4 ha, o que corresponde a apenas 19,2% da área abrangida pela pesquisa.

A cultura mais importante, em termos de área cultivada, é o arroz com 30,1% da área total cultivada, seguido do milho (26,8%), do consórcio milho/feijão (25,2%), do feijão (9,1%) e do algodão (7,8%).

O arroz é também a cultura mais representativa em termos de valor da produção, representando 52,9% da renda agrícola, sendo seguida pelo milho (16,6%), o consórcio milho/feijão (16,4%) e o feijão (8,4%). Para a área como um todo há uma quase equidade entre o autoconsumo (50,2%) e a comercialização (49,8%), sendo que para o algodão existe apenas a comercialização.

O nível tecnológico da agricultura praticada na área apresenta indicadores razoáveis para o uso de defensivos agrícola (73,1% usam inseticidas), bem como para a mecanização (61,5%). Por outro lado, a utilização de sementes selecionadas é feita por apenas 19,2% dos entrevistados.

No caso da pecuária local destaca-se, em termos de valor da produção, o leite bovino, com 29,8% do VBP do subsetor, tendo em segundo lugar a venda de bovinos em pé, com 20,3% do total. Do total do VBP pecuário o autoconsumo tem uma leve supremacia (55,6%), enquanto que a comercialização é responsável pelos 44,4% restantes.

A exploração extrativa, de pouca representatividade na área (7,1% do VBP), tem como destaque a produção de estacas para cercas, enquanto que a produção artesanal, também de pouca representatividade (4,4% do VBP total), tem na produção de tijolos e vassouras a base dessa atividade.

Com vistas a aferir o nível de renda da população a ser remanejada da área, estimou-se, ainda com base nos dados apropriados pela pesquisa sócio econômica, valores da renda líquida total, por hectare e "per capita". Para a área como um todo a renda líquida por hectare apresenta um valor médio, a preços de setembro de 1993, de CR\$ 5.317,00/ha, o equivalente a US\$ 48,12/ha.

Em relação à renda líquida "per capita", os dados da pesquisa demonstram um valor médio de CR\$ 24.354,00 por ano, o que, em termos de salários mínimos mensais, corresponde a 21,1% do valor vigente no mês de setembro de 1993.

6.4.3 - Seleção da área para o reassentamento

6.4.3.1 - Critérios de seleção, identificação e justificativa da área escolhida

Na escolha das áreas potenciais para a implantação do reassentamento da população foram analisados parâmetros pertinentes às potencialidades de terras aráveis aptas para a agricultura irrigada ou não; posicionamento da área em relação às fontes hídricas; a infra-estrutura existente ou planejada, as atividades produtivas existentes e a proximidade aos núcleos urbanos.

A seleção da área se baseou também no levantamento da estrutura fundiária das áreas de jusante, visando minimizar os conflitos com as populações hospedeiras.

Com relação a alternativa indicada como viável para o reassentamento das 58 famílias indicadas, cuja decisão deverá ainda passar por um processo de discussão e esclarecimento junto à população envolvida, fez-se uma análise das terras ao longo do riacho São Miguel por uma extensão de 20,8 Km, tendo abrangido as seguintes localidades: Ubaldinho, Cariuzinho, Junco, Baixio, Tapera dos Pretos, Casa Nova, Recanto, Morada Nova, Sítio Flores, Lagoa da Onça, Vila Nova, Caraíbas, Curral da Várzea, Catolé e Pau Ferrado.

Assim, com base nos critérios supracitados, foi escolhido uma área de uma propriedade de 158,0 ha, situada na localidade de Recanto para o reassentamento da população desalojada, o que permitirá a implantação de um projeto de

irrigação comunitário com 58 ha, sendo complementado com 58 lotes individuais de sequeiro com área de 1,72 ha.

6.4.3.2 - Aspectos físicos e sócio-econômicos da área escolhida

A área escolhida para o reassentamento da população se encontra situada a jusante do barramento, na localidade de Recanto, a uma distância aproximada de 6 Km do eixo da barragem.

Com um relevo propício à irrigação e solos férteis, cerca de 1.450 ha de aluviões, toda a área situada a jusante do barramento apresenta um ótimo potencial para desenvolvimento de projetos hidroagrícolas.

Em termos populacionais constatou-se que a área de jusante é densamente povoada, abrigando uma população de 1.122 pessoas distribuídas em 225 famílias. As localidades com maior número de habitantes são Cariuzinho, Recanto e Vila Nova, pois abrigam, respectivamente, 21,1%, 22,0% e 10,9% da população total da área.

A estrutura fundiária vigente na área de jusante se apresenta com um número expressivo de pequenas propriedades, pois 17 de um total de 70 (24,3%) apresentam área inferior a 10 ha. As propriedades entre 10 e 50 ha são as mais representativas na área, com um total de 35 imóveis (50,0% do número total), enquanto que as propriedades com área superior a 100 ha representam apenas 8,6% do número de imóveis e ocupam 33,5% da área total.

Ressalte-se que a área coberta pela pesquisa abrange 93 propriedades, sendo que 23 destas não informaram a sua área, razão pela qual não constam na análise da estrutura fundiária.

No que diz respeito à infra-estrutura existente, a área tem o seu acesso rodoviário permitido através de estradas

carroçáveis, em boas condições de uso, devendo-se apresentar intransitável em alguns pontos durante a estação invernos. Apenas a localidade de Recanto é abastecida com energia elétrica proveniente de uma rede de 13.800 Kv.

O ensino é ministrado na área através de seis escolas municipais de 1º grau localizadas em Cariuzinho, Tapera dos Pretos, Recanto, Lagoa da Onça, Vila Nova e Catolé.

6.4.4 - Alternativa de aproveitamento hidroagrícola na área de reassentamento

Não se pode excluir, dentro de um plano de reassentamento, o estabelecimento de estratégias que assegurem a subsistência e ascensão social das famílias de agricultores que foram deslocadas de suas atividades atuais. Isto se torna mais importante face à ocorrência de alternativas econômicas viáveis em áreas que se caracterizam pelas limitações da agricultura de sequeiro e da falta de novas oportunidades de emprego.

Tendo por base os objetivos, o público-meta, as culturas a serem exploradas e os condicionantes físicos e sócio-econômicos, procurou-se definir o tipo de unidade de exploração que proporcione as condições mínimas indispensáveis para a obtenção de êxito no processo de reassentamento.

O modelo consiste em 58 ha irrigados em regime comunitário, cabendo a cada família 1,0 ha irrigado. Complementando o modelo haverá uma área de sequeiro com 1,72 ha dos quais apenas 1,0 ha será destinado a exploração agrícola, ficando o restante (0,72 ha) destinado a implantação de infraestrutura (moradias, armazéns, etc.) a critério do proprietário.

O afolhamento proposto para o modelo consta de: 0,50 ha de milho durante a estação chuvosa, 0,50 ha de feijão durante a estação chuvosa, 0,50 ha de melão durante a estação seca, 0,25 ha

de tomate durante a estação seca, 0,25 ha de algodão durante a estação seca e 1,00 de algodão na área de sequeiro.

A viabilidade financeira do modelo foi comprovada pelos resultados obtidos pela taxa interna de retorno, que em qualquer das hipóteses (sem e com financiamento) é superior ao custo de oportunidade do capital considerado pelos projetos financiados pelo Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Foi executada também uma análise de sensibilidade, na qual os indicadores obtidos demonstram uma larga margem de segurança dos fluxos projetados.

Quanto aos valores de renda líquida da unidade de exploração no ano de estabilização do projeto. Observa-se, em termos de renda líquida mensal, na situação com financiamento, que o valor é de CR\$ 33.402,58^{1/}, representando o equivalente a 3,5 salários mínimos mensais.

6.4.5 - Pré-condições para a implementação do plano de reassentamento

6.4.5.1 - Procedimentos legais e arcabouço organizacional

Após a publicação do decreto de desapropriação das áreas afetadas pelo Projeto Ubalzinho, a SRH adotará ações que, em geral, devem variar de acordo com a situação das pessoas residentes na área. No caso do reassentamento da população a ser atingida com a construção da barragem São Miguel, a SRH, com o compromisso assumido de discutir com a comunidade as decisões a serem tomadas, já adotou e vem adotando algumas ações administrativas, as quais se baseiam nos seguintes pontos:

^{1/} Valores expressos em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dólar equivalendo a CR\$ 110,50 e o salário mínimo igual a CR\$ 9.606,00.

a) Programa de esclarecimento

A SRH vem desenvolvendo um amplo programa de esclarecimento, através de contato direto, com a população diretamente envolvida com a área a ser inundada e com lideranças locais, com o objetivo de esclarecer e ressaltar os impactos adversos e benéficos decorrentes da construção da Barragem São Miguel.

A Consultora, durante a fase da pesquisa sócio-econômica, também esclareceu a comunidade das vantagens para a região da construção do açude, sobretudo enfatizando a ampliação da oferta d'água para abastecimento humano e para irrigação e pela abertura de novas frentes de trabalho permanente.

b) Cadastro Sócio-Econômico

A realização de uma pesquisa com toda a população residente nas áreas a serem desapropriadas é uma etapa fundamental dentro do plano de reassentamento, pois além de quantificar o montante de pessoas a serem relocadas, será possível conhecer as suas características, bem como suas reivindicações.

A consulta à comunidade através de questionários sócio-econômicos, já feita na área, permitiu ainda relacionar os nomes das famílias que moram nas áreas a serem desapropriadas. Esse procedimento é extremamente importante para evitar o influxo de famílias não merecedoras de indenizações.

c) Cadastro com inventário das benfeitorias e medição da terra

Durante a aplicação do cadastro físico-fundiário, o qual servirá de base para as desapropriações e remoções, foram identificados todos os imóveis, com seus respectivos ocupantes,

contidos, total ou parcialmente, na poligonal de desapropriação. Os limites dessas áreas, bem como os limites das propriedades foram demarcados através da implantação de uma linha de base e de poligonais de contorno, as quais tiveram seus vértices plotados em campo e posteriormente desenhados em plantas cadastrais.

A partir dos dados obtidos pela topografia foram definidas as coordenadas da área a desapropriar de cada imóvel e calculada a sua extensão territorial, bem como as coordenadas da poligonal envolvente. Outras equipes de campo complementaram o trabalho avaliando as terras, culturas e benfeitorias pertencentes a proprietários e moradores, além de fazer levantamento das divisas dos imóveis e de sua titulação através de pesquisa em cartório.

Os critérios para a aplicação desse cadastro foram baseados na relação fornecida pela SRH, onde consta a classificação das benfeitorias ou acessões, cadastro agrícola e cobertura vegetal.

d) Indenização Negociada

A indenização das terras e benfeitorias será feita com base no Cadastro e considerando os preços de mercado constantes na Tabela de Preços da SRH, sendo pagos em moeda corrente e adiantado (antes do início das obras).

Ficará assegurado ainda para os proprietários o direito de aproveitar todos os materiais existentes em sua propriedade, tais como madeira, componentes de construção, estacas, cercas, arames, etc.

e) Relocação da população atingida pela obra

O processo de relocação da população a ser atingida pela obra ficará a cargo da SRH, principalmente da que não dispõe

de recursos próprios para isso, devendo ser efetuado em função de cada caso específico.

O transporte da população e de suas benfeitorias aos novos locais de moradia deverá ser feito no prazo máximo de até 30 dias antes do início do enchimento do açude.

No caso da população que deslocará a sua habitação da linha de inundação para a linha de vazante, na parcela não desapropriada da propriedade, situada acima do nível do coroamento do maciço da barragem, esta terá acesso à água do açude para que possa aproveitar as áreas de vazante para plantio de verão, desde que não haja desmatamento ou degradação da mata de contorno do açude.

f) Ações Complementares

Para as famílias que construam suas casas no entorno do lago a ser formado pela barragem duas medidas de controle ambiental deverão ser implantadas. A primeira preocupação diz respeito ao monitoramento, que deverá ser conduzido na área de reserva legal onde haja aproveitamento agrícola, sobretudo para manter os fluxos de matéria e energia necessários ao equilíbrio ecológico da área. A segunda se refere ao programa de educação sanitária e implantação de fossa séptica, leito filtrante, etc, com o objetivo de evitar a poluição das águas com o lançamento de dejetos.

Como a política de reassentamento não se limitará apenas a simples indenização dos proprietários das terras e nas providências necessárias à remoção e instalação em outros locais, a SRH deverá dar apoio ainda às pessoas que não receberem indenização, seja através do pagamento de bens, transporte para remoção de seus pertences, como no apoio, por meio de entrega de material e assistência técnica, na construção de suas moradias em regime de mutirão.

Além desse apoio a SRH deverá definir uma cláusula contratual com a empresa construtora da barragem para que a mão-de-obra local seja priorizada nas obras de implantação. Como orientação complementar ao contrato com a construtora a SRH buscará ainda que o acampamento da obra, com suas edificações de escritórios, armazéns e galpões, seja construído de forma racional para que no futuro seja o mesmo aproveitado pela população para instalar escolas, postos de saúde, armazéns, etc.

Como estratégia visando garantir empregos permanentes para os agricultores deslocados, a SRH deverá buscar alternativas para a implementação na área de um programa de aproveitamento hidroagrícola e estimular a população a criação de uma organização comunitária que será responsável pelo desenvolvimento do projeto.

A criação de uma Comissão Técnica Multidisciplinar por parte da SRH e com a participação de representantes da comunidade organizada local, deverá simplificar as ações no plano fundiário, ambiental, habitacional, de saúde, educacional, alimentação, produção, cultura, lazer e outros de caráter ambiental.

Ao nível da estrutura organizacional da SRH está sendo criada uma divisão específica para o problema. Trata-se da Divisão de Controle Ambiental e Reassentamento, a qual será subordinada ao Departamento Técnico.

6.4.5.2 - Participação comunitária

A experiência em projetos que envolvam a transferência de pessoas para outras áreas tem indicado que a falta de um sistema adequado de organização social desses grupos se constitui em grave obstáculo ao sucesso das atividades previstas, sobretudo pelo fato de não permitir que as comunidades alcancem um grau de realização e suficiência para que torne possível a emancipação destes.

Nesse contexto, a definição de uma política de participação comunitária, a qual permita reduzir a dispersão dos grupos sociais e fortalecer o envolvimento dos reassentados e das populações hospedeiras, principalmente nos estágios anteriores à mudança, se apresenta como uma das tarefas mais importantes em projetos de reassentamento rural.

A transferência dos reassentados em áreas com razoáveis níveis de densidade populacional deverá ser motivo de maior preocupação durante as fases de planejamento e execução, sobretudo para evitar conflitos quanto à posse dos recursos naturais, principalmente terras e recursos hídricos, e dos serviços públicos, bem como para evitar possíveis discrepâncias na aplicação dos recursos.

Em se tratando da organização dessa participação, a SRH, através de sua Divisão de Meio Ambiente e Reassentamento, buscara, além de apoiar a criação de uma associação (entidade de classe ou grupo especialmente constituído pela comunidade), o desenvolvimento de ações diversas, tais como:

- Criar condições de acesso, o mais rápido possível, às novas condições de moradia e trabalho, mediante programas de desenvolvimento comunitário e associativista até a emancipação social e econômica dos reassentados;
- Estimular a geração de postos de trabalho nas obras de construção do açude para que seja possível a sua subsistência durante a transição entre a situação atual e a projetada;
- Estimular os setores estaduais e municipais competentes a proporcionar acesso aos serviços básicos, tais como educação, saúde e saneamento básico;

- Incentivar a participação das comunidades no processo operacional de reassentamento, notadamente na fase de relocação e construção de novas moradias em sistema de mutirão;
- Orientar o acesso da população ao financiamento agrícola, com vistas a viabilizar a produção irrigada dos reassentados.

6.4.6 - Execução do plano de reassentamento

6.4.6.1 - Estudos e projetos complementares

Além do plano de reassentamento ora apresentado, torna-se necessário elaborar os seguintes estudos e projetos complementares para subsidiar as fases de planejamento e implantação do projeto: cartografia, serviços topográficos, pedologia e cadastro da área escolhida para reassentamento, projeto de irrigação e moradias.

Os serviços topográficos a serem realizados por topografia clássica em uma área bruta estimada de 120 ha, serão consolidados na escala de 1:25.000. Para a realização desses serviços é previsto um custo de CR\$ 2.771,00^{1/} por hectare, o que equivale, para a área como um todo, o valor total de CR\$ 332.520,00^{1/}

Os levantamentos pedológicos deverão ser realizados a nível de detalhe e com apresentação da classificação de terras para irrigação. Para estimar o custo dessa atividade considerou-se um levantamento a nível de detalhe numa área de 120 ha e um custo por hectare de CR\$ 3.325,00^{1/}, o que corresponde um valor global de CR\$ 399.000,00^{1/}.

^{1/} Valores estimados em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

Para a efetivação do processo indenizatório da área selecionada para a implantação do reassentamento, deverá ser realizado, com o emprego de topografia clássica, um levantamento cadastral. O custo a ser envolvido na realização dos serviços de campo (levantamento das divisas dos imóveis e das terras, culturas e benfeitorias pertencentes a proprietários e moradores) é estimado em CR\$ 10.000,00^{1/}. Quanto ao custo total das indenizações, estimado com base no valor do hectare da terra agricultável constante na tabela da SRH, tem-se o valor global de CR\$ 145.000,00^{1/}.

Para implementar esse plano de produção deverá ser previsto a elaboração de um Projeto Básico de Irrigação, o que possibilitará a abertura de uma licitação pública para execução das obras.

Como a superfície agrícola útil total do projeto será loteada em parcelas de 1 ha e, levando-se em conta as despesas para implantação dos canais e drenos parcelares, estimou-se que o custo unitário para implantação da infra-estrutura parcelar "on farm" o equivalente a CR\$ 179.632,03^{1/}. Considerando o número de famílias para cada infra-estrutura, tem-se então o custo global do equipamento parcelar o equivalente a CR\$ 10.418.657,00^{1/}.

Para a execução das principais obras necessárias ao sistema de irrigação, cujo cronograma físico deverá acompanhar o andamento da construção do reservatório, são estimados os seguintes valores dos itens principais de investimentos: barragem vertedoura (CR\$ 434.035,16^{1/}), estação de bombeamento (CR\$ 2.590.334,37^{1/}), canal principal (CR\$ 3.436.432,87^{1/}), cerca de proteção (CR\$ 3.118.297,84^{1/}), estrada (CR\$ 52.648,03^{1/}), chegando-se a um Total Geral de CR\$ 9.361.748,27^{1/}.

^{1/} Valores estimados em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

Quanto às moradias, como a área para reassentamento não possui estrutura adequada nem número suficiente de habitações, torna-se necessário ajudar a população na construção de moradias a serem instaladas dentro do próprio lote. Para tanto, o Governo do Estado adotará duas ações básicas:

- Permissão aos proprietários para o aproveitamento de todos os materiais existentes nas propriedades, tais como: madeira, componentes de construção, estacas, cercas, arames, etc;
- Apoio ao transporte da população e de suas benfeitorias aos novos locais de moradia.

Cabe destacar ainda que o Governo do Estado contribuirá com a aquisição de materiais para construção das moradias dos reassentados. Para efeito da concepção básica do plano de reassentamento, estimou-se que essa contribuição será o correspondente a 20% do valor total de uma moradia de alvenaria, com telhas de barro e acabamento simples.

Considerando o valor unitário de CR\$ 90.000,00^{1/} por moradia, os 20% de contribuição por parte do Governo do Estado e o número de famílias a serem reassentadas, estima-se que serão de CR\$ 1.044.000,00^{1/} os custos para construção das moradias na área de reassentamento.

6.4.6.2 - Plano operacional de relocação e assentamento

Muito embora nessa fase do estudo não tenha já se definido, de forma precisa, os aspectos operacionais referentes à relocação da população, principalmente no que se refere aos

^{1/} Valores estimados em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dólar equivalendo a CR\$ 110,50

meios de transporte a serem utilizados, dos monitores a serem responsabilizados pelo controle do remanejamento e do conjunto de atividades que envolvem a recepção e encaminhamento da população e de seus pertences à nova moradia, procurou-se, ao nível desse estudo, estimar a equipe e os equipamentos necessários ao processo de relocação e assentamento.

Para o transporte das famílias e seus pertences a SRH constituirá uma Comissão Técnica Multidisciplinar, a qual terá também a participação de representantes da comunidade organizada, que acionará diversas ações no plano fundiário, sanitário, educacional, de alimentação, produção, cultura, lazer e outros de caráter ambiental. Os gastos necessários à execução da relocação e assentamento da população foram orçados em CR\$ 2.922.000,00^{1/}.

A implantação do Plano de Reassentamento, o qual se inicia juntamente com as obras da barragem deverá ser concluído num prazo de 14 meses.

Para todas as atividades previstas para o plano de reassentamento, incluindo a implantação do projeto de irrigação, serão necessários recursos da ordem de CR\$ 24.902.920,00^{1/}, o correspondente a US\$ 225.365,79^{1/}. O custo por família reassentada é de CR\$ 429.360,68, ou seja, US\$ 3.885,62, considerando um total de 58 famílias.

6.4.7 - Monitoramento e avaliação

A preparação de uma estrutura de monitoramento e avaliação por parte do executor é uma das tarefas mais importantes durante a fase de supervisão do plano de reassentamento, pois além de permitir avaliar o andamento da implantação, com vistas a assegurar a manutenção do cronograma estabelecido, possibilita estimar os impactos do projeto.

^{1/} Valores estimados em cruzeiros reais de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

As bases fundamentais dos sistemas de monitoria e avaliação são os objetivos do projeto, os quais são definidos em função das metas a serem cumpridas no futuro. É essencial, portanto, que se busque definir metas consistentes com a realidade para não dificultar a fase de coleta de dados.

A estrutura de monitoramento e avaliação deverá permitir a aferição do grau de consecução dos objetivos do plano de reassentamento, considerando-se os insumos e o produto, bem como os efeitos e impactos esperados com a execução.

Dessa forma, o monitoramento consistirá num conjunto de ações contínuas, sistematizadas e atualizadas, visando a obtenção de informações sobre as atividades e os resultados reais do plano (insumos e produtos), comparando-os com os originais, a fim de propiciar a conexão das distorções, disfunções e problemas. Sua finalidade será a de prevenir essas situações, corrigir ações, rever metas e propor recomendações, que possibilitem a tomada de decisão em tempo hábil.

Os produtos básicos do monitoramento e avaliação serão relatórios, cujos conteúdos permitirão a retroalimentação do processo. Esses relatórios deverão passar por uma discussão ampla com toda a comunidade, garantindo o retorno das informações.

7 - GERENCIAMENTO, MONITORAMENTOS E TREINAMENTOS AMBIENTAIS

0236-09/93

000091

7 - GERENCIAMENTO, MONITORAMENTOS E TREINAMENTOS AMBIENTAIS

7.1 - GENERALIDADES

Tendo em vista a preservação do meio ambiente, bem como da integridade do reservatório foram preconizadas algumas medidas de proteção ambiental, das quais fazem parte o gerenciamento dos recursos hídricos represados, os monitoramentos e os treinamentos ambientais.

Ficará a cargo da SRH a execução destas medidas, devendo esta secretaria estabelecer convênios com outros órgãos governamentais pertinentes, inclusive as prefeituras dos municípios de Cedro e Várzea Alegre.

São apresentadas a seguir as diretrizes gerais das medidas supra-citadas, as quais devem ser desenvolvidas a nível de projetos específicos.

7.2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS REPRESADOS

A gestão dos recursos hídricos deverá ser exercida por um colegiado de entidades, levando em conta a quantidade, a qualidade, a integração dos usos múltiplos e o controle do regime das águas, da poluição e da erosão. O gerenciamento do reservatório deve ser conduzido de acordo com uma perspectiva global, considerando a bacia hidrográfica como um todo.

O modelo deverá prever formas de relacionamento entre as entidades de gestão e os usuários, compreendendo os direitos e as obrigações decorrentes do uso e derivação da água. A participação do público em geral deverá ser incentivada.

Os sistemas municipais de serviços públicos deverão deter atribuições na gestão dos recursos hídricos, ficando no entanto sujeitos às normas estaduais.

O Ceará conta com um Plano Estadual dos Recursos Hídricos que prevê mecanismos de articulação intergovernamental que permitam a integração e compatibilização das decisões e ações das várias esferas do Governo na viabilização do empreendimento, ora em estudo.

7.3 - PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DO NÍVEL PIEZOMETRICO

7.3.1 - Generalidades

Tendo-se em vista a destinação da água a ser reservada, é de grande importância o controle sistemático de sua qualidade, assim como o controle do nível freático tendo em vista a formação de charcos, os quais prestam-se a proliferação de insetos, além do risco de salinização dos solos.

O desenvolvimento de uma agricultura intensiva na área do projeto de irrigação comunitário, sem a adequada orientação ambiental, pode vir a comprometer a qualidade dos recursos hídricos existentes na sua área de influência, razão pela qual os mesmos devem ser monitorados ao longo da operação do perímetro.

7.2.2 - Monitoramento da qualidade da água

Deve ser estabelecida uma programação de amostragem de acordo com a classificação da Resolução nº 020 do CONAMA, a qual deve contemplar:

- levantamento e caracterização das principais atividades poluidoras da bacia que possam vir a influir na qualidade da água do reservatório;
- determinação dos pontos de amostragem ao longo do corpo do reservatório;

- seleção de estações de monitoramento no reservatório junto à entrada de poluentes.
- estabelecimento de pontos de amostragem nos principais tributários do reservatório;
- determinação de um ponto correto para acompanhamento da qualidade do efluente do reservatório;
- estabelecimento de pontos de amostragem nos recursos hídricos situados nas imediações do projeto.

As análises deverão ser executadas no início, meio e final da fase de enchimento do reservatório e daí em diante, deverão ser feitos no mínimo quatro amostragens mensais. Nos recursos hídricos situados nas imediações do projeto de irrigação comunitário, deverão ser feitas duas amostragens mensais.

As dosagens a serem feitas, os parâmetros de classificação das águas e a própria classificação constam da Resolução nº 020 do CONAMA. Até que a SEMACE defina a classe em que será enquadrada a água do reservatório, esta deverá ser considerada como pertencente a classe 2 (Art. 20, item "A" da Resolução nº 020), o que define as análises a serem inicialmente executadas.

Os custos anuais a serem incorridos com o monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico foram orçados em CR\$ 4.399.005,00. 1/

7.3.3 - Monitoramento do nível piezométrico

A implantação de barragens, traz, sem dúvida, modificações do meio aquífero, em extensão e magnitudes que

1/ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

dependem não só da superfície e da cota do lago formado, mas também das características hidrogeológicas dos aquíferos e sua posição relativa ao reservatório.

No caso específico da Barragem São Miguel, esperam-se alterações de nível do lençol freático, em regiões próximas ao reservatório, e ao longo do trecho do riacho São Miguel influenciado pelo maior volume das descargas regularizadas. Para que o caminho descrito pelas águas seja conhecido, é necessário que se determine a forma da superfície piezométrica, para tanto recomenda-se que seja monitorada uma rede de poços localizados numa faixa de 2 Km. em torno do reservatório e às margens do riacho São Miguel por um período de 2 anos. Este monitoramento deve ser iniciado antes da formação do reservatório.

O monitoramento do nível piezométrico deverá ficar a cargo do monitor engajado na administração da reserva ecológica, o qual deverá ratear o seu tempo entre as duas atividades. Os custos a serem incorridos com esta atividade serão, portanto computados na administração da faixa de proteção.

7.4 - PLANO DE MONITORAMENTO DA SEDIMENTAÇÃO NO RESERVATÓRIO

Esta etapa se inicia logo após o desmatamento da área a ser submersa, onde serão escolhidos pontos de amostragem da sedimentação, os quais deverão ser materializados com marcos de concreto, com os topos rentes ao solo, com área não inferior a 1m². Tais marcos deverão ter suas coordenadas amarradas por triangulação.

A frequência de amostragem poderá ser de duas vezes por ano. Os tipos de análises dos sedimentos deverão ser, no mínimo, granulometria (por peneiramento e por pipetagem); conteúdo de matéria orgânica (por calcinação) e metais pesados e componentes de pesticidas, sempre que sinais ocorrerem de alerta a partir das análises de água.

As amostras coletadas devem ser acondicionadas em frascos de boca larga de polietileno, para análise de metais, nutrientes e carga orgânica (DBO/DQO/COT), ou de vidro para compostos orgânicos (pesticidas, especificamente), óleos e graxas.

Para estudos mais detalhados, onde o histórico da formação e a composição do sedimento devem ser investigados, é preciso utilizar os amostradores de núcleo ("core samplers").

Os custos anuais estimados para a execução do monitoramento da sedimentação no reservatório atingem a cifra de CR\$ 608.856,00. 1/

7.5 - PLANO DE ADMINISTRAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA

O estabelecimento de uma reserva ecológica periférica ao lago, determinado pela Resolução nº 04/85 do CONAMA, não significa manter a mesma absolutamente intocada, mas é necessário que se estabeleçam limites rigorosos para as atividades múltiplas.

Para a realização de atividades como a navegação, a pesca, a piscicultura e a recreação, as áreas dos ancoradouros, entrepostos de pesca e balneários devem ter suas áreas confinadas por cercas, além de haver um policiamento educativo. As atividades agropastoris dentro da reserva não são toleradas, o que exigirá por parte dos agropecuaristas a condução da água para fora da mesma.

Durante a execução das obras a vegetação original da reserva poderá ser degradada caso não sejam adotadas medidas

1/ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993. com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

conservacionistas. Para preservar as essências originais, serão necessários plantios, usando-se amostras de espécies obtidas por ocasião dos trabalhos de desmatamento. Caso não seja adotada a medida, dar-se-á a proliferação de vegetação invasora.

A constituição de uma polícia florestal, além do lado da repressão à caça, deverá ter a seu cargo uma tarefa educativa junto à população. Recomenda-se, entretanto, que a SEMACE estabeleça regras a serem seguidas pela população.

Os custos a serem incorridos com esta atividade foram orçados em CR\$ 464.100,00^{1/}.

7.6 - TREINAMENTOS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DOS SOLOS

Objetivando capacitar os agricultores nas práticas da agricultura irrigada, através do uso racional da água e dos solos, e do manejo de agrotóxicos sem prejuízos para o meio ambiente, devem ser ministrados treinamentos.

O público-meta envolverá os 58 produtores engajados no projeto de irrigação comunitário, bem como os 82 produtores que permanecerão nas áreas remanescentes das propriedades e que serão beneficiados com a distribuição de kits de irrigação.

O treinamento dos produtores deverá ser realizado na área do perímetro, partindo-se da implantação de lavouras de curto ciclo e através de aulas teóricas e práticas ministrados por técnicos contratados pela SRH, a grupos de 28 participantes.

Os custos de execução dos treinamentos (5 eventos) foram estimados em CR\$ 1.555.180,00. ^{1/}

^{1/} Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1993, com o dolar equivalendo a CR\$ 110,50

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

0236-10/93

000098

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - BRAGA, R., Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Fortaleza, 1953. 523 pp.
- 02 - BOTTURA, João Alberto & Santos, José Pompeu dos. Impactos Hidrogeológicos de Reservatórios. São Paulo, 348 pp.
- 03 - BRANCO, Samuel Murgel, Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária. CETESB. São Paulo, 1978. 620 pp.
- 04 - BRANCO, S.M. & Rocha, A.A., Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas. Ed. E. Blucher. São Carlos, 1977. 185 pp.
- 05 - CESP/DRN, Reservatórios - Modelo Piloto do Projeto Integral. São Paulo, 1978. 119 pp.
- 06 - CETESB, Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água. São Paulo, 1987. 149 pp.
- 07 - DNAEE/SOSP, Plano de Utilização integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Jaguaribe. 1ª Fase. Caracterização dos Usos das Disponibilidades Hídricas. Fortaleza, 1984. 339 pp.
- 08 - DNPM, Avaliação Regional do Setor Mineral - Ceará. Brasília, 1978. Boletim nº 46, 126 p.
- 09 - DNPM, Projeto Rio Jaguaribe, Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, Relatório Final de Geologia. Série: Geologia, 4ª Seção: Geologia Básica, 1. Brasília, 1979. 149 pp.

- 10 - DOURADO, Odilo Freire, Principais Peixes e Crustáceos dos Açudes Controlados pelo DNOCS. Convênio SUDENE/DNOCS. Fortaleza, 1980. 40pp.
- 11 - DUCKE, A., Estudos Botânicos do Ceará. ESAG. Mossoró, 1979. 130 pp.
- 12 - FERNANDES, Afrânio, Temas Fitogeográficos. I - Deriva Continental - Conexões Vegetacionais; II - Conjunto Vegetacional Cearense; III - Manguezais Cearenses. Fortaleza. 1990. 116 pp.
- 13 - FERNANDES, Afrânio & Bezerra, Prisco, Estudo Fitogeográfico do Brasil. Fortaleza, 1990. 205 pp.
- 14 - FERRI, Mário Guimarães, Vegetação Brasileira. São Paulo, 1980. 152 pp.
- 15 - GONÇALVES, José Arimatéia, Abelhas Indígenas do Ceará. Boletim Cearense de Agronomia, Vol. 14 P. 1-13, 1973.
- 16 - GURGEL, J. J. S. & OLIVEIRA, A. B. - 1987 - Efeitos da Introdução de Peixes e Crustáceos no Semi-árido do Norte Brasileiro. Coleção Mossoroense, Mossoró, 423 Ser. B, 28 pp., 6 figuras.
- 17 - HARGREAVES, George H., Disponibilidades e Deficiências de Umidade para a Produção Agrícola do Ceará, Brasil - Universidade de UTAH.
- 18 - HENRIQUES, Antonio Gonçalves, Aspectos Metodológicos da Avaliação de Impactos Ambientais de Empreendimentos Hidráulicos, in Revista da Associação Portuguesa de Recursos Hídricos. Volume 6 - nº 1. 22 pp.

- 19 - HUECK, Kurt, As Florestas da América do Sul. São Paulo, 1972. 466pp.
- 20 - IBGE, Censo Demográfico, Ceará. Volume 2 - Tomo 3 - nº 9 - 1ª parte. Rio de Janeiro, 1983. 381 pp.
- 21 - IBGE, Censo Agropecuário, Ceará. Volume 2 - Tomo 3 - nº 9 - 2ª parte. Rio de Janeiro, 1983. 712 pp.
- 22 - IBGE, Censo Comercial, Ceará. Volume 4 nº 9 - Rio de Janeiro, 1984. 291 pp.
- 23 - IBGE, Censo Demográfico: Dados Distritais, Ceará. Volume I Tomo 3 - nº 07. Rio de Janeiro, 1982. 297 pp.
- 24 - IBGE, Censo Demográfico: Dados Preliminares, Ceará, 1991.
- 25 - IBGE, Censo Demográfico: Dados Gerais - Migração - Instrução - Fecundidade - Mortalidade, Ceará. Volume 1 - Tomo 4 - nº 9. Rio de Janeiro. 275 pp.
- 26 - IBGE, Censo Demográfico: Mão-de-Obra, Ceará. Volume 1 - Tomo 5 - nº 7. Rio de Janeiro, 1983. 262 pp.
- 27 - IBGE, Censo Demográfico, Ceará - 1970. Rio de Janeiro, 1973. 621 pp.
- 28 - IBGE, Censo dos Serviços, Ceará. Volume 5 - nº 9. Rio de Janeiro, 1973. 621 pp.
- 29 - IBGE, Censo dos Serviços, Ceará. Volume 5 - nº 9. Rio de Janeiro, 1984.

- 30 - INHERING, R. Von, Dicionário de Animais do Brasil.
- 31 - IPLANCE, Anuário Estatístico do Ceará - 1985-87. Fortaleza, 1989. 1.025 pp.
- 32 - IPLANCE, Informações Básicas Municipais - Cedro. Fortaleza, 1992.
- 33 - JACOMINE, Paulo Klinger Tito et alii, Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará. Volume I. Recife, 1973. 301 pp.
- 34 - JUREIDINI, Pedro, Auto Depuração e Eutrofização: conceitos, causas e consequências. Curso de poluição das águas e tratamento biológico de resíduos orgânicos. Instituto de Biociências da USP.
- 35 - LEOPOLD, L. B. et alii, A Procedure for Evaluating Environmental Impacts. USGS, Circular, 645, Washington - DC, USA, 1971. 13 pp.
- 36 - MME. Projeto RADAMBRASIL, Levantamento de Recursos Naturais. folhas SB. 24/25. Jaguaribe/Natal. Volume 23. Rio de Janeiro, 1981. 728 pp.
- 37 - PAIVA, M. P. - 1983 - Algumas Considerações Sobre a Fauna da Região Semi-árida do Nordeste Brasileiro. Coleção Mossoroense, Mossoró, 404 Ser. B, 31 pp.
- 38 - _____, Distribuição e Abundância de alguns Mamíferos Selvagens no Estado do Ceará. Ciência e Cultura, vol. 25, nº 5, p 442-450, 1973.

- 39 - PARO, Maria Cecília, Estratificação Térmica e Reflexos na Qualidade da água em Reservatórios de Acumulação do Sistema Produtor Cantareira. São Paulo, in Revista DAE. 12 pp.
- 40 - PEREIRA, Cezio & AGAREZ, Fernando V., Botânica - Taxonomia e Organografia dos Angiospermas. Chaves para Identificação de Famílias. Rio de Janeiro, 1980. 190 pp.
- 41 - REY, Luis, Prevenção dos Riscos para a Saúde Decorrentes dos Empreendimentos Hidráulicos. in Revista Médica de Moçambique. Volume I - nº 2, 1982 7pp.
- 42 - ROCHA, A.A., Aspectos Biológicos a Serem Observados na Construção de Lagos Artificiais e Cuidados com a Preservação. Belo Horizonte, 1986. 30pp.
- 43 - ROMARIZ, Dora A, Aspectos da Vegetação do Brasil. 458 pp.
- 44 - SAMPAIO, Dorian, Anuário do Ceará - 1990/91. Editora Stylus Comunicações Ltda. Fortaleza, 1990. 460 pp.
- 45 - SEMA, Legislação Federal sobre Meio Ambiente - Referências. Brasília, 1986. 29 pp.
- 46 - SEMA, Resolução do CONAMA - 1984/86. Brasília, 1986. 96 pp.
- 47 - SILVA, Aldeban Braz, Prevenção da Poluição em águas Subterrâneas. Belo Horizonte. 44pp.

- 48 - SMALL, Horácio L., Geologia e Suprimento D'água Subterrânea no Ceará e parte do Piauí. Coleção Mossoroense. Mossoró, 1979. 80pp.
- 49 - SRH-CE/SIRAC, Plano Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico. Fortaleza, 1989.
- 50 - _____, Levantamento Cadastral do Açude Público São Miguel - Relatório Geral. Fortaleza, 1993. 55pp.
- 51 - _____, Levantamento Cadastral do Açude Público São Miguel - Plantas. Fortaleza, 1993.
- 52 - _____, Levantamento Cadastral do Açude Público São Miguel - Pastas Cadastrais. Fortaleza, 1993.
- 53 - _____, Projeto Básico da Barragem São Miguel - Volume I - Relatório Geral. 1992.
- 54 - _____, Projeto Básico da Barragem São Miguel - Volume II - Estudos Básicos. 1992.
- 55 - _____, Projeto Básico da Barragem São Miguel - Volume III - Desenhos do Projeto. 1992.
- 56 - SUDEC, Atlas do Ceará. Fortaleza, 1986. 57 pp.
- 57 - SUDEC/DRN, Diagnóstico das Condições Ambientais do Estado do Ceará. Fortaleza, 1978. 54pp.
- 58 - SUDEC, Meio Ambiente: Legislação Básica. Fortaleza, 1987. 294 pp.
- 59 - SUDENE, Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. Folha nº 14, Jaguaribe - S0. Recife, 1970. 343 pp.

- 60 - TUNDISI, José Galiza, Limnologia de Represas Artificiais in Boletim de Hidráulica e Saneamento. Nº 11. São Carlos, 1986. 41pp.

09 - EQUIPE TÉCNICA

0236-10/93

000106

09 - EQUIPE TÉCNICA

| Nº DE ORDEM | NOME | FUNÇÃO | QUALIFICAÇÃO | Nº REGISTRO PROFISSIONAL |
|-------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------|
| 01 | Adonai de Sousa Porto | Hidrologo | Engº CIVIL | 5297-D |
| 02 | Dorian Ponte Lima | Irrigação | Engº CIVIL | 3535-D |
| 03 | Fco Pardaillan Farias Lima | Agroeconomista | Engº Agrônomo | 863-D |
| 04 | José Roberto de Paula | Barragista | Geólogo | 32408-D |
| 05 | Lucrecia Nogueira de Sousa | Barragista | Geóloga | 6815-D |
| 06 | Nadja G Pinto Peixoto | Agroeconomista | Engª Agrônoma | 9724-D |
| 07 | Naimar G Barroso Severiano | Ambientalista/ Coordenador | Economista | 1996 |
| 08 | Nelson Severiano de Moura Filho | Pedologo | Engº Agrônomo | 7662-D |
| 09 | Raimundo Saraiva da Costa | Ecólogo | Engº Agrônomo | 881-D |
| 10 | Tácito Cunha Sousa | Geotecnia/ Mineração | Geólogo | 2322/87-DP |
| 11 | Thereza Christina Citó C Rego | Saneamento | Engª CIVIL | 9505-D |

ANEXO

0227-09/93

000108

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| <p><u>ÁREA DE INFLUÊNCIA FÍSICA</u></p> <p><u>ÁREA DE INUNDAÇÃO</u></p> <p><u>MEIO ABIOICO</u></p> <p>Desmatamento da area do reservatorio vs qualidade do ar</p> | Y9X1 | Havera poeira, ruido e fumaça numa escala relativamente elevada, principalmente nas areas onde a cobertura vegetal encontra-se preservada | Os locais e horarios para a queima de ramas e folhas devem ser previamente escolhidos em função dos ventos dominantes | SRH SEMACE |
| Desmatamento da area do reservatorio vs qualidade das aguas superficiais e subterrâneas | Y9X3 Y9X5 | Durante o desmatamento da area, o efeito mais significativo na qualidade da agua sera devido ao carreamento de solidos para o leito do riacho, pela ausência de barreiras (vegetação) com consequente aumento de turbidez. Por outro lado, o desmatamento sera altamente benefico para a qualidade da água do reservatorio, na medida em que o oxigênio dissolvido não sera consumido em reações bioquímicas de estabilização da materia orgânica com isso a manutenção da qualidade das águas subterrâneas sera favorecida | Elaboração e implementação de um projeto de desmatamento racional | SRH Consultora SEMACE IBAMA |
| Desmatamento da area do reservatório vs qualidade dos | Y9X7 Y9X8 | O solo sem proteção vegetal sera facilmente erodido favorecendo o car- | | |

000109

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|--|-----------------------------|
| solos, vs erosão, vs assoreamento | Y9X9 | reamento de materiais sólidos para o leito dos cursos d'água, contudo esse efeito sera irrelevante tendo em vista a breve formação do lago | | |
| Remoção da infra-estrutura existente vs qualidade do ar | Y10X1 | Geração de poeira e ruídos em pequena escala, constituindo exceção as demolições a serem realizadas na localidade de Ubaldinho, onde a grande concentração de prédios tornara este impacto mais intenso | | |
| Remoção da infra-estrutura existente vs qualidade das águas superficiais e subterâneas | Y10X3 Y10X5 | A remoção da infra-estrutura existente (habitações, fossas, currais, esterqueiras, pocilgas, etc) permitirá a preservação da qualidade da água do reservatório, conservando também a qualidade do volume d'água a se infiltrar no subsolo | Elaboração e implementação de um programa técnico e racional para a limpeza da área a ser inundada | SRH Consultora SEMACE |
| Remoção da infra-estrutura existente vs erosão | Y10X8 | A erosão gerada com esta atividade sera irrelevante, tendo em vista a formação do lago | | |
| Formação do reservatório vs disponibilidade das águas superficiais, vs qualidade das águas superficiais | Y13X2 Y13X3 | Sera armazenado um volume d'água da ordem de 32 milhões de m ³ , o qual servirá para o abastecimento d'água da cidade de Cedro e para o suprimento ao perímetro irrigado comunitário que a SRH pretende implantar | | |

000110

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|---|--|-------------------|
| | | <p>jusante, bem como para o desenvolvimento da irrigação privada</p> <p>Logo apos o enchimento, o reservatorio devera entrar em equilibrio devendo se estabelecer os mecanismos tipicos de um ambiente lântico. A diminuïção da velocidade da corrente favorecera uma maior sedimentação do material carreado pela agua diminuindo a turbidez, possibilitando maior penetração da luz, favorecendo assim o aumento da atividade fotossintetica e, consequentemente, aumento da concentração de oxigênio dissolvido, o que tera reflexos favoraveis sobre a qualidade da agua armazenada</p> | | |
| Formação do reservatorio vs disponibilidade dos solos | Y13X6 | Inundação de aproximadamente 560 ha de solos pertencentes a terceiros, dos quais, a maior parte se constitui de solos aptos ao uso agricola | Indenização a preços justos e em tempo habil | SRH |
| Formação do reservatorio vs sismicidade | Y13X10 | Dado o porte do reservatorio e o fato deste situar-se totalmente assentado sobre o embasamento cristalino, acredita-se que não havera riscos de ocorrência de sismicidade induzida | | |
| Formação do reservatório vs recursos minerais | Y13X11 | Submersão de jazidas de minerais não metálicos (barreiros) que alimentam a atividade das olarias da | | |

000111

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|-------------------|-------------------|
| | | <p>região e de calcários cristalinos explorados apenas de forma artesanal</p> <p>Não foi constatada a presença de rochas carbonatadas na área, não havendo, portanto, riscos de ocorrência de pontos de fuga que possam vir a comprometer a integridade do reservatório</p> | | |
| Formação do reservatório vs clima | Y13X12 | Eventual interferência no microclima principalmente com o aumento da umidade do ar determinada pela maior evaporação de água | | |
| Regularização da vazão vs qualidade das águas superficiais | Y15X3 | O fornecimento de vazão regularizada permitirá periodicamente a remoção de grande parte do volume acumulado de água, reduzindo conseqüentemente a possibilidade de salinização do reservatório | | |
| Regularização de cheias vs qualidade das águas superficiais | Y16X3 | Com a contenção das vazões de cheias afluentes haverá incremento da taxa de turbidez e de sedimentação no reservatório, contudo este fato ocorrerá num pequeno intervalo de tempo e com intensidade razoável | | |
| Monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico | Y18X3 Y18X5 | Esta atividade permitirá a manutenção da qualidade da água do reservatório | | |

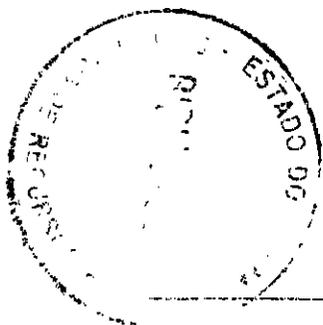
BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|---|--|------------------------|
| trico vs qualidade das águas superficiais e subterráneas | | torio, logo garantir a recarga do aquífero com água de melhor qualidade | | |
| Monitoramento dos níveis do reservatório vs disponibilidade das águas superficiais, vs sismicidade | Y19X2 Y19X10 | Na evidência de sismos regulares, o que acredita-se dificilmente ocorra, deve-se estabelecer sua correlação com os níveis existentes no reservatório, como forma de evitar acidentes de grandes proporções, garantindo a manutenção do volume útil armazenado | | |
| Monitoramento da sedimentação vs disponibilidade das águas superficiais, vs assoreamento | Y20X2 Y20X9 | <p>O controle da taxa de sedimentação, como forma de reduzir o assoreamento do reservatório, contribuirá para a manutenção da capacidade de armazenamento d'água</p> <p>Não foram realizados estudos visando medir a taxa de assoreamento do reservatório com fins de estimar a sua vida útil. Ressalta-se, entretanto, que a cobertura vegetal da área em torno do reservatório é relativamente densa, constituindo proteção mais ou menos eficaz contra os efeitos da erosão pluvial. Além disso, os solos da área são profundos, com a camada impermeável se localizando a grande profundidade, não sendo facilmente encharcados, o que não predispõe a um maior carregamento de sólidos. Já a declividade</p> | <p>Controle dos desmatamentos indiscriminados ao longo de toda a bacia e nas áreas periféricas ao reservatório</p> <p>Estabelecimento de uma faixa de proteção em torno do reservatório de acordo com a Resolução nº 004 do CONAMA</p> | SRH IBAMA SEMACE |

000113

BARRAGEM SÃO MIGUEL
 RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
 QUADRO 01 (Continuação)
 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTARIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|---|--------------------------|
| | | de do terreno não chega a constituir um fator de relevada importância, visto a morfologia da area apresentar-se pouco movimentada. As areas desmatadas, em torno do reservatorio, também são pouco representativas, não implicando em grandes risco de assoreamento | | |
| Monitoramento da faixa de proteção vs qualidade das aguas superficiais, vs assoreamento, vs clima | Y21X3 Y21X9 Y21X12 | A faixa de proteção funciona como um filtro, evitando a poluição e o assoreamento do reservatorio, além de servir de agente estabilizador das condições climáticas locais | | |
| Controle dos deslizamentos de encostas marginais vs erosão, vs assoreamento | Y22X8 Y22X9 | Com a operação do reservatorio pode vir a ocorrer possíveis problemas de instabilização de taludes. A inspeção geológica detalhada das areas potencialmente instáveis e a adoção de medidas adequadas, certamente beneficiarão os citados componentes ambientais Ressalte-se no entanto, o fato da cobertura vegetal das areas perifericas ao reservatório apresentar-se relativamente preservada, não apresentando, portanto, riscos no que se refere a grandes deslizamentos de encostas | Controle dos desmatamentos indiscriminados ao longo de toda a bacia e nas areas perifericas ao reservatorio | ADRES IBAMA SEMACE |



BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|---|--|
| <u>MEIO BIÓTICO</u> | | | | |
| Desapropriação vs vegetação de caatinga, vs matas de varzeas | Y4X13 Y4X14 | Com a desapropriação ha um ligeiro aumento da exploração extrativa vegetal. A população local procurara extrair os recursos naturais que de alguma forma poderão trazer algum beneficio em termo de renda. Desta forma, haverá uma penetração naquelas areas mais distantes ou mantidas como reserva estrategica. Esta ação influi negativamente sobre o patrimônio florístico e genético da flora. No entanto, como esta previsto o desmatamento zoneado da area da bacia hidraulica, esta ação passara a ser positiva, pois, ja contribui para a diminuição da densidade vegetal. | Conscientizar a população, para que não sejam degradadas areas fora do limite da bacia hidraulica e para que sejam seguidas determinadas regras visando minorar os impactos incidentes sobre o bioma. | SRH SEMACE IBAMA |
| Desapropriação vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y4X16 Y4X17 | O aumento do extrativismo provocara uma pequena evasão da fauna terrestre e alada para areas perifericas. | | |
| Desmatamento da area do reservatório vs vegetação de caatinga, vs matas de varzeas, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y9X13 Y9X14 Y9X16 Y9X17 | A remoção da vegetação da area a ser inundada, provocara perdas no patrimônio florístico e genético da vegetação. Com o desmatamento serão destruídos os habitats da fauna terrestre e da ornitofauna, o que resultara numa possível extinção de algumas espécies nativas, provocando o rompimento da cadeia biologica da qual cada animal faz parte, alte | Implementação de um plano de desmatamento racional (zoneado). Preservar o maximo as areas perifericas que possam vir a servir de refugio de animais e de corredores de acesso as mesmas. | Empreiteira SRH IBAMA SEMACE Butantã INS SESAC |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|---|------------------------|
| | | <p>rando-se a composição da fauna. Vale salientar que as matas de varzea estão quase totalmente degradadas na área restando apenas alguns indivíduos remanescentes isolados. No entanto a fauna ainda apresenta-se bastante rica em espécies na área.</p> <p>O afastamento de algumas espécies de passaros provocara o incremento nas populações de insetos, inclusive os transmissores de molestias e os predadores da agricultura.</p> <p>Êxodo de animais venenosos para as áreas perifericas ao reservatorio.</p> | <p>Execução do desmatamento numa época em que não esteja ocorrendo desova dos passaros.</p> <p>Montagem e aparelhamento de postos de saúde.</p> <p>Captura e encaminhamento de animais peçonhentos a instituições de pesquisa. Alertar a população periferica e as autoridades sanitarias sobre êxodo de animais peçonhentos e a estocagem de soros antiofídicos.</p> | |
| Desmatamento da área do reservatorio vs fitoplâncton, vs ictiofauna | Y9X15 Y9X18 | A retirada da vegetação da área do reservatorio como forma de manter a qualidade futura da água represada, beneficiara todo o bioma aquático. Ressalta-se entretanto, que deve ser realizado um desmatamento zoneado de forma a propiciar áreas para a produção, alimentação e repouso da ictiofauna. | | |
| Manejo da fauna vs fauna terrestre | Y12X16 | A montagem de operação de salvamento durante o enchimento do reservatorio para os animais de pouca mobilidade, muito beneficiara a fauna terrestre. | que não foram oportunizadas. Operação salvamento dotada de embarcações e equipamentos apropriados para resgatar, na época do enchimento, os animais mente deslocados para reservas ecológicas. | SRH SEMACE IBAMA |

000116

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|--------------------------------------|---|---|--|
| Formação do reservatório vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y13X15 Y13X16 Y13X17 Y13X18 | <p>Os impactos que recaem sobre a fauna terrestre e a ornitofauna são de pouca monta, uma vez que já foi realizado o desmatamento da área. As espécies de pouca mobilidade que permaneceram na área serão alvo de uma operação de salvamento.</p> <p>Aumento do habitat do bioma aquático, no entanto, é possível que algumas espécies não se adaptem às novas condições ambientais do meio aquático (lênticas), provocando o surgimento de novas condições limnológicas. Além disso, haverá intersecção da migração dos peixes de piracema que sobem o rio para realizar a desova, podendo chegar a ocorrer a extinção de tais espécies.</p> | <p>Operação salvamento dotada de embarcações e equipamentos adequados.</p> <p>Introdução de espécies icticas adaptadas e economicamente interessantes. Dado que reservatórios servem para usos múltiplos deve-se aproveitar para no seu planejamento introduzir espécies não só destinadas à recomposição da ictiofauna nativa, como também à pesca comercial, à pesca desportiva, ao combate de doenças de veiculação hídrica, à melhoria da qualidade da água para fins de abastecimento doméstico, ao aumento da disponibilidade de alimento natural para a ictiofauna, ao balanceamento das populações icticas e ao aumento da produtividade ecológica.</p> <p>Estudar qual a melhor medida a ser adotada para evitar a interrupção da piracema (escada de peixes, eclusas de Borlan, elevadores, passagem para peixes, etc).</p> | SRH DNOCS IBAMA SEMACE ADRES |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|--|-------------------|
| Regularização da vazão vs fitoplâncton, vs ictiofauna | Y15X15 Y15X18 | A regularização de vazão evitará a estagnação da massa d'água no reservatório, permitindo sua renovação e, conseqüentemente garantindo melhores condições de vida no ambiente aquático. Entretanto se as flutuações dos níveis do reservatório atingirem pontos críticos a ictiofauna será prejudicada. | Manutenção da sistemática de operação programada em conformidade com as vazões afluentes. | ADRES |
| Regularização de cheias vs fitoplâncton, vs ictiofauna | Y16X15 Y16X18 | Com a regularização das cheias será permitido um maior tempo de residência da água, beneficiando todo o bioma aquático. | Manutenção da sistemática de operação do reservatório de acordo com as condições climáticas e com a qualidade da água. | ADRES |
| Monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico vs fitoplâncton, vs ictiofauna | Y18X15 Y18X18 | A preservação da qualidade da água do reservatório beneficiará todo o ambiente aquático. | | |
| Monitoramento dos níveis do reservatório vs fitoplâncton, vs ictiofauna | Y19X15 Y19X18 | O monitoramento dos níveis do reservatório permitirá a correta operacionalidade do mesmo, beneficiando todo o bioma do ambiente aquático. | | |
| Monitoramento da sedimentação vs fitoplâncton, vs ictiofauna | Y20X15 Y20X18 | O controle da taxa de sedimentação do reservatório, evitará que se registre elevada turbidez das águas, bem como que haja redução da capaci- | | |

000118

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|--|-------------------|-------------------|
| | | dade de acumulação do reservatório, mediante a tomada de medidas mitigadoras, caso se faça necessário. Todo bioma aquático será beneficiado. | | |
| Monitoramento da faixa de proteção vs vegetação de caatinga, vs fitoplâncton, vs ictiofauna | Y21X13 Y21X15 Y21X18 | A preservação da faixa de proteção em volta do reservatório, além de fornecer carga de nutrientes para o bioma aquático, protegerá o reservatório contra os problemas de poluição e assoreamento. | | |
| Controle de deslizamentos de encostas marginais vs ictiofauna | Y22X18 | O controle de deslizamentos de encostas nas áreas periféricas ao reservatório evitará o assoreamento deste e conseqüente turbidez das águas e redução da capacidade de acumulação do reservatório, o que terá reflexos positivos sobre a ictiofauna. | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|--|---------------------|
| <p><u>MEIO ANTRÓPICO</u></p> <p>Topografia, geotecnia, hidrologia vs opinião pública</p> | Y1X22 | A difusão da notícia de que seria construído um reservatório na área se deu durante a fase de estudos básicos, gerando expectativas favoráveis dada a possibilidade de se acumular água numa região sujeita aos rigores da seca. Uma pequena parcela da população, entretanto, acha que será prejudicada com a construção do reservatório, o que gerou tensão social, só que numa escala bastante reduzida. | | |
| <p>Pesquisa socio-econômica vs opinião pública</p> | Y2X22 | Com base nos dados colhidos pela pesquisa socio-econômica, foram visualizadas as possíveis alternativas de reassentamento da população, além disso, a mesma divulgou junto à população os objetivos e o alcance social do projeto, com reflexos positivos sobre a opinião pública. | | |
| <p>Instalação do canteiro de obras vs relações familiares e sociais, vs elementos culturais</p> | Y5X20 Y5X21 | Provável ocorrência de choque cultural entre os costumes pre-existent e aqueles trazidos pelo grupo de trabalhadores que aportará a obra. As relações familiares e sociais também poderão sofrer reflexos negativos. | Ação social junto à população nativa e ao contingente obreiro. | STPS PMC PMVA |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|--|--|---|
| Instalação do canteiro de obras vs opinião pública vs nível de emprego | Y5X22 Y5X23 | Pequena oferta de empregos e demonstração junto a população da consolidação do início das obras. A opinião pública será impactada favoravelmente. | Divulgação e organização da oferta de empregos Esclarecimento sobre o caráter temporário dos mesmos. | Empreiteira SRH STPS PMC PMVA |
| Instalação do canteiro de obras vs saúde | Y5X25 | Devido o afluxo de trabalhadores provenientes de outras regiões, haverá a possibilidade de importação de doenças. | Seleção de trabalhadores para a obra, mediante exame pre-admissional realizado em ambulatório médico e controlado por ficha clínica para cada candidato. | Empreiteira SESAC |
| Cadastro vs opinião pública | Y3X22 | Confirmação da desapropriação das terras, o que causou um aumento considerável de tensão social. Ressalta-se, entretanto, que tal sentimento só foi sentido por uma pequena parcela da população, já que a grande maioria dos habitantes, e favorável a construção do reservatório. Alegam como justificativa o fato da área dispor de recursos hídricos permanentes, sendo sujeita aos fenômenos das secas, apresentando por isso uma agricultura pouco desenvolvida tecnologicamente, com reflexos negativos sobre a qualidade de vida da sua população. | Esclarecimento junto a população sobre o processo indenizatório. | Consultora SRH |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|--|--|---|--|
| Cadastro vs mobilidade, vs relações familiares e sociais | Y3X19 Y3X20 | A confirmação da construção do reservatório na área deverá provocar um pequeno aumento na propensão a migrar ocasionando abalos ou até mesmo a ruptura de relações familiares e sociais | Esclarecimento a população sobre os seus direitos, no que se refere ao reassentamento e sobre o processo indenizatório | SRH |
| Cadastro vs habitações vs setor educacional, vs setor saúde, vs rede viária, vs estrutura fundiária, vs setores produtivos | Y3X26 Y3X27 Y3X28 Y3X29 Y3X30 Y3X31 Y3X32 Y3X33 | O levantamento cadastral de toda a infra-estrutura da área permitirá o conhecimento das reais condições dos fatores citados, visando subsidiar o processo indenizatório e auxiliar na identificação da infra-estrutura de uso público que precisa ser relocada | | |
| Desapropriação vs mobilidade, vs relações familiares e sociais, vs elementos culturais, vs opinião pública | Y4X19 Y4X20 Y4X21 Y4X22 | A desapropriação provocará um aumento da propensão a migrar o que ocasionará abalos ou até mesmo a ruptura de laços familiares e sociais bem como a ocorrência de choques culturais entre a população deslocada e a população residente nos núcleos urbanos próximos (Cedro e Varzea Alegre) Com isso haverá um aumento na tensão social | Informar a população da possibilidade de permanecer nas terras, até a implementação do projeto de reassentamento Estudo do deslocamento da população considerando diversos fatores Ação social continua junto a população deslocada | Consultora SRH SEMACE PMC PMVA STPS |
| Desapropriação vs nível de emprego, vs setores produtivos | Y4X23 Y4X31 Y4X32 Y4X33 | Interrupção parcial das produções agropecuária, industrial (olarias) e do comércio existente na área, com reflexos negativos sobre o nível de emprego | Procurar compatibilizar a população sem emprego com as ocupações que surgirão com o aproveitamento do reservatório | SRH PMC PMVA |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|---|-----------------------------|
| Desapropriação vs educação, vs setor educacional, vs setor saúde, vs rede viária vs estrutura fundiária | Y4X24 Y4X27 Y4X28 Y4X30 | <p>Abandono da infra-estrutura socio-econômica da área com reflexos negativos sobre o nível cultural da população, decorrente da interrupção do ano letivo</p> <p>No que se refere a rede viária, serão necessários deslocamentos de alguns trechos de estradas vicinais que permitem o acesso a propriedades rurais que não serão submersas</p> <p>Será necessária a relocação de escolas e postos de saúde existentes na área</p> <p>Transformação da estrutura fundiária da área</p> | <p>Ação social continua junto a população desalojada</p> <p>Remoção da infra-estrutura existente</p> <p>Resolução dos problemas criados com a provável submersão de trechos de estradas vicinais, escolas e postos de saúde da melhor forma possível</p> <p>Comunicar os órgãos públicos envolvidos, para que sejam tomadas medidas imediatas</p> | SRH SEC SESAC DERT |
| Desapropriação vs habitações, vs setor educacional, vs setor saúde | Y4X26 Y4X27 Y4X28 | Abandono da infra-estrutura existente | | |
| Desapropriação vs arrecadação tributária | Y4X34 | <p>Para que as indenizações sejam pagas, o proprietário tem que descontar o imposto devido, com isso a arrecadação tributária irá aumentar</p> <p>No entanto a interrupção das atividades econômicas na área terá reflexos negativos sobre a mesma</p> | | |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de | Y6X22 | Dependendo dos níveis de poluição sonora e do ar, bem como da oferta | Divulgação dos horários das explosões e da oferta de empregos | Empreiteira SEMACE |

000123

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|---|------------------------------------|
| emprestimo vs opinião pública | | de empregos para mão-de-obra não qualificada, a opinião pública pode ser impactada adversamente ou não | | Exercito |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de emprestimo vs nível de emprego | Y6X23 | Oferta de empregos para mão-de-obra não qualificada | Esclarecimento sobre o caracter temporario dos empregos | Empreiteira STPS PMC PMVA |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de emprestimo, vs saude | Y6X25 | Com o maior afluxo de trabalhadores provenientes de outras regiões, aumentara o numero de doenças. A geração de poeira e ruidos tambem afetara negativamente a saude da população | Controle medico na admisão dos trabalhadores | Empreiteira SESAC |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de emprestimo vs arrecadação tributaria | Y6X34 | A tributação sera beneficiada com a cobrança do IUM (Imposto Unico sobre Minerais) | | |
| Execução das obras de engenharia vs elementos culturais, vs nível de emprego | Y7X21 Y7X23 | Durante a implementação das obras civis deverá ocorrer maior demanda por força de trabalho. De modo geral, o tipo de trabalho requerido não é predominantemente especializado. É previsível, portanto, que haja oportunidades de engajamento de trabalhadores originarios do local nas obras, os quais adquirirão experiência neste tipo de emprego | Esclarecimento sobre o caracter temporario dos empregos | Empreiteira STPS PMC PMVA |

000124

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| Execução das obras de engenharia vs opinião pública | Y7X22 | Confirmação de que o projeto será realmente executado, podendo impactar adversamente ou não a opinião pública, dependendo de ter sido paga indenização satisfatória que compense as perdas ocorridas | Divulgação dos benefícios advindos com a formação do reservatório | SRH Empreiteira PMC PMVA |
| Execução das obras de engenharia vs saúde | Y7X25 | Aumento considerável do número de doenças devido o maior afluxo de trabalhadores provenientes de outras regiões | Controle médico na admissão dos trabalhadores | Empreiteira SESAC |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho, vs mobilidade, vs relações familiares e sociais, vs elementos culturais, vs opinião pública | Y8X19 Y8X20 Y8X21 Y8X22 | A retirada da população para novas áreas poderá provocar abalos ou até mesmo a ruptura de laços familiares e sociais, bem como a ocorrência de choques culturais. Tudo isso terá reflexos sobre a opinião pública. A SRH adotou como postura a ser seguida para o reassentamento da população rural, que esta seja relocada da seguinte forma: num perímetro de irrigação comunitário de 58 ha, situado a jusante da barragem, o qual será complementado com 58 lotes individuais de sequeiro com 1,72 ha cada, destinados a caprinocultura, nos quais será reassentada a parcela da população que terá mais de 50% da área de suas propriedades submersa (58 famílias). O restante da população deverá permanecer nas áreas remanescentes das propriedades (82 famílias), sendo | Ação social continua junto a população reassentada | SRH STPS SAS |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| | | beneficiadas ainda com a distribuição de lotes de cerca de 3,0 ha, situados a montante da barragem, os quais deverão ser irrigados por meio de kits, que serão distribuídos pela SRH | | |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs nível de emprego | Y8X23 | Interrupção definitiva de todas as atividades produtivas da área com consequente aumento do nível de desemprego. No entanto, durante as obras de infra-estrutura peculiares ao reassentamento, haverá um incremento na oferta de empregos e o engajamento dos ruralistas no perímetro irrigado comunitário/Lotes de sequeiro individuais e nos lotes irrigados através de kits | Ação social contínua junto a população reassentada Programa de reativação da economia | SRH STPS Consultora SAS |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs saúde | Y8X25 | O aumento da densidade demográfica, fatalmente provocará uma intensificação das molestias existentes. Além disso, o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas em larga escala e sem orientação técnica, poderá resultar em intoxicações graves | Oferta de serviços médicos preventivos a população | SESAC |
| Desmatamento da área do reservatório vs nível de emprego, vs setor primário | Y9X23 Y9X31 | Com o desmatamento haverá o aparecimento de inúmeras oportunidades de emprego indireto através do extrativismo silvestre | Esclarecimento sobre a finalidade do desmatamento e sobre o caráter temporário dos empregos | SRH IBAMA Consultora |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ORGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| | | | Divulgação junto a população da possibilidade de aproveitamento dos subprodutos do desmatamento | |
| Desmatamento da área do reservatório vs saúde | Y9X25 | Haverá riscos de acidentes envolvendo do animais peçonhentos | Alertar os trabalhadores quanto ao risco de acidentes envolvendo animais venenosos. Montagem e aparelhamento de postos de saúde, os quais devem estocar soros anti- <u>ofídicos</u> | SRH SESAC Butantã |
| Remoção da infra-estrutura existente vs nível de emprego | Y10X23 | Pequeno aumento na oferta de empregos | Esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos | SRH STPS |
| Manejo da fauna vs nível de emprego | Y12X23 | A operação de salvamento da fauna durante a formação do reservatório, proporcionará um aumento na oferta de empregos | Esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos | SRH IBAMA STPS PMC PMVA |
| Formação do reservatório vs nível de emprego | Y13X23 | Com a formação do reservatório poderá ser desenvolvida a pesca que é uma atividade empregadora de um número considerável de pessoas | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|--|-------------------|
| Formação do reservatório vs rede viária | Y13X29 | Serão inundados alguns trechos de estradas carroçáveis dificultando o acesso a propriedades particulares, no entanto o reservatório pode ser utilizado como hidrovía, oferecendo um transporte mais econômico | Relocação das estradas com padrão igual ou superior ao dos trechos que serão desativados e construção de ancoradouros Aproveitamento das estradas de serviços | SRH DERT |
| formação do reservatório vs valores paisagísticos | Y13X35 | A formação do reservatório permitirá o aparecimento de novas paisagens o que pode compensar ou não a perda dos valores paisagísticos existentes anteriormente | | |
| Monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico vs valores paisagísticos | Y18X35 | A manutenção da qualidade da água do reservatório beneficiará a paisagem | | |
| Monitoramento dos níveis do reservatório vs valores paisagísticos | Y19X35 | O controle dos níveis do reservatório permitirá a sua correta operacionalização evitando a estagnação da água, beneficiando indiretamente os valores paisagísticos | | |
| Monitoramento da sedimentação vs valores paisagísticos | Y20X35 | O controle dos níveis de sedimentação identificará possíveis atividades poluidoras na bacia hidrográfica e permitirá a preservação do equilíbrio biológico do reservatório, beneficiando com isso os valores paisagísticos | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|-------------------|-------------------|
| Monitoramento da faixa de proteção vs valores paisagísticos | Y21X35 | A preservação da faixa de proteção, resguardara o reservatório contra o aporte de sedimentos e poluição preservando a paisagem | | |
| Controle dos deslizamentos de encostas marginais vs valores paisagísticos | Y22X35 | A proteção das encostas marginais ao reservatório, através da preservação de sua cobertura vegetal, além de embelezar a área, reduzirá sensivelmente a erosão, bem como os danos decorrentes do assoreamento do lago, beneficiando indiretamente os valores paisagísticos | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|--|---|---|---|
| <p><u>ÁREA DAS OBRAS CIVIS, CANTEIRO DE OBRAS, JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORAS</u></p> <p><u>MEIO ABIOTICO</u></p> <p>Instalação do canteiro de obras vs qualidade do ar</p> | Y5X36 | Havera geração de poeira e ruídos em pequena escala | | |
| <p>Instalação do canteiro de obras vs qualidade das águas superficiais, vs disponibilidade das águas subterâneas, vs disponibilidade e qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento</p> | Y5X38 Y5X39 Y5X41 Y5X42 Y5X43 Y5X44 | <p>Os desmatamentos e os trabalhos de terraplenagens provocarão degradação dos solos locais, deixando a superfície do terreno exposta aos agentes erosivos, o que resulta em impactos adversos sobre a qualidade e a disponibilidade dos solos, o assoreamento dos cursos d'água e a geração de turbidez</p> <p>Pequena redução da infiltração das águas pluviais, com conseqüente impacto sobre o nível freático</p> | <p>Redução dos desmatamentos e das terraplenagens ao mínimo necessário, com o máximo de preservação do extrato arboreo</p> <p>O projeto do canteiro de obras deve contemplar o futuro aproveitamento das instalações na operação do açude</p> | Empreiteira Fiscalização SEMACE |
| <p>Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de empréstimos vs qualidade do ar</p> | Y6X36 | A exploração das jazidas de empréstimos provocara poeira e ruído | Umidificação das jazidas e emprego de explosivos em horários adequados e com notificação a população | Empreiteira Fiscalização Exercito SEMACE |
| <p>Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de empréstimo vs qualidade das</p> | Y6X38 Y6X39 Y6X41 | A exploração de jazidas, remove a cobertura vegetal, retira o solo fértil, dificulta a brota de nova | Deve-se evitar movimentos de terra em superfícies inclinadas e os de- | Empreiteira Fiscalização SEMACE |

000130

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|---|---|
| aguas superficiais, vs disponibilidade das aguas subterrâneas, vs disponibilidade e qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento | Y6X42 Y6X43 Y6X44 | vegetação e expõe a area a ação dos agentes erosivos, com conseqüente assoreamento dos cursos d'agua e aumento da turbidez das aguas superficiais Havera redução na capacidade de retenção e infiltração das aguas pluviais, o que acarretara a diminuição da recarga do aquifero Ressalta-se, no entanto, que estes impactos terão curta duração. visto que, apenas a pedreira e uma parte da jazida de material terroso não serão submersas com a formação do reservatorio | jetos deverão ser colocados em areas de botaforas Tratamento paisagistico das areas de emprestimo que situarem-se fora da bacia hidraulica do reservatorio com recomposição da geomorfologia da região e reflorestamento | |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de emprestimo vs sismicidade | Y6X45 | O uso de explosivos durante os trabalhos de exploração da pedreira provocara uma relativa sismicidade | Divulgar junto a população o horario do uso dos explosivos | Empreiteira Fiscalização Exercito |
| Execução das obras de engenharia vs qualidade do ar | Y7X36 | Durante a execução das obras de engenharia haverá geração de poeira e ruidos em niveis relativos | Umidificação dos trajetos de máquinas e veiculos | Empreiteira Fiscalização |
| Execução das obras de engenharia vs qualidade das aguas superficiais, vs qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento | Y7X38 Y7X42 Y7X43 Y7X44 | Durante a execução das obras, serão necessarios desmatamentos, escavações, desmontes, etc, que deixarão as superficies do terreno e dos materiais desagregados expostos aos processos de erosão, acarretando o | Aproveitamento dos materiais desagregados como empréstimo sempre que possível, ou do contrario, dispô-los em botaforas | Empreiteira Fiscalização SEMACE |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--------------------------------------|--|--|---|
| | | assoreamento dos cursos d'água, com perda da qualidade das águas superficiais decorrente da turbidez | Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário | |
| Execução das obras de engenharia vs sismicidade | Y7X45 | O uso de explosivos, bem como de máquinas e caminhões pesados, induzirá a pequenos níveis de sismicidade | Uso de explosivos em horários adequados, sob criteriosos planos de fogo e com previo conhecimento da população | Empreiteira Fiscalização Exército |
| Recuperação das áreas do canteiro de obras, dos botafornas e das jazidas de estromento vs qualidade das águas superficiais, vs disponibilidade das águas subterrâneas, vs erosão, vs assoreamento | Y23X38 Y23X39 Y23X43 Y23X44 | <p>Apenas a pedreira e uma pequena porção da jazida de material terroso se situarão fora da área da bacia hidráulica do reservatório. Com isso será necessário apenas a regularização do terreno da área da jazida, de modo que não seja formada uma enorme cratera na beira do reservatório. Além disso, deverá ser adotado um programa de reflorestamento para a área da jazida que não será submersa como forma de minimizar os processos erosivos.</p> <p>Haverá redução do assoreamento dos cursos d'água e diminuição da turbidez.</p> <p>No caso do canteiro de obras as suas instalações poderão ser aproveitadas pela equipe que deverá ser engajada no monitoramento, manutenção e operação do reservatório.</p> <p>Aumento da taxa de infiltração das águas pluviais, beneficiando o lençol freático.</p> | Elaboração e implementação de um projeto de recuperação das cavas das jazidas | Consultora SRH SEMACE IBAMA |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|---|--|--|
| MEIO BIÓTICO Instalação do canteiro de obras vs vegetação de caatinga, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y5X46 Y5X49 Y5X50 | Os desmatamentos necessários são em pequena escala, entretanto haverá danos ao patrimônio florístico e conseqüentemente a fauna | Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário | Empreiteira Fiscalização SEMACE IBAMA |
| Extração, transporte e retransporte de materiais de empréstimo vs vegetação de caatinga, vs matas de varzeas, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y6X46 Y6X47 Y6X48 Y6X49 Y6X50 Y6X51 | Os desmatamentos necessários e a erradicação dos solos, trarão prejuízos ao patrimônio genético da flora, inclusive das matas de varzeas e do fitoplâncton, visto que uma jazida se localiza as margens do Riacho São Miguel. Com isso haverá danos ao habitat da fauna terrestre e alada, afugentando-a para áreas periféricas, e geração de turbidez, o que perturbará os hábitos da fauna aquática | Elaboração e implementação de um projeto de recuperação das jazidas de empréstimo | Consultora Empreiteira Fiscalização SEMACE IBAMA |
| Execução das obras de engenharia vs vegetação de caatinga, vs matas de varzeas, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y7X46 Y7X47 Y7X48 Y7X49 Y7X50 | Estas obras serão acompanhadas de desmatamento localizados, causando danos ao patrimônio genético da flora e destruindo o habitat da fauna terrestre e alada O aumento da turbidez provocará um desequilíbrio ecológico do corpo aquático com danos à flora aquática | Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário | Empreiteira Fiscalização SEMACE IBAMA |
| Execução das obras de engenharia vs ictiofauna | Y7X51 | O Riacho São Miguel tem caráter intermitente, razão pela qual, durante determinado período do ano, a execução das obras não afetará a | Estudar a melhor medida a ser adotada para minimizar os impactos sobre a ictiofauna, durante a | SRH |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|--|--|---|--|
| | | <p>fauna aquática Durante a época invernal deverão ser construídas ensecadeiras como forma de reduzir os impactos sobre a ictiofauna. Tais medidas reduzirão o impacto sobre a fauna aquática. Mesmo assim é possível que algumas espécies de peixes não se adaptem as novas condições ambientais. Outro fator que afetará adversamente a fauna aquática será o aumento da turbidez da água.</p> | <p>implantação das obras. Com o fechamento do barramento, será necessária a ação de uma medida de proteção para os peixes de piracema (escada de peixes, eclusas de Borlan, elevadores, passagem para peixes, etc).</p> | |
| <p>Recuperação das áreas do canteiro de obras, dos botafornas e das jazidas de empréstimo vs vegetação de caatinga, vs matas de varzeas, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna</p> | <p>Y23X46 Y23X47 Y23X48 Y23X49 Y23X50 Y23X51</p> | <p>Regularização do terreno, acompanhamento da vegetação das áreas degradadas, na parte da jazida de material terroso que não será submersa, recompondo parcialmente setores do habitat da fauna terrestre e ornitofauna. Ao mesmo tempo, a diminuição dos níveis de erosão e, consequentemente de assoreamento dos cursos d'água através de tais medidas, irá beneficiar o fitoplâncton e a ictiofauna local.</p> | <p>Iniciar os trabalhos de recuperação logo após o término das obras e da exploração da jazida.</p> | <p>Empreiteira Fiscalização SEMACE</p> |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| MEIO ANTRÓPICO | | | | |
| Instalação do canteiro de obras vs setor saúde | Y5X61 | O grande risco de acidentes durante a execução das obras, torna necessária a instalação de um posto de saúde próximo ao canteiro de obras. | Montagem e aparelhamento do posto de saúde | Empreiteira SESAC |
| Instalação do canteiro de obras vs rede viária | Y5X62 | Manutenção das estradas vicinais existentes, bem como construção de vias de serviços, de modo a facilitar o deslocamento dentro da área das obras. | | |
| Instalação do canteiro de obras vs setor terciário | Y5X65 | As bodegas localizadas próximo ao canteiro de obras, terão incremento na sua demanda. | Esclarecimento sobre a transitoriedade da situação | Empreiteira SRH STPS PMC |
| Desapropriação vs mobilidade, vs relações familiares e sociais, vs elementos culturais, vs opinião pública | Y4X52 Y4X53 Y4X54 Y4X55 | A população da área a ser ocupada pelas obras civis, jazidas de empréstimo e bota-foras deverá ser mobilizada para fora desta área antes do início das obras. Com isso as relações familiares e sociais, bem como os elementos culturais sofrerão abalos. A opinião pública também será impactada adversamente. | Ação social contínua junto a população desalojada. | SRH SAS |
| Desapropriação vs nível de emprego, vs setor primário | Y4X56 Y4X61 | As atividades agropecuárias desenvolvidas nesta área serão desativadas, gerando desemprego. | Procurar compatibilizar a população sem emprego com as ocupações que surgirão durante a construção do reservatório. | SRH PMC STPS |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ORGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------|
| Desapropriação vs educação | Y4X57 | Interrupção do ano letivo com reflexos negativos sobre o padrão cultural da população | | |
| Desapropriação vs habitações | Y4X58 | No caso das propriedades situadas na área das obras civis, do canteiro de obras e das áreas de emprestimo, cuja população precisa ser renejeada antes da implantação do projeto de reassentamento previsto, certamente haverá um êxodo da população para os centros urbanos próximos. Toda a infra-estrutura existente nas supra-citadas áreas serão abandonadas. | | |
| Desapropriação vs arrecadação tributária | Y4X64 | As normas de desapropriação rezaem que os impostos devidos pelos proprietários serão descontados do valor das indenizações, com isso a arrecadação tributária será beneficiada. A interrupção das atividades produtivas, entretanto terá reflexos negativos sobre a tributação. | | |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de empréstimo vs estrutura fundiária | Y6X61 | Será necessária a desapropriação de uma área, no caso da jazida que se localiza fora da bacia hidráulica do reservatório, no entanto dentro da área de influência física do mesmo. | Indenização justa e em tempo hábil. | SRH |

000136

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|---|---|
| Extração, transporte e re-trabalhamento de materiais de emprestimo vs setor terciario | Y6X63 | Incremento do comercio nas bodegas proximas ao canteiro de obras | Esclarecimento sobre a transitoriedade da situação | Empreiteira STPS PMC |
| Extração, transporte e re-trabalhamento de materiais de emprestimo vs valores paisagisticos | Y6X65 | A exploração das areas de emprestimo causara degradação no meio ambiente, sendo necessaria a implementação de projetos de recuperação das jazidas que se localizarem fora da area da bacia hidraulica do reservatorio. Dependendo das caracteristicos locais e do projeto de recuperação implementado o resultado podera ser satisfatorio ou não | Elaboração e implementação de projetos de recuperação paisagistica das areas degradadas | Consultora Empreiteira SRH SEMACE IBAMA |
| Execução das obras de engenharia vs setor terciario | Y7X63 | Aumento da atividade comercial nas bodegas proximas ao canteiro de obras | Esclarecimento sobre a transitoriedade da situação | Empreiteira STPS PMC |
| Recuperação das areas do canteiro de obras, dos bota-foras e das jazidas de emprestimo vs valores paisagisticos | Y23X65 | A recuperação adequada das cavas de jazidas, de areas do canteiro de obras e dos bota-foras, permitira a reintegração a paisagem, o que tera reflexos sobre os valores paisagisticos | | |

000137

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| <p><u>ÁREA DE INFLUÊNCIA FUNCIONAL</u></p> <p><u>MEIO ABIÓTICO</u></p> <p>Execução das obras de engenharia vs disponibilidade e qualidade das águas superficiais</p> | Y7X67 Y7X68 | Haverá interrupções parciais e temporárias da calha do Riacho São Miguel, reduzindo o fluxo d'água para a área de jusante. Além disso, haverá aumento de detritos em suspensão, quer seja devido a disposição inadequada dos materiais utilizados ou de rejeitos, quer seja pelo carregamento de lixo e/ou materiais fecais produzidos no canteiro de obras. | <p>Estocagem adequada dos materiais a serem empregados e formação de bota-fora em locais apropriados.</p> <p>Disposição adequada do lixo e dos dejetos sanitários.</p> | Empreiteira Fiscalização SEMACE |
| Execução das obras de engenharia vs nível freático | Y7X71 | Na ocorrência da redução do escoamento natural do Riacho São Miguel durante a época invernal, haverá rebaixamento do nível freático. | | |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs qualidade do ar | Y8X66 | <p>A construção das obras de infraestrutura do projeto de reassentamento da população no perímetro de irrigação comunitário e nos lotes de sequeiro gerarão ruído e poeira.</p> <p>O aumento do consumo de defensivos agrícolas poderá causar poluição durante a aplicação, gerando uma piora na qualidade do ar.</p> | <p>Uso criterioso de defensivos e emprego de controle biológico de pragas.</p> <p>Escolha de condições atmosféricas adequadas, na hora da aplicação dos defensivos.</p> | ADPE SEMACE |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho | Y8X68 Y8X70 | Uma parcela da população a ser remanejada da área da bacia hidráulica. | Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário. | SRH Consultora |

000138

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOVIDOS |
|---|------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| <p>nto vs qualidade das águas superficiais, vs qualidade das águas subterrâneas, vs qualidade dos solos, vs erosão e assoreamento</p> | <p>Y8X78 Y8X74 Y8X75</p> | <p>devera ser reassentada num projeto de irrigação comunitario complementado com lotes de sequeiro, sendo necessaria a realização de desmatamentos, cortes no terreno e escavações para implantação da infra-estrutura prejudicando os componentes citados. Alem disso, o uso de fertilizantes e agrotóxicos, bem como a disposição inadequada de dejetos, ira provocar uma queda na qualidade dos solos, das águas superficiais e das águas subterrâneas</p> <p>Durante a operação dos sistemas de irrigação aumentara a disponibilidade de de água superficial, favorecendo a infiltração. Em contrapartida podera ocorrer a elevação do nivel freatico ate alturas indesejaveis podendo vir a comprometer a qualidade de dos solos (problemas de salinidade e hidromorfismos)</p> <p>O manejo inadequado e o não desenvolvimento de tecnicas conservacionistas poderão causar erosão dos solos, acarretando perdas de qualidade dos solos, alem de assoreamento dos cursos d'agua</p> | <p>Disposição adequada dos dejetos e monitoramento da qualidade das águas e dos solos</p> <p>Uso criterioso de defensivos e emprego de controle biologico de pragas</p> <p>Aplicação correta do manejo da irrigação</p> <p>Controle sistematico das praticas agricolas</p> | <p>SEMACE ADPE</p> |
| <p>Desmatamento da área do reservatório vs qualidade do ar</p> | <p>Y9X66</p> | <p>Geração de poeira e fumaça numa escala considerável</p> | <p>Escolha de locais e horários de queima em função dos ventos dominantes e da localização referencial</p> | <p>Empreiteira Fiscalização</p> |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|--|---|--------------------------------------|
| Desmatamento da area do reservatorio vs disponibilidade e qualidade das aguas superficiais e subterrâneas, vs nivel freatico, vs erosão, vs assoreamento, vs clima | Y9X67 Y9X68 Y9X69 Y9X70 Y9X71 Y9X74 Y9X75 Y9X77 | Com o desmatamento realizado na bacia hidraulica, ate que se complete o enchimento, havera piora nas condições climaticas, perda d'agua por evaporação, aumentos de solidos em suspensão, e redução da taxa de infiltração. Portanto, enquanto não se inicia a fase de operação do reservatorio, ocorrerão prejuizos para os componentes ambientais citados. Em contrapartida a retirada da vegetação evitara a eutrofização do reservatorio, garantindo a qualidade da agua suprida para jusante e favorecendo a manutenção da qualidade das aguas subterrâneas. | Elaboração e implementação de um projeto de desmatamento racional (zoneado) | SRH Consultora IBAMA SEMACE |
| Remoção da infra-estrutura existente vs qualidade das aguas superficiais | Y10X68 | Tal atividade contribuirá para a melhoria de toda a água advinda do reservatorio | | |
| Relocação da infra-estrutura de uso publico vs qualidade do ar, vs qualidade das aguas superficiais, vs disponibilidade e qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento | Y11X66 Y11X68 Y11X72 Y11X73 Y11X74 Y11X75 | A relocação de predios publicos existentes na area (escolas e postos de saude), bem como de trechos de estradas vicinais, sera acompanhada de desmatamentos, escavações e movimentos de terra, com prejuizo para os referidos componentes ambientais | | |
| Formação do reservatório vs disponibilidade das águas superficiais | Y13X67 | Os recursos hidricos superficiais serão aumentados e, principalmente, sera garantida a disponibilidade destes durante a estação seca | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOVIDOS |
|--|------------------------------------|--|--|---|
| Formação do reservatório vs disponibilidade das águas subterrâneas | Y13X69 | A criação da coluna d'água por toda a extensa área da bacia hidráulica, provocará um considerável aumento da taxa de infiltração, favorecendo a recarga dos aquíferos, principalmente o sedimentar, representado pelas aluviões. No entanto haverá uma redução da infiltração nas planícies de inundação situadas a jusante, dada a contenção das cheias durante a época invernal. | | |
| Formação do reservatório vs nível freático | Y13X71 | Com o aumento da recarga do aquífero deverá elevar-se o nível freático na região adjacente ao açude, logo, este efeito será benéfico de um modo geral. Contudo, nos setores aluviais mais baixos, onde o nível freático poderá aflorar criando áreas de alagamentos permanentes ou temporários, com riscos para a saúde da população e salinização dos solos, os efeitos serão adversos. | Observação do nível freático nas áreas aluvionares adjacentes ao reservatório, com vistas à definição da necessidade de obras de drenagem. | SAG Consultora SEMACE INS SESAC |
| Formação do reservatório vs erosão | Y13X74 | Com o enchimento do reservatório subirá o nível base de erosão, favorecendo a redução da capacidade erosiva dos cursos d'água afluentes. | | |
| Formação do reservatório vs assoreamento, vs qualidade dos solos | Y13X75 Y13X73 | Ao contrário do efeito sobre o processo erosivo, aumentará a tendência ao assoreamento dos cursos | | |

000141

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|--|---|-----------------------------|
| | | <p>d'agua afluentes Em contrapartida haverá uma redução no incremento anual de sedimentos na area de jusante, com reflexos negativos sobre as superficies férteis das planícies de inundação, que não terão os nutrientes dos solos renovados naturalmente</p> | | |
| Formação do reservatório vs clima | Y13X77 | A criação da superficie líquida ocupando a area do reservatório acarretará a amenização das condições climáticas das areas de entorno | | |
| Construção da adutora de abastecimento de Cedro, vs qualidade do ar, vs disponibilidades das aguas superficiais, vs qualidade das aguas superficiais, vs disponibilidade das aguas subterrâneas, vs qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento | Y14X66 Y14X67 Y14X68 Y14X69 Y14X73 Y14X74 Y14X75 | <p>Os desmatamentos, cortes de terreno e terraplenagens que se farão necessários a construção da adutora expõem os solos à ação dos agentes erosivos, provocando o assoreamento dos leitos fluviais e a geração de turbidez das aguas. Haverá uma redução na taxa de infiltração, com reflexos sobre a recarga do aquífero cristalino</p> <p>Geração de poeira e ruídos</p> <p>Fornecimento d'agua regularizado para a cidade de Cedro</p> | <p>Emprego de gramíneas para a contenção de cortes e aterros</p> <p>Drenagem adequada dos sitios de obras</p> <p>Umidificação dos trajetos de maquinas e veículos</p> | Empreiteira Fiscalização |
| Regularização de vazão vs disponibilidade das aguas superficiais | Y15X67 | A Barragem São Miguel visa, principalmente, assegurar o abastecimento d'agua da cidade Cedro, entre ou- | | |

000142

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|--|--|
| | | <p>tros objetivos cita-se a perenização do riacho barrado, o desenvolvimento hidroagrícola, a jusante (irrigação pública - 58ha e privada) e o desenvolvimento da piscicultura e da pesca. Além disso, servirá como fonte hídrica para o uso da população ribeirinha.</p> | | |
| Regularização de vazão vs disponibilidade das águas subterrâneas | Y15X69 | <p>Os volumes de água que serão derivados para jusante, por infiltração direta provocarão pequenos acréscimos na recarga do aquífero aluvial, entretanto isto poderá não compensar a redução na recarga do lençol freático ocasionada pela quebra dos picos de cheia na época invernal.</p> | | |
| Regularização de vazão vs nível freático | Y15X71 | <p>Haverá tendência a elevação do nível freático, sendo de um modo geral, positivo para a área de influência funcional. Em alguns locais mais baixos, o lençol freático poderá vir a alcançar a superfície do terreno, criando zonas de alagamentos temporários ou permanentes, com prejuízos para a saúde da população ribeirinha e risco de salinização dos solos.</p> | <p>Mapeamento da superfície freática nas aluviões a jusante, com vistas a possibilidades de serem necessárias obras de drenagem.</p> | <p>SRH Consultora SEMACE INS SESAC</p> |
| Regularização de cheias vs disponibilidade das águas superficiais | Y16X67 | <p>A regularização dos picos de cheias facilitará a captação d'água ao longo do Riacho São Miguel.</p> | | |

000143

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|--|-------------------|-------------------|
| Regularização de cheias vs qualidade das águas superficiais, vs erosão | Y16X68 Y16X74 | Com o nivelamento das cheias será amenizado o processo de erosão fluvial, logo, diminuirá a turbidez da água a jusante da barragem | | |
| Regularização de cheias vs disponibilidade e qualidade dos solos | Y16X72 Y16X73 | A erosão dos solos ribeirinhos a jusante da barragem, será reduzida com a minimização das enxurradas do Riacho São Miguel, no entanto a redução do aporte de sedimentos diminuirá a renovação natural dos nutrientes destes solos, que como são intensamente cultivados certamente passaram a requerer mais cargas de adubos | | |
| Monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico vs qualidade das águas superficiais e subterâneas, vs qualidade dos solos | Y18X68 Y18X70 Y18X73 | A execução de monitoramentos da qualidade da água e do nível piezométrico tanto na área da barragem, como nas áreas de aproveitamento hidroagrícola preconizadas (áreas de reassentamento da população) terá reflexos positivos sobre os componentes citados | | |
| Monitoramento dos níveis do reservatório vs disponibilidade das águas superficiais | Y19X67 | O reservatório constituirá fonte de abastecimento superficial, portanto, o controle dos seus níveis será útil para o conhecimento das disponibilidades hídricas | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
 RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
 QUADRO 01 (Continuação)
 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|--------------------------------------|---|---|-------------------|
| Monitoramento dos níveis do reservatório vs sismicidade | Y19X76 | Na possibilidade de ocorrerem sismos perceptíveis, o que acredita-se que não seja muito provável, será útil a correlação de suas ocorrências com os níveis existentes no reservatório | | |
| Monitoramento da sedimentação vs disponibilidade das águas superficiais, vs erosão | Y20X67 Y20X74 | O controle da sedimentação no reservatório será útil a manutenção do seu volume real e de sua coluna d'água, ao mesmo tempo em que alerta sobre a ocorrência de erosão na bacia hidrográfica contribuinte | | |
| Monitoramento da faixa de proteção vs qualidade das águas superficiais e subterâneas, vs qualidade dos solos | Y21X68 Y21X70 Y21X73 | Sendo a faixa de proteção um fator que contribui para a manutenção da área no reservatório, será ela, obviamente, benéfica aos componentes ambientais citados | | |
| Monitoramento da faixa de proteção vs clima | Y21X77 | A faixa de proteção do reservatório, onde será conservada uma boa densidade vegetacional, constituirá fator de amenização das condições climáticas | | |
| Práticas de conservação dos solos vs disponibilidade das águas superficiais, vs qualidade das águas superficiais | Y24X67 Y24X68 Y24X69 Y24X72 | O desenvolvimento de práticas conservacionistas nas áreas de aproveitamento hidroagrícola preconizados reduzirá os níveis de erosão, bem | Implementação das práticas de conservação dos solos | ADPE SEMACE |

000145

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|---|---|-------------------|
| ciais, vs disponibilidade das águas subterrâneas, vs disponibilidade dos solos, vs qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento | Y24X73 Y24X74 Y24X75 | como o assoreamento dos cursos d'água, beneficiando assim os fatores mencionados | | |
| Preservação da vegetação existente nas "áreas mortas" das áreas destinadas ao aproveitamento hidroagrícola, vs qualidade das águas superficiais, vs qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento | Y25X68 Y25X73 Y25X74 Y25X75 | A preservação da vegetação nativa será benéfica para os componentes ambientais citados | Manutenção da vegetação nativa em todos os locais em que isso seja possível e recomposição da vegetação degradada em "áreas mortas" | ADPE SEMACE |
| Educação ambiental dos irrigantes vs qualidade das águas superficiais, vs qualidade das águas subterrâneas, vs qualidade dos solos, vs erosão, vs assoreamento | Y26X68 Y26X70 Y26X73 Y26X74 Y26X75 | Os irrigantes desenvolverão técnicas de uso e conservação dos solos, manejo de agrotóxicos e fertilizantes químicos, entre outros. Dessa maneira haverá uma melhoria na qualidade dos solos, com a diminuição da erosão e do assoreamento causado pelo uso inadequado do solo. A qualidade das águas superficiais e subterrâneas também será beneficiada. | Treinamento em manejo do solo e no uso de agrotóxicos e fertilizantes | ADPE |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|--|--|
| <u>MEIO BIÓTICO</u> | | | | |
| Extração, transporte e re-trabalhamento de materiais de emprestimo, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y6X81 Y6X82 | A erradicação dos solos e da vegetação das áreas de emprestimo, bem como o uso de explosivos, trarão prejuizos ao habitat da fauna, afugentando-a para as áreas perifericas, onde passara a competir em termos territoriais e alimentares com a fauna ai existente | Elaboração e implementação de um projeto de recuperação das areas de emprestimo | Consultora Fiscalização SEMACE IBAMA SRH |
| Execução das obras de engenharia vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y7X81 Y7X82 | Os pequenos desmatamentos realizados na area das obras, bem como a grande movimentação de maquinas e veiculos durante a construção das mesmas, ira afugentar a fauna terrestre e alada para area perifericas | Redução dos desmatamentos ao minimo necessario | Empreiteira Fiscalização SEMACE |
| Execução das obras de engenharia vs ictiofauna | Y7X83 | A construção de ensecadeiras para desvio do curso do Riacho São Miguel, durante a época invernososa, reduzira os impactos incidentes sobre a ictiofauna, no entanto haverá estímulos a pesca predatória Interceptação da migração dos peixes de piracema, podendo vir a ocorrer a extinção de tais espécies | Deverão ser efetuados estudos visando a escolha da melhor medida a se adotar para a proteção da reprodução da ictiofauna, tais como escada de peixes, eclusas de borlan, elevadores, passagem para peixes etc Usar a Estação de Piscicultura Pedro de Azevedo (Ico-CE) pertencente ao | SRH DNOCS |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|---|--|--|---|
| | | | DNOCs ou a Estação de Piscicultura de Quixadá (Quixadá-CE) pertencente ao Estado, como base para os estudos da ictiofauna e dos trabalhos de repovoamento do reservatório para compensar o impacto sobre os peixes de piracema | |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs vegetação de caatinga, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y8X78 Y8X80 Y8X81 Y8X82 Y8X83 | O reassentamento incorrerá em desmatamento com prejuízos para os citados componentes florísticos e para a fauna local | Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário | Empreiteira SRH IBAMA Fiscalização SEMACE |
| Desmatamento da área do reservatório vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y9X81 Y9X82 | A fauna da área de inundação que migrará para a periferia competirá em termos territoriais e alimentares com a fauna periférica | | |
| Relocação da infra-estrutura de uso público vs vegetação de caatinga, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y11X78 Y11X81 Y11X82 | Os desmatamentos necessários, bem como a presença constante de homens e máquinas manterá a fauna afastada da área das obras e acarretará perturbação a seu nicho ecológico | Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário | Empreiteira Fiscalização SEMACE IBAMA |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|--|--|---------------------------------------|
| Manejo da fauna vs fauna terrestre | Y12X81 | Os animais que serão deslocados da área de inundação, passarão a competir com a fauna periférica em termos territoriais e alimentares | | |
| Formação do reservatório vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y13X81 Y13X82 | Com a formação do lago a fauna migrará para as áreas periféricas passando a competir com a fauna ali existente, em termos territoriais e alimentares. Este impacto será de pouca monta, devido o desmatamento já ter afugentado grande parte da fauna | | |
| Construção da adutora de abastecimento de Cedro vs vegetação de caatinga, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y14X78 Y14X79 Y14X80 Y14X81 Y14X82 Y14X83 | Os desmatamentos, cortes de terreno, aterros e terraplenagens necessários degradarão a cobertura vegetal da área onde será implantada a adutora, afugentando a fauna terrestre e alada. O fitoplâncton e a ictiofauna serão impactadas com a geração de turbidez das águas | Redução dos desmatamentos, cortes, etc, ao mínimo necessário | Empreiteira Fiscalização SEMACE |
| Regularização de vazão vs matas de varzeas, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y15X79 Y15X81 Y15X82 Y15X83 | A perenização deste trecho do Riacho São Miguel favorecerá a manutenção e o desenvolvimento das matas ciliares. Além disso, a fauna de jusante será beneficiada, especialmente a aquática, que terá um habitat permanente | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|---|---|-------------------------------------|
| Regularização de cheias vs matas de varzeas, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y16X79 Y16X81 Y16X82 | A redução na erosão dos solos ribeirinhos a jusante da barragem favorecerá a manutenção das matas varzeas, beneficiando a fauna terrestre e alada, que terá seu habitat preservado | | |
| Monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico vs matas de varzeas, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y18X79 Y18X80 Y18X81 Y18X82 Y18X83 | A preservação da qualidade das águas do reservatório e dos cursos d'água situados próximos as áreas de aproveitamento hidroagrícola preconizadas beneficiará as matas de varzeas e toda a fauna das áreas periféricas | | |
| Monitoramento dos níveis do reservatório, vs matas de varzeas, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y19X79 Y19X80 Y19X81 Y19X82 Y19X83 | O controle dos níveis do reservatório visando evitar acidentes e garantir o fornecimento da vazão regularizada para jusante beneficiará a vegetação ribeirinha, bem como a fauna terrestre e aquática. A ornitofauna também terá estabilizado o seu habitat | | |
| Monitoramento da faixa de proteção vs matas de varzeas, vs fitoplâncton, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y21X79 Y21X80 Y21X81 Y21X82 Y21X83 | A preservação da faixa de proteção como forma de manter a qualidade d'água e resguardar o reservatório contra o assoreamento, beneficiará todos os componentes do bioma periférico citados | | |
| Preservação da vegetação existente nas "áreas mortas" das áreas destinadas ao apro | Y25X78 Y25X79 Y25X81 | O projeto exclui as encostas e os drenos superficiais do aproveitamento agrícola, razão pela qual a | Elaboração e implementação de um projeto de desmatamento racional | Consultora Fiscalização Empreiteira |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
 RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
 QUADRO 01 (Continuação)
 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|--|--|-------------------|-------------------|
| veitamento hidroagrícola, vs vegetação de caatinga, vs matas de varzeas, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves) | Y25X82 | vegetação ali existente deve ser preservada, servindo de refugio para a fauna | | |
| Educação ambiental dos irrigantes vs vegetação de caatinga, vs matas de varzeas, vs fauna terrestre, vs ornitofauna (aves), vs ictiofauna | Y26X78 Y26X79 Y26X81 Y26X82 Y26X83 | A educação ambiental levará os irrigantes a consciência das vantagens em se proteger a flora e a fauna | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|--|---|---|
| <u>MEIO ANTRÓPICO</u> Pesquisa socio-econômica vs opinião pública | Y2X87 | Durante a pesquisa socio-econômica foram divulgados os objetivos e o alcance social do projeto, incluindo melhorias na opinião pública | | |
| Instalação do canteiro de obras vs relações familiares e sociais, vs elementos culturais | Y5X85 Y5X86 | O caráter dos impactos sobre os componentes citados poderá ser positivo ou negativo, a depender das características do contingente obreiro que aportará a obra. Às vezes é possível se detectar o choque criado entre os costumes pre-existentes e aqueles trazidos pelos recém-chegados | Ação social contínua, alcançando tanto a população residente quanto o grupo aportante | SRH STPS PMC PMVA |
| Instalação do canteiro de obras vs opinião pública, vs nível de emprego | Y5X87 Y5X88 | O aumento da oferta de empregos, bem como a demonstração de que o empreendimento tomara curso, terá reflexos positivos sobre a opinião pública | Divulgação das atividades e organização da oferta de empregos Esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos | Empreiteira SRH STPS PMC PMVA |
| Instalação do canteiro de obras vs saúde | Y5X89 | Proliferação de doenças trazidas pelo contingente populacional radicado no canteiro de obras ou atraído por elas e fixado nos núcleos urbanos da região, e favorecidas pelas novas condições sanitárias agravadas pelo aumento da população | Seleção médica dos trabalhadores e acompanhamento de suas condições de saúde Oferta de serviços à população | Empreiteira SRH SESAC |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|---|---|
| Instalação do canteiro de obras, vs habitações, vs setor saúde | Y5X91 Y5X93 | Com a chegada do contingente obreiro haverá um incremento na demanda por habitação, serviços de saúde e outros, aumentando a demanda sobre estes | Levantamento previo das condições de infra-estrutura existente visando sanar problemas futuros | SRH SESAC STPS PMC |
| Instalação do canteiro de obras vs setores produtivos vs arrecadação tributaria | Y5X97 Y5X98 Y5X99 Y5100 | A oferta de empregos com salarios mais altos que os da região, provocara a evasão da mão-de-obra dos setores primario e secundario, enquanto que o setor terciario tera incrementos na sua demanda com reflexos sobre a arrecadação tributaria | Esclarecimento da população sobre o carater temporario dos empregos e da situação atual | Empreiteira SRH STPS PMC PMVA |
| Cadastro vs habitações | Y3X91 | A realização do levantamento cadastral para desapropriação na area de inundação, criara expectativas de aumento da demanda por habitações na area de influencia, induzindo a elevação nos preços das mesmas | | |
| Desapropriação vs opinião publica, vs setor educacional, vs setor saúde | Y4X87 Y4X92 Y4X93 | A desapropriação geralmente incentiva o êxodo da população o que ira provocar pressão sobre a infra-estrutura socio-econômica dos nucleos habitacionais proximos, adequada às necessidades da população nativa, provocando descontentamentos | Acompanhamento social, junto a população migrante e a população nativa Levantamento previo das condições da infra-estrutura urbana existente, visando sanar possiveis problemas que venham a ocorrer | SRH STPS SESAC SEC PMC PMVA SAS |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|---|--|-------------------|
| Desapropriação vs nível de emprego | Y4X88 | Desemprego imediato da população e competição desigual no mercado de trabalho por novas oportunidades em decorrência do deslocamento da população migrante | | |
| Desapropriação vs saúde | Y4X89 | Exposição dos migrantes a novos ambientes de molestias e intensificação das molestias existentes, particularmente devido ao aumento da densidade populacional | Oferecimento de serviços médicos preventivos a população | SESAC |
| Desapropriação vs habitações | Y4X91 | Na maioria dos casos a população migrante tem dificuldade de adquirir novos imóveis, devido o seu baixo nível de renda, o que provoca a geração de problemas habitacionais e o aumento na demanda de casebres na periferia das cidades. No caso dos moradores que não têm benfeitorias, a situação torna-se ainda mais crítica, devido os mesmos não disporem do dinheiro das indenizações para investirem na aquisição de um novo imóvel | | |
| Desapropriação vs setor primário | Y4X97 | O setor primário tenderá a se beneficiar com a elevação da oferta de mão-de-obra barata, bem como com o aumento da demanda por sua produção, uma vez que a interrupção dessa produção na área de projeto reduzirá a oferta | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|--|--|---|
| Desapropriação vs setor secundario, vs setor terciario | Y4X98 Y4X99 | Apesar de serem beneficiados com a elevação da oferta de mão-de-obra barata estes setores serão prejudicados pela queda da oferta de matéria-prima | | |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de empréstimo vs elementos culturais, vs opinião pública | Y6X86 Y6X87 | A degradação do meio ambiente ocasionada pela exploração de materiais de empréstimo terá reflexos negativos sobre os componentes citados, caso não sejam efetuadas a recuperação dessas áreas. Tal recuperação, em contrapartida, terá importante resultado no que diz respeito a educação ambiental. Provável ocorrência de choques culturais entre o contingente obreiro aportante e a população nativa | Elaboração, implementação e divulgação do projeto de recuperação das áreas de empréstimo | Empreiteira Consultora SRH Fiscalização SEMACE IBAMA SAS |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de empréstimo vs nível de emprego, vs saúde | Y6X88 Y6X89 | Pequeno incremento na oferta de empregos para a mão-de-obra não especializada Agravamento das condições sanitárias e provável importação de moléstias | Esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos Controle médico na contratação de trabalhadores e oferecimento de serviços médicos preventivos a população | Empreiteira SRH STPS PMC PMVA |
| Extração, transporte e retrabalhamento de materiais de empréstimo vs habitações vs setor saúde | Y6X91 Y6X93 | Pressão sobre a infra-estrutura urbana existente. | Levantamento previo das condições da infra-estrutura existente, visando sanar problemas futuros | SRH SESAC STPS PMC PMVA |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|--|---|
| Extração, transporte e re-trabalhamento de materiais de empréstimo vs rede viária | Y6X99 | Abertura de novas estradas e manutenção das já existentes, sendo que apenas uma parte dessas será incorporada a rede municipal visto que a maior parte das jazidas e seus acessos ficarão submersos | Incorporação das novas vias vicinais a rede municipal | DEPT |
| Extração, transporte e re-trabalhamento de materiais de empréstimo, vs setor primário, vs setor secundário | Y6X97 Y6X98 | Com a oferta de empregos com salários superiores aos da região, tenderá a ocorrer evasão de mão-de-obra desses setores | Esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos | Empreiteira SRH STPS PMC PMVA |
| Extração, transporte e re-trabalhamento de materiais de empréstimo, vs setor terciário, vs arrecadação tributária | Y6X99 Y6X100 | Pequeno incremento na demanda do setor terciário beneficiando a arrecadação tributária, que além do IUM (Imposto Único sobre Minerais) terá acréscimos sobre a taxa de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) | Esclarecimento do setor sobre a transitoriedade da situação | Empreiteira SRH STPS PMC PMVA |
| Execução das obras de engenharia vs elementos culturais | Y7X86 | Possível geração de choques culturais entre os costumes da população nativa e aqueles trazidos pelo contingente obreiro que aportará a obra | Ação social contínua, alcançando a população e o grupo aportante | SRH STPS SAS PMC PMVA |
| Execução das obras de engenharia vs opinião pública | Y7X87 | A execução das obras de engenharia de certa forma é uma garantia de que o empreendimento será consolidado, o que terá reflexos positivos sobre a opinião pública | Divulgação das atividades | SRH Empreiteira |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|---|---|
| Execução das obras de engenharia vs nível de emprego | Y7X88 | Aumento considerável na oferta de empregos | Esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos | Empreiteira STPS PMC PMVA |
| Execução das obras de engenharia vs saúde | Y7X89 | O maior afluxo de trabalhadores de outras regiões, provocara o agravamento dos problemas de saúde pública devido a importação de doenças e o agravamento das condições sanitárias | Controle médico na seleção dos trabalhadores e oferecimento de serviços preventivos a população | Empreiteira SESAC |
| Execução das obras de engenharia vs habitações, vs setor saúde | Y7X91 Y7X93 | Sobrecarregamento da infra-estrutura urbana existente | Levantamento prévio das condições de infra-estrutura existente, visando sanar problemas futuros | SRH SESAC STPS PMC PMVA |
| Execução das obras de engenharia vs rede viária | Y7X94 | Será necessário o melhoramento e a manutenção das vias de acesso | Incorporação dos benefícios a rede municipal | DERT |
| Execução das obras de engenharia vs setores produtivos, vs arrecadação tributária | Y7X97 Y7X98 Y7X99 Y7X100 | O aumento da oferta de empregos a salários maiores que os da região provocara uma evasão da mão-de-obra dos setores primário e secundário. Em contrapartida haverá um incremento nas atividades do setor terciário, trazendo reflexos sobre a arrecadação tributária | Esclarecimento da população sobre a transitoriedade dos empregos | Empreiteira SRH STPS PMC PMVA |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|---|---|--|----------------------------|
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs elementos culturais, vs opinião pública, vs habitações, vs setor educacional, vs setor saúde | Y8X86 Y8X87 Y8X91 Y8X92 Y8X93 | No caso das pessoas que preferirem ser reassentadas em núcleos urbanos pre-existentes, ou em terras próximas ou servidas por esses centros, e provável que se produza um sobrecarregamento dos serviços ofertados por esses centros, o que poderá provocar conflitos entre a população pre-existente e a população desalojada | Ação social junto a(s) população(ções) do(s) local(ais) escolhido(s) para reassentamento, bem como junto a população reassentada | SRH SAS STPS PMVA |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs nível de emprego | Y8X88 | Competição entre a população da área de influência e a população desalojada que não foi reassentada nas áreas preconizadas para aproveitamento hidroagrícola na busca de empregos | | |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs saúde | Y8X89 | Exposição a novos ambientes de doenças e possível intensificação das doenças existentes, mediante a elevação da densidade populacional. Além disso, a população que será engajada em área de aproveitamento hidroagrícola poderá sofrer intoxicações com agrotóxicos | Oferta de serviços médicos preventivos a população | SRH SESAC SAS |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs estrutura fundiária | Y8X96 | Será necessária a desapropriação das áreas escolhidas para a instalação do projeto de irrigação comunitário complementado com lotes de seqüestro, onde será reassentada uma parcela da população (58 famílias) | Indenização a preços justos e em tempo hábil | SRH |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|---|---|---|
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs setores produtivos, vs arrecadação tributária | Y8X97 Y8X98 Y8X99 Y8X100 | Os setores produtivo serão beneficiados pela elevação da oferta de mão-de-obra barata, representada pelos indivíduos que não quiserem se engajar nas alternativas de reassentamento apresentadas, o que aquecerá suas atividades, beneficiando a arrecadação tributária | | |
| Mobilização e reassentamento da população rural e do rebanho vs valores paisagísticos | Y8X101 | Os locais destinados ao reassentamento deverão sofrer desmatamentos e terraplenagens, degradando a paisagem original | O projeto de reassentamento deverá incluir a recuperação paisagística dos locais escolhidos | Empreiteira SRH SEMACE |
| Desmatamento da área do reservatório vs elementos culturais, vs opinião pública, vs nível de emprego | Y9X86 Y9X87 Y9X88 | O desmatamento da área do reservatório com a finalidade de preservar a qualidade da água, servirá como elemento de educação ambiental da população, o que junto a oferta de empregos, terá reflexos positivos sobre a opinião pública | Esclarecimento sobre a finalidade do desmatamento e sobre o caráter temporário dos empregos | Empreiteira SRH SEMACE STPS PMC PMVA |
| Desmatamento da área do reservatório vs saúde | Y9X89 | Riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos, que migrarão da área onde está sendo realizado o desmatamento, principalmente para propriedades periféricas | A população periférica e autoridades sanitárias devem ser alertadas para o êxodo de animais peçonhentos e devem ser estoçados soros antiofídicos Captura e encaminhamento dos animais peçonhentos a instituições de pesquisa | SRH SESAC Butantã |

000159

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------|
| Desmatamento da área do reservatório vs setor primária, vs setor secundário | Y9X97 Y9X98 | A oferta de empregos com salários inferiores ao da região apesar de ser bastante reduzida, provocara a evasão da mão-de-obra destes setores | Esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos | SRH STPS PMC PMVA |
| Desmatamento da área do reservatório vs setor terciário, vs arrecadação tributária | Y9X99 Y9X100 | O desmatamento incentivara o extrativismo silvestre, cujos subprodutos (madeira, lenha, carvão, etc) serão comercializados na área de influência funcional ativando o setor terciário e conseqüentemente a arrecadação tributária | Elaboração de um plano de aproveitamento dos produtos do desmatamento | SRH Consultora |
| Remoção da infra-estrutura existente vs elementos culturais, vs opinião pública, vs nível de emprego, vs saúde | Y10X86 Y10X87 Y10X88 Y10X89 | A remoção da infra-estrutura existente, como forma de manter a qualidade da água a ser represada, bem como reduzir os riscos de acidentes, servira como elemento de educação ambiental a população, o que aliado ao aumento da oferta de emprego tera reflexos positivos sobre a opinião pública | Divulgação da finalidade de remoção da infra-estrutura existente e esclarecimento sobre o caráter temporário dos empregos | SRH STPS PMC PMVA |
| Relocação da infra-estrutura de uso público vs opinião pública, vs nível de emprego | Y11X87 Y11X88 | Pequenos incrementos na oferta de empregos, com reflexos positivos sobre a opinião pública | Esclarecimento a população sobre o caráter temporário dos empregos | SRH STPS PMC PMVA |
| Relocação da infra-estrutura de uso público vs saúde vs educação | Y11X89 Y11X90 | A regularização do fornecimento dos serviços prestados pelos setores educacional e de saúde terão reflexos positivos sobre os componentes mencionados | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|------------------------------------|--|---|--------------------------------|
| Relocação da infra-estrutura de uso público vs rede viária | Y11X94 | Os trechos das estradas vicinais cuja reconstituição se fizer necessária serão relocadas com um melhor padrão de qualidade beneficiando o componente citado | | |
| Manejo da fauna vs elementos culturais, vs opinião pública, vs nível de emprego | Y12X86 Y12X87 Y12X88 | A operação de salvamento da fauna de menor mobilidade aumentara a oferta de empregos e servira como elemento de educação ambiental a população, com reflexos positivos sobre a opinião pública | Divulgação da atividade junto ao público | SRH |
| Manejo da fauna vs saúde, vs setor saúde | Y12X89 Y12X93 | A captura e o envio de animais peçonhentos a instituições de pesquisa, evitara acidentes com a população periférica. No entanto os trabalhadores engajados nessa atividade, correrão esse risco, sobrecarregando os serviços públicos de saúde | Captura e envio de animais peçonhentos ou perigosos, para as instituições de pesquisa Montagem e aparelhamento de postos de saúde e estocagem de soros anti-ofídicos | SRH SESAC Butantã |
| Formação do reservatório vs opinião pública | Y13X87 | A formação do reservatório demonstra a conclusão do empreendimento tendo reflexos positivos sobre a opinião pública | Divulgação do progresso do evento | SRH |
| Formação do reservatório vs saúde, vs setor saúde | Y13X89 Y13X93 | Possível formação de pequenos charcos que se prestam ao desenvolvimento de mosquitos e caramujos, responsáveis por transmissão de | Implementação de campanha de controle de mosquitos | SRH INS Butantã SESAC |

000161

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATORIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| | | doenças Além disso, o enchimento do lago provocara a migração de animais peçonhentos aumentando os riscos de acidentes Com isso haverá um aumento da demanda pelos serviços de saúde, que ficarão sobrecarregados | Captura e envio de animais peçonhentos para instituições de pesquisa Alertar a população periférica e as autoridades sanitarias para o êxodo de animais peçonhentos Montagem e aparelhamento de postos de saúde e estocagem de soros anti ofídicos | |
| Formação do reservatório vs rede viária | Y13X94 | Serão submersas varias estradas vicinais, cuja necessidade de relocação deverão ser estudadas Em contrapartida, o reservatório servira de hidrovia oferecendo um transporte mais barato Tal impacto não apresenta-se significativo, visto que a maioria das vias submersas serão praticamente desativadas com a desapropriação e que as estradas cuja relocação se fizer necessaria, serão substituidas por outras com melhor padrão de qualidade | Elaboração e implementação de projetos de adaptação viária, com eventual relocação de estradas e construção de ancoradouros | SRH Consultora DERT DNER |
| Formação de reservatório vs setor primário | Y13Y97 | Com a formação do reservatório, torna-se viável o desenvolvimento hidroagrícola, bem como o desenvolvimento da atividade piscícola beneficiando o setor primário da região | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|---|---|---|-------------------|
| Formação do reservatório vs valores paisagísticos | Y13X101 | Com a formação do lago, estará se criando novas paisagens dentro de uma região semi-árida | | |
| Construção da adutora de abastecimento de Cedro, vs opinião pública, vs nível de emprego, vs sistema de abastecimento d'água, vs setor terciário, vs arrecadação tributária | Y14X87 Y14X88 Y14X95 Y14X98 Y14X99 Y14X100 | O sistema de abastecimento d'água da cidade de Cedro será amplamente beneficiado com o fornecimento d'água regularizado Os setores produtivos serão favorecidos com a disponibilidade de água, beneficiando indiretamente o nível de emprego e a arrecadação tributária | Divulgação das novas disponibilidades de água | CAGECE |
| Regularização da vazão vs opinião pública | Y15X87 | O fornecimento de um maior volume de água em regime regularizado para a área de jusante, impactará positivamente a opinião pública | Divulgação dos volumes de água regularizados | ADRES |
| Regularização da vazão vs nível de emprego, vs sistema de abastecimento de água, vs setor primário, vs arrecadação tributária | Y15X88 Y15X95 Y15X97 Y15X100 | O sistema de abastecimento d'água das localidades ribeirinhas que são fundamentados no uso de cacimbões serão beneficiadas com o fornecimento de uma maior vazão regularizada, dado a recarga do lençol freático A disponibilidade de água favorecerá o setor primário, beneficiando assim o nível de emprego e a tributação | Divulgação das novas disponibilidades de água | ADRES |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|---|---|---|-------------------|
| Monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico vs elementos culturais, vs opinião pública, vs saúde, vs setor saúde, vs setores produtivos, vs arrecadação tributária | Y18X86 Y18X87 Y18X89 Y18X93 Y18X97 Y18X98 Y18X99 Y18X100 | A fiscalização da qualidade da água represada no reservatório, bem como dos cursos d'água situados próximos as áreas preconizadas para aproveitamento hidroagrícola servirá para a adoção de medidas corretivas, caso estas se façam necessárias. Os elementos ambientais citados serão direta ou indiretamente beneficiados com o monitoramento. | Divulgação do trabalho de monitoramento | ADRES ADPE |
| Monitoramento da qualidade da água e do nível piezométrico vs valores paisagísticos | Y18X101 | O controle e manutenção da qualidade da água do reservatório e dos cursos d'água situados próximos as áreas preconizadas para aproveitamento hidroagrícola, beneficiará a vegetação ribeirinha, favorecendo a paisagem. | Divulgação do trabalho de monitoramento | ADRES ADPE |
| Monitoramento dos níveis do reservatório vs elementos culturais, vs opinião pública, vs saúde, vs setores produtivos, vs arrecadação tributária, vs valores paisagísticos | Y19X97 Y19X98 Y19X99 Y19X100 Y19X101 | O controle dos níveis da água no reservatório, visando evitar acidentes e garantir o abastecimento d'água regularizado para jusante, muito beneficiará os componentes citados. | Divulgação do trabalho de monitoramento | |
| Monitoramento da sedimentação vs elementos culturais, vs opinião pública, vs setores produtivos vs arrecadação tributária, vs valores paisagísticos | Y20X86 Y20X87 Y20X97 Y20X98 Y20X99 Y20X100 Y20X101 | O controle da sedimentação no reservatório servirá para detectar possíveis ocorrências na bacia hidrográfica e preservar o equilíbrio biológico do próprio reservatório, beneficiando todos os componentes citados. | Divulgação do trabalho de monitoramento | ADRES |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|---|--|--|-------------------|
| Regularização de cheias, vs opinião pública, vs rede viária, vs sistema de abastecimento d'água, vs setor primário, vs setor secundário, vs arrecadação tributária | Y16X87 Y16X94 Y16X95 Y16X97 Y16X98 Y16X100 | A região ribeirinha a jusante do reservatório afetada por enchentes, as quais destroem plantações, reduzindo a safra agrícola, arrombam açudes e danificam estradas. O controle das cheias beneficiaria, portanto todos os componentes citados. | Divulgação da nova capacidade de regularização de cheias | ADRES SEMACE |
| Regularização de cheias vs valores paisagísticos | Y16X101 | A diminuição da erosão dos solos ribeirinhos a jusante da barragem, preservará a paisagem naquela área. | Divulgação da nova capacidade de regularização de cheias | ADRES SEMACE |
| Desenvolvimento da pesca e piscicultura vs opinião pública, vs nível de emprego, vs setor primário | Y17X87 Y17X88 Y17X97 | Com o desenvolvimento da pesca e piscicultura na Barragem São Miguel a capacidade estadual de pesca continental será ampliada gerando diversos empregos e beneficiando o setor primário com um aumento de produção. A opinião pública será impactada beneficentemente. | | |
| Desenvolvimento da pesca e da piscicultura vs setor secundário, vs setor terciário, vs arrecadação tributária | Y17X98 Y17X99 Y17X100 | O setor secundário será beneficiado com o desenvolvimento da fabricação de gelo e da industrialização do pescado, enquanto que o setor terciário terá suas atividades impulsionadas pela comercialização dos referidos produtos. O desenvolvimento dos setores econômicos beneficiará a arrecadação tributária. | | |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|--|--|--|---|-------------------|
| Monitoramento da faixa de proteção vs opinião pública, vs saúde, vs setores produtivos, vs arrecadação tributária, vs valores paisagísticos | Y21X87 Y21X89 Y21X97 Y21X98 Y21X99 Y21X100 Y21X101 | A manutenção da faixa de proteção visando garantir a qualidade da água do reservatório e preservar os valores paisagísticos terá reflexos positivos sobre todos os componentes citados | Divulgação do trabalho de monitoramento | ADRES |
| Recuperação da área do canteiro de obras, dos botaforas e das jazidas de empréstimo, vs elementos culturais, vs opinião pública | Y23X86 Y23X87 | A recuperação das cavas de jazidas que se situam fora da bacia hidráulica, dos locais de bota-fora e de áreas do canteiro de obras como forma de reintegrar as áreas degradadas a paisagem, terá repercussão sobre os componentes citados | | |
| Práticas de conservação dos solos vs elementos culturais, vs opinião pública, vs setor primário, vs valores paisagísticos | Y24X86 Y24X87 Y24X97 Y24X101 | A adoção de práticas de conservação dos solos, como forma de preservar a qualidade dos mesmos, repercutirá de forma benéfica sobre os componentes citados | Divulgação dos trabalhos de conservação | ADPE |
| Preservação da vegetação existente nas "áreas mortas" das áreas destinadas ao aproveitamento hidroagrícola vs elementos culturais, vs opinião pública, vs setor primário, vs valores paisagísticos | Y25X86 Y25X87 Y25X97 Y25X101 | Alem de reduzir a tendência de aporte de sedimentos aos cursos d'água e proporcionar a manutenção do suporte para a fauna, inclusive aves insetívoras. A vegetação nativa servirá de atrativo para as pragas que comumente atacam a agricultura, beneficiando os fatores agrícolas | Divulgação dos trabalhos de conservação | ADPE |

BARRAGEM SÃO MIGUEL
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE
QUADRO 01 (Continuação)
DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

| COMPONENTES DO PROJETO vs COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE | LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO | IMPACTOS PREVISTOS/COMENTÁRIOS | FORMAS DE ATUAÇÃO | ÓRGÃOS ENVOLVIDOS |
|---|---|--|---|-------------------|
| Educação ambiental dos irrigantes vs elementos culturais, vs opinião pública, vs educação, vs saúde, vs valores paisagísticos | Y26X86 Y26X87 Y26X89 Y26X90 Y26X101 | Todos os componentes citados serão beneficiados diretamente, além de se gerarem benefícios secundários no setor primário | Implementação do programa de educação ambiental | ADPE SEMACE |

000167

ABREVIATURAS E SIGLAS USADAS NA ELABORAÇÃO DO QUADRO 01 .

- ADRES - Administração do Reservatório;
- ADPE - Administração do Perímetro;
- BUTANTÃ - Instituto Butantã;
- CAGECE - Companhia de Água e Esgotos do Estado do Ceará;
- DERT - Departamento de Estradas, Rodagens e Transportes;
- DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas;
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia;
- PMC - Prefeitura Municipal de Cedro;
- PMVA - Prefeitura Municipal de Várzea Alegre;
- SAS - Secretaria de Ação Social;
- SDU - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente;
- SEC - Secretaria de Educação e Cultura;
- SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente;
- SESAC - Secretaria de Saúde do Estado do Ceará;
- SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos;
- STPS - Secretaria do Trabalho e Promoção Social;
- INS - Instituto Nacional de Saúde.