



FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS

ENGEVIX

AHE SIMPLÍCIO

EIA ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

VOLUME V - Capítulos VII, VIII, IX, X e XI

MAIO/2004

**FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
AHE SIMPLÍCIO QUEDA ÚNICA
MEIO AMBIENTE
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

CAPÍTULOS VII, VIII, IX, X E XI

8794/00-6B-RL-0001-0

7 DE MAIO DE 2004

ELABO.: TLCC/FAR/CGM	VERIF.: JBCF	APROV.: SBN	FINAL.
-------------------------	-----------------	----------------	--------

CAPÍTULO VII – ANÁLISE INTEGRADA

1 - ANÁLISE INTEGRADA	VII - 3
1.1 - Síntese.....	VII - 3
1.2 - A região sem empreendimento	VII - 6
1.3 - A região com o empreendimento.....	VII - 8

CAPÍTULO VIII - PROGNÓSTICO AMBIENTAL

1 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS..	VIII - 7
1.1 - Metodologia	VIII -7
1.2 - Fases do Empreendimento.....	VIII -8
1.2.1 - Fase 1 - Estudos e Projetos	VIII -8
1.2.2 - Fase 2 - Infra-estrutura Básica	VIII -8
1.2.3 - Fase 3 - Obras Principais	VIII -9
1.2.4 - Fase 4 - Formação do Reservatório	VIII -10
1.2.5 - Fase 5 - Operação.....	VIII -10
1.3 - Resultados	VIII -11
1.3.1 - Levantamento dos Impactos	VIII -11
1.3.2 - Matriz de Classificação dos Impactos Ambientais.....	VIII -72
2 - PROGRAMAS AMBIENTAIS	VIII -74
2.1 - Programa de Monitoramento Climatológico	VIII -74
2.1.1 - Justificativa	VIII -74
2.1.2 - Objetivo	VIII -74
2.1.3 - Procedimentos	VIII -74
2.1.4 - Prazo de Execução	VIII -75
2.2 - Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas.....	VIII -75

2.2.1 - Justificativa:	VIII -75
2.2.2 - Objetivos	VIII -75
2.2.3 - Procedimentos	VIII -75
2.2.4 - Prazo de Execução	VIII -76
2.3 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.....	VIII -76
2.3.1 - Objetivos	VIII -76
2.3.2 - Procedimentos	VIII -77
2.3.3 - Prazo de execução.....	VIII -78
2.4 - Programa de Acompanhamento das Interferências Minerárias.....	VIII -78
2.4.1 - Justificativa.....	VIII -78
2.4.2 - Objetivos	VIII -78
2.4.3 - Procedimentos	VIII -78
2.4.4 - Prazo de Execução	VIII -79
2.5 - Programa de Monitoramento Sismológico	VIII -79
2.5.1 - Justificativa	VIII -79
2.5.2 - Objetivo	VIII -79
2.5.3 - Procedimentos	VIII -79
2.5.4 - Prazo de Execução	VIII -80
2.6 - Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	VIII -80
2.6.1 - Justificativa	VIII -80
2.6.2 - Objetivos	VIII -80
2.6.3 - Procedimentos:	VIII -81
2.6.4 - Prazo:.....	VIII -82
2.7 - Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação	VIII -82
2.7.1 - Justificativa.....	VIII -82
2.7.2 - Objetivo	VIII -82

2.7.3 - Procedimentos	VIII -82
2.7.3.1 - Planejamento	VIII -82
2.7.3.2 - Execução.....	VIII -83
2.7.4 - Prazo de Execução	VIII -83
2.8 - Programa de monitoramento de ecossistemas aquáticos	VIII -83
2.7.5 - Justificativa	VIII -83
2.7.6 - Subprograma de monitoramento da qualidade da água.....	VIII -84
2.7.7 - Subprograma de monitoramento da comunidade fitoplanctônica.....	VIII -85
2.7.8 - Subprograma de monitoramento da comunidade zooplanctônica.....	VIII -86
2.7.9 - Subprograma de monitoramento da macrofauna bêntica.....	VIII -87
2.7.10 - Subprograma de acompanhamento da proliferação e reaproveitamento de macrófitas aquáticas.....	VIII -88
2.8 - - Programa de Monitoramento da Ictiofauna	VIII -90
2.8.1 - Justificativa	VIII -90
2.8.2 - Objetivos	VIII -90
2.8.3 - Subprograma de estratégias reprodutivas e hábitos alimentares das espécies de peixes	VIII -91
2.8.4 - Subprograma Monitoramento da Qualidade Ambiental.....	VIII -92
2.8.5 - Subprograma de bioacumulação de metais pesados.....	VIII -93
2.8.6 - Subprograma de implementação de sistema de transposição de peixes.....	VIII -94
2.9 - Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna	VIII -95
2.9.1 - Justificativas	VIII -95
2.9.2 - Objetivos	VIII -96
2.9.3 - Procedimentos	VIII -96
2.9.4 - Prazo de Execução	VIII -97
2.10 - Programa de Conservação da Flora e Recomposição da Vegetação.....	VIII -98
2.10.1 - Justificativas	VIII -98

2.10.2 - Objetivos	VIII -98
2.10.3 - Procedimentos	VIII -98
2.10.4 - Prazo de Execução	VIII -100
2.11 - Programa de Consolidação de Unidade de Conservação	VIII -100
2.11.1 - Justificativa	VIII -100
2.11.2 - Objetivos	VIII -101
2.11.3 - Procedimentos	VIII -101
2.12 - Programa de Comunicação Social.....	VIII -102
2.12.1 - Objetivos	VIII -102
2.12.2 - Justificativa	VIII -102
2.12.3 - Procedimentos	VIII -103
2.12.4 - Prazo de Execução	VIII -104
2.13 - Programa de Educação Ambiental	VIII -104
2.13.1 - Objetivos	VIII -104
2.13.2 - Justificativas	VIII -105
2.13.3 - Procedimentos	VIII -105
2.14 - Programa de Remanejamento da População.....	VIII -106
2.14.1 - Objetivos Gerais.....	VIII -106
2.14.2 - Justificativa.....	VIII -107
2.14.3 - Procedimentos Gerais.....	VIII -107
2.14.4 - Subprogramas.....	VIII -108
2.15 - Programa de Saúde.....	VIII -110
2.15.1 - Objetivos	VIII -110
2.15.2 - Procedimentos	VIII -110
2.16 - Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-Estrutura.....	VIII -114
2.16.1 - Objetivos	VIII -114

2.16.2 - Subprograma de Recomposição do Sistema Viário e do Sistema de Tráfego	VIII -115
2.16.3 - Subprograma de Relocação do Depósito de Lixo;	VIII -117
2.16.4 - Subprograma de Requalificação das Margens do Rio Paraíba do Sul, no Trecho de Vazão Reduzida.	VIII -117
2.17 - Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico	VIII -118
2.17.1 - Justificativa	VIII -118
2.17.2 - Objetivo	VIII -119
2.17.3 - Procedimentos	VIII -119
2.17.4 - Prazo de Execução	VIII -120
2.18 - Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Histórico e Cultural	VIII -120
2.18.1 - Justificativa	VIII -120
2.18.2 - Objetivos	VIII -121
2.18.3 - Procedimentos	VIII -121
2.18.4 - Prazo de Execução	VIII -121
2.20 – Programa de Apoio ao Planejamento	VIII -121
2.20.1 - Objetivos	VIII -121
2.20.2 - Justificativas	VIII -122
2.20.3 - Procedimentos	VIII -122
2.20.4 - Cronograma de Execução	VIII -123
2.21 - Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno dos Reservatórios	VIII -123
2.21.1 - Objetivos	VIII -123
2.21.2 - Justificativas	VIII -123
2.21.3 - Procedimentos	VIII -123
2.21.4 - Cronograma de Execução	VIII -124
2.22 - Programa de Gerenciamento Ambiental	VIII -124
2.22.1 - Objetivo	VIII -124

2.22.2 - Justificativas	VIII -124
2.22.3 - Procedimentos	VIII -125
2.22.4 - Prazo de Execução	VIII -126
3 - A REGIÃO COM O EMPREENDIMENTO	VIII -126

CAPÍTULO IX - GLOSSÁRIO

1 – GLOSSÁRIO	IX – 2
----------------------------	---------------

CAPÍTULO X - BIBLIOGRAFIA

1 - BIBLIOGRAFIA MEIO FÍSICO	X - 3
2 - BIBLIOGRAFIA MEIO BIÓTICO	X - 5
3 - BIBLIOGRAFIA MEIO SOCIOECONÔMICO	X - 23

CAPÍTULO XI – EQUIPE TÉCNICA

1 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO IBAMA E REGISTRO PROFISSIONAL	XI - 3
2 - EQUIPE TÉCNICA - ASSINATURAS	XI - 4

**FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
AHE SIMPLÍCIO QUEDA ÚNICA
MEIO AMBIENTE
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

CAPÍTULO VII – ANÁLISE INTEGRADA

8794/00-6B-RL-0001-0

7 DE MAIO DE 2004

ELABO.: TLCC/FAR/CGM	VERIF.: JBCF	APROV.: SBN	FINAL.
-------------------------	-----------------	----------------	--------

ÍNDICE	PÁG.
1 - ANÁLISE INTEGRADA	3
1.1 - Síntese.....	3
1.2 - A região sem empreendimento	6
1.3 - A região com o empreendimento.....	8

CAPÍTULO VII – ANÁLISE INTEGRADA

1 - ANÁLISE INTEGRADA

1.1 - Síntese

A paisagem natural da área de influência do AHE Simplício Queda Única começou a consolidar-se no período Pré-Cambriano, quando ocorreram a maior parte das transformações e eventos geológicos, sofrendo novos eventos no período Jurássico, que só reduziram sua intensidade no Cenozóico.

As rochas então formadas, constituem-se essencialmente por gnaisses, que são rochas metamórficas, submetidas a altas temperaturas e pressões do magma, possuindo também uma composição mineral muito variável. Destacam-se ainda as rochas de migmatitos, granitos e granitóides que não são, em geral, associadas a ocorrência de jazidas de bens minerais de alto valor econômico, e que dão boas características de suporte e estanqueidade para obras de infra-estrutura.

Os movimentos de formação geológica resultaram ainda em um grande fraturamento das rochas, chamado Lineamento de Além Paraíba no qual assentou-se o leito do rio Paraíba do Sul. As falhas, originadas em períodos muito remotos, foram bandadas, e através de diversos processos metamórficos, foram gradativamente cicatrizadas, definindo uma região de baixa sismicidade induzida.

Dada a estabilização das fraturas, as rochas tornaram-se pouco porosas e permeáveis, reduzindo a importância hidrológica das mesmas. Por essas características, é muito pouco provável que haja recarga do aquífero pelo rio. Desta forma, a formação de aquíferos restringiu-se a poucas zonas onde as fraturas permitiram a infiltração das águas até camadas impermeáveis, dificultando, nos dias atuais, a exploração dos poços para atendimento de pequenas propriedades, como ocorre no bairro do Grama em Três Rios, que apresentam baixa vazão.

Estão também presentes os sedimentos recentes, que recobrem as rochas na forma de aluviões e depósitos aluvionares. Verificam-se concentrações importantes de depósitos aluvionares por todo o rio Paraíba do Sul e seus afluentes, alguns dos quais explorados.

O clima constitui-se em um outro fator importante na formação da paisagem regional. A circulação atmosférica na região é dominada por efeitos de macro escala, que são perturbações extratropicais representadas principalmente pelas incursões de massas de ar frio provenientes do sul do continente americano.

Essas massas de ar frio ao encontrarem massa de ar quente oriundas na região amazônica geram chuvas intensas no período do verão (dezembro, janeiro, fevereiro e março).

As rochas e os sedimentos associados ao intemperismo ocorrente na região, culminaram na formação de colinas e declividades acentuadas. Estas foram sendo degradadas por

processos de deslizamentos, formando cicatrizes que evoluem para concavidades, e formaram uma paisagem de relevo movimentado.

Os solos formados por esses processos originaram na região, horizontes de média fertilidade, com declividades significativas que promovem a instabilidade das encostas e acelerem processos erosivos, principalmente devido a lixiviação.

Associada as características físicas, o processo de erosão foi intensificado a partir da ocupação humana da região. Originalmente, as formações vegetais eram espessas, caracterizadas por florestas estacionais semidecíduais. Os relatos dos primeiros exploradores indicam florestas robustas, então ocupadas pelos índios Puris. Tal riqueza florestal refletiu-se na diversidade da fauna, especialmente de grandes mamíferos, que foram ali extintos, como a anta (*Tapirus terrestris*) e aves terrícolas como o mutum (*Crax blumenbachii*).

A ocupação iniciou-se de fato com a abertura do chamado “Caminho Novo”, rota alternativa de escoamento da produção de ouro de Minas Gerais. Anteriormente a sua abertura, o transporte da produção de ouro, pedras e outros minerais preciosos era feita por uma rota de difícil percurso, cujo relevo acidentado a tornava lenta e insegura. O “Caminho Novo” tornou a região conhecida, induzindo, através da concessão de sesmarias, a formação de pequenos núcleos de povoamento.

Nos primeiros decênios do século XVIII, prosperavam na região lavouras de mamona, matéria-prima para a fabricação de azeite, o qual era utilizado para iluminação das casas principalmente ao longo do vale do Paraibuna próximo ao Paraíba do Sul. A partir de 1720, com a instalação de postos de fiscalização e arrecadação de tributos, ao longo da rota de transporte do ouro e diamantes, a atividade comercial foi impulsionada, intensificando o povoamento na região.

Outro fator de grande importância no processo de ocupação foi a construção da Rodovia União Indústria, em 1855, com 144 km, entre Petrópolis e Juiz de Fora, que se tornou uma das mais importantes vias de integração regional da época. Por essa estrada, passou a circular um grande volume de pessoas e de cargas. A redução de sua importância ocorreu ainda no século XIX, com o fortalecimento da economia cafeeira e com a chegada da estrada de ferro D. Pedro II, em 1867.

No século XIX, as lavouras de café se tornaram a principal e mais atrativa atividade econômica, não só no local como no âmbito nacional, tendo em vista a decadência da extração de ouro e diamantes das Minas Gerais. Nesse período, ocorreu, até então, o maior fluxo demográfico para a região, fortalecendo a estrutura econômica agrária, concomitantemente com a formação e o desenvolvimento de núcleos urbanos.

Dentro do complexo cafeeiro, o transporte ferroviário era o principal meio de escoamento da produção, reflexo das características tecnológicas trazidas pelos colonizadores europeus, principais agentes econômicos da economia do café. O Vale do Paraíba passou a ter localização estratégica, uma vez que ali se concentrava um dos mais importantes entroncamentos ferroviários de então.

Com o fim do trabalho escravo, o Vale do Paraíba sofreu um processo de esvaziamento das áreas rurais, inicialmente por falta de mão-de-obra, e que foi sendo agravado

sistematicamente pela suspensão de vários subsídios fundamentais à competitividade da economia cafeeira. Assim, os cafezais foram sendo substituídos por pastagens, que hoje são predominantes e que mantiveram a estrutura de concentração da posse da terra.

Cabe ressaltar que a economia cafeeira, apesar de seu declínio, fomentou os primeiros alicerces de um processo de industrialização no Vale do Paraíba, uma vez que a renda excedente nessa atividade era parcialmente investida no desenvolvimento de pequenas oficinas, no manufaturamento de bens para consumo local e no beneficiamento de alguns produtos agropecuários, especialmente os derivados de leite. Aos poucos, as fazendas de café cederam espaço a áreas de pastagens, que hoje são dominantes, como ressaltado anteriormente e cujo desenvolvimento, por absorver uma quantidade reduzida de mão-de-obra, engendrou um processo de esvaziamento populacional nas áreas rurais da região.

Entre o predomínio das fazendas de café e as grandes áreas de pastagens, o Vale do Paraíba foi ocupado, em boa parte, por cultivos de laranja. Nas primeiras décadas deste século, os laranjais surgiram como a opção econômica mais viável frente à crise cafeeira, uma vez que, nessa época, a laranja registrava expressiva demanda internacional. No entanto, as práticas agrícolas de então favoreceram o surgimento de doenças que, aliadas ao grande declínio das exportações, em função do início da 2ª Guerra Mundial, tornaram os laranjais anti-econômicos, acarretando a eliminação dos cultivos e cedendo lugar a áreas de pastagens.

Na década de 50, com a política do Plano de Metas, os investimentos públicos passaram a priorizar as atividades industriais, sendo que muitas empresas se estabeleceram no Vale, especialmente em sua porção paulista. Algumas se instalaram na região de Três Rios, especialmente a partir dos anos 60. Nos períodos seguintes, ocorreram grandes investimentos no transporte rodoviário, com a abertura de rodovias que passaram a integrar o país, destacando-se a Via Dutra, a BR-393 e a BR-040 e a BR-116, transformando a região, mais uma vez, num importante ponto de passagem por onde circula boa parte da produção do principal núcleo industrial do país.

Assim, a abertura de plantios e pastos alterou muito a passagem, e permitiu a expansão de espécies de áreas abertas (cerrados), com domínios de animais de habitats abertos, em meio a uma paisagem florestal aberta. A agropecuária, hoje, domina 65% de paisagem tanto na área de influência direta como indireta, e a presença de vários aglomerados urbanos tem pressionado os espaços naturais, restando poucas áreas de remanescentes florestais, sendo a região desprovida de áreas legalmente protegidas.

Um indicador da degradação da região é o número de aves sinantrópicas que representam 70% do total de espécies observadas nas áreas abertas.

A fauna aquática sofreu importantes efeitos decorrentes da ocupação antrópica, especialmente por obstáculos a reprodução das espécies reofilicas como barragens, canalizações e mesmo a poluição das águas. A introdução de espécies exóticas como a tilápia (*Tilapia rendalli*) e a carpa (*Cyprinus carpio*) também contribuiu para alterar as características das comunidades.

Devido a intensa ocupação e urbanização da bacia, tem havido um aumento do escoamento superficial (“*run-off*”) e uma conseqüente acentuação das estiagens. Este aspecto é muito relevante devido a posição estratégica do rio Paraíba do Sul entre as

duas maiores cidades do país, sendo que a maior parte da água que abastece o Rio de Janeiro é captada no rio Paraíba do Sul.

Este intenso processo de desenvolvimento também acarretou conseqüências para os índices de qualidade da água.

As campanhas realizadas mostram uma baixa qualidade do rio Paraíba próximo a Juiz de Fora, mais com melhores índices na sua foz no rio Paraíba do Sul. No rio Piabanha foram encontrados vários indicadores de poluição como fósforo, amônia e coliformes fecais acima das concentrações máximas permitidas, e o rio Paraíba do Sul na AID, apresenta, na estiagem, elevadas concentrações dos poluentes coliformes fecais, amônia, fósforo e ferro.

Os índices de qualidade das águas, em vários trechos que vem sendo monitorados, principalmente a partir dos anos oitenta, indicam áreas de maior comprometimento, especialmente em seus trechos mais urbanizados, embora as condições gerais das águas não impeçam o desenvolvimento da fauna e da flora do rio Paraíba do Sul.

O maior comprometimento das águas advém da poluição causada pelo lançamento no rio dos esgotos das cidades sem tratamento. A grande capacidade de depuração do rio, tende a recuperar as condições das águas ao longo de seu percurso.

O contínuo crescimento demográfico só foi afetado com a desaceleração econômica decorrente das crises cíclicas da região. Já no século XX, em períodos curtos ao longo dos anos 50, 60 e 70, investimentos em transportes, energia e indústrias, sustentaram a fixação de uma parcela do contingente populacional. No entanto, já em meados da década de 70, os fluxos migratórios restringiram-se ou inverteram suas tendências, de crescimento acelerado a residual, ou mesmo para perda de população.

Apesar da desaceleração do crescimento populacional, o processo de degradação ambiental já impunha suas características que hoje se verificam, desde o início do século. Atualmente, a região é marcada pela grande pressão sobre os ecossistemas locais, praticamente completamente descaracterizados.

O vale do Paraíba do Sul, inserido na região de maior desenvolvimento urbano-industrial do país - o eixo entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, tornou-se vulnerável a receber e sofrer os processos poluentes derivados de atividades industriais de diversos ramos, desde setores pesados, como siderurgia, transformação de minerais não metálicos e indústrias de papel até os de produção de alimentos.

1.2 - A região sem empreendimento

O Ministério do Meio Ambiente, em 1995, através dos estudos relativos ao Projeto Cenários para o Planejamento da Gestão Ambiental, classificou todo o território nacional de acordo com aspectos que representassem seu comprometimento ambiental. A região próxima ao empreendimento enquadra-se como área onde a vegetação nativa foi erradicada, e as maiores pressões ambientais são decorrentes de atividades ligadas a poluição derivada de atividades industriais e urbanização.

Mais recentemente, com a Lei que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, os debates que envolvem o rio Paraíba do Sul ganharam novo impulso, sendo restabelecido o CEEIVAP - Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Este comitê havia sido criado na década de 80, face aos diversos aspectos ambientais associados e a crescente pressão decorrente da ocupação antrópica e o desenvolvimento de atividades urbano-industriais na região da bacia hidrográfica. As crescentes preocupações da sociedade com o meio ambiente, bem como os interesses relativos ao uso dos recursos naturais, culminaram com a ampliação das discussões através de mecanismos institucionalizados, como o CEEIVAP e outras organizações de menor porte e de diferentes atuações.

Mais recentemente, o Governo do Estado do Rio de Janeiro tem implementado o Programa de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, coordenado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS). Dentre as ações previstas, destacam-se aquelas voltadas ao gerenciamento dos recursos hídricos, recuperação ambiental e aproveitamento dos recursos da bacia.

Igualmente importante foi a criação do comitê para a Integração das Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul - CEIVAP, pelo Decreto nº 1.842 de 22/03/1996, e sua instalação, em dezembro de 1997.

A localização do rio Paraíba do Sul, por um lado, tornou-o sensível aos efeitos ambientais associados ao crescimento das cidades e ao processo de industrialização, conforme ressaltado. No entanto, a região congrega também importantes instituições acadêmicas e de pesquisas, que orientam boa parte de suas atividades para o rio Paraíba do Sul, fortalecendo o interesse pelos diversos aspectos a ele relacionados. O Comitê deverá representar, dentre outros aspectos, um fórum privilegiado para as discussões a cerca dos usos atuais e planejados para a bacia.

Apesar destas ações e programas de investimento para recuperação ambiental e gestão de recursos hídricos a tendência atual é de contínua pressão sobre os ecossistemas remanescentes.

Os programas e projetos de saneamento ambiental não tem historicamente acompanhado o desenvolvimento e crescimento populacional.

A maior parte das cidades do valo do rio Paraíba do Sul tem dificuldades para implantação de projetos de saneamento, e de melhoria da qualidade da água.

Particularmente na área de influência, por falta de investimentos, deverá aumentar a pressão sobre os recursos naturais, com crescimento das áreas para agropecuária e do incentivo a instalação de novas indústrias, como já vem ocorrendo em Três Rios.

O quadro prospectivo da região, a partir do diagnóstico e da análise integrada indica:

- manutenção ou diminuição dos índices de qualidade da água;
- aumento das cheias para chuvas de mesma intensidade;

- aumento do transporte de sedimentos em áreas sem cobertura vegetal e drenagem adequada;
- dificuldades para manutenção da ictiofauna mesmo contando com ações isoladas como a escada de peixe da UHE Ilha dos Pombos;
- dificuldades na implantação de sistemas de saneamento nas cidades ribeirinhas como Sapucaia e Três Rios devido a intensa ocupação de suas margens;
- manutenção do quadro atual de dinâmica populacional;
- aumento do processo de urbanização dos municípios de Três Rios e Sapucaia;
- incremento na pressão antrópica sobre os remanescentes florestais;
- intensificação das estiagens devido a retirada da vegetação e a urbanização de áreas, reduzindo a descarga de base do rio Paraíba do Sul, e como consequência, trazendo problemas às captações ribeirinhas, com possibilidade de situações críticas para o abastecimento de água;
- expansão desordenada das zonas urbanas nas cidades nas áreas ribeirinhas das localidades, como ocorre em Anta, Simplício, Sapucaia e Além Paraíba.

1.3 - A região com o empreendimento

A análise da região com o empreendimento foi feita através dos levantamentos dos impactos ambientais associados, e das medidas propostas para a mitigação e/ou compensação das perdas ambientais.

Tal análise está apresentada no capítulo VIII – Prognóstico.

**FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
AHE SIMPLÍCIO QUEDA ÚNICA
MEIO AMBIENTE
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

CAPÍTULO VIII - PROGNÓSTICO AMBIENTAL

8794/00-6B-RL-0001-0

7 DE MAIO DE 2004

ELABO.: TLCC/FAR/CGM	VERIF.: JBCF	APROV.: SBN	FINAL.
-------------------------	-----------------	----------------	--------

ÍNDICE	PÁG.
1 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS	7
1.1 - Metodologia	7
1.2 - Fases do Empreendimento.....	8
1.2.1 - Fase 1 - Estudos e Projetos	8
1.2.2 - Fase 2 - Infra-estrutura Básica	8
1.2.3 - Fase 3 - Obras Principais	9
1.2.4 - Fase 4 - Formação do Reservatório	10
1.2.5 - Fase 5 - Operação.....	10
1.3 - Resultados	11
1.3.1 - Levantamento dos Impactos	11
1.1.2 - Matriz de Classificação dos Impactos Ambientais.....	73
2 - PROGRAMAS AMBIENTAIS	75
2.1 - Programa de Monitoramento Climatológico	75
2.1.1 - Justificativa	75
2.1.2 - Objetivo	75
2.1.3 - Procedimentos	75
2.1.4 - Prazo de Execução	76
2.2 - Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas	76
2.2.1 - Justificativa:.....	76
2.2.2 - Objetivos	76
2.2.3 - Procedimentos	76
2.2.4 - Prazo de Execução	77
2.3 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	77
2.3.1 - Objetivos	77
2.3.2 - Procedimentos	78

2.3.3 - Prazo de execução.....	79
2.4 - Programa de Acompanhamento das Interferências Minerárias.....	79
2.4.1 - Justificativa.....	79
2.4.2 - Objetivos.....	79
2.4.3 - Procedimentos.....	79
2.4.4 - Prazo de Execução.....	80
2.5 - Programa de Monitoramento Sismológico.....	80
2.5.1 - Justificativa.....	80
2.5.2 - Objetivo.....	80
2.5.3 - Procedimentos.....	80
2.5.4 - Prazo de Execução.....	81
2.6 - Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.....	81
2.6.1 - Justificativa.....	81
2.6.2 - Objetivos.....	81
2.6.3 - Procedimentos:.....	82
2.6.4 - Prazo:.....	83
2.7 - Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.....	83
2.7.1 - Justificativa.....	83
2.7.2 - Objetivo.....	83
2.7.3 - Procedimentos.....	83
2.7.3.1 - Planejamento.....	83
2.7.3.2 - Execução.....	84
2.7.4 - Prazo de Execução.....	84
2.8 - Programa de monitoramento de ecossistemas aquáticos.....	84
2.8.1 - Justificativa.....	84
2.8.2 - Subprograma de monitoramento da qualidade da água.....	85
2.8.3 - Subprograma de monitoramento da comunidade fitoplanctônica.....	86

2.8.4 - Subprograma de monitoramento da comunidade zooplanctônica.....	87
2.8.5 - Subprograma de monitoramento da macrofauna bêntica.....	88
2.8.6 - Subprograma de acompanhamento da proliferação e reaproveitamento de macrófitas aquáticas.....	89
2.9 - Programa de Monitoramento da Ictiofauna.....	91
2.9.1 - Justificativa	91
2.9.2 - Objetivos	91
2.9.3 - Subprograma de estratégias reprodutivas e hábitos alimentares das espécies de peixes	92
2.9.4 - Subprograma Monitoramento da Qualidade Ambiental.....	93
2.9.5 - Subprograma de bioacumulação de metais pesados.....	94
2.9.6 - Subprograma de implementação de sistema de transposição de peixes.....	95
2.10 - Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna	96
2.10.1 - Justificativas	96
2.10.2 - Objetivos	97
2.10.3 - Procedimentos	97
2.10.4 - Prazo de Execução	98
2.11 - Programa de Conservação da Flora e Recomposição da Vegetação.....	99
2.11.1 - Justificativas	99
2.11.2 - Objetivos	99
2.11.3 - Procedimentos	99
2.11.4 - Prazo de Execução	101
2.12 - Programa de Consolidação de Unidade de Conservação	101
2.12.1 - Justificativa	101
2.12.2 - Objetivos	102
2.12.3 - Procedimentos	102
2.13 - Programa de Comunicação Social.....	103
2.13.1 - Objetivos	103

2.13.2 - Justificativa	103
2.13.3 - Procedimentos	104
2.13.4 - Prazo de Execução	105
2.14 - Programa de Educação Ambiental	105
2.14.1 - Objetivos	105
2.14.2 - Justificativas	106
2.14.3 - Procedimentos	106
2.15 - Programa de Remanejamento da População.....	107
2.15.1 - Objetivos Gerais	107
2.15.2 - Justificativa	107
2.15.3 - Procedimentos Gerais	108
2.15.4 - Subprogramas	109
2.16 - Programa de Saúde.....	111
2.16.1 - Objetivos	111
2.16.2 - Procedimentos	111
2.17 - Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-Estrutura.....	115
2.17.1 - Objetivos	115
2.17.2 - Subprograma de Recomposição do Sistema Viário e do Sistema de Tráfego ...	116
2.17.3 - Subprograma de Relocação do Depósito de Lixo;	118
2.17.4 - Subprograma de Requalificação das Margens do Rio Paraíba do Sul, no Trecho de Vazão Reduzida.	118
2.18 - Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico	119
2.18.1 - Justificativa	119
2.18.2 - Objetivo	120
2.18.3 - Procedimentos	120
2.18.4 - Prazo de Execução	121
2.19 - Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Histórico e Cultural	121

2.19.1 - Justificativa	121
2.19.2 - Objetivos	122
2.19.3 - Procedimentos	122
2.19.4 - Prazo de Execução	122
2.20 - Programa de Apoio ao Planejamento	122
2.20.1 - Objetivos	122
2.20.2 - Justificativas	123
2.20.3 - Procedimentos	123
2.20.4 - Cronograma de Execução	124
2.21 - Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno dos Reservatórios	124
2.21.1 - Objetivos	124
2.21.2 - Justificativas	124
2.21.3 - Procedimentos	124
2.21.4 - Cronograma de Execução	125
2.22 - Programa de Gerenciamento Ambiental	125
2.22.1 - Objetivo	125
2.22.2 - Justificativas	125
2.22.3 - Procedimentos	126
2.22.4 - Prazo de Execução	127
3 - A REGIÃO COM O EMPREENDIMENTO	127

CAPÍTULO VIII - PROGNÓSTICO AMBIENTAL**1 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS****1.1 - Metodologia**

Os procedimentos adotados para o Estudo de Impacto Ambiental relacionados à implantação e à operação do AHE Simplício Queda Única foram desenvolvidos com base em três etapas de trabalho, conforme se segue:

- 1ª Etapa - Foi constituída pelas informações do diagnóstico ambiental e da análise integrada apresentadas nos capítulos anteriores deste documento, e explicitou características físicas, bióticas e sócio-econômicas da área em estudo. A análise integrada é uma síntese que caracteriza a área de influência, contendo a interação dos itens do diagnóstico e as principais inter-relações dos meios físico, biótico e socio-econômico. Essa análise deverá compor as condições ambientais atuais e as tendências evolutivas, e as relações de dependência e/ou sinergia entre os diversos fatores ambientais.
- 2ª Etapa - Foi dedicada à identificação e à avaliação dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente que lhe dará suporte e das medidas associáveis à mitigação ou potencialização das situações emergentes, a partir do início das obras. Recebeu a denominação de Avaliação dos Impactos Ambientais e Proposição de Medidas.
- 3ª Etapa - Foi denominada de Programas Ambientais, e engloba as recomendações de planos e programas de monitoramento considerados pertinentes ao assunto em tela.

As três etapas acima comentadas estruturaram o trabalho, permitindo que se dispusesse das informações necessárias para o estabelecimento dos prognósticos configurando os impactos ambientais.

Serão apresentadas as especificações metodológicas referentes à Avaliação de Impacto Ambiental. Alertamos para o fato de que a Proposição de Medidas não foi realizada com base em nenhuma metodologia específica mas, sim, na situação caracterizada na etapa de avaliação dos impactos.

A identificação dos possíveis impactos partiu do conhecimento das atividades potencialmente geradoras de alterações ambientais relacionadas aos processos de implantação e operação do empreendimento.

Esse conhecimento teve por base estudos e projetos apresentados pelo empreendedor, cuja leitura foi acrescida de entrevistas com os técnicos que os elaboraram.

Foram definidas pelos técnicos que compõem a equipe de trabalho, cinco fases decorrentes das etapas de planejamento, construção e operação do empreendimento, capazes de gerar impactos, caracterizadas a seguir:

1.2 - Fases do Empreendimento

1.2.1 - Fase 1 - Estudos e Projetos

Nesta fase os esforços estão relacionados aos levantamentos de campo e aos estudos necessários a elaboração dos projetos da usina.

Foram considerados e analisados todos os esforços de estudos, projetos elaborados desde 1986 a 2003, com destaque para evolução nos aspectos ambientais para as várias alterações no aproveitamento hidrelétrico deste trecho do rio Paraíba do Sul.

1.2.2 - Fase 2 - Infra-estrutura Básica

Nesta categoria estão a ampliação e a melhoria da infra-estrutura básica de transporte, a instalação da empreiteira principal e a alocação de mão-de-obra. Foi considerado a alternativa de utilização de dois canteiros, um próximo a Barragem de Anta e que afetará muito esta comunidade e outro canteiro junto a Casa de Força de Simplício.

- Infraestrutura de Apoio a Obra

Por se tratar de uma obra com muitas frentes de trabalho e intervenção de engenharia, barragens, diques, canais, túneis e estruturas de concreto e eletromecânicas, ao longo do trecho do rio Paraíba do Sul, foram planejados dois canteiros de obra.

O primeiro situado na margem esquerda junto a Barragem Principal (desenho 8635-US-30-A1-0001) para dar apoio a construção da Barragem, Casa de Força e Vertedouro em Anta, diques de Tocaia, Loruriçal e Calçado, além dos canais e túneis que ligam os reservatórios formados por esses diques.

O acesso aos canteiros e as estas obras durante a construção deverão ser feitos a partir de Anta, onde deverão ser melhoradas as condições de acesso, e com uso de estradas vicinais na margem esquerda que deverão ser ampliadas.

A localidade de Anta, Sapucaia e Três Rios por sua proximidade e facilidade de acesso deverão ser utilizadas para apoio à obra, de forma a não ser necessário a construção de vila residencial, sendo montados alojamentos temporários para a fase das obras.

Existem linhas de transmissão e rede viária (BR-393; BR-040) para suprir a energia durante as obras e transporte de material de construção e equipamentos eletromecânicos.

O segundo canteiro deverá está situado nas proximidades da Casa de Força de Simplício para dar apoio a construção da Casa de Força, diques de Antonina e Peixe, além dos canais e túnel que ligam os reservatórios formados por esses diques.

O acesso aos canteiros deverá ser feito através da rodovia que interliga Além Paraíba a Chiador que deverá ser ampliada e melhorada, além das estradas vicinais existentes e aquela que interliga Sapucaia a Além Paraíba pela margem esquerda.

Também existem linhas de transmissão e uma subestação da Light em Sapucaia que permitem fácil interligação elétrica para suprimento ao canteiro.

1.2.3 - Fase 3 - Obras Principais

As obras principais são constituídas pela construção e pela operação do canteiro de obras, pela escavação das áreas de empréstimo, pela construção do bota-fora e pela execução das obras.

O arranjo prevê as estruturas da Tomada D'água, Casa de Força de Anta, responsável pela manutenção da vazão remanescente, Vertedouro e Bacia de Dissipação, na margem direita do rio e a Barragem na calha principal e margem esquerda do rio Paraíba do Sul.

O Canal de Restituição do Vertedouro descarrega as águas junto ao Canal de Fuga da Casa de Força da PCH Anta na calha original do rio, imediatamente a jusante da barragem.

O Desvio do Rio, durante a fase de construção da Barragem, será feito pelo Vertedouro, com blocos rebaixados nos três primeiros vãos a partir da Barragem. Na fase de fechamento do desvio serão concretadas as ogivas (superfícies preparadas para a passagem das águas com a menor perturbação possível), assumindo o Vertedouro a sua configuração final.

As Obras de Interligação compostas de túneis, canais, diques e reservatórios têm a finalidade de conduzir, pela margem esquerda do rio Paraíba do Sul, as vazões que alimentarão a AHE Simplício. Este conjunto de obras se estende desde o barramento de Anta até a AHE Simplício situada a aproximadamente 25 km a jusante.

A Tomada D'água é a estrutura de captação ou entrada de água para a usina. A Casa de Força é a estrutura onde estão localizados os grupos turbina-gerador.

O vertedor é a estrutura de concreto que permite o controle da passagem de cheias para jusante da barragem.

E a Bacia de Dissipação é a estrutura de concreto que permite a dissipação de energia de escoamento das cheias possibilitando seu retorno ao rio com velocidades de escoamento compatíveis com a calha fluvial, isto é, sem causar erosão.

Cada um dos elementos designados como ligação representam a conexão hidráulica entre os vários reservatórios/vales laterais afluentes ao rio Paraíba do Sul que serão formados por diques.

- Usina de Simplício

A Usina de Simplício apresenta a estrutura da Tomada D'água posicionada ao longo de uma elevação situada na vertente direita do Ribeirão do Peixe. A adução das águas se faz através de um canal, com extensão aproximada de 350 m, que se inicia em uma área delimitada pelos Diques Norte e Sul. Após a Tomada D'água, um conduto forçado subterrâneo conduz as águas até a Casa de Força, localizada na margem direita do referido curso d'água.

A restituição final das águas turbinadas é feita através de um canal de (fuga) interligando a Casa de Força e o leito do rio Paraíba do Sul.

Nesta fase, também avalia-se a desmobilização da mão-de-obra.

1.2.4 - Fase 4 - Formação do Reservatório

Para esta fase contribuem os esforços para aquisição e para desocupação das áreas do reservatório e para seu enchimento.

É nesta fase que se iniciam os impactos relativos a vazão reduzida no trecho entre a barragem de Anta e a Casa de Força de Simplício, onde estão situadas as localidades de Sapucaia e Anta. A vazão remanescente após o enchimento do reservatório principal serão liberadas pela Casa de Força da PCH de Anta.

1.2.5 - Fase 5 - Operação

A operação do empreendimento consistirá na execução de tarefas relacionadas ao manejo do reservatório e à administração da usina, incluindo a manutenção da barragem e o controle de suas atividades.

Nas cinco fases que compõem o conjunto de atividades relacionadas ao presente empreendimento, foram identificadas as ações potencialmente causadoras de impactos ambientais. Essas ações foram então cruzadas com as informações constantes do diagnóstico ambiental. Com isso, obteve-se uma relação de alterações ambientais, classificadas de acordo com os critérios descritos a seguir:

Uma vez identificados os impactos ambientais, os mesmos foram classificados de acordo com as recomendações da resolução CONAMA 1/86, discriminados a seguir.

- Natureza do Impacto - Correspondendo à classificação da natureza dos impactos, isto é, positivo ou negativo em relação ao(s) componente(s) ambiental(is) atingido(s);
- Forma Como se Manifesta o Impacto - Diferenciando impactos diretos, decorrentes de ações do empreendimento, dos impactos indiretos, decorrentes do somatório de interferências geradas por outro ou outros impactos, estabelecidos direta ou indiretamente pelo empreendimento;
- Duração do Impacto - Nesta categoria de qualificação, o impacto será classificado de acordo com suas características de persistência, tendo como momento inicial o instante em que ele se manifesta. Assim sendo, ele pode ser: permanente, mantendo-se indeterminadamente; temporário, desaparecendo por si próprio, após algum tempo; ou cíclico, reaparecendo de tempos em tempos;
- Época de ocorrência Impacto - Refere-se ao prazo de manifestação do impacto, ou seja, se ele se manifesta imediatamente após a sua causa (curto prazo), ou se é necessário que decorra um certo lapso de tempo para que ele venha a se manifestar (longo prazo);
- Reversibilidade, ou seja, se ele é reversível, se o fator alterado pode restabelecer-se como antes, ou irreversível, podendo ser compensado, mas não mitigado ou evitado;

- Abrangência, ou seja, se seus efeitos serão sentidos local ou regionalmente. Considera-se, como efeito local, aquele que atinge, no máximo, a área diretamente afetada pelo empreendimento e, como regional, aquele que afeta áreas mais amplas;
- Magnitude - Expressa a variação de um fenômeno em relação à sua situação prévia, ou seja, se o impacto vai transformar intensamente uma situação preexistente (alta); se ele tem pouca significação em relação ao universo daquele fenômeno ambiental (baixa) e média, se ocupa situação - intermediária. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao componente ambiental em questão, independentemente de sua importância por afetar outros componentes ambientais;
- Importância - Ao contrário da magnitude, expressa a interferência do impacto ambiental em um componente e sobre os demais componentes ambientais. Para efeito dessa classificação, tal categoria será subdividida em Pequena Importância, quando o impacto só atinge um componente ambiental sem afetar, em decorrência, outros componentes; Média Importância, quando o efeito de um impacto atinge outros, mas não chega a afetar o conjunto do fator ambiental em que ele se insere ou a qualidade de vida da população local; Grande Importância, quando o impacto sobre o componente põe em risco a sobrevivência do fator ambiental em que se insere ou atinge de forma marcante a qualidade de vida da população;
- Impacto estratégico - quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional.

Após classificados os impactos ambientais, foram estudadas as medidas que pudessem mitigar seus efeitos negativos. Estas medidas são apontadas no texto em seguida à descrição dos impactos. Impactos positivos não estão necessariamente acompanhados por proposição de medidas.

1.3 - Resultados

1.3.1 - Levantamento dos Impactos

A seguir apresentamos as fichas de avaliação de impactos do empreendimento:

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Dinâmica Populacional																		
Identificação do Impacto : 1 – Geração de expectativa da população diante do empreendimento																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X		X			X			X			X
Descrição:																		
<p>Diversas ações, inerentes a obras em geral, podem causar mudanças na rotina das comunidades próximas, representando elementos novos na rotina das pessoas que residem, trabalham, estudam e circulam nos locais mais diretamente afetados. Dentre estas ações, destacam-se: a presença e a movimentação dos agentes empreendedores; a desapropriação de áreas; a circulação dos equipamentos e dos materiais das obras; as interferências no sistema de transportes e o aumento do fluxo de população em função dos novos empregos criados.</p> <p>Estas alterações iniciam-se com a presença dos técnicos envolvidos com os estudos, que visitam a área a fim de realizar medições e reconhecimentos locais, gerando um conjunto de expectativas e suposições sobre o futuro das obras. Com o avanço das etapas de implantação, a população passa a especular sobre as áreas que serão atingidas, como será a desapropriação, quem será desapropriado e sob quais condições.</p> <p>A comunidade dos municípios da Área de Influência do AHE Simplício convive com a notícia da possibilidade de implantação das barragens há vários anos, devido aos diversos momentos em que os estudos de engenharia e de meio ambiente vêm sendo desenvolvidos na região, ocasionando um processo que para muitos moradores resulta em processo de descrédito quanto a sua concretização.</p> <p>Estes eventos cíclicos de estudos, que são retomados e interrompidos, podem representar a causa de diversos sentimentos de insegurança na população, que, dentre outros desdobramentos, podem ter retardado investimentos e melhorias nas propriedades e, ainda, provocado um fluxo de saída ou chegada de moradores, em função de suas perspectivas a partir da possibilidade de implantação do projeto.</p> <p>Com a efetivação das obras, o correspondente aumento do fluxo de novos habitantes, ainda que temporários, deverá causar expectativas negativas na população e no poder municipal relativas a segurança e a pressão sobre os serviços sociais, que passarão, em parte, a ser compartilhados com os novos moradores. Para os empresários locais, as expectativas tenderão a ser positivas, na medida em que poderão se constituir em um mercado consumidor em potencial. Estas expectativas e demandas afetarão a população dos quatro municípios da Área de Influência, sendo mais intensas na vila de Anta e na cidade de Sapucaia, que estão mais próximos do canteiro da barragem principal e na cidade de Além Paraíba que estará mais perto do canteiro da casa de força.</p> <p>Nas áreas rurais, as expectativas deverão estar relacionadas com a perda de terras e de produção, com a perda, redução e/ou a fragmentação de suas propriedades, com a perda de moradias e benfeitorias e, ainda, com a perda de postos de trabalho.</p> <p>Nas áreas urbanas/rurais a proposta de relocação da BR-393, rodovia de grande importância regional, envolve comunidades consolidadas e afeta não somente suas habitações, mas estabelecimentos de ensino e locais de convívio social.</p> <p>Nas áreas urbanas localizadas no trecho de vazão reduzida, além das expectativas geradas pelo aumento de fluxo migratório, existirão as referentes à redução da vazão do rio Paraíba do Sul, que poderá comprometer o abastecimento e qualidade da água, além das atividades de pesca e lazer, que utilizam o rio como suporte, quando o empreendimento iniciar a sua fase de operação.</p> <p>Nesta mesma fase, também começará o refluxo migratório com a conclusão das obras, invertendo o movimento inicial, acarretando um novo ciclo de incertezas especialmente para o setor de comércio e serviços.</p> <p>Todas estas possibilidades e expectativas sobre os acontecimentos, paralisam a tomada de decisões, por parte de algumas pessoas, e por outro lado, fomentam novas atitudes, como a abertura de pequenos negócios, a venda das terras, a implementação de benfeitorias na busca pela valorização das mesmas.</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Dinâmica Populacional	
Identificação do Impacto : 1 – Geração de expectativa da população diante do empreendimento	
Recomendação:	
<p>Manutenção de um canal de comunicação permanente entre o empreendedor, a população atingida e as prefeituras dos municípios da Área de Influência, através da continuidade das ações já implementadas pelo Diagnóstico Participativo e da implantação de um Programa de Comunicação Social.</p> <p>Relocação da infra-estrutura de transporte que for afetada, através do Programa de Relocação e Redimensionamento da Infra-estrutura, diminuindo as modificações na rotina e nos hábitos das pessoas.</p>	
Caráter da medida:	Fase de implementação:
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica	(x) Planejamento (x) Construção (x) Operação
Eficácia da Recomendação:	
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Dinâmica Demográfica																			
Identificação do Impacto : 2 – Surgimento de Movimentos Sociais																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
X		X			X			X	X			X			X		X		
<p>Descrição:</p> <p>Na região de influência do AHE Simplício Queda Única, são verificados movimento sociais que possuem expressividade local e regional. Destacam-se as organização ligadas aos empresários rurais e urbanos, as associações de moradores e ONGS de interesse ambiental, conforme apresentado no diagnóstico.</p> <p>A recente revitalização do CEIVAP poderá representar um importante fórum de debates sobre temas de interesse comum aos municípios da bacia do rio Paraíba do Sul.</p> <p>Boa parte das ações de associativismo e de mobilização, tiveram como motivação a necessidade de organização para o melhor encaminhamento de questões de interesse destes grupos, fortalecendo seus pleitos e suas posições frente as forças políticas e os mecanismos formais de representação.</p> <p>Assim sendo, a região já convive com os desdobramentos decorrentes de uma maior mobilização social, já tendo vivenciado processos de mobilização, de organização de entidades e o exercício reivindicatório e de participação em atividades comunitárias.</p> <p>A implantação do AHE Simplício Queda Única irá afetar os interesses e as atividades de boa parte dos movimentos sociais inseridos na região, e portanto, poderá fomentar o surgimento de novos movimentos que congreguem não apenas os aspectos inerentes a cada grupo, mas acabe por unificar as demandas e reivindicações das comunidades atingidas.</p> <p>Este processo, embora muitas vezes desgastante para seus participantes, apresenta reflexos positivos para a comunidade de um modo geral, por ampliar a discussão e despertar a sociedade para a importância dos acontecimentos relacionados a implantação da AHE e seus desdobramentos no dia a dia das pessoas.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Desenvolvimento do Programa de Comunicação Social com ações para esclarecimento dos aspectos ambientais, econômicos, sociais e técnicos do empreendimento.</p> <p>Estudo de mecanismos de inserção da população com o diagnóstico participativo e das organizações existentes nos projetos e programas ambientais voltados a mitigação/compensação dos impactos ambientais do empreendimento.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>(x) Planejamento (x) Construção () Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>() Minimiza () Maximiza () Neutraliza (x) Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Dinâmica Populacional																		
Identificação do Impacto : 3 – Alteração nos fluxos migratórios da população																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X			X		X		X		X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>A construção do AHE Simplício Queda Única, deverá gerar cerca de 1.600 empregos diretos. A notícia da implantação do empreendimento provoca expectativas sobre a geração de empregos e de novas oportunidades de negócios o que, por sua vez, pode promover um movimento migratório de pessoas para a região de implantação do projeto atraídas por estas expectativas. Esta população, caso se concretize esta possibilidade, irá alterar o quadro demográfico local, incrementando as taxas de crescimento, e intensificando os fluxos migratórios e modificando, ainda que em pequena escala, a composição etária e por sexos da população, elevando o número de homens em idade adulta, migrantes motivados pela oferta de novos empregos devido as obras.</p> <p>Este impacto deverá ser sentido durante toda a implantação do empreendimento e deverá se concentrar nos locais onde será realizada a maioria das obras civis, ou seja, no município de Sapucaia, nas proximidades da área urbana da vila de Anta. Reflexos das obras poderão ser sentidos ainda nas cidades de Além Paraíba, Chiador e Três Rios, em face da proximidade das mesmas. Um maior número de trabalhadores será absorvido no pico das obras, previsto para ocorrer no terceiro ano do projeto.</p> <p>No momento da desmobilização, haverá um movimento inverso ao inicial: parte da população deixará a área, e as taxas demográficas tenderão a se reduzir, ou mesmo se tornarem negativas.</p> <p>As flutuações demográficas causarão um conjunto de outros efeitos associados, dentre eles:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alterações no quadro de saúde; Alterações no mercado de bens e serviços; Alterações no mercado imobiliário; Alterações no mercado de trabalho; Alterações no comportamento social das comunidades, afetando nos índices de criminalidade. <p>A importância deste impacto é grande e sua magnitude é alta e diretamente proporcional ao volume da população atraída em função das obras.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Contratação de mão-de-obra local;</p> <p>Elaboração e implantação de programa de Comunicação Social com divulgação das efetivas possibilidades de emprego;</p> <p>Monitoramento da população e apoio às administrações municipais, no sentido de promover uma integração do projeto, dos trabalhadores, da população atraída e da infra-estrutura de apoio, minimizando os possíveis efeitos negativos e potencializando os benefícios advindos do novo contingente demográfico.</p> <p>Execução dos programas de suporte aos trabalhadores das obras, ligados à saúde e educação.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Estrutura Produtiva e de Serviços																		
Identificação do Impacto: 4 – Alteração no Mercado Imobiliário																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X			X		X		X		X			X		X		
<p>Descrição:</p> <p>O Mercado Imobiliário será impactado, fundamentalmente em dois aspectos: pela inundação total ou parcial de imóveis rurais e pelo aumento da demanda por habitação, decorrente do incremento populacional.</p> <p>Nas áreas rurais, a ação do empreendedor ao indenizar justa e previamente os proprietários, tenderá a diminuir e até mesmo a dissipar as expectativas negativas que poderão ocorrer em função da implantação do empreendimento. Antes que isso ocorra, poderá haver um movimento especulatório sobre o valor das terras e benfeitorias, gerando ganhadores e perdedores a partir de movimentos precipitados de alguns proprietários, que poderão se desfazer de suas propriedades ou benfeitorias antes de uma efetiva negociação com o empreendedor. O preço das terras poderá flutuar, elevando-se na medida em que a comunidade se organize e administre seus interesses, ou mantendo-se estável, diante da possível declaração de utilidade pública das mesmas.</p> <p>Nas cidades de Além Paraíba, Sapucaia, Três Rios e especialmente na vila de Anta, poderá ocorrer pressão sobre o preço dos imóveis urbanos, face ao maior fluxo demográfico em função das obras. A valorização imobiliária poderá inviabilizar as condições de habitação pré-existentes, deteriorando a qualidade de vida das pessoas.</p> <p>Por outro lado, num momento seguinte, a intensificação dos negócios no mercado imobiliário poderá gerar um aquecimento da indústria da construção civil, especialmente em Três Rios, onde o crescimento demográfico já favorece este movimento, e em Além Paraíba, onde a localização da cidade e a oferta de serviços públicos como saúde e educação de maior Qualidade já vem atraindo novos moradores.</p> <p>Finalmente, a desmobilização da mão-de-obra tenderá a diminuir a demanda por moradias, contribuindo para a eliminação das pressões sobre o mercado imobiliário urbano.</p> <p>Estas alterações deverão influenciar o planejamento municipal, especialmente no que tange as políticas de urbanização e de uso do solo urbano. A oferta de serviços como transportes, Segurança, iluminação pública, saneamento e educação deverão ser avaliadas e dimensionadas de acordo com as demandas esperadas em função da implantação do empreendimento, e das pressões sobre os padrões de usos atuais.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Indenização prévia e justa das propriedades e benfeitorias através do Programa de Remanejamento e Monitoramento da População Diretamente Atingida;</p> <p>Manutenção do fluxo de informações à comunidade, no sentido de diminuir a geração de expectativas e de movimentos especulatórios, através do Programa de Comunicação Ambiental;</p> <p>Elaboração do Plano Diretor de Uso do Reservatório e seu Entorno;</p> <p>Fornecimento de recursos técnicos e financeiros, para a adequação e/ou elaboração dos planos diretores das cidades inseridas na área de influência, de acordo com art. 41 do Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001).</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento (x) Construção () Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Estrutura Produtiva e de Serviços																			
Identificação do Impacto: 5 – Alteração no Mercado de Trabalho																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
X		X			X		X		X			X			X				X
<p>Descrição:</p> <p>Na medida em que serão gerados cerca de 1.600 empregos diretos para a implantação do empreendimento, haverá uma elevação imediata da oferta de empregos, especialmente para a mão-de-obra menos qualificada, mais abundante na região.</p> <p>Este aumento da oferta poderá atrair trabalhadores de outras regiões, mas nos próprios municípios da área de influência direta poderá haver um novo arranjo no mercado de trabalho, uma vez que a população que estava desempregada encontraria uma ocupação, e mesmo aqueles que já estavam em atividade poderão se candidatar ao emprego nas obras do projeto, motivados pela perspectiva de novas oportunidades e melhores condições salariais e de trabalho.</p> <p>Este impacto é bastante positivo para as economias locais, por representar um novo impulso ao crescimento, num cenário de poucas opções de investimento. A criação de novos postos de trabalho deverá representar uma melhora acentuada nas condições de vida de muitas famílias.</p> <p>Na etapa de desmobilização, os efeitos seriam adversos, com a eliminação dos postos de trabalho antes criados. Mas, o impulso inicial poderá gerar efeitos multiplicadores diversos nas economias envolvidas, fazendo com que uma parte dos postos de trabalho seja mantida nas atividades que crescerão, favorecidas pelo aquecimento econômico original.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Desenvolvimento de ações do Programa de Comunicação Social que orientem a população sobre os empregos gerados e as reais oportunidades criadas.</p> <p>Apoio técnico as prefeituras, objetivando alternativas para a capacitação da mão-de-obra, especialmente através de programas ligados ao SEBRAE, SESI e SENAC.</p> <p>Outras ações de apoio aos municípios atingidos deverão ser consideradas, por exemplo, planejamento para o desenvolvimento de tecnologias agrícolas sustentáveis dos potenciais econômicos relacionados ao turismo.</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento () Construção () Operação									
Eficácia da Recomendação:																			
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Estrutura Produtiva e de Serviços																		
Identificação do Impacto: 6 – Alteração no Mercado de Bens e Serviços e na Renda Regional																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
X		X			X		X		X			X			X			X
<p>Descrição:</p> <p>Espera-se um fluxo migratório positivo para os municípios afetados pelo empreendimento, associado ao início de sua implantação, o que causará um impacto direto no mercado de bens e serviços através do aumento da demanda, uma vez que será elevado o número de consumidores potenciais e da renda disponível.</p> <p>O consumo de bens e serviços locais por parte dos novos trabalhadores potencializam principalmente a expansão das atividades do setor terciário.</p> <p>O aumento da demanda tende a gerar, ao menos transitoriamente, a elevação de preços, mas poderá também atrair investimentos produtivos que, após sua maturação, tenderão a reequilibrar os mercados pelo aumento da oferta.</p> <p>Tanto o aumento inicial da demanda como as repercussões dos novos investimentos em termos de geração de emprego e renda terão efeitos multiplicadores sobre as economias locais, bem como impactos positivos sobre as arrecadações municipais.</p> <p>Outro fator que interfere positivamente na renda regional são os “royalties” da geração de energia elétrica que os municípios Três Rios, Sapucaia, Chiador e Além Paraíba deverão receber na fase de operação, através da lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989, que instituiu o percentual de 6% sobre o valor da energia produzida a ser pago aos estados e municípios cujas instalações ou as áreas suprimidas pela formação do reservatório se localizassem em seus territórios.</p> <p>A distribuição dos recursos (6% advindos da geração de energia elétrica) foi fixada pela lei nº 8.001 de 13 de março de 1990, que estabelece ainda, em seu parágrafo 2º, a participação nos “royalties” dos chamados reservatórios de montante, que regularizarem a vazão que chega a usina em questão. O acréscimo de energia por eles propiciado deverá ser contabilizado em forma de participação da compensação financeira.</p> <p>Com o término das obras e desmobilização do canteiro a maior parte da mão-de-obra contratada é dispensada, o que tende a provocar um desaquecimento econômico local, a menos que programas de potencialização dos impactos econômicos positivos, gerados durante a fase de construção, tenham sido desenvolvidos.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Apoio às prefeituras na identificação das potencialidades econômicas dos municípios atingidos e no planejamento para o uso de tecnologias agrícolas sustentáveis, a formação técnico-profissional da mão-de-obra, o apoio a formação de novas cadeias produtivas, e o desenvolvimento dos potenciais econômicos relacionados ao turismo.</p>																		
<p>Caráter da medida:</p> <p>() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção () Operação</p>								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>() Minimiza (x) Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Infra-estrutura																			
Identificação do Impacto : 7- Ampliação das Responsabilidades e Encargos Associados ao Poder Público Municipal.																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X			X		X		X		X				X			X	
<p>Descrição:</p> <p>As mudanças nos padrões econômicos dos últimos anos, apresentam, como uma de suas conseqüências associadas, a manutenção de um quadro de agravamento das condições sociais da maior parte da população. As deficiências de geração de novos empregos, de distribuição de renda, de garantia ao acesso à saúde e à educação, têm gerado um grave conflito social, que atinge a praticamente todos os municípios do país.</p> <p>Neste sentido, um dos reflexos das disparidades socioeconômicas é formação de periferias pobres ao redor de empreendimentos de porte. A existência de um grande passivo social potencializa as diversas carências estruturais que se associam mais a esta condição pré-existente do que aos empreendimentos e obras de maior porte, se olhados isoladamente.</p> <p>Mais recentemente, com a introdução de novos instrumentos legais, através da regulamentação de diversos artigos da Constituição de 1988, as competências e responsabilidades das administrações municipais foram ampliadas intensamente, especialmente através dos processos de descentralização, que ocorreram sobre serviços essenciais como educação e saúde. Paralelamente ao aumento dos encargos, a maior parte das municipalidades reivindica um aumento de recursos que seja compatível com a nova realidade administrativa.</p> <p>No caso da implantação do AHE Simplício Queda Única, um dos principais aspectos positivos do empreendimento consiste em seus efeitos multiplicadores sobre a economia local e regional.</p> <p>É provável a ocorrência do fortalecimento de atividades ligadas ao setor terciário – comércio e serviços - em função do aquecimento econômico local, elevação da oferta de empregos e seus desdobramentos, uma vez que os trabalhadores representarão novos consumidores potenciais, fomentando o crescimento da demanda neste setor. Apesar da natureza positiva, poderão ser verificados outros efeitos consequentes, relacionados com os fluxos migratórios, descritos no impacto " Alteração nos fluxos migratórios da população". É importante se ter em vista que a expansão das cidades mostra-se como uma variável de competência, em primeira instância, das administrações municipais, sendo que o surgimento de novos investimentos e de ciclos de crescimento se colocam, muitas vezes, como fatores a serem estudados e, seus efeitos sobre a cidade e suas características urbanas, planejadas. A política municipal de planejamento, neste sentido, deveria dentre outras de suas várias atribuições, conciliar o crescimento econômico à própria cidade, evitando-se os "inchaços" comuns em boa parte das cidades brasileiras que verificaram períodos de acelerada expansão.</p> <p>Naturalmente, trata-se de uma atividade que, em muitos casos, encontra dificuldades operacionais importantes, como as deficiências de compreensão deste fenômeno, da falta de recursos de planejamento e, principalmente, de recursos financeiros que permitam a alavancagem das medidas e diretrizes apontadas pelo planejamento. Desta forma, são passíveis de ocorrência uma sobrecarga das atribuições das prefeituras municipais para se prepararem para administrar novas realidades locais, com a implantação do AHE Simplício Queda Única.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Desenvolvimento de estudos sobre as mudanças ocasionadas pelas obras e de apoio ao municípios atingidos; Elaboração do Plano Diretor de Uso do Reservatório e seu Entorno; Fornecimento de recursos técnicos e financeiros, para a adequação e/ou elaboração dos planos diretores das cidades inseridas na área de influência, de acordo com art. 41 do Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001).</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Infra Estrutura																			
Identificação do Impacto : 8 – Aumento da demanda por serviços urbanos																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X			X		X		X		X				X			X	
<p>Descrição:</p> <p>Com o anúncio do início das obras, um contingente demográfico poderá ser atraído para a área de influência do projeto, motivado pelas novas oportunidades de empregos e de negócios. Esse contingente pressionará o conjunto de serviços e equipamentos, de responsabilidade, basicamente, do Poder Público municipal. O número maior de habitantes demandará, dentre outros serviços, limpeza urbana, saúde, educação e segurança.</p> <p>O aumento da demanda por infra-estrutura de serviços urbanos deverá ocorrer com maior intensidade na vila de Anta, devido sua maior proximidade do canteiro da barragem principal. A cidade de Sapucaia também sentirá os reflexos do aumento populacional, na sua infra-estrutura, considerando-se não só a pequena distância que a separa da vila de Anta como também sua posição relativa a dois dos principais eixos de circulação regional (BR-393 e MG-126), que interligam os dois estados e permitirão o acesso às diversas frentes de trabalho. Nestas duas localidades considera-se que a magnitude é alta e a importância é grande.</p> <p>Nas cidades de Além Paraíba e Três Rios também ocorrerá um aumento desta demanda apesar da maior distância aos locais das obras porém, em virtude delas possuírem uma infra-estrutura maior e melhor, o impacto terá uma importância média e uma magnitude média.</p> <p>No caso da cidade de Chiador, cujo acesso à região das obras é feito através de estradas de tráfego periódico, mesmo na hipótese de melhoria destas rodovias para atender às necessidades da obra, estima-se uma pequena demanda já que existe uma oferta maior em cidades mais acessíveis.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Desenvolvimento de comunicação social com ações de divulgação relacionadas as obras, seu cronograma e etapas de construção;</p> <p>Contratação de mão-de-obra local e manutenção de todos os serviços de apoio no canteiro de obras – saneamento, abastecimento de água, saúde do trabalhador, segurança e apoio social – durante a construção do empreendimento.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção () Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Infra Estrutura																			
Identificação do Impacto: 9- Aumento do Tráfego Terrestre																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X			X		X		X		X				X				X
<p>Descrição:</p> <p>A intensificação do tráfego rodoviário será causada pela mobilização dos equipamentos, transporte de material de construção (cimento, aço, etc) e equipamentos, pelo deslocamento da mão-de-obra, devendo se refletir na ampliação do fluxo de veículos nas estradas secundárias que permitem o acesso aos canteiros de obra, na MG-126 e na rodovia BR-393, por onde boa parte dos equipamentos pesados deverá chegar.</p> <p>Não deverá ocorrer alteração significativa em função do transporte de material escavado, pois este será realizado, quase que totalmente, dentro do canteiro de obras.</p> <p>Na rodovia secundária MG-126 e outras rodovias vicinais sem pavimentação e atualmente com um volume pequeno de tráfego, o fluxo adicional de veículos durante os meses de construção da usina significa uma sobrecarga, implicando em risco de aumento no número de acidentes.</p> <p>Por outro lado, para satisfazer as necessidades de adequação das vias para um tráfego pesado e intenso, exigidas pelo desenvolvimento das obras, os empreiteiros obrigatoriamente executarão melhorias nas estradas que dão acesso ao local do barramento e das demais estruturas, com retificações de traçado, de curvas horizontais e verticais, adequação do sistema de drenagem, bem como implantação de sinalização, visando maior segurança e fluidez do tráfego, o que também beneficiará diretamente a comunidade local.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Implantação de sinalização do tráfego e orientação aos motoristas e pedestres nas proximidades de escolas e travessias de pedestres, principalmente nas estradas vicinais, no âmbito do Programa de Relocação e Redimensionamento da Infra-Estrutura;</p> <p>Realização de ampla campanha, através do Programa de Comunicação Social, de esclarecimento às administrações locais e à população residente nas áreas próximas ao empreendimento, sobre o tipo e a intensidade das modificações que ocorrerão no tráfego local.</p> <p>Execução das obras de relocação das estradas assim como de pontes, linha férrea e linhas de distribuição de energia, antes da formação do reservatório, visando não interromper o acesso às propriedades, o fluxo e o transporte de usuários e da produção agropecuária.</p> <p>Melhoria das estradas vicinais de acesso aos canteiros, para possibilitar o suporte ao maior volume de tráfego;</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação									
Eficácia da Recomendação:																			
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Saúde																		
Identificação do Impacto : 10 – Alteração no quadro nosológico da população																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X		X		X		X		X		X				X			X
Descrição:																		
<p>O incremento demográfico em função do fluxo migratório atraído pelas obras, geralmente é caracterizado pelo aumento do contingente de homens solteiros ou afastados da família. Esse crescimento afeta diretamente o quadro de saúde local, elevando e diversificando as possibilidades de adoecimento da população.</p> <p>Por exemplo, o incremento das Doenças Sexualmente Transmissíveis - DST, HIV, AIDS, dentre outras - e da gravidez na adolescência, é um dos impactos mais prováveis sobre a saúde, de maior magnitude, exigindo muitos esforços para sua prevenção e controle, porque depende, em parte, de mudanças do comportamento sexual das pessoas. É decorrente do crescimento demográfico que, dentre outros aspectos, favorece o incremento da prostituição.</p> <p>Outro aspecto está relacionado ao fato de que a grande maioria dos dejetos humanos são lançados, sem tratamento, no Rio Paraíba do Sul. Com a formação do reservatório, as conseqüências deste fato tendem a se agravar, o que favorece a transmissão de doenças de veiculação hídrica. Além disso, parte da migração espontânea que acompanha este tipo de empreendimento é constituída por pessoas sem recursos e de baixa qualificação profissional, que chegam em busca de oportunidades. Com aumento do contingente de pessoas carentes, que vivem nas periferias urbanas, a transmissão de doenças de veiculação hídrica tende a aumentar, sendo as mais importantes neste contexto: Hepatites A e E, e outras salmoneloses, enteroinfecções por Shiguelas, Eschirichia coli, e enteroparasitas como Ascaridíase, Amebíase e Giardíase; Leptospirose e outras.</p> <p>A formação do reservatório do AHE Simplício e dos canais de interligação, por sua vez, podem favorecer à proliferação de vetores que se reproduzem na água, como mosquitos e caramujos. Pode haver aumento da população de anofelinos, outros culicídeos, simuliídeos e planorbídeos. Conseqüentemente aumenta o risco de introdução ou recrudescimento das doenças transmitidas por estes vetores.</p> <p>As endemias prioritárias para a vigilância sanitária são a dengue, leishmaniose, esquistossomose e doença de Chagas e não representam grandes ameaças, exceção feita a dengue, na forma clássica e na forma hemorrágica, que já representa um sério problema de saúde pública nos municípios da área de influência e poderá se agravar com a migração, a expansão dos núcleos urbanos, e aumento da mobilidade populacional.</p> <p>Deve-se mencionar, ainda que a população estimada dos municípios é o parâmetro utilizado para cálculo de vários repasses financeiros federais para a área da saúde dos municípios. Durante a construção de hidrelétricas, o rápido aumento demográfico não é incorporado imediatamente, para efeito de cálculos desses repasses. Com isso, os municípios perdem dinheiro da saúde e têm que cuidar de uma população maior que a estimada, o que tende a repercutir negativamente sobre a qualidade dos serviços. Esta discrepância só será corrigida no próximo censo demográfico.</p>																		
Recomendação:																		
Implantar um Programa de Saúde que deverá, dentre outras ações: <ul style="list-style-type: none"> - Intensificar as ações de prevenção e controle das DST/ AIDS e da gravidez na adolescência; - Apoiar ações de vigilância epidemiológica, prevenção e controle de doenças de veiculação hídrica; - Implementar o Monitoramento Entomológico e Malacológico; Estimular o debate junto ao Ministério da Saúde, para negociar a correção da população estimada e na Comissão Bipartite do SUS para rever a pactuação integrada dos tetos em função do aumento demográfico.																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo		() Corretivo		() Não se aplica			() Planejamento			(x) Construção			() Operação					
Eficácia da Recomendação:																		
(x) Minimiza		() Maximiza		() Neutraliza			() Não se aplica											

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Qualidade do Ar, Água, Solos e Acústica																			
Identificação do Impacto : 11 – Comprometimento dos ambientes físicos																			
Natureza		Forma			Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X			X		X		X		X			X		X			
<p>Descrição: Este impacto está associado as ações das obras, tais como abertura de acessos, instalação dos canteiros, e movimentos de terra.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <ol style="list-style-type: none"> Medidas para atenuar o aumento das emissões de partículas poluentes no ar <ul style="list-style-type: none"> Planejamento dos trajetos e dos horários mais adequados para o trânsito dos veículos de obras; Controle da qualidade dos veículos; Utilização de lona cobrindo a carga dos caminhões transportadores; Manutenção do teor de umidade ideal do solo, durante sua movimentação, para minimizar a geração de poeira; Utilização de equipamento de proteção individual - EPI, pelo pessoal envolvido nas atividades de maior geração de poeira (óculos, máscaras, etc.). Medidas para a atenuação do aumento da poluição sonora <ul style="list-style-type: none"> Utilização de equipamentos mais silenciosos; Divulgação dos horários de circulação mais intensa de veículos e das explosões à fogo; Programação de operações mais ruidosas durante o período diurno (durante o qual o ruído ambiente é maior); Fornecimento, aos trabalhadores que executarem atividades ruidosas, de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Medidas para neutralizar os efeitos do aumento da geração de resíduos sólidos No âmbito do Programa Ambiental de Construção, prever os seguintes procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> Os resíduos sólidos deverão ser armazenados temporariamente dentro da unidade de forma seletiva e adequada (caçambas, bombonas e outras), conforme previsto em norma específica, até o seu envio para disposição final em unidades devidamente licenciadas; Resíduos contendo metais deverão ser encaminhados a aterro classe 1. Embalagens de produtos químicos deverão ser devolvidas aos próprios fornecedores; Elaboração de um Programa de Gestão de Resíduos que administre satisfatoriamente a questão, indicando procedimentos adequados de transporte e deposição final para todos eles. <p>Programa de Educação Ambiental voltado para os trabalhadores.</p> 																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

UHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres

Identificação do Impacto : 12 – Perda da Vegetação

Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X			X			X	

Descrição:

A implantação do AHE Simplício provocará a supressão permanente da vegetação em dois momentos:

- Durante a fase de construção, a implantação do canteiro de obras, estradas de serviço e acessos, relocação de estradas, escavações de áreas de empréstimo e de bota-fora, canais para a transposição das pequenas bacias a serem represadas nos tributários, poderão provocar a necessidade de desmatamento de cerca de 26 ha de mata e/ou capoeiras. A concentração de um grande número de trabalhadores também poderá ocasionar a exploração intensiva e pedratória da vegetação;
- Na fase anterior ao enchimento dos reservatórios, serão suprimidas, aproximadamente, 193 ha de formações florestais, sendo que desse total, 40 % apresenta-se constituído por vegetação ciliar. Essas formações concentram-se principalmente nas margens do rio Paraíba do Sul, colonizando os diversos afloramentos de rocha existentes nas margens e formando a maior parte das ilhas desse rio, ao longo do reservatório de Anta.

A perda da vegetação poderá ocorrer de duas formas: através do desmatamento, com a retirada completa ou parcial da cobertura vegetal, e através de queimadas, tendo como conseqüências:

- Redução da biodiversidade;
- Redução dos habitats e simplificação da paisagem;
- Divisão dos habitats remanescentes em fragmentos menores e mais isolados;
- Aceleração de processos erosivos.

As queimadas não são intensas na região e embora seja prevista a sua ocorrência localizada, esta pode ampliar-se, associada ao desmatamento para as obras do empreendimento, atuando seletivamente nas populações de animais e plantas silvestres, principalmente reduzindo números das espécies de animais e plantas dependentes de habitat, sem adaptações para resistir ao fogo.

Considerando-se que o conjunto de atividades econômicas historicamente desenvolvidas na área de influência já fragmentou consideravelmente os habitats e simplificou a paisagem, este impacto foi considerado de baixa magnitude, embora de média importância, pois irá afetar a fauna e os possíveis usos pela população.

Recomendação:

- 1) Medidas para impedir queimadas
 - Controle rigoroso das queimadas, em associação com o IBAMA e as Secretarias de Meio Ambiente de Minas Gerais e Rio de Janeiro;
 - Elaboração e implantação do Programa de Educação Ambiental voltado para os trabalhadores que os oriente quanto as conseqüências negativas das queimadas;
- 2) Medidas para o controle da supressão da vegetação
 - Previsão de procedimentos que orientem o desmatamento nos locais das obras, priorizando as áreas de pastos e plantios e evitando os habitats florestados, sempre que possível;
 - Monitoramento por sensoriamento remoto;
 - Recuperação de áreas desmatadas através do resgate de germoplasma vegetal, reflorestamento das margens, recuperação de conexões entre fragmentos e habitats.
- 3) Medidas de Compensação
 - Implantação de Unidades de Conservação.
 - Revitalização das margens dos futuros reservatórios e do trecho de vazão reduzida do rio Paraíba do Sul.

UHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres	
Identificação do Impacto : 12 – Perda da Vegetação	
Caráter da medida: (X) Preventivo (X) Corretivo () Não se aplica	Fase de implementação: () Planejamento (X) Construção (X) Operação
Eficácia da Recomendação: (X) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: 13 - Patrimônio arqueológico e histórico e cultural																			
Identificação do Impacto : Interferências com o patrimônio arqueológico e histórico cultural																			
Natureza		Forma			Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X			X		X			X	X			X			X		
<p>Descrição:</p> <p>Os estudos desenvolvidos na área de influência identificaram dez sítios arqueológicos pré históricos (dois tipo abrigo, um tipo lítico e sete tipo cerâmico) e sete sítios históricos.</p> <p>Deste conjunto de dezessete ocorrências, sete sítios encontram-se em área adjacente a área diretamente afetada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sítio Pré-Histórico e histórico Verônica, próximo a um braço do reservatório de Anta, no rio Macuco; - Sítio Pré-Histórico e histórico, Ouro Fino, próximo ao reservatório de Calçado; - Cemitério dos Turcos, próximo à casa de Força; - Sítio Histórico Fazenda Simplício, próximo à casa de Força; - Sítio Histórico Estação Simplício, próximo à casa de Força; <p>Os fatores provocadores de impactos são a circulação de veículos, desmatamentos, exploração de áreas de empréstimo, terraplanagens, limpeza da bacia de acumulação e a movimentação de pessoas, que podem provocar a destruição dos sítios arqueológicos; soterramento; exposição afloramento dos vestígios arqueológicos e descaracterização do entorno dos sítios arqueológicos.</p> <p>Considerando-se que não há, dentre eles, qualquer bem tombado pela Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - SPHAN, pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural - INEPAC (RJ) ou pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico – IEPHA (MG), e face a reduzida área inundada ou destinada as obras e relocações, este impacto foi classificado como de pequena magnitude, mas de importância média, em decorrência do importante valor histórico e cultural da região.</p> <p>Porém medidas de proteção deverão ser tomadas para preservar estes bens que ilustram momentos da história regional ou revelam como a organização sócio-espacial local foi desenvolvida.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Desenvolvimento das atividades de identificação dos sítios arqueológicos, pré-históricos e históricos e seu salvamento antes do início das intervenções relacionadas às obras nas áreas onde os mesmos forem localizados.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>(x) Planejamento (x) Construção () Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Estrutura Produtiva e de Serviços																			
Identificação do Impacto: 14 – Interferências com Direitos Minerários																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X	X			X		X			
<p>Descrição:</p> <p>Existem, na área de influência do AHE Simplício, 43 áreas requeridas junto ao DNPM para pesquisa mineral. Dentre estes, o mais antigo processo requerido data de 1970, para exploração de calcáreo dolomítico. Apesar do significativo número de processos existentes, a maior parte encontra-se em fase de requerimento de licença ou em processo de licenciamento.</p> <p>Destes 12 áreas serão parcialmente atingidas pelas estruturas do empreendimento ou pela formação dos reservatórios: 4 de areia, 4 de argila, 1 de gnaiss, 1 de ouro, 1 de caulim e 1 de quartzo.</p> <p>Prevê-se que não ocorrerão interferências significativas com as ocorrências que suscitaram interesse para pesquisa e/ou lavra, pois na maioria dos casos a interferência constatada é com o polígono requerido, podendo a ocorrência ou jazida mineral de interesse estar fora da área afetada.</p> <p>Ressalve-se que nas áreas onde atualmente ocorre a exploração de argila os impactos serão significativos, chegando a inviabilizar a lavra nas áreas próximas ao bairro da Grama. Durante os estudos de diagnóstico foram constatadas a presença de cerca de 8 locais de extração de areia em atividade, além de cerâmicas e olarias, com destaque a Cerâmica Porto Velho, na BR-393, próximo ao bairro da Grama, no município de Três Rios.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Comunicação, junto ao DNPM das possibilidades de interferência e solicitação de termos de renúncia.</p> <p>Verificação do valor econômico das áreas passíveis de supressão e definição de critérios para compensação das perdas.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>(x) Planejamento () Construção () Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Solos																		
Identificação do Impacto : 15 – Início ou aceleração de processos erosivos																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X		X		X				X		X	
<p>Descrição:</p> <p>Este impacto ocorre em dois momentos :</p> <p>1) O primeiro está associado as intervenções das obras, tais como melhoria de vias de acesso , construção do canteiro de obras, obras de desvio, escavações dos túneis, relocação das rodovias e ferrovia. Os grandes movimentos de terras e escavações possibilitam o aparecimento de processos erosivos nestes locais. Também pode haver aceleração destes processos nos taludes e drenagens naturais com escassa cobertura vegetal existentes nas sub-bacias contribuintes ao Rio Paraíba do Sul na sua margem esquerda entre a barragem de Anta e as obras de geração em Simplício;</p> <p>2) Num segundo momento está relacionado à ação de ondas nos reservatórios pela ação dos ventos, e pelo escorregamento das margens devido à oscilação do nível d'água na operação do sistema de geração. No entanto, não se esperam solapamentos das margens devido à ação dos ventos pelas reduzidas dimensões dos reservatórios. Deve-se ressaltar, no entanto que, a operação dos reservatórios a fio d'água, com pequenas oscilações nos níveis d'água deverá trazer menos riscos de escorregamentos de suas margens.</p> <p>Nos ecossistemas terrestres, os processos erosivos, contribuem para a redução da biodiversidade, ao destruir e modificar parte ou a totalidade dos remanescentes de habitats. Quando as erosões criam novos habitats (brejos, lagoas), esses permitem a colonização de espécies exóticas, principalmente as que estavam presentes na região, em baixas densidades (mosquitos, por exemplo). Nessa situação também favorece certas espécies nativas, em detrimento de outras, modificando a estrutura das comunidades.</p> <p>Já nos ecossistemas aquáticos, poderá ocorrer um carregamento de material sólido (sedimentos) devido ao movimento de terras, provocando um aumento na turbidez da água.</p> <p>Considerando-se que nas margens do maior reservatório, dominam solos com moderada suscetibilidade à erosão e nos demais reservatórios, canais e túneis de interligação, os solos apresentam forte a muito forte suscetibilidade à erosão, este impacto foi classificado como de alta magnitude e média importância</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Elaboração de projetos adequados de drenagem superficial em vias de acesso e nos taludes de corte e aterros; Revegetação dos taludes de cortes e aterros e dos taludes dos canais de ligação e das áreas degradadas pela exploração das jazidas, através do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Implementação do Programa de Monitoramento do Lençol Freático.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Estrutura Produtiva e de Serviços																		
Identificação do Impacto: 16 – Perdas de áreas com potencial agropecuário																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X			X		X		
Descrição:																		
<p>Este impacto ocorrerá em todas as áreas cujo uso atual envolve a produção agropecuária e que estejam situadas nos locais onde serão construídas as estruturas do empreendimento, formados os reservatórios e relocadas as rodovias e ferrovias.</p> <p>Em algumas áreas as interferências serão temporárias e reversíveis como nos locais onde serão implantados os canteiros de obras e áreas de empréstimo, mas nas demais, como os locais do barramento, das estruturas dos reservatórios e dos canais, serão de caráter permanente.</p> <p>A magnitude e importância deste impacto também são variáveis. Dependendo do local onde se manifesta. Na comunidade da Grama, por exemplo, que vive basicamente da produção de hortifrutigranjeiros - principalmente alface, tomate, abóbora, pimentão e feijão - a perda de áreas de produção, para a relocação de trecho da BR-393, assume uma considerável magnitude e importância. Em outras propriedades as áreas de produção renunciada serão muito pequenas, não comprometendo a sua rentabilidade, tornando o impacto, nesta situação, de pequena importância e baixa magnitude.</p> <p>Na maior parte das propriedades atingidas a topografia é acidentada, com o predomínio de uso para pastagem (50 %). O uso dedicado à lavoura (7 %) é destinado para a ração do gado e subsistência, sem maior significado comercial e dependente do desempenho da pecuária. O potencial agrícola é regular devido à predominância de solos latossolos vermelho escuro, de média aptidão agrícola.</p> <p>De uma forma geral, verifica-se que área total de produção renunciada (cerca de 15 km²) representa um valor pouco significativo, relativamente à área total de produção dos municípios atingidos, o que torna a magnitude deste impacto baixa e sua importância pequena.</p>																		
Recomendação:																		
<p>Para os locais onde a manifestação do impacto será temporária e reversível – áreas ocupadas por canteiros de obras ou jazidas de materiais de construção – recomenda-se a recuperação das áreas degradadas e sua reintegração ao processo produtivo, a partir do reafeiçoamento topográfico e da recuperação do substrato.</p> <p>Para os locais nos quais ocorra a irreversibilidade do impacto – áreas destinadas à formação dos reservatórios e à implantação das estruturas permanentes – recomenda-se o Programa de Remanejamento da População que, entre outras ações compensatórias, deverá oferecer aos atingidos a possibilidade de escolha entre a relocação ou a indenização das áreas, incluindo as benfeitorias existentes.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação								
Eficácia da Recomendação:																		
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Uso do Solo																																										
Identificação do Impacto : 17 – Mudanças nos Padrões Atuais de Uso e Ocupação do Solo																																										
Natureza		Forma			Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância																									
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA																								
	X	X		X			X			X	X				X			X																								
Descrição:																																										
<p>A divulgação do início das obras poderá trazer as seguintes conseqüências imediatas nos padrões atuais de uso e ocupação do solo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A exploração intensiva, em geral predatória, dos bens naturais nas áreas rurais, podendo gerar supressão da vegetação, processos erosivos, fuga da fauna local, desmobilização de empregados rurais; - Ocupação irregular de áreas passíveis de desapropriação, com vistas à obtenção de indenização e/ou remanejamento de seus ocupantes; - Aumento da densidade urbana com o incremento do fluxo migratório decorrente da demanda por trabalhadores para as obras previstas; - Ocupação irregular das periferias das áreas urbanas pela população, atraída para a região que não conseguir um posto de trabalho; <p>Com o início do processo de desapropriação das terras, do remanejamento da população atingida e do enchimento do reservatório, poderão ocorrer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ocupação irregular nas áreas desapropriadas, - Aumento da densidade urbana, ocasionado por trabalhadores rurais que forem desmobilizados. <p>As obras de compensação das interferências no sistema de transportes e na infra-estrutura urbana e urbana/rural, também provocarão modificações no uso e ocupação do solo, destacando-se pelo seu porte a relocação da BR-393 e , por sua complexidade ambiental, a relocação do depósito de lixo, localizado na vila de Anta.</p> <p>A identificação de sítios arqueológicos, descrita em impacto específico, também influencia o uso e ocupação do solo, pois as medidas de proteção e resgate necessárias são determinadas por leis próprias, que deverão ser consideradas no ordenamento territorial das áreas próximas a estes sítios.</p> <p>Por fim a possibilidade de ser implantada uma Unidade de Conservação na área de Influência, bem como a definição da Área de Preservação Permanente em torno do reservatório, também contribuirão para a alteração dos padrões atuais de uso e ocupação do solo, desta região.</p> <p>A implantação do AHE Simplício Queda Única atingirá 12,4 km² de terras para a formação dos reservatórios e cerca de 2,48 km² para a implantação do canteiro de obras e demais estruturas associadas. Estas áreas estão distribuídas pelos municípios da seguinte forma:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Área Total do Município- km²</th> <th>Áreas Atingidas km²</th> <th>Percentual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sapucaia</td> <td>540</td> <td>0,1978</td> <td>0,04%</td> </tr> <tr> <td>Três Rios</td> <td>325</td> <td>3,0584</td> <td>0,94%</td> </tr> <tr> <td>Além Paraíba</td> <td>511</td> <td>2,9917</td> <td>0,58%</td> </tr> <tr> <td>Chiador</td> <td>252</td> <td>5,6269</td> <td>2,22%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1.628</td> <td>11,8748</td> <td>0,73%</td> </tr> </tbody> </table> <p>A relocação de rodovias e ferrovias, para a recomposição do sistema de transportes da região, por sua vez, demandará cerca de 1,2 km² do território pertencente à Área de Influência.</p>																				Área Total do Município- km ²	Áreas Atingidas km ²	Percentual	Sapucaia	540	0,1978	0,04%	Três Rios	325	3,0584	0,94%	Além Paraíba	511	2,9917	0,58%	Chiador	252	5,6269	2,22%	Total	1.628	11,8748	0,73%
	Área Total do Município- km ²	Áreas Atingidas km ²	Percentual																																							
Sapucaia	540	0,1978	0,04%																																							
Três Rios	325	3,0584	0,94%																																							
Além Paraíba	511	2,9917	0,58%																																							
Chiador	252	5,6269	2,22%																																							
Total	1.628	11,8748	0,73%																																							

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Uso do Solo	
Identificação do Impacto : 17 – Mudanças nos Padrões Atuais de Uso e Ocupação do Solo	
Recomendação:	
Elaboração e implantação de Programa de Comunicação Social com campanhas de esclarecimento junto as comunidades, proprietários de terras, Prefeituras e órgãos governamentais, das etapas da obra, dos planos de desapropriação e das medidas mitigadoras propostas.	
Plano Diretor de Uso do Reservatório e seu Entorno;	
Fornecimento de recursos técnicos e financeiros para a adequação e/ou elaboração dos planos diretores das cidades inseridas na área de influência, de acordo com art. 41 do Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001).	
Caráter da medida:	Fase de implementação:
<input checked="" type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Corretivo <input type="checkbox"/> Não se aplica	<input type="checkbox"/> Planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Construção <input type="checkbox"/> Operação
Eficácia da Recomendação:	
<input checked="" type="checkbox"/> Minimiza <input type="checkbox"/> Maximiza <input type="checkbox"/> Neutraliza <input type="checkbox"/> Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Dinâmica Populacional																		
Identificação do Impacto : 18 – Transferência Compulsória da População Atingida																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>A implantação do AHE Queda Única afetará as seguintes porções de Território:</p> <p>12,4 km² relativos à formação dos reservatórios;</p> <p>2,48 km² destinados à implantação das obras, áreas de empréstimo e bota-fora;</p> <p>1,5 km² destinados a relocação da BR-393, MG-126, ferrovia e estradas vicinais.</p> <p>Em conseqüência, será necessária a transferência de parte da população residente nestas áreas, o que se constitui, sem dúvida, no mais complexo impacto em termos socioeconômico e cultural.</p> <p>Nas áreas rurais serão atingidas pelos reservatórios cerca de 108 propriedades, com 274 famílias residentes, sendo que 26 destas se incluem na categoria de proprietário e 248 na de não proprietário. As famílias dedicam-se, na sua maioria à pecuária de corte e de leite, sendo que as atividades agrícolas estão relacionadas à subsistência e ao fornecimento de ração ao gado, não tendo grande significado comercial.</p> <p>Além dessas, os levantamentos indicam a possibilidade de interferências com 36 propriedades, em função da relocação da BR-393 no bairro da Grama, onde residem 69 famílias com 250 pessoas.</p> <p>Ressalta-se que em todas as ilhas, inclusive as 17 ilhas identificadas no reservatório de Anta (de um total de 30, sendo que 13 estão localizadas no trecho de vazão reduzida), não foram registradas famílias residentes, passíveis de relocação compulsória.</p> <p>Este impacto por suas conseqüências sociais e culturais é de alta magnitude e grande importância.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Implementação do Programa de Comunicação Social, com campanhas que objetivem esclarecer a população em geral e, em particular o contingente residente nas áreas diretamente afetadas (proprietários ou não), suas legítimas representações (associações), bem como os representantes do poder público local, sobre as etapas da obra, os planos de desapropriação e as medidas mitigadoras;</p> <p>Execução do Programa de Apoio à População Diretamente Afetada que deverá, entre outras ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promover a discussão com a população diretamente afetada sobre as alternativas para negociação das terras e benfeitorias, bem como sobre as opções de locais e infra-estrutura para relocação; - realizar um cadastro detalhado das famílias, propriedades e benfeitorias afetadas; - levantar os aspectos socioeconômicos e culturais, específicos da população diretamente afetada e, incluídos os seguintes aspectos, dentre outros: forma de organização do trabalho, da produção, da moradia, da comunicação, da diversão, do transporte, do atendimento à saúde e à educação, - Monitorar todo o processo de remanejamento, inclusive em etapa posterior a instalação do empreendimento. - Estudar, nos projetos previstos no Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura, alternativas que resultem numa menor quantidade de pessoas transferidas compulsoriamente. <p>Associar os estudos de remanejamento da população ao Plano Diretor de Uso do Reservatório e seu Entorno e aos Planos Diretores dos Municípios da Área de Influência.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação								

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Dinâmica Populacional
Identificação do Impacto : 18 – Transferência Compulsória da População Atingida
Eficácia da Recomendação: <input checked="" type="checkbox"/> Minimiza <input type="checkbox"/> Maximiza <input type="checkbox"/> Neutraliza <input type="checkbox"/> Não se aplica

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Infra-estrutura																			
Identificação do Impacto : 19 – Interferências na Infra-estrutura Urbana e Urbana/Rural																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X		X		X				X			X	
<p>Descrição:</p> <p>A infra-estrutura considerada na descrição deste impacto corresponde aos serviços de abastecimento d'água e tratamento de efluentes, à disposição de resíduos sólidos e aos equipamentos de uso social como estabelecimentos de ensino e saúde, potencialmente afetados pelo AHE Simplício. A infra-estrutura referente ao sistema de transportes está tratada em impacto específico.</p> <p>As redes de abastecimento d'água e coleta de efluentes domésticos, existentes nas áreas urbanas marginais ao rio Paraíba do Sul, não serão afetadas fisicamente pelo AHE Simplício, porém com o aumento da demanda destes serviços, em função do aumento do fluxo migratório, poderão ter sua capacidade de atendimento comprometida (ver o impacto Aumento da demanda por serviços de infra-estrutura urbana).</p> <p>Nas áreas urbanas/rurais que serão afetadas pelo reservatório de Anta, no Bairro da Grama/Cerâmica Porto Velho e no Bairro 21, não existe rede pública, podendo ser afetadas as infra-estruturas domésticas eventualmente existentes.</p> <p>No tocante à disposição dos resíduos sólidos, será afetado pelo reservatório de Anta um depósito de lixo, que por sua localização atual, próxima às margens do Paraíba do Sul nas cercanias da vila de Anta, já se configura como um potencial agente poluidor do solo e da água.</p> <p>Quanto aos equipamentos de uso social foram identificadas, no diagnóstico, duas escolas afetadas pelo reservatório de Anta, localizadas nos Bairros 21 e Grama/Cerâmica Porto Velho, que atendem cerca de 140 alunos.</p> <p>A magnitude destas interferências é alta e sua importância é grande, considerando-se que setores dos bairros na área urbana/rural, entre a BR-393 e o rio Paraíba do Sul, serão integralmente alagados, assim como o depósito de lixo que terá que ser relocado.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura que deverá propor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpeza das áreas dos futuros reservatórios; - Alternativas de abastecimento de água no trecho de vazão reduzida; - Alternativas para a relocação do depósito de lixo. <p>Programa de Remanejamento da População que deverá estudar alternativas para o remanejamento das comunidades dos Bairros 21 e Grama/Cerâmica Porto Velho, incluindo-se os equipamentos sociais atingidos.</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
<input type="checkbox"/> Preventivo <input checked="" type="checkbox"/> Corretivo <input type="checkbox"/> Não se aplica										<input type="checkbox"/> Planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Construção <input type="checkbox"/> Operação									

Eficácia da Recomendação:

Minimiza

Maximiza

Neutraliza

Não se aplica

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Infra Estrutura																			
Identificação do Impacto: 20 - Interferências no Sistema de Transporte Terrestre																			
Natureza		Forma			Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X		X			X			X	
Descrição:																			
<p>O Sistema de Transportes Terrestres da Área de Influência do AHE Simplício sofrerá as seguintes interferências nas rodovias e ferrovias que o compõem:</p> <p>Rodovia federal BR-393: o reservatório de Anta causará interferências no trecho entre o rio Bemposta e o povoado da Grama, no município de Três Rios. A extensão do trecho a ser inundado é de cerca de 9,11 km;</p> <p>Rodovia estadual MG-126: o reservatório de Lourical inundará trechos intercalados desta rodovia, entre as cidades de Sapucaia (RJ) e Mar de Espanha (MG), totalizando aproximadamente 4,56 km de interferência;</p> <p>Rodovias Vicinais: a formação dos reservatórios de Anta, Lourical, Calçado, Antonina e Peixe, inundará 3,6 km de rodovias não pavimentadas, de tráfego periódico e alternativo nos municípios de Além Paraíba e Chiador, Destaca-se a rodovia municipal que se interliga à MG-126, na proximidade do córrego do Macuco, como também a ponte existente nesse trecho com uma extensão de 10 m.</p> <p>Ferrovias: o reservatório de Anta inunda um trecho em cerca de 6,3 km na MRS (Ramal da RFFSA privatizado), no município de Chiador. A construção do canal de fuga afetará a ponte sobre o ribeirão do Peixe, no município de Além Paraíba.</p> <p>Acesso aos canteiros e estruturas do AHE Simplício: além da necessidade de adequar as rodovias vicinais ao aumento de fluxo de veículos pesados, como já foi descrito no impacto relativo aumento do tráfego terrestre, serão criados novos acessos permanentes para a operação da barragem de Anta e da Casa de Força de Simplício, estabelecendo novas conexões com o sistema viário atual, o que tem aspectos positivos, por aumentar a mobilidade da população, porém estas conexões deverão ser estudadas de forma a otimizar demandas existentes e diretrizes de planejamento local.</p> <p>Outra interferência que dever ser mencionada, associada ao sistema de transportes, refere-se à ponte ferroviária, sobre o rio Paraíba do Sul na altura do distrito de Anta, que é utilizada por pedestres e ciclistas para circular entre os dois estados. O movimento é intenso, como já foi descrito no diagnóstico e caso ela seja desativada, afetará um expressivo número de pessoas.</p> <p>Este impacto assume uma magnitude alta e uma grande importância, tendo em vista o conjunto de vias afetadas e a sua importância na circulação de pessoas e mercadorias nesta região.</p>																			
Recomendação:																			
<p>Elaboração de um Projeto de Sistema Viário, no âmbito do Programa de Relocação e Redimensionamento da Infra-Estrutura, que deverá ter entre outras ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adequar o novo sistema viário às necessidades de circulação da população moradora, nas localidades vizinhas ao empreendimento; - Prever melhorias nas estradas vicinais de acesso às obras, para possibilitar o suporte ao maior volume de tráfego e atender às necessidades operacionais da obra; - Projetar e executar a relocação e redimensionamento das rodovias e ferrovias atingidas, assim como de pontes e linhas de distribuição de energia, antes da formação do reservatório, visando não interromper o acesso às propriedades, o fluxo e o transporte de usuários e da produção agropecuária; - Projetar os acessos ao empreendimento de forma a otimizar o sistema viário atual. <p>Todos estes projetos e obras deverão ser articulados ao Plano de Uso do Reservatório e seu Entorno e aos Planos Diretores dos municípios da Área de Influência, cuja execução e/ou adequação deverá ter apoio técnico do empreendedor, de acordo com o Estatuto das Cidades.</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção () Operação									
Eficácia da Recomendação:																			
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Recursos Hídricos																		
Identificação do Impacto: 21 - Alteração do regime hídrico																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X			X			X	
Descrição:																		
<p>A implantação da Barragem de Anta, dos demais reservatórios e da Casa de Força de Simplício, localizada 25 km a jusante da Barragem, provocará alteração no regime dos recursos hídricos trazendo diversos tipos de interferências no meio ambiente, que se manifestarão de formas variadas.</p> <p>Estas interferências ocorrerão em vários trechos do rio Paraíba do Sul e nos seus afluentes pela margem esquerda entre as citadas Barragem e Casa de Força, conforme descrito a seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Montante da Barragem de Anta O escoamento a montante da barragem de Anta será alterado do regime fluvial atual para regime gradualmente variado (no caso dos ecossistemas aquáticos de regime lótico para lêntico). Esta alteração poderá trazer conseqüências negativas para a saúde, usos e qualidade da água, ecossistemas aquáticos e ecossistemas terrestres, que estão abordadas com mais detalhes em impactos específicos 2) Montante dos Diques de Tocaia, Lourçal, Calçado, Antonina, e Peixe As interferências são similares às citadas para o trecho a montante da Barragem de Anta, porém com uma magnitude e importância bem menores, devido ao tamanho reduzido dos reservatórios. 3) Jusante da Barragem de Anta até a Casa de Força de Simplício Neste trecho haverá redução das vazões em trânsito na época de estiagem, pois a maior parcela das vazões afluentes a Barragem de Anta será desviada para os reservatórios laterais, ressalvado o valor de 90 m³/s, vazão mínima remanescente fixada pela ANA para este trecho do rio Paraíba do Sul, de forma a garantir o uso e a qualidade da água. <p>Esta redução na vazão ocorrerá no trecho da AID que concentra um maior número de habitantes nas margens do Paraíba, especialmente no município de Sapucaia e também afetará os ecossistemas terrestres e aquáticos. Dentre os impactos co-relacionados, descritos em separado, citam-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alteração na qualidade da água a jusante da barragem de Anta; - Perdas de habitats; - Fragmentação de habitats; - Alteração no quadro nosológico da população; - Alteração nos usos da água; - Interferências com atividade pesqueira; - Interferências com áreas de lazer e com potencial turístico. <ol style="list-style-type: none"> 4) Jusante dos Diques de Tocaia, Lourçal, Calçado, Antonina, e Peixe O escoamento a jusante dos córregos da Areia, Prata, Simplício, Tocaia – nos quais serão construídos diques - e do ribeirão do Peixe - que abrigará o Canal de Fuga - deixará de existir, eliminando os ecossistemas aquáticos, comprometendo os ecossistemas terrestres, notadamente a vegetação ciliar e afetando as propriedades que utilizam estes córregos para a captação de água. 5) Montante e Jusante da Barragem de Anta Alteração no regime hidrossedimentológico a montante devido a retenção de sedimentos (areias), proporcionada pela diminuição da velocidade de escoamento (regime gradualmente variado). A jusante da barragem de Anta, com a retenção de sedimentos no reservatório, haverá menor transporte e deposição de sedimentos, com possibilidade de aumento de erosão das margens no trecho de vazão reduzida. 																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Recursos Hídricos	
Identificação do Impacto: 21 - Alteração do regime hídrico	
Recomendação:	
Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água que deverá monitorar a qualidade da água, nos lagos e trecho de vazão reduzida, antes e depois da formação dos reservatórios;	
Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura que deverá propor a melhoria do saneamento básico e alternativas de abastecimento de água no trecho de vazão reduzida e dispositivos para a manutenção da vazão a jusante dos diques;	
Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	
Além da implantação de todos os programas acima citados, recomenda-se um aprofundamento no relacionamento com o CEIVAP, a ANA e as Prefeituras.	
Caráter da medida:	Fase de implementação:
<input checked="" type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Corretivo <input type="checkbox"/> Não se aplica	<input type="checkbox"/> Planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Construção <input checked="" type="checkbox"/> Operação
Eficácia da Recomendação:	
<input checked="" type="checkbox"/> Minimiza <input type="checkbox"/> Maximiza <input type="checkbox"/> Neutraliza <input type="checkbox"/> Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Geologia/ Hidrogeologia																		
Identificação do Impacto : 22 - Alteração do nível do lençol freático																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X			X		X		
<p>Descrição:</p> <p>A formação do reservatório representará a elevação do nível das águas do rio Paraíba do Sul, a partir da barragem de Anta até as proximidades do córrego Floresta em Três Rios, bem como no rio Macuco, nos córregos da Areia e Lourical - no município de Chiador - e no córrego da Estaca e ribeirão do Peixe, em Além Paraíba.</p> <p>A elevação das águas na calha fluvial acarreta uma proporcional elevação do nível do lençol freático nas margens do futuro lago.</p> <p>Este fato poderá levar ao solapamento da base destas vertentes e seu conseqüente desabamento, por perda da sustentação. Além disto a elevação do lençol poderá acarretar no surgimento de banhados, nas cabeceiras dos reservatórios a serem implantados.</p> <p>Alguns voçorocamentos e desbarrancamentos poderão ocorrer, também, nos cortes de estradas e áreas de concentração de terracetes de pisoteio com sulcos erosivos situados próximos ao nível d'água, quando da formação do reservatório.</p> <p>A jusante, por sua vez, no trecho de vazão reduzida poderá haver redução do nível do lençol na época de estiagem, principalmente nas área próximas ao rio Paraíba do Sul.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Estabelecimento de um Programa de Monitoramento do Lençol Freático que deverá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir as áreas potenciais de interferência do enchimento do reservatório sobre o sistema aquífero livre subjacente; - Monitorar as condições hidrogeológicas locais, a montante e a jusante e no trecho de vazão reduzida, antes e durante o enchimento dos reservatórios; - Identificar as áreas críticas, com maior suscetibilidade à erosão. <p>Programa de Recuperação de Áreas Degradadas que deverá contemplar também a proteção das margens, através da recuperação da mata ciliar.</p>																		
<p>Caráter da medida:</p> <p>() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção () Operação</p>								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Clima																			
Identificação do Impacto : 23 - Possibilidade de alteração do clima nas proximidades do reservatórios																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X	X			X		X			
<p>Descrição:</p> <p>A implantação dos reservatórios proporcionará uma maior disponibilidade de superfície livre da água, podendo alterar o microclima regional com aumento da evaporação e da umidade relativa nas proximidades dos futuros lagos</p> <p>Esta alteração poderá ter alguma influência na vegetação marginal e causar eventual interferência na produção agropecuária nas margens dos futuros reservatórios.</p> <p>Esta alteração não foi significativa na maior parte dos reservatórios brasileiros no entanto, devido à carência de informações meteorológicas, é importante realizar um estudo do clima local embasado por um monitoramento antes da formação destes lagos.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Adoção do Monitoramento Climatológico na região, antes da formação dos reservatórios, prevendo-se instalação de uma estação climatológica classe A (padrão –WMO-World Meteorological Organization).</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção () Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>() Minimiza () Maximiza () Neutraliza (x) Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Geologia/ Geotecnia																			
Identificação do Impacto : 24 - Possibilidade de ocorrência de sismos induzidos																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X			X		X			X		X		X		X			
<p>Descrição:</p> <p>Este impacto está associado a formação do reservatório e a possibilidade de induzir movimentos sísmicos na região.</p> <p>Devido as reduzidas dimensões dos reservatórios, a baixa sismicidade natural e formação geológica da região, não são esperados sismos induzidos pelo enchimento dos reservatórios. Mas, devido a falta de registros no Brasil, é importante a implementação de um monitoramento sistemático, antes e após a formação dos reservatórios.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Implementação do Programa de Monitoramento Sismológico que deverá prever a instalação de sismógrafo(s) em áreas pré-escolhidas nas proximidades da Área de Influência Direta do AHE Simplício, para o monitoramento sismológico local antes durante e após o enchimento do lago.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção () Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>() Minimiza () Maximiza () Neutraliza (x) Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Recursos Hídricos, Infra-estrutura e estrutura produtiva e serviços																			
Identificação do Impacto : 25 - Alterações no uso das águas																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X	X				X			X	
Descrição:																			
<p>Os usos das águas serão alterados pelos reservatórios - formados pela Barragem de Anta e pelo conjunto de diques que compõem a estruturas do AHE Simplício – e pela redução da vazão do rio Paraíba do Sul, ao longo de um trecho de 25 km, decorrente do desvio das águas pelo sistema de interligação hidráulica entre a barragem de Anta e a Casa de Força em Simplício.</p> <p>Dentre os diversos usos da água, identificados pelas pesquisas e levantamentos apresentados no diagnóstico, destacam-se o abastecimento humano e de animais, a utilização como destino final de efluentes domésticos, o lazer, o turismo, a pesca e a navegação de pequenos barcos. Tanto a redução de vazão como a formação dos reservatórios poderão, ainda, prejudicar a Qualidade das águas, comprometendo o abastecimento humano e reduzindo as opções e locais propícios para atividades de lazer.</p> <p>As interferências nos usos da água, ocasionadas pela construção da Barragem de Anta e formação do respectivo reservatório, se manifestarão das seguintes formas, a montante da Barragem de Anta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perdas de praias e locais de lazer localizados em propriedades rurais, na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, município de Chiador; - Redução na diversidade e abundância das populações de peixes, em decorrência da interrupção do fluxo migratório causada pela criação de uma barreira e pela mudança do regime fluvial (ver impactos Interrupção do fluxo migratório das espécies de piracema e Mudança na composição da ictiofauna a montante do barramento); - Possibilidade de comprometimento da qualidade da água para consumo, nas estiagens mais severas do rio Paraíba do Sul como a ocorrida no último ano, nas suas características físico-químicas e biológicas, ocasionada pela mudança do regime fluvial (ver impacto Alteração na qualidade da água nos ambientes de lagos a serem formados); - Diminuição do potencial turístico em função do comprometimento da qualidade da água, citado no item acima, e da proliferação exagerada e descontrolada no reservatório de Anta, de espécies flutuantes-livre que turvam a água, impossibilitam esportes náuticos e pesca esportiva (ver impacto Proliferação de macrófitas flutuantes-livres). <p>A redução de vazão no rio Paraíba do Sul, no trecho entre a Barragem de Anta e a Casa de Força de Simplício, poderá provocar as seguintes consequências nos usos dos recurso hídricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interferências nas atividades pesqueiras, provocadas pela diminuição das populações de peixes, a jusante da Barragem de Anta, pela supressão dos atuais micro habitats (ver impacto Diminuição das populações de peixes pela fragmentação dos habitats a jusante da barragem de Anta) - Possibilidade de redução dos níveis de qualidade da água (oxigênio dissolvido e outros) nos reservatórios, prejudicando esses níveis no trecho de jusante. <p>Os trechos dos córregos da Areia, Prata, Simplício e Tocaia - a jusante dos Diques – e o trecho do ribeirão do Peixe - a jusante do Canal de Fuga - até as respectivas foz no rio Paraíba do Sul, terão sua vazão extinta, prejudicando o abastecimento de água das propriedades no seu entorno.</p> <p>Devido às diferentes tipologias de interferências – supressão definitivas de espaços e usos e diminuição da oferta de água – associado às características das estruturas do empreendimento – Barragem Principal, Sistema de Interligação Hidráulica e Casa de Força a jusante do barramento – e a diversidade do território da Área e Influência Direta, a classificação deste impacto assume aspectos variados como por exemplo:</p> <p>O potencial uso para atividades ligadas ao turismo pode ser alterado negativamente pelo comprometimento da</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Recursos Hídricos, Infra-estrutura e estrutura produtiva e serviços	
Identificação do Impacto : 25 - Alterações no uso das águas	
<p>qualidade da água e pela redução na diversidade e abundância de peixes, caso não sejam implementadas as medidas corretivas. Por outro lado a formação do reservatório, associada às melhorias na infra-estrutura de saneamento e lazer, previstas nas medidas de compensação, são elementos indutores das atividades turísticas. Porém como o consumo humano é afetado, seja pela disponibilidade ou qualidade, considerou-se a avaliação das interferências neste uso como o parâmetro para classificação deste impacto.</p>	
Recomendação:	
<p>Considerando-se a importância destes usos para o meio socioeconômico, recomenda-se o desenvolvimento de maiores estudos sobre o trecho de vazão reduzida e o comportamento do rio Paraíba do Sul durante a operação do empreendimento, integrado às ações e diretrizes do CEIVAP e da ANA. Estes estudos deverão subsidiar as seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura que deverá propor a melhoria do saneamento básico e alternativas de abastecimento de água no trecho de vazão reduzida e dispositivos para a manutenção da vazão a jusante dos diques; - Monitoramento Limnológico e da qualidade da água, nos lagos e trecho de vazão reduzida, antes e depois da formação dos reservatórios; - Macrófitas Aquáticas que deverá monitorar o desenvolvimento deste tipo de vegetação nos reservatórios e evitar seu crescimento descontrolado; - Apoio técnico para que as prefeituras da área de influência direta, planejem as ações e instrumentos que potencializem as atividades turísticas e pesqueiras, a partir da melhoria da infra-estrutura; - Requalificação das Margens do Paraíba do Sul no Trecho de Vazão Reduzida que deverá prever compensações ambientais para as comunidades localizadas neste trecho, como a criação de áreas de lazer e infra-estrutura de apoio para atividades turísticas; - Plano Diretor de Uso do Reservatório e seu Entorno 	
Caráter da medida:	Fase de implementação:
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica	() Planejamento (x) Construção (x) Operação
Eficácia da Recomendação:	
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Estrutura Produtiva e de Serviços																		
Identificação do Impacto: 26 - Interferências com Atividade Pesqueira																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X		X		X			X	
<p>Descrição:</p> <p>Na área de influência do empreendimento, não há a presença de organizações formais de pescadores como colônias ou cooperativas. São poucos os pescadores profissionais que desenvolvem a pesca enquanto atividade principal. No entanto, a pesca apresenta-se como uma prática rotineira para boa parte dos moradores locais.</p> <p>Com a implantação da barragem, haverá uma fragmentação dos ambientes aquáticos, refletindo-se quantitativa e qualitativamente sobre a ictiofauna local. Poderá ocorrer a diminuição do número de espécies migradoras em função da implantação da barragem e, por outro lado, será possível o aumento de espécies sedentárias, como consequência da alteração do regime fluvial quando for formado o lago.</p> <p>Outra consequência da transformação do ambiente do rio Paraíba do Sul, de lóxico para o lântico, é o aumento da concentração de metais pesados, que já se apresenta com um nível bastante alto, comprometendo a fonte de alimentação das espécies que se alimentam dos materiais depositados nos sedimentos e, por conseguinte, da qualidade destes peixes para o consumo humano</p> <p>No trecho de vazão reduzida, os habitats existentes serão fragmentados com a diminuição do volume de águas, podendo ocorrer uma elevada mortalidade de peixes que terá reflexos não só na sua quantidade como, também na qualidade da água e na saúde da população.</p> <p>Tais alterações terão reflexos sobre a pesca atualmente realizada. Embora os efeitos econômicos apresentem pouca magnitude, no que se refere a pesca enquanto atividade de lazer e de interação social, sua importância é significativa, qualificando este impacto como de média importância.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Programa de Comunicação Social que contemple ações de comunicação para esclarecimento das interferências previstas junto as comunidades mais próximas ao rio;</p> <p>Implantação de Mecanismo de Transposição de Peixes;</p> <p>Monitoramento do Metais Pesados no âmbito do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento (x) Construção (x) Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Lazer e turismo																			
Identificação do Impacto : 27 - Perdas de Áreas de Lazer e Turismo e Interferências com o Potencial Turístico Local																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X	X			X		X			
<p>Descrição:</p> <p>O rio Paraíba do Sul possui um potencial turístico pouco aproveitado em função das condições relativas a qualidade das águas que não recomendam o uso primário, da ocupação desordenada de suas margens e do lançamento de lixo na área ribeirinha.</p> <p>Apesar destas limitações, o rio representa uma importante fonte de lazer para a população local, proporcionando a realização de pequenas pescarias, passeios junto as margens, observação da paisagem.</p> <p>As diversas ilhas existentes também são usadas para atividades de lazer e embora, atualmente, o seu uso atual seja sazonal, em função dos períodos de cheias do Paraíba do Sul, a maioria ficará permanentemente submersa, após a formação do reservatório de Anta.</p> <p>Esta mesma situação ocorrerá nas praias existentes na margem esquerda do Paraíba do Sul, em propriedades particulares do município de Sapucaia , que são utilizadas pelos moradores residentes na sede do município e nas localidades de Penha Longa, Parada Braga, Santa Fé, bem como por habitantes de outros municípios vizinhos.</p> <p>No trecho de vazão reduzida destaca-se a Ilha Raquete, localizada em frente a cidade de Sapucaia, que abriga um hotel com uma infra-estrutura voltada para o turismo rural, que pretende intensificar atividades como rafting e passeios de barcos, que poderão ser prejudicadas pela diminuição do volume de água.</p> <p>Como na Área de Influência do AHE Simplício Queda Única, são poucas outras áreas públicas, dotadas de equipamentos para lazer e turismo, este impacto assume uma relativa importância. Destaca-se ainda que o turismo rural, associado a hotéis fazenda e a alternativas esportivas tem crescido na região de influência, embora ainda se restrinja a áreas limitadas.</p> <p>Por outro lado, a existência do reservatório de Anta poderá se tornar em um atrativo turístico que, associado a melhoria da infra-estrutura de um modo geral, criará condições para o surgimento de empreendimentos destinados ao turismo/ lazer, favorecendo o incremento e a permanência das atividades turísticas.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Plano Diretor de Uso do Reservatório e seu Entorno; Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura; Requalificação das Margens do rio Paraíba do Sul no Trecho de Vazão reduzida.</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										() Planejamento () Construção (x) Operação									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																			
Identificação do Impacto : 28 – Proliferação de macrófitas flutuantes-livres																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X		X		X				X				X
<p>Descrição:</p> <p>As espécies flutuantes-livres em ambientes naturais permanecem em equilíbrio, entretanto, quando uma perturbação ocorre (transformação de ambiente lótico para lêntico) há, direta e imediatamente, a proliferação exagerada e descontrolada da mesma, com elevadas taxas de crescimento (a espécie <i>Eichhornia crassipes</i> chega a duplicar em 4 a 15 dias; L. L. Forloni, UNICAMP, com. pes.). A duração deste impacto pode ser tanto permanente, quanto temporário ou cíclico. As diferentes respostas estão diretamente relacionadas com o tipo de ações atenuantes que serão empregadas. A análise de cada resposta esperada para as diferentes possibilidades de ações será detalhada no prognóstico.</p> <p>Com medidas mitigadoras é possível reverter este crescimento descontrolado. Apesar de sua abrangência local, ou seja, proliferação apenas na lâmina d'água que será formada, possui uma alta magnitude, pois é capaz de dominar totalmente a comunidade de macrófitas que anteriormente se encontrava reduzida e em equilíbrio. A natureza negativa deste impacto é de múltiplas facetas, tanto para o funcionamento da hidrelétrica como para o ecossistema e para a comunidade local. A proliferação descontrolada dessas macrófitas é de grande importância, pois:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reduzem a capacidade operacional da hidrelétrica; • promovem a necessidade de substituição das grades de contenção podendo trazer problemas às turbinas; • reduzem o teor de O₂ dissolvido na coluna d'água; • ocasionam o desequilíbrio trófico; • aumentam em até 5 vezes a evapotranspiração; • aumentam a taxa de nutrientes; • aceleram a eutrofização; • propiciam a proliferação de tabanídeos e cuculídeos; • diminuem o potencial turístico; • impossibilitam esportes náuticos e pesca esportiva; • causam impacto visual negativo. <p>Exemplos de vários desses efeitos puderam ser observados nos reservatórios do rio São Francisco, do sistema Tietê-Paraná, do Sistema de Represas Santana e Vigário da Light em Pirai e em Itaipu.</p> <p>Devido aos quatro últimos itens relacionados acima, este impacto possui caráter estratégico por influenciar diretamente a qualidade de vida da população local.</p> <p>Cabe destacar que este impacto pode adquirir uma duração temporária, quando são ocasionados exclusivamente pelos nutrientes derivados do alagamento da vegetação terrestre. Desta forma, após a sua decomposição, o nível de nutrientes declina, ocasionando a diminuição da cobertura de macrófitas no reservatório. Tal fato pode ser observado no reservatório de Tucuruí, que em 1986 tinha uma cobertura vegetal de 1096 km², passando para 4 km² em 2002 (Froehlich, 2003). Entretanto devemos enfatizar que na área de Simplício temos o aporte permanente de nutrientes, não se aplicando, portanto, o caráter temporário do impacto.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas Preventivas Recomendadas - recuperação da mata ciliar a fim de provocar sombreamento das margens, pois a luminosidade é um fator limitante ao crescimento das macrófitas. 																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos	
Identificação do Impacto : 28 – Proliferação de macrófitas flutuantes-livres	
<ul style="list-style-type: none"> - retirada de espécimes que formarão o “paliteiro” no reservatório, com o intuito de evitar a ancoragem e instalação de um banco de macrófitas em áreas não marginais e, portanto, de difícil manejo. • Medidas Paliativas Recomendadas <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um programa de monitoramento das macrófitas aquáticas a fim de avaliar a necessidade de métodos de controle, que tipo de método ou interação entre diferentes tipos, sua periodicidade e intensidade; - Utilização de bóias de contenção nas tomadas de água antes das turbinas. • Medidas Compensatórias Recomendadas <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um programa de reaproveitamento das macrófitas aquáticas 	
Caráter da medida:	Fase de implementação:
(X) Preventivo (X) Corretivo () Não se aplica	(X) Planejamento (X) Construção (X) Operação
Eficácia da Recomendação:	
(X) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto: 29 - Surgimento de criadouros de agentes transmissores de doença																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X		X	X				X	X		X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>Este impacto negativo atua de forma indireta por ser relacionado com a proliferação exagerada de <i>Eichhornia crassipes</i>, que são potenciais criadouros de mosquitos transmissores de doenças, como o <i>Aedes</i> spp, <i>Anopheles</i> spp e <i>Mansonia</i> spp. Este impacto atuará enquanto houver o ambiente favorável ao desenvolvimento dos ovos, pupas e larvas dos insetos, ou seja, os criadouros. Seus efeitos, no entanto, serão sentidos após a colonização da lâmina d'água, proliferação e desenvolvimento da fase adulta dos insetos. A sua reversibilidade está diretamente relacionada e dependente do agente causador. Sua abrangência, no entanto, é um tema polêmico, pois não há consenso na comunidade científica com relação à distância que os insetos alcançam a partir de seu criadouro. Há, no momento, três teorias: 800m, 2 km e 7 km (M. D. Bitencourt - USP, com. pess.). Entretanto, essas distâncias podem vir a ser multiplicadas devido ao efeito "rede", propiciado com o possível encontro de outras áreas favoráveis ao desenvolvimento de criadouros pelos insetos. A alteração promovida por este impacto é alta pois a população atual de <i>Eichhornia crassipes</i> é bem reduzida e restrita a apenas poucos metros da margem (no máximo 5 m) e poderá, com a implantação do empreendimento chegar a quilômetros. A importância de tal impacto é alta, não apenas pela alteração ambiental trófica causada no ecossistema, mas, principalmente, por estar relacionada à qualidade de saúde da população.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas Preventivas Recomendadas <ul style="list-style-type: none"> - Recuperação da mata ciliar a fim de provocar sombreamento das margens, pois a luminosidade é um fator limitante ao crescimento das macrófitas. - Retirada de espécimes que formarão o "paliteiro" no reservatório, com o intuito de evitar a ancoragem e instalação de um banco de macrófitas em áreas não marginais e, portanto, de difícil manejo. • Medidas Paliativas Recomendadas <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um programa de monitoramento das macrófitas aquáticas a fim de avaliar a necessidade de métodos de controle, que tipo de método ou interação entre diferentes tipos, sua periodicidade e intensidade; - Utilização de bóias de contenção nas tomadas de água antes das turbinas. • Medidas Compensatórias Recomendadas <ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um programa de reaproveitamento das macrófitas aquáticas 																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(X) Preventivo (X) Corretivo () Não se aplica										(X) Planejamento (X) Construção (X) Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(X) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																			
Identificação do Impacto: 30 - Supressão de macrófitas enraizadas no substrato																			
Natureza		Forma			Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X	X			X		X			
<p>Descrição:</p> <p>A região de ocorrência das macrófitas enraizadas é a margem dos rios, incluindo a área de variação do nível d'água nos períodos de seca e de chuva, que, de acordo com a declividade pode ser de centímetros (sítios A1, A2 e A5) ou de metros (sítios A3 e A4). São espécies adaptadas à sazonalidade através de estratégias como o anualismo ou órgãos que permanecem em dormência nas épocas desfavoráveis (tubérculos, turions etc.). Desta forma, tanto as áreas que serão inundadas, quanto as que secarão, com a redução do volume do rio, sofrerão a supressão deste grupo ecológico de plantas de forma direta, permanente e imediata. Não há possibilidade de reversão neste caso, apenas uma possível colonização natural das novas margens que serão formadas, dadas às características oportunistas das espécies encontradas. Este efeito é de caráter pontual (extremamente local) e altera profundamente a população de macrófitas ribeirinhas. Apesar deste impacto apresentar os piores índices em quase todos os itens da tabela de classificação, possui uma importância pequena. Tal fato é explicado pela qualificação das espécies observadas nesta categoria: todas, sem exceção são ruderais, invasoras e, até mesmo, exóticas</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>A formação do reservatório promoverá o desaparecimento das macrófitas aquáticas enraizadas no substrato. São espécies de ampla distribuição geográfica, muitas das quais introduzidas de outros países. Devido às suas características invasoras, existe uma grande probabilidade de haver um repovoamento das mesmas nas novas margens que serão formadas. Mesmo que tal fato não ocorra, este elenco de espécies tem pouco valor em termos ambientais, não sendo necessária nenhuma medida preventiva, mitigadora ou compensatória.</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									
<input type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Corretivo <input checked="" type="checkbox"/> Não se aplica										<input type="checkbox"/> Planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Construção <input type="checkbox"/> Operação									
Eficácia da Recomendação:																			
<input type="checkbox"/> Minimiza <input type="checkbox"/> Maximiza <input type="checkbox"/> Neutraliza <input type="checkbox"/> Não se aplica																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																			
Identificação do Impacto : 31 - Mudança na composição e abundância da ictiofauna a montante do barramento																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X	X				X			X	
Descrição:																			
<p>Nos reservatórios formados por ação do empreendimento, a comunidade de peixes sofrerá impacto negativo direto devido a redução na diversidade e na abundância de espécies reofílicas, dando lugar as espécies com maior capacidade de adaptação aos ambientes lênticos, geralmente de menor valor comercial. Alguns peixes nativos como traíra (<i>Hoplias malabaricus</i>), lambaris (<i>Astyanax spp</i>) e acará (<i>Geophagus brasiliensis</i>) poderão ser favorecidos com a construção das represas. Em vários estudos sobre a estrutura da ictiofauna em reservatórios, foram observadas alterações das populações de peixes depois do barramento, sendo que os impactos ambientais variaram em magnitude, tendo em vista que cada empreendimento apresenta características próprias. No reservatório de Juramento, Bacia do Rio São Francisco-MG, a ictiofauna apresentou alta similaridade entre os sítios do reservatório e baixa similaridade entre os sítios de montante e os de jusante, onde ocorreram algumas espécies que não foram coletadas no reservatório como matrinhã (<i>Brycon lundii</i>), piapara (<i>Leporinus sp</i>), zulega (<i>Prochilodus margravii</i>) e mandi-amarelo (<i>Pimelodus maculatus</i>) (Silva et al.2003). Albrecht et al. (2003) analisando a dieta de 117 espécies de peixes coletadas no alto rio Tocantins em três momentos distintos (antes do represamento pela UHE de Serra da Mesa, GO, durante o enchimento e na fase de operação da Usina) observaram variação significativa no uso dos recursos, com um consumo mais freqüente de artrópodes terrestres e microcrustáceos durante a fase de enchimento, e de organismos bentônicos durante a fase de operação, concluindo que a alimentação da ictiofauna se revelou como um dos fatores que levou ao rearranjo da comunidade após o represamento, podendo inclusive ter causado, direta ou indiretamente, a redução, ou mesmo o desaparecimento local de algumas espécies menos plásticas. Fugi et al. (2003) estudaram os efeitos da formação do reservatório de Corumbá (GO) sobre a abundância das principais espécies de peixes em três períodos: antes do represamento, na fase de enchimento e na fase de operação e concluíram que o processo de colonização vigente no reservatório esteve associado às estratégias reprodutivas e/ou alimentares, com espécies que tiveram abundância aumentada na área alagada (<i>Astyanax altiparanae</i>, <i>A. fasciatus</i>, <i>Moenkhausia intermédia</i>, <i>Galeocharax Knerii</i>, <i>Cichla monoculus</i> e <i>Pimelodus maculatus</i>), espécies que se tornaram menos abundantes (<i>Prochilodus lineatus</i>, <i>Hypostomus regani</i>, <i>Iheringichthys labrosus</i>, <i>Hoplias malabaricus</i>) e espécies que não apresentaram alterações relevantes (<i>Leporinus friderici</i>, <i>Schizodon nasutus</i>).</p> <p>Também existe uma tendência de introdução de espécies não nativas neste ambiente como tilápias (<i>Oreochromis niloticus</i>), tucunarés (<i>Cichla monoculus</i>) e pacus (<i>Piaractus mesopotamicus</i>) com imediatos prejuízos para a ictiofauna nativa. A estrutura trófica da ictiofauna poderá ser alterada, principalmente quando são introduzidos carnívoros de topo, como tucunarés ou dourados (<i>Salminus maxillosus</i>), com efeitos negativos no equilíbrio das populações, limitando outras populações a diminuir em tamanho, e, em casos extremos, levando a extinção local de espécies e ao canibalismo das poucas espécies carnívoras dominantes. Casos recentes, como a introdução do tucunaré na represa de Juturnaíba, situada no trecho médio do rio São João (Bacia do Rio São João), Município de Silva Jardim, norte do Rio de Janeiro, culminou com a eliminação de populações nativas, e o elevado domínio desta espécie, que para se manter no ambiente precisa praticar o canibalismo com controle de sua própria população (Mendonça et al. 2004).</p> <p>Normalmente o que se observa em ambientes represados é uma ampla faixa da zona litoral sem cobertura vegetal, com a vegetação ciliar estando acessível para as populações de peixes somente no período de cheias. Estas flutuações no nível da água podem eliminar ou reduzir populações de peixes que utilizam as margens para completar seus ciclos de vida, como locais de reprodução, ou como abrigo e áreas de alimentação.</p> <p>A magnitude do impacto é alta pois os efeitos da construção de represa sobre a fauna íctica se relacionam basicamente com as mudanças no regime hídrico de um rio, alterando a estrutura da comunidade de peixes, com o aumento das espécies sedentárias e diminuição da abundância das migradoras. Assim, a obstrução do acesso aos ambientes de desova e desenvolvimento inicial das espécies migradoras provocada pela represa, pode ser considerada a causa primária da redução populacional destas espécies.</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos	
Identificação do Impacto : 31 - Mudança na composição e abundância da ictiofauna a montante do barramento	
A importância do impacto é grande pois a modificação na estrutura da comunidade de peixes afeta a pesca local, pois espécies migradoras de valor comercial são utilizadas pelas populações ribeirinhas como parte importante da atividade pesqueira.	
Recomendação:	
Realizar programas de monitoramento da ictiofauna, visando acompanhar o processo de mudanças das populações de peixes, em função da ocupação das novas áreas disponíveis com a formação dos lagos. Estudar a possibilidade de um programa de incremento das populações através de uso de estruturas artificiais para permitir a proteção de peixes jovens e ampliação das áreas de alimentação e abrigos, aumentando assim as taxas de sobrevivência, especialmente nas primeiras fases de vida. Implementar um programa de fiscalização visando evitar a introdução de espécies alóctones, bem como esclarecer as populações ribeirinhas, através de um programa de educação ambiental, sobre a nova estrutura da comunidade de peixes que se formará no ambiente represado.	
Caráter da medida:	Fase de implementação:
<input checked="" type="checkbox"/> Preventivo <input checked="" type="checkbox"/> Corretivo <input type="checkbox"/> Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/> Planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Construção <input checked="" type="checkbox"/> Operação
Eficácia da Recomendação:	
<input checked="" type="checkbox"/> Minimiza <input type="checkbox"/> Maximiza <input type="checkbox"/> Neutraliza <input type="checkbox"/> Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 32 –Diminuição das populações de peixes pela fragmentação dos habitats a jusante da barragem de Anta																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X				X	X			X	X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>A diversidade e condição de habitat apresenta intrínseca associação com a diversidade e abundância das espécies de peixes; no trecho a jusante do barramento, são predominantes as formações rochosas ao longo do trecho longitudinal do rio, com amplas variações na largura do canal principal, que vai desde zonas relativamente estreitas (< 30 m de largura), onde se formam corredeiras, até larguras bem amplas (>200 m), onde o caudal principal é confundido com vários braços e meandros laterais do ambiente lótico. Este último tipo de formação sofrerá mais intensamente com a diminuição do volume de águas, quando muito dos microhabitats ficarão expostos, portanto indisponíveis para os peixes, ou formarão poças com pouca ou nenhuma ligação com o canal principal, aumentando a probabilidade de eliminação de espécies nos trechos mais rasos e isolados. Este impacto deverá ser mais expressivo na estação seca, aprisionando os peixes, tanto juvenis como adultos, podendo causar mortandades de peixes. Esta mortandade poderá ser causada por asfixia, em decorrência da diminuição do teor de oxigênio, aumento da temperatura da água ou dessecação, e também devido a maior exposição dos peixes a predação.</p> <p>A magnitude deste impacto é alta devido ao fato de poder causar mortandades de peixes, tanto de formas juvenis como de adultos, o que causará diminuição das populações. Além disto, três espécies de peixes ameaçadas de extinção conforme Rosa e Menezes (1996) e Rio de Janeiro (1998), foram citadas para a área de influência da AHE Simplício, com base nos dados pretéritos: <i>Rhinelepis aspera</i>, <i>Cheirodon parahybae</i> e <i>Steindachneridion parahybae</i>, indicando a fragilidade deste sistema face as alterações ambientais.</p> <p>A importância deste impacto é grande, influenciando diretamente a atividade pesqueira do local, a opinião pública e a saúde da população, devido a mortandade e decomposição dos peixes mortos, diminuindo a qualidade da água do rio e influenciando na Qualidade de vida das populações ribeirinhas.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Minimizar a redução de vazão durante o enchimento do reservatório que devesse ser acompanhado por uma equipe de técnicos para resgate dos peixes que ficarem isolados em poças. Tais peixes deverão ser relocados para microhabitats disponíveis e adequados ao longo da área de influencia direta.</p> <p>Durante o enchimento dos reservatórios deverá ser mantida uma vazão remanescente a jusante de Anta, para a manutenção da biota no trecho.</p> <p>Operar a usina visando evitar diminuições acentuadas na vazão a jusante da barragem de Anta que causem risco de fragmentação de habitats, mantendo a vazão ecológica, que é a demanda necessária de água a manter no rio de forma a assegurar a manutenção e a conservação dos ecossistemas aquáticos naturais.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento (x) Construção (x) Operação								
Eficácia da Recomendação:																		
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 33 – Interrupção do fluxo migratório das espécies de piracema																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X		X			X			X
<p>Descrição:</p> <p>Impacto negativo e direto devido à existência, na Área de Influência Direta, de espécies migratórias, principalmente o curimatã (<i>Prochilodus lineatus</i>) e o piaú (<i>Leporinus spp</i>), notadamente no trecho mais baixo do rio, indica que tais populações poderão sofrer diminuição com a implantação do empreendimento, tornando necessária a tomada de medidas para a manutenção do fluxo migratório destas espécies, tanto no trecho onde o rio terá seu fluxo diminuído, como sua transposição a montante no reservatório de Anta. A intervenção no rio através de barramento também poderá prejudicar o dourado (<i>Salminus maxillosus</i>) que é uma espécie migradora de grande porte, que foi introduzida e já se encontra bem adaptada na bacia. Esta espécie de valor comercial foi incorporada pelas populações ribeirinhas como parte importante da atividade pesqueira; estas populações têm declinado muito nos últimos anos, e seus registros de captura restringem-se aos dados pretéritos, juntamente com outra espécie nativa, igualmente migratória e de elevado valor comercial que é o surubim-do-paraíba (<i>Steindacheridion parahybae</i>), que vem sendo incluída nas listas das espécies ameaçadas de extinção; ambas as espécies poderiam ser ainda mais ameaçadas com a implantação do AHE de Simplício, e isto também sugere a necessidade de medidas mitigatórias.</p> <p>A magnitude do impacto é alta devido à diminuição ou extinção local das populações de espécies migradoras. As espécies migratórias são estimuladas a realizarem suas migrações anuais reprodutivas com os estímulos associados à elevação do nível das águas, em épocas de fotoperíodo mais prolongado e temperaturas crescentes, que ativam mecanismos hormonais, preparando-os para a reprodução. Mesmo se tais espécies transpuserem a barragem, irão encontrar no lago formado um outro tipo de ambiente que não vai proporcionar os mesmos estímulos do ambiente lótico necessários a sua reprodução. Ainda assim, mesmo que tais espécies consigam transpor toda área do reservatório no sentido de montante e atingir eventuais sítios de desova no ambiente de rio, os ovos poderão ficar retidos na barragem onde a probabilidade de predação dos mesmos ou das fases larvais e juvenis serão grandes.</p> <p>A importância é grande pois a modificação na estrutura da comunidade de peixes afeta a pesca local, pois espécies migradoras de valor comercial são utilizadas pelas populações ribeirinhas como parte importante da atividade pesqueira, além do aumento do risco de extinção local de algumas espécies de peixes já ameaçadas</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Implementar mecanismo de transposição de peixes, visando compensar as eventuais perdas devido à interrupção do fluxo do rio e suas influências nos movimentos migratórios. Estudar medidas compensatórias para o trecho a jusante da barragem de Anta, através de programas de repovoamento com espécies migratórias locais</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento (x) Construção (x) Operação								
Eficácia da Recomendação:																		
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 34 - Alteração na qualidade da água a jusante da barragem de Anta																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>A diminuição do fluxo do rio pelo desvio das águas pode levar a limitações quantitativas no abastecimento das populações, bem como deterioração da qualidade da água devido sua menor capacidade de diluição de poluentes. Alterações do pH e na oxigenação são comumente citadas como impactos no curto prazo, enquanto que a longo prazo, alterações químicas nos solo das áreas alagáveis, decorrente das alterações da qualidade da água de inundação. Por outro lado, deve ser considerada a Política Nacional de Recursos Hídricos que prevê que a vazão remanescente de um rio deve satisfazer as demandas sanitárias, ecológica, abastecimento humano, industrial, dessedentação de animais, irrigação, navegação e lazer.</p> <p>Neste sentido a ANA - Agência Nacional de Águas – estabeleceu uma vazão mínima remanescente de 90 m³/s para este trecho do rio Paraíba do Sul de forma a garantir a disponibilidade de água para os usos identificados e manter boas condições de qualidade da água. Esta vazão é superior àquela considerada nos estudos de simulação de qualidade da água e de remanso, no valor de 62 m³/s, e que mostraram que para esta vazão não foram encontradas condições distintas, tanto para disponibilidade quanto para qualidade da água, daquelas encontradas atualmente para este trecho do rio.</p> <p>O rio Paraíba do Sul em seu trecho inserido na área de influência direta apresenta, especialmente no período de menor volume de águas (seca), elevadas concentrações dos poluentes coliformes fecais e totais, amônia, fósforo, mercúrio e ferro. Sendo assim, a magnitude do impacto é alta pois o trecho a jusante do reservatório que terá a vazão reduzida, nas estiagens, como já ocorre hoje, poderá apresentar elevadas concentrações dos poluentes oriundos das regiões industriais e urbanas localizadas na bacia do Paraíba do Sul a montante do empreendimento.</p> <p>A importância do impacto é grande uma vez que tais ambientes têm sido utilizados como via de escoamento de vários poluentes de origem industrial e doméstica, constituindo um sério problema em relação ao equilíbrio ecológico dos recursos aquáticos, diminuindo atividade pesqueira, e limitando o uso de suas águas pela população.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantar rede de coleta e estações de tratamento de esgoto doméstico, nas localidades de Anta e Sapucaia, melhorando as condições de Qualidade da água neste trecho do rio.; - Monitorar a qualidade ambiental através de um programa sistemático de coleta de água, para análise laboratorial de indicadores de qualidade físico-química (oxigênio dissolvido, carbono orgânico total, pH, condutividade e temperatura), de poluição orgânica, microbiológica e por metais pesados; - Prever, na fase de operação, mecanismos de reversão de deterioração ambiental através da diluição da água por aumento do fluxo, que poderiam ser acionados em períodos críticos, evitando mortandade de organismos aquáticos e o comprometimento da saúde das populações. 																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento (x) Construção (x) Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 35 - Alteração da qualidade da água nos ambientes de lagos a serem formados																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>A transformação de um trecho de um rio em represa desencadeia processos que promovem alterações nas características físico-químicas e biológicas da água. A degradação do material vegetal e animal no trecho inundado contribui para o desencadeamento de processos de decomposição da matéria orgânica, bem como para o aumento de nutrientes, aumentando o nível de eutrofização, à medida que os anos vão passando. Se for acrescentado a este processo o contínuo aporte de efluentes domésticos e industriais, haverá um rápido aumento da produção de matéria orgânica e da quantidade de detritos, cuja decomposição consome oxigênio em grande escala, tendo como conseqüência a produção de gases tóxicos, mortandade de peixes, e água imprópria para o consumo.</p> <p>Considerando-se a área de influência da AHE de Simplício, observaram-se, através das séries temporais analisadas, valores acima do permitido pelo CONAMA para os parâmetros de fósforo total, amônia, ferro, coliformes totais e fecais e mercúrio, a montante da foz dos rios Paraibuna e Piabanha. Esta área não será inundada com a construção da barragem, porém estes grandes tributários terão grande contribuição na formação dos lagos. Também, a montante dos lagos se localizam centros urbanos e industriais como Barra Mansa, Volta Redonda, Barra do Piraí, Juiz de Fora, Petrópolis e Três Rios, que contribuem com os elevados índices de poluição orgânica e industrial, propiciando um decréscimo da qualidade da água nos lagos a serem formados. Como exemplo desta situação pode ser mencionado o caso do reservatório de Funil, cuja baixa qualidade da água, decorrente das entradas a montante de grandes cidades do vale Paulista do Paraíba do Sul, chegou a comprometer a qualidade do pescado. Adicionalmente, o estabelecimento dos reservatórios pode propiciar áreas de deposição de poluentes industriais, como metais pesados, que vêm aumentando nas águas destes sistemas nas últimas décadas em função do desenvolvimento dos pólos industriais, o que sugere a oportunidade de avaliar eventuais níveis de possíveis bio-acumulação no pescado, elo mais imediato de transferência para o homem, bem como sua presença no sedimento ou na água. Tendo em vista este quadro regional, a magnitude do impacto é alta.</p> <p>A importância do impacto é grande devido ao aumento da deterioração da qualidade da água nos lagos a serem formados, tendo como conseqüência a produção de gases tóxicos, mortandade de peixes, e água imprópria para o consumo.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Realizar um programa de monitoramento da qualidade da água no ambiente de lago a ser formado e nos tributários, face a capacidade potencial dos mesmos contribuírem com a deterioração da qualidade da água do rio Paraíba do Sul.</p> <p>Implementar estações de tratamento de esgoto doméstico em Anta e Sapucaia. Esta medida deve ser feita em colaboração com as prefeituras que devem realizar programas para evitar a poluição difusa.</p> <p>Implementar a relocação do lixão de Anta e adequar o seu destino final.</p> <p>Avaliar níveis poluentes industriais de contaminação no pescado, do sedimento e da água.</p> <p>Impelmentar a alocação do lixão de Anta e adequar seu destino final.</p> <p>Programas de Monitoramento da Ictiofauna e de Limnologia.</p>																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos	
Identificação do Impacto : 35 - Alteração da qualidade da água nos ambientes de lagos a serem formados	
Caráter da medida: (x) Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica	Fase de implementação: (x) Planejamento (x) Construção (x) Operação
Eficácia da Recomendação: (x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 36 - Alteração da composição e abundância relativa de grupos de organismos bentônicos.																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X		X	X			X			X	X				X		X	
<p>Descrição:</p> <p>A diminuição do fluxo de água no trecho onde o rio terá a vazão reduzida afetará indiretamente os processos de sedimentação que por sua vez são preponderantes no estabelecimento da fauna bêntica em termos de qualidade e quantidade. Seu efeito pode ser permanente e local para a comunidade ali encontrada já que estará afetando todo o hidrodinamismo local, provavelmente possibilitando no curto prazo uma substituição da fauna bêntica local.</p> <p>Adicionalmente, a maior sedimentação de partículas finas influenciará a fauna bêntica já que a composição e diversidade locais dependem diretamente do tipo de sedimento, tanto com relação as espécies que ocorrem em maior quantidade (detritívoras) quanto as que não ocorrem pela alta quantidade de detritos do local.</p> <p>Outras alterações ambientais associadas com as mudanças do fluxo do rio podem causar diminuição na qualidade da água, alterando a composição e estrutura de uma comunidade mais associada a ambientes lóticos para uma comunidade mais associada a ambientes com condições ambientais variáveis e de comparativamente mais baixa qualidade. Neste sentido as elevadas abundâncias dos grupos EPT (Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera) têm sido usadas com indicadoras de elevada qualidade ambiental, enquanto o predomínio de Chironomidae, tem sido entendido como indicador de ambientes alterados.</p> <p>Independente do ecossistema local estar alterado e Dominado por espécies que indicam uma baixa qualidade da água a continuidade de processos que levem o aumento de sedimento, nos reservatórios, tanto na coluna d'água quanto no depósito de fundo, prejudicará cada vez mais o ambiente em questão, impossibilitando uma recuperação futura com projetos que devolvam o paisagismo ribeirinho antigo, evitando processos erosivos e danosos para o ecossistema.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Monitoramento para o conhecimento mais aprofundado da flutuação da comunidade bentônica podendo vir a ajudar na avaliação de medidas que possam promover uma recuperação futura do ambiente em questão.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
() Preventivo () Corretivo (X) Não se aplica										() Planejamento (X) Construção (X) Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>() Minimiza () Maximiza () Neutraliza (X) Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 37 - Mudança na composição e abundância do zooplâncton no trecho do Rio Paraíba do Sul que terá a vazão reduzida																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X				X		X	X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>No Trecho de rio com a vazão reduzida a comunidade zooplanctônica sofrerá impacto negativo pela própria diminuição do volume de água, aumento no acúmulo de nutrientes devido ao menor volume de água para diluição de despejos aportados e alteração da comunidade fitoplanctônica, fatores que trazem prejuízo para as espécies holoplanctônicas e filtradoras do zooplâncton. De uma maneira geral, diminuição de volume tem sido responsável pelo decréscimo das concentrações do zooplâncton em diversos rios tropicais.</p> <p>Aumento no acúmulo de nutrientes, aumento de DBO, diminuição das condições de oxigênio dissolvido por diminuição da diluição de esgotos domésticos na área de rio que sofrerá diminuição de vazão têm conseqüências negativas sobre espécies zooplanctônicas pouco tolerantes a déficit de oxigênio dissolvido como microcrustáceos. Sobretudo na época seca, com menor volume de diluição para a matéria orgânica aportada, ocorrerá incremento bacteriano, desfavorecimento das espécies fitoplanctônicas consumidas pelo zooplâncton e, como conseqüência, o favorecimento de uma comunidade zooplanctônica dominada por protozoários e rotíferos. Essa comunidade seria efetiva no consumo de detritos e bactérias, mas ineficiente para o controle microalgas e cianobactérias e de pouco valor como forrageira para consumidores superiores como macroinvertebrados e peixes. Salienta-se que, um acúmulo excessivo de nutrientes permitirá o estabelecimento de condições anóxicas, liberação de gases e existência apenas de espécies características de regimes hipereutróficos como bactérias, fungos e protozoários.</p> <p>A diminuição da vazão, em relação à situação prévia, transforma de maneira considerável o ambiente da coluna d'água tendo magnitude considerável para a comunidade zooplanctônica. Em termos gerais, o favorecimento de uma comunidade micrófaga e de pequeno porte que, embora possuindo produtividade muitas vezes elevada, como no caso de protozoários e rotíferos, não contribuem muito em termos de biomassa passível de ser consumida por elos superiores da cadeia alimentar, como alevinos de peixes. Com isso, a importância do impacto é grande para a comunidade em questão, considerando o seu papel na cadeia trófica local.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Diminuição ou controle da matéria orgânica alóctone aportada: a existência de um menor volume de água para a diluição de efluentes torna fundamental o decréscimo de nutrientes aportados. A existência de condições anóxicas devido ao consumo de oxigênio pela degradação da matéria orgânica inviabiliza a maioria das espécies constituintes da biota aquática.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento (x) Construção (x) Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(X) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos – Comunidade Zooplânctônica																		
Identificação do Impacto : 38 - Mudança na composição e abundância do zooplâncton nos ambientes de lagos a serem formados																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X				X		X	X				X			X
Descrição:																		
<p>A diminuição da velocidade da água com a implantação dos barramentos com conseqüente aumento no tempo de residência, acúmulo de nutrientes e possíveis incrementos da biomassa fitoplanctônica podem causar aumento da abundância do zooplâncton e/ou favorecer espécies características de ambientes eutróficos.</p> <p>Baseando-se em dados observados no enchimento de diversos reservatórios brasileiros, como o de Segredo (PR/SC) e de Corumbá (GO), sabe-se que o barramento tem influenciado a dinâmica do zooplâncton nos novos reservatórios e que, considerando as fases de pré e pós-represamento, maiores densidades da comunidade zooplânctônica têm sido sempre observadas na fase pós-represamento. A diminuição da velocidade da água com o barramento normalmente tem impacto positivo sobre a comunidade zooplânctônica pois permite aumento do tempo de residência da água favorecendo espécies com o ciclo maior de vida, como cladóceros e copépodos, de interesse para controle de microalgas e como alimento para macroinvertebrados e peixes.</p> <p>Por outro lado, o aumento no acúmulo de nutrientes previsto com a formação do lago pode superar as vantagens do aumento do tempo de residência, tendo impacto negativo sobre a comunidade zooplânctônica, especialmente sobre espécies pouco tolerantes a déficit de oxigênio dissolvido. O incremento de nutrientes seleciona organismos característicos de ambientes eutróficos, como rotíferos braquionídeos, copépodos de pequeno porte, protozoários e larvas de insetos dípteros. O fenômeno de eutrofização é um impacto de longa duração, podendo ser mais acentuado na área de transição do futuro reservatório.</p> <p>O aumento da ocorrência de florações de cianobactérias no futuro reservatório tem impacto negativo sobre a comunidade zooplânctônica, já que seleciona organismos de ambientes eutrofizados, de pequeno porte e prejudica o desenvolvimento de outras algas que serviriam de alimento ao zooplâncton de maior porte como microcrustáceos. A comunidade zooplânctônica de ambientes eutrofizados, caracteristicamente constituída de organismos de pequeno porte, não é consumida tão efetivamente por alevinos de peixes e por macroinvertebrados. Esse impacto relativo ao incremento da biomassa fitoplanctônica não consumível pelo zooplâncton pode ser temporário, por ser acentuado em determinadas épocas do ano.</p> <p>A formação dos lagos, em relação à situação de ambiente lótico pré-existente, representa um fenômeno de alta magnitude sobre a comunidade zooplânctônica, pois transforma de sobremaneira a situação ambiental anterior, modificando drasticamente a comunidade. Com isso, a importância do impacto também é considerada grande, pois uma mudança estrutural no zooplâncton, tanto em termos de ocorrência de espécies, variações populacionais e alterações de produtividade, levará a modificações no seu papel trófico local. Este último, implica em diferentes relações entre o zooplâncton e outros elos da cadeia alimentar, como a comunidade fitoplanctônica, demais invertebrados aquáticos e comunidade íctica.</p>																		
Recomendação:																		
<p>Diminuição dos nutrientes aportados ao lago formado: a melhoria do saneamento na bacia de drenagem com conseqüente decréscimo da carga de nitrogênio e fósforo afluente ao sistema diminuirão o incremento da eutrofia do sistema e a tendência ao estabelecimento de zooplâncton de regimes eutrofizados. Esta ação de saneamento está sendo planejada e implantada na bacia do rio Paraíba do Sul no âmbito do CEIVAP e da ANA.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos – Comunidade Zooplanctônica	
Identificação do Impacto : 38 - Mudança na composição e abundância do zooplâncton nos ambientes de lagos a serem formados	
(X) Preventivo () Corretivo () Não se aplica	() Planejamento () Construção (X) Operação
Eficácia da Recomendação:	
(X) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 39 - Florações de cianobactérias																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X				X	X		X		X				X			X
Descrição:																		
<p>A mudança de ambiente lótico para lêntico cria condições de baixo fluxo, as quais são adequadas ao desenvolvimento de cianobactérias. Constância ambiental é condição relevante para a dominância dessas algas, tanto que elas raramente formam florações em rios. Ainda que seja reconhecido o aspecto positivo da passagem para um sistema lêntico, aumentando a sedimentação da carga orgânica, esta pode ser uma redução temporária, face aos processos de ressuspensão de sedimento causados pela mistura da massa de água. Esta mistura está relacionada tanto à circulação, em períodos de temperaturas mais baixas associadas aos ventos, como aos processos de manipulação do reservatório. Por outro lado, a possível redução de carga em períodos de estratificação, pode não ser suficiente para impedir o crescimento excessivo de cianobactérias. Este fato ficou bem demonstrado nos reservatórios em cascata no Rio Tietê, SP, os quais têm sua carga reduzida de 1mg/L de P-total, por exemplo, para 0,15mg/L nos quatro primeiros reservatórios a jusante da cidade de São Paulo (Barbosa <i>et al.</i> 1999). No entanto, estes patamares ainda são suficientemente altos para manterem as florações de cianobactérias. A experiência acumulada nos últimos 20 anos com restauração de ecossistemas aquáticos mostra que a redução de florações de cianobactérias ocorre quando as concentrações de fósforo total atingem no máximo de 30-50µg/L (Chorus & Bartram, 1999)</p> <p>A carga de nutrientes no Rio Paraíba do Sul é marcadamente elevada, conforme apresentado no diagnóstico de qualidade da água.. Além disso, as concentrações de nutrientes indicadoras de eutrofização, medidas tanto em setembro de 2003 nos sítios A2 a A5 (P-total-médio= 0,19mg/L; N-total-médio = 2,0mg/L), como em dezembro de 2003 nos sítios A1 a A5 (P-total medio=0.3 mg/L; N-total medio=1,72 mg/L) caracterizam o sistema como eu-hipereutrófico. Esta classificação tem como base, tanto o modelo apresentado por Vollenweider & Kerekes (1980) para lagos temperados, como de Salas & Martino (1991) para lagos cálidos tropicais. Em ambos os períodos, e mais destacadamente durante as chuvas, a biomassa fitoplanctônica dominada por cianobactérias potencialmente tóxicas é particularmente elevada para um ambiente lótico. Obviamente estas são extrapolações feitas, assumindo que o reservatório manteria concentrações aproximadas às registradas no rio. Cabe salientar a concentração crucial de 2,9mg/L de P-total registrada no sítio A1, coletada na altura de Três Rios em setembro de 2003. Estas elevadíssimas concentrações de nutrientes só não se refletem em biomassas fitoplanctônicas elevadas por tratar-se, nas condições atuais, de um ambiente lótico.</p> <p>Um outro aspecto a ser levado em conta é a existência de inóculos, na bacia do Rio Paraíba do Sul, das cianobactérias <i>Microcystis aeruginosa</i> e <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>, ambas potencialmente tóxicas, sendo a primeira de toxicidade já comprovada no reservatório de Funil (Magalhães, <i>et al.</i> 2003). Este reservatório formado também pelo represamento do Rio Paraíba do Sul tem freqüentes e intensas florações de cianobactérias. Cabe salientar que cerca de 60% dos sistemas brasileiros em que se conhece o ciclo sazonal da biomassa e composição fitoplanctônica, são dominados por cianobactérias nos períodos de máximas biomassas (Huszar & Silva 1999).</p> <p>Ainda que a finalidade principal do empreendimento seja a geração de energia elétrica, é impossível modernamente não se levar em conta os usos múltiplos à que os reservatórios devem se destinar, servindo assim melhor à população onde eles se inserem. Isto torna preponderante a reflexão sobre o barramento de rios altamente eutrofizados como é o Rio Paraíba do Sul.</p> <p>O impacto previsto com a construção do empreendimento, com relação ao fitoplâncton é o desenvolvimento de florações de cianobactérias, algumas delas com potencial comprovadamente tóxico. Desta forma a natureza do impacto é negativa, de manifestação direta, uma vez que o ambiente mudaria de lótico para lêntico, facilitando o desenvolvimento maciço de cianobactérias. Estas algas são melhor adaptadas à vida em sistemas de baixo fluxo (Reynolds 1997). Além disto os inóculos destas espécies potencialmente tóxicas encontram-se, não só em outros reservatórios da bacia, como no próprio Rio Paraíba do Sul, conforme os resultados demonstraram. A duração seria cíclica, variando de acordo com a época do ano, facilitada pelas temperaturas mais altas, mas com chuvas escassas como, por exemplo, os meses de final de verão e outono.</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos	
Identificação do Impacto : 39 - Florações de cianobactérias	
<p>A temporalidade seria de curto prazo, devido ao curto ciclo de vida das algas planctônicas em geral (horas a dias), inclusive cianobactérias, podendo resultar em florações logo nos primeiros meses após o enchimento do reservatório. Quanto à reversibilidade, o impacto é reversível e pode ser mitigado ou evitado se a carga orgânica no futuro reservatório for reduzida. Com relação à abrangência, em princípio local, mas caso haja exploração pesqueira, a abrangência pode ser ampliada, no caso de ocorrência de florações tóxicas, face a biomagnificação de cianotoxinas na cadeia alimentar, incluindo peixes (Chorus & Bartram 1999; Magalhães et al. 2001). Já a magnitude do impacto é alta, passando de ausência do evento previamente ao barramento, à ocorrência de florações de algas potencialmente tóxicas. Quanto à importância, pode vir a ser grande uma vez que as mudanças ambientais serão de expressiva magnitude, alterando o fluxo das águas, favorecendo o aumento de biomassa fitoplanctônica, bem como a ocorrência de florações potencialmente tóxicas. A qualidade de vida da população poderá ser afetada em função dos diversos usos da água, tanto para consumo humano, dessedentação de animais como, em caso de exploração pesqueira, a abrangência pode ser ampliada, face a possível bioacumulação de cianotoxinas na cadeia alimentar, incluindo peixes.</p>	
Recomendação:	
<p>A principal medida mitigatória a ser adotada para impedir o desenvolvimento de florações de cianobactérias potencialmente tóxicas e a redução da carga orgânica no Rio Paraíba do Sul a patamares inferiores a 50ug/L de P-total. Em caso de persistência das florações, face a não redução de carga orgânica, o acesso ao uso da água para eventual abastecimento humano, dessedentação de animais e exploração pesqueira, deverá ser rigorosamente controlado atendendo a legislação brasileira em vigor como, por exemplo, a Portaria nº 1469 do Ministério da Saúde, sobre água para consumo humano, e a Resolução CONAMA nº 20 sobre a classificação das águas para seus diferentes fins</p>	
Caráter da medida:	Fase de implementação:
(X) Preventivo () Corretivo () Não se aplica	() Planejamento (x) Construção (x) Operação
Eficácia da Recomendação:	
(X) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Aquáticos																		
Identificação do Impacto : 40 - Alteração dos ecossistemas dos tributários situados na margem esquerda do rio Paraíba do Sul a jusante dos diques.																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X				X	X		
<p>Descrição:</p> <p>Com a interrupção dos tributários situados na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, em função da formação dos reservatórios nesta região, os ecossistemas aquáticos a jusante dos diques desses reservatórios serão alterados, com a completa destruição dos habitats aquáticos pelo dessecamento, levando a mortandade das espécies de todos os componentes do ecossistema aquático (fito e zôoplancton, bentos e peixes).</p> <p>Em relação as espécies de peixes, destacam-se espécies de pequeno porte, como as cambevas da Família Trichomycteridae (Siluriformes) citadas por Bezerril & Primo (2001), que ocorrem em pequenos riachos contribuintes da bacia do Paraíba do Sul, com algumas espécies desta família sendo consideradas endêmicas e tendo entrado em algumas listas da IUCN (The World Conservation Union) como ameaçadas de extinção.</p> <p>A magnitude do impacto é alta devido a possibilidade de dessecamento destes sistemas, com prejuízos para a biota destes ambientes, que apresenta uma fauna estabelecida e adaptada a este tipo de ambiente, com possibilidade de atingir espécies endêmicas e ameaçadas.</p> <p>embora não compreenda grandes proporções da área impactada,</p> <p>A importância é baixa uma vez que a área atingida é de pequena proporção e está representada em outros trechos do rio Paraíba do Sul.</p> <p>Literatura citada:</p> <p>Bizerril, C. R. S. F.; Primo, P. B. S. Peixes de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Projeto PLANÁGUA SEMADS/GTZ – FEMAR, 2001</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Implantação de algum mecanismo nos diques que permita a passagem para jusante equivalente do mesmo fluxo de entrada dos tributários que foram interrompidos, visando a manutenção dos ecossistemas aquáticos.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										(x) Planejamento (x) Construção (x) Operação								
Eficácia da Recomendação:																		
(X) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres																			
Identificação do Impacto : 41 - Fragmentação do habitat																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X				X	X			X		X			X		
Descrição:																			
<p>O processo de fragmentação pode ser definido como “subdivisão de um habitat contínuo em partes menores” e ocorre sempre que há perda de habitats, principalmente quando apenas uma pequena porção do habitat permanece. É um processo que atinge a paisagem, a escala geográfica é regional, e é motivado por atividades antrópicas que destroem partes dos habitats, retirando a vegetação. Impactos do empreendimento, o desmatamento, as queimadas e a retirada seletiva (exploração seletiva) de animais e plantas silvestres são agentes da fragmentação de habitat. A área de influência indireta está muito fragmentada e o empreendimento vai contribuir pouco para ampliar esse quadro.</p> <p>No entanto, a instalação do empreendimento requer desmatar e alagar cerca de 220 hectares de florestas e capoeiras, aumentando a fragmentação de habitat, principalmente na área de influência direta. A magnitude desse evento não é grande, mas requer atenção devido à localização do empreendimento, como já comentado. Seus efeitos imediatos podem ser a perda da biodiversidade pela diminuição da disponibilidade da cobertura vegetal; o incremento de coleta de plantas e animais por operários e outros agentes vinculados às obras; o favorecimento da colonização por certas espécies nativas, em detrimento de outras, e o incremento da entrada de espécies exóticas. Como efeitos secundários, tem-se a redução da migração de espécies sensíveis (com dificuldade para grandes ou pequenos deslocamentos em pastos e plantios, por exemplo), que leva, a longo prazo, à redução da variabilidade genética das populações, endogamia, doenças congênitas, declínio da abundância nas colônias e também extinções locais.</p> <p>Espécies de maior porte, como os vertebrados terrestres, diminuem a capacidade de utilizar recursos em fragmentos menores e podem compensar essa perda, utilizando recursos dos ambientes antrópicos (pastos e plantios, por exemplo). Quando não é possível, a espécie desaparece.</p> <p>Com a elevação do nível d'água dos reservatórios e a redução da vazão do rio Paraíba do Sul, haverá a perda e transformação de áreas naturais na região. O diagnóstico mostrou que as áreas de habitats naturais a serem perdidas são relativamente pequenas e representam 16 % (193 ha) da área atingida por alagamento, 9 % (64 ha) da faixa atingida pela redução da vazão do rio Paraíba do Sul e 9 % (26 ha) das áreas atingidas pelas obras e relocações. A maior perda de habitat em termos absolutos será de Floresta Estacional Semidecidual em Regeneração, que se encontra em vários graus de perturbação.</p> <p>A redução de área de habitats no âmbito regional deverá causar uma nova concentração de indivíduos nas áreas remanescentes, porém a magnitude desse processo é pequena e localizada. Com base em alguns princípios da dinâmica de população e ecologia de comunidades, podem-se esperar mudanças em cadeia nas populações. Como resultado final desse impacto poderá ocorrer eliminação de indivíduos (parte da população) ou até mesmo de espécies (parte da comunidade) e, conseqüentemente, perda da diversidade localizadamente.</p>																			
Recomendação:																			
<p>Criar e manter corredores ecológicos entre as áreas naturais remanescentes da região</p> <p>Proteger e fiscalizar o acesso e uso de recursos naturais nas áreas naturais remanescentes e nas margens do reservatório, de modo a evitar a ocupação ilegal e a caça;</p> <p>Implementar as unidades de conservação a título de compensação ambiental;</p> <p>Implementar programa de monitoramento da fauna;</p> <p>Implementar programas de translocação de animais e plantas.</p>																			
Caráter da medida:										Fase de implementação:									

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres	
Identificação do Impacto : 41 - Fragmentação do habitat	
(x) Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica	() Planejamento (x) Construção (x) Operação
Eficácia da Recomendação:	
(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza	() Não se aplica

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres																			
Identificação do Impacto : 42 - Perda de espécies																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X	X		X			X			X	X			X		X			
<p>Descrição:</p> <p>A paisagem da área diretamente afetada (área inundada e a margem imediata dos futuros lagos e da faixa do rio Paraíba do Sul atingida pela diminuição da vazão) já está bastante modificada pela destruição de habitats. Nos fragmentos de habitat remanescentes, na maior parte Floresta Estacional Semidecidual, a riqueza de espécies é considerável, porém algumas espécies comuns nas florestas da região não foram observadas. Com o desmatamento e a inundação de habitats, ocorrerá a morte de plantas (árvores e outras), da maioria das suas sementes e outros propágulos vegetais. O risco desses efeitos é pequeno, uma vez que a distribuição das espécies não se restringe apenas à área diretamente afetada. As populações estendem-se por toda a paisagem (que está muito fragmentada) e não há risco de extinção regional de espécies de plantas. O desaparecimento de espécies será um evento restrito localmente a área diretamente afetada.</p> <p>Animais terão maior sorte, pois a maioria das espécies podem suportar inundações nadando e também podem fugir do desmatamento.</p> <p>As espécies identificadas como sob maior risco de extinção local são as dependentes de habitat (fortemente especializadas em um habitat), as raras localmente, as ameaçadas de extinção e endêmicas. Nessa estimativa, no mínimo 50 espécies de vertebrados terrestres e 40 espécies de plantas estão dentro da lista de espécies com maior risco, restrito à área de influência direta. O salvamento deve ser uma atitude funcional (de salvar efetivamente populações isoladas de organismos silvestres) e não só uma forma de minimizar a degradação de matéria vegetal e animal morta, ou de conseguir mais informações científicas sobre a biota.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Impedir a retirada de plantas, animais, e o desmatamento, em geral;</p> <p>Promover a coleta de sementes e propágulos de espécies de plantas consideradas raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção nas áreas a serem atingidas diretamente pela instalação e operação do empreendimento;</p> <p>Implantar as unidades de conservação na área de influência;</p> <p>Ampliar as pesquisas básicas sobre a flora e fauna da região.</p> <p>Implantar programas de translocação de populações de animais e plantas silvestres, para promover ações de salvamento da fauna e flora, ampliando as operações de resgate e monitoramento para um período maior que o da obra.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção (x) Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres																		
Identificação do Impacto : 43 - Perturbação funcional nos ecossistemas																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X		X		X			X	X		X				X	X		
<p>Descrição:</p> <p>Uma das consequências da nova ordem imposta pelos impactos diretos é a dificuldade dos ecossistemas em regenerar clareiras, ciclar nutrientes e despoluir corpos d'água (com forte relação com ecossistemas terrestres).</p> <p>O enchimento dos lagos da AHE Simplício auxiliará o incremento da fragmentação da paisagem regional, tanto pela formação de novos fragmentos, como pela redução do tamanho daqueles já existentes, incluindo desaparecimento total de alguns. Como consequência pode ocorrer reduções na diversidade das comunidades de plantas e animais da região sob influência do empreendimento em decorrência da perda de conexões entre metapopulações, da perda de recursos-chave para as espécies e dos efeitos de borda, muito embora espera-se que ocorram acomodações estruturais das comunidades rumo ao equilíbrio.</p> <p>Sem determinadas espécies, novas vias de fluxo de energia e massa se formam com outras espécies que têm aptidões equivalentes, modificando o tamanho das populações que vão participar desse re-arranjo da economia da natureza, nos locais atingidos.</p> <p>O risco de ocorrer esses desvios funcionais dos ecossistemas é muito pequeno. A biomassa a ser deslocada, ou perdida por afogamento, é irrisória, diante da qualidade e extensão dos habitats não atingidos, das áreas ao redor dos lagos a serem formados. Caso aconteça, sinais de sua posterior manifestação podem ser monitorados, por meio de indicadores biológicos.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Desvios de funcionamento dos ecossistemas terrestres são o resultado da ação de vários fatores. O monitoramento desses sistemas é importante para tomar decisões à medida que os problemas surgem. Ações localizadas de redução de poluição, de retirada de organismos que ameaçam a oferta de recursos para as comunidades de plantas e animais terrestres (controle de pragas e espécies exóticas), são atitudes que deverão ser tomadas. Para isso, o monitoramento de indicadores biológicos é essencial, assim como um plano de ação, para manejar as populações em excessivo incremento</p>																		
<p>Caráter da medida:</p> <p>(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção (x) Operação</p>								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres																		
Identificação do Impacto : 44 – Perda de habitats																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
	X	X		X			X			X	X				X	X		
<p>Descrição:</p> <p>A perda de habitats é promovida por retirada ou outra transformação da cobertura vegetal, resultando na transformação da paisagem. O desmatamento, a elevação do nível d'água dos reservatórios e a redução da vazão do rio Paraíba do Sul são os principais agentes impactantes que levarão a uma imediata perda de áreas naturais na região. A maior perda de habitat será de Floresta Estacional Semidecidual, que se encontra em vários graus de perturbação. Essa perda de habitats terá impacto na riqueza vegetal, localmente, levando a impactos em populações de pelo menos 131 espécies vegetais e 157 espécies de vertebrados terrestres.</p> <p>O alagamento atingirá principalmente as várzeas. Essas áreas são ocupadas fundamentalmente por pastos. Nelas formaram-se brejos, habitats alagadiços e de existência curta (sere sucessional), porém mais susceptíveis de serem afetados pela elevação do nível d'água. Conseqüentemente, sua fauna associada será mais afetada em termos relativos.</p> <p>Durante o alagamento, a maioria dos animais consegue se deslocar ou permanecer sobre a água. Entretanto, essa capacidade depende da situação de saúde do indivíduo, da sua faixa etária, da distância entre os fragmentos e, conseqüentemente, do tempo que terá que permanecer na água (que poderá causar hipotermia), além da capacidade de natação de cada espécie. Assim, além da possibilidade de morte imediata por afogamento, principalmente de pequenos animais e filhotes, essa diminuição ou eliminação das áreas de vida de alguns indivíduos obrigará esses animais a um deslocamento voluntário ou com interferência (resgate) para áreas adjacentes. Durante e após esses deslocamentos, os animais ficarão mais expostos e, conseqüentemente, mais vulneráveis a predadores, aumentando a possibilidade da morte. Há que se considerar ainda que em áreas com presença humana esse fato se agrava, devido à pressão de caça.</p> <p>A redução de área no âmbito regional deverá causar uma nova concentração de indivíduos nas áreas remanescentes. Com base em alguns princípios da dinâmica de população e ecologia de comunidades, podem-se esperar mudanças em cadeia nas populações. Entretanto, é provável que o incremento das densidades de organismos nas margens dos lagos durante e imediatamente após o enchimento alcance números ainda abaixo da capacidade suporte dos habitats. Como resultado final desse impacto, poderá ocorrer eliminação de indivíduos (parte da população).</p> <p>Com chances mais remotas, algumas espécies silvestres poderão ser extintas localmente (o que conecta este impacto com a perda de espécies). É importante deixar claro que o risco é pequeno. Caso aconteçam, esses eventos serão extremamente localizados e não vão comprometer a conservação dessas espécies na área de influência indireta, porque existem ainda fragmentos de habitat com qualidade, tamanho e grau de conexão com outros, suficiente para isso.</p> <p>As ilhas que serão submergidas pelo maior lago do empreendimento guardam habitats que estão representados em outros locais da área de influência direta. A perda dessas ilhas não levará a perda de espécies.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Escolha correta da época para fechamento de comportas, evitando alagar na época de reprodução da maioria dos animais e plantas;</p> <p>Proteger e fiscalizar, as áreas naturais remanescentes, principalmente as margens do reservatório, de modo a evitar a ocupação ilegal e a caça;</p> <p>Implementar as unidades de conservação;</p> <p>Criar e manter corredores ecológicos entre as áreas naturais remanescentes da região;</p> <p>Implementar programa de monitoramento da flora e fauna;</p> <p>Implementar programas de translocação de populações de animais e plantas silvestres.</p>																		

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres	
Identificação do Impacto : 44 – Perda de habitats	
Caráter da medida: (x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica	Fase de implementação: () Planejamento (x) Construção (x) Operação
Eficácia da Recomendação: (x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica	

AHE Simplício Queda Única – Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres																		
Identificação do Impacto : 45 - Surgimento de novos habitats																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	VER	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
X			X		X		X		X		X			X		X		
<p>Descrição:</p> <p>Há risco de surgimento de novos habitats na área de influência direta, como resultado da transformação da cobertura vegetal. Podem colaborar para esse processo, a erosão, o desmatamento, a mudança das drenagens naturais, as queimadas e a entrada de espécies exóticas. Fruto da intervenção humana, as novas condições da paisagem também são favoráveis à colonização por espécies silvestres, muitas mantidas em baixas densidades na paisagem anterior.</p> <p>Plantas e animais silvestres são os principais componentes dos novos habitats mais comuns nesse tipo de empreendimento, os lagos formados, incluindo as margens e, em uma escala menor, os brejos formados na retenção de drenagens e nas partes rasas dos reservatórios artificiais. Esses novos ecossistemas funcionam a semelhança de lagos e brejos naturais e estão sujeitos à sucessão ecológica, transformando-se com o tempo. As transformações podem ser controladas e o tempo das fases (seres) pode ser manejado, uma vez que formam-se a partir de intervenções de engenharia, porém todo reservatório artificial tem um “tempo de vida útil” condicionado por fatores geomorfológicos e biológicos, condicionantes da paisagem.</p> <p>Tratados como parte dos “ecossistemas aquáticos”, brejos e lagos têm forte importância na conservação de populações de organismos “terrestres” e estão fortemente ligados, por processos ecológicos (também por interações interespecíficas), aos habitats terrestres florestados.</p> <p>Espécies antes favorecidas pelos regimes naturais do rio Paraíba do Sul e seus riachos, são desfavorecidas em um novo regime, mais previsível, de águas mais calmas e profundas dos reservatórios. Os brejos também acolhem espécies típicas do estágio intermediário de sucessão em lagos e remansos de rios. No entanto, podem se formar em situações que favorecem a maior perenidade. Isso significa alteração das comunidades, com substituição de espécies de importância para o funcionamento dos processos ecológicos.</p> <p>Esses novos habitats permitem a conservação de comunidades de animais e plantas da flora e fauna silvestres, assim como regulam processos ecológicos, incluindo relações com habitats vizinhos, controlando o assoreamento e a degradação de matéria orgânica. Sua ação, entretanto, tem abrangência localizada. Os novos habitats também podem favorecer o incremento de populações de espécies danosas à saúde pública, fundamentalmente as espécies de mosquitos transmissores de doenças.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Monitoramento da biodiversidade nos novos habitats e adjacências; Controle de drenagem Controle da proliferação de mosquitos danosos à saúde.</p>																		
Caráter da medida:										Fase de implementação:								
(x) Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica										() Planejamento (x) Construção (x) Operação								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Ecossistemas Terrestres																			
Identificação do Impacto : 46 - Adensamento das populações de animais																			
Natureza		Forma			Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA	
	X		X		X		X		X		X			X		X			
<p>Descrição:</p> <p>O adensamento das populações de animais é resultado do incremento da fragmentação de habitats pelo desmatamento em larga escala e recente, assim como pelo enchimento dos reservatórios. Porém, não atua na faixa afetada pela diminuição da vazão do rio Paraíba do Sul (onde se espera declínio de populações e de riqueza de espécies). Como observado nas UHEs Serra da Mesa e Corumbá I (Cerrado, no estado de Goiás), o impacto é restrito localmente às margens (sendo conservador, cerca de um quilômetro de “efeito de borda”), dura um curto período de tempo (três anos) e está relacionado com processos naturais (interação entre espécies, ciclos de nutrientes).</p> <p>Em condições naturais, as comunidades animais estão saturadas de espécies, em um jogo de equilíbrio entre imigrações e extinções locais. Sob perturbação moderada (o enchimento dos reservatórios pode ser comparado à formação de uma clareira de igual tamanho, porém representa a formação de um novo “habitat”), as comunidades perdem ou ganham mais espécies (usualmente perdem), por um período breve de ajuste a um novo equilíbrio, ditado por vários fatores (oferta de recursos, complexidade de relações entre as espécies, montante de heterogeneidade espacial disponível, entre outros). Ao longo do processo, pode acontecer incremento de espécies. Algumas populações de espécies raras incrementam suas densidades e o número de sítios colonizados (sua distribuição na paisagem), ampliando a riqueza brevemente. Também a presença de espécies exóticas pode aumentar. Com o tempo, a riqueza volta a níveis mais baixos que o anterior e as comunidades terão nova estrutura. Na escala da paisagem, as causas são a destruição e fragmentação dos habitats na região.</p> <p>O adensamento é menor quando as populações silvestres estão abaixo dos números críticos (capacidade suporte dos habitats). Números abaixo do crítico são esperados em locais muito usados por pessoas (caçadores, coletores) e, para espécies de maior porte (por exemplo), em pequenos fragmentos de habitat. Nesses espaços, os recursos do habitat, as plantas e animais menores e mais dependentes, como artrópodos, podem sustentar os animais migrantes das áreas diretamente afetadas. O sucesso na colonização dos migrantes, comparados aos residentes, é bem menor. Com o adensamento, as taxas, a dinâmica e até mesmo as interações de predação e parasitismo também podem aumentar e modificar.</p> <p>O adensamento tem efeitos na vegetação e nas populações de animais residentes dos sítios invadidos pelos animais migrantes. Existem evidências de que as populações de vertebrados terrestres estão abaixo da capacidade suporte (há caça na região e várias espécies comumente caçadas são, hoje, consideradas raras). Se essa hipótese é correta, a maioria dos animais migrantes vai se acomodar aos recursos disponíveis. Se essa hipótese está errada, a vegetação da faixa imediata aos habitats perdidos (dentro do efeito de borda, 200m) será super-explorada, assim como as populações de animais residentes, com efeitos na estruturação das comunidades, que poderão durar até três anos.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Monitoramento de espécies silvestres nos habitats no entorno das áreas diretamente afetadas. No caso de incrementos exagerados de determinadas populações, pode-se prever ações de controle.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>() Preventivo (x) Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção (x) Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>(x) Minimiza () Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Condições de Vida																		
Identificação do Impacto :47 - Melhoria das condições de vida																		
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
X			X		X		X		X		X				X			X
<p>Descrição:</p> <p>Durante a construção da UHE Simplício haverá maior oferta de emprego e renda para a população dos municípios da área de influência, proporcionando, por conseguinte uma melhoria das condições, habitação, higiene e nutrição, repercutindo favoravelmente sobre a qualidade de vida.</p> <p>O aumento e melhoria da infra-estrutura serviços urbanos e do sistema de transportes, também contribuirá para esta condição.</p>																		
<p>Recomendação:</p> <p>Desenvolver ações educativas para incentivar e direcionar investimentos pessoais em educação e medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças.</p> <p>Promover ações de prognóstico participativo, com as comunidades e prefeituras, quando da elaboração/revisão dos planos diretores dos municípios da área de influência, no sentido de potencializar os efeitos do aumento de recursos da população e das prefeituras.</p>																		
<p>Caráter da medida:</p> <p>(x) Preventivo () Corretivo () Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento (x) Construção () Operação</p>								
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>() Minimiza (x) Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																		

AHE Simplício Queda Única - Ficha de Avaliação de Impactos

Fator Ambiental: Estrutura Produtiva e de Serviços																			
Identificação do Impacto: 48 - Expansão na Oferta de Energia Elétrica e das Possibilidades de Interligação																			
Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância			
POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	ESTR	BAI	GRA	PEQ	MED	GRA	
X		X		X				X		X			X		X				X
<p>Descrição:</p> <p>A região onde será instalado o empreendimento está situada em ponto estratégico entre os maiores centros consumidores de energia: Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro.</p> <p>O início da operação do AHE Simplício – Queda Única, com capacidade instalada de 330 MW, interligada ao Sistema Sul/Sudeste/Centro-Oeste, permitirá a melhoria do sistema hoje existente, tanto a nível local, quanto a nível regional, favorecendo a expansão da rede de distribuição e beneficiado um número maior de consumidores.</p>																			
<p>Recomendação:</p> <p>Desenvolvimento de ações de comunicação social junto as comunidades locais sobre os benefícios do empreendimento e as características do setor elétrico brasileiro.</p>																			
<p>Caráter da medida:</p> <p>() Preventivo () Corretivo (x) Não se aplica</p>										<p>Fase de implementação:</p> <p>() Planejamento () Construção (x) Operação</p>									
<p>Eficácia da Recomendação:</p> <p>() Minimiza (x) Maximiza () Neutraliza () Não se aplica</p>																			

1.3.2 - Matriz de Classificação dos Impactos Ambientais

IMPACTOS	Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
	POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	EST R	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
1 - Geração de expectativa da população diante do empreendimento		X	X		X			X		X			X			X			X
2 - Surgimento de Movimentos Sociais	X		X			X			X	X			X			X		X	
3 - Alteração nos fluxos migratórios da população		X	X			X		X		X		X				X			X
4 - Alteração no Mercado Imobiliário		X	X			X		X		X		X			X		X		
5 - Alteração no Mercado de Trabalho	X		X			X		X		X			X			X			X
6 - Alteração no Mercado de Bens e Serviços e na Renda Regional	X		X			X		X		X			X			X			X
7- Ampliação das Responsabilidades e Encargos Associados ao Poder Público Municipal.		X	X			X		X		X		X				X			X
8 - Aumento da demanda por aumento dos serviços urbanos		X	X			X		X		X		X				X			X
9- Aumento do Tráfego Terrestre		X	X			X		X		X		X				X			X
10 – Alteração no quadro nosológico da população		X		X		X		X		X		X				X			X
11 – Comprometimento dos ambientes físicos		X	X			X		X		X		X			X		X		
12 – Perda da Vegetação		X	X		X			X			X	X			X			X	
13 - Patrimônio arqueológico e histórico e cultural		X	X			X		X			X	X			X			X	
14 - Interferências com Direitos Minerários		X	X		X			X			X	X			X		X		
15 - Início ou aceleração de processos erosivos		X	X		X			X		X		X				X		X	
16 - Perdas de áreas com potencial agropecuário		X	X		X			X			X	X			X		X		
17 - Mudanças de Uso e Ocupação do Solo		X	X		X			X			X	X				X			X
18 - Impactos da População Atingida		X	X		X			X			X	X				X			X
19 - Interferências na Infra-estrutura Urbana e Urbana/Rural		X	X		X			X		X		X				X			X
20 - Interferências no Sistema de Transporte Terrestre		X	X		X			X			X		X			X			X
21 - Alteração do regime hídrico		X	X		X			X			X	X			X			X	
22 - Alteração do nível do lençol freático		X	X		X			X			X	X			X		X		
23 - Alteração do clima nas proximidades dos reservatórios		X	X		X			X			X	X			X		X		
24 - Possibilidade de ocorrência de sismos induzidos		X	X			X		X			X		X		X		X		
25 - Alterações no uso das águas		X	X		X			X			X	X				X			X
26 - Interferências com Atividade Pesqueira		X	X		X			X			X		X		X			X	

IMPACTOS	Natureza		Forma		Duração			Época de Ocorrência		Reversibilidade		Abrangência			Magnitude		Importância		
	POS	NEG	DIR	IND	PER	TEM	CIC	CP	LP	REV	IRR	LOC	REG	EST R	BAI	ALT	PEQ	MED	GRA
27 - Perdas de Áreas de Lazer e Turismo e Interferências com o Potencial Turístico Local		X	X		X			X			X	X			X		X		
28 - Proliferação de macrófitas flutuantes-livres		X	X		X			X		X		X				X			X
29 - Surgimento de criadouros de agentes transmissores de doença		X		X	X				X	X		X				X			X
30 - Supressão de macrófitas enraizadas no substrato		X	X		X			X			X	X			X		X		
31 - Mudança na composição e abundância da ictiofauna a montante do barramento		X	X		X			X			X	X				X			X
32 - Diminuição das populações de peixes pela fragmentação dos habitats a jusante da barragem de Anta		X	X				X	X			X	X				X			X
33 - Interrupção do fluxo migratório das espécies de piracema		X	X		X			X			X		X			X			X
34 - Alteração da qualidade da água a jusante da barragem de Anta		X	X		X			X			X	X				X			X
35 - Alteração dos ambientes de lagos a serem formados		X	X		X			X			X	X				X			X
36 - Alteração da composição e abundância relativa de grupos de organismos bentônicos.		X		X	X			X			X	X				X		X	
37 - Mudança na composição e abundância do zooplâncton no trecho do Rio Paraíba do Sul que terá a vazão reduzida		X	X		X				X		X	X				X			X
38 - Mudança na composição e abundância do zooplâncton nos ambientes de lagos a serem formados		X	X		X				X		X	X				X			X
39 - Florações de cianobactérias		X	X				X	X		X		X				X			X
40 - Alteração dos ecossistemas dos tributários situados na margem esquerda do rio Paraíba do Sul a jusante dos diques.		X	X		X			X			X	X				X	X		
41 - Fragmentação do habitat		X	X		X				X	X			X		X			X	
42 - Perda de espécies (extinção local)		X	X		X			X			X	X			X		X		
43 - Perturbação funcional nos ecossistemas		X		X		X			X	X		X				X	X		
44 - Perda de habitats		X	X		X			X			X	X				X	X		
45 - Alteração dos habitats	X			X		X		X		X		X			X		X		
46 - Perda de animais		X		X		X		X		X		X			X		X		
47 - Melhoria das condições de vida	X			X		X		X		X		X				X			X
48 - Expansão na Oferta de Energia Elétrica e das Possibilidades de Interligação	X		X		X				X		X			X		X			X

2 - PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste capítulo são apresentados os programas previstos que visam minimizar os impactos e garantir a qualidade ambiental futura.

2.1 - Programa de Monitoramento Climatológico

2.1.1 - Justificativa

Apesar do clima da área de influência ser dominado por circulações atmosféricas de macro-escala, existe uma pequena possibilidade de que a implantação de um reservatório no vale do rio Paraíba do Sul possa alterar algumas condições do clima local (micro-clima), isto é, introduzir modificações em algumas variáveis, climáticas, tais como, umidade relativa do ar, temperatura e evaporação. Essas mudanças podem alterar os ecossistemas ou a produção agrícola nas margens dos futuros lagos.

2.1.2 - Objetivo

O objetivo deste programa é acompanhar a evolução climática local antes e após a implantação dos reservatórios.

2.1.3 - Procedimentos

Este monitoramento deverá ser feito a partir das seguintes atividades:

Seleção do local e de um observador para instalação de uma estação climatológica classe A (referência WMO - World Meteorological Organization).

Seleção dos equipamentos de monitoramento.

Estes equipamentos podem ser contínuos ou não e devem contemplar, no mínimo:

- Temperatura do ar;
- Umidade relativa;
- Insolação ou Radiação;
- Pluviometria (ou pluviógrafo);
- Velocidade do vento (anemômetro ou anemógrafo);
- Evaporação (evaporímetro tanque classe A).

Monitoramento Sistemático

Coleta dos dados inclusive de postos vizinhos se houverem, realização de análises de consistência dos registros e elaboração de relatórios semestrais e anuais com apresentação dos principais resultados.

2.1.4 - Prazo de Execução

Este programa deverá ser iniciado pelo menos um (1) ano antes do enchimento do reservatório e deverá durar pelo menos três (3) anos após ao início da operação dos reservatórios.

2.2 - Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas

2.2.1 - Justificativa:

A elevação do nível d'água do solo nas vizinhanças dos futuros reservatórios poderá causar desmoronamento de margens e encostas, além de criar áreas alagadiças permanentes.

Além disso, na área marginal no trecho de vazão reduzida poderá haver modificação no nível do lençol devido as alterações de descarga promovidas, ou mudança nos padrões da qualidade das águas subterrâneas.

2.2.2 - Objetivos

Este programa tem como principal objetivo o monitoramento do lençol freático e da qualidade da água de poços nas áreas de influência. O monitoramento do nível piezométrico ao longo do reservatório permitirá a análise e a elaboração de medidas mitigadoras para as eventuais mudanças no nível do lençol freático na área próxima ao lago. O acompanhamento desse programa deverá ser permanente, com intuito de determinar as condições de suporte e a eficiência dos sistemas e das obras durante, pelo menos, um ciclo hidrológico completo, para se ter comprovada a sua estabilização.

Devido a possibilidade de interferência do empreendimento nos poços, foi feito um cadastro, levantamento do nível d'água e da qualidade da água dos poços existentes na área de influência direta do empreendimento. Os poços deverão ser os mesmos monitorados no diagnóstico.

2.2.3 - Procedimentos

Apresentam-se, a seguir, os principais procedimentos a serem adotados na execução do Programa.

Observação dos fenômenos de instabilidade auxiliado, quando necessário, pelo emprego de instrumentação apropriada (inclinômetro, pluviômetro, tensiômetro e outros), para avaliar o grau de risco e indicar os sistemas de estabilização mais compatíveis com cada local.

- Instalação de piezômetros e acompanhamento das variações do nível do lençol freático;

- Observação sistemática do nível d'água dos poços cadastrados no Bairro do Grama, próximo ao trecho de vazão reduzida, e coleta e análise sistemática da qualidade da água.

A análise da água deverá contemplar os seguintes parâmetros:

- alumínio, bário, chumbo, cloretos, cobre, condutividade (a 25° C), cromo, cádmio, cálcio, ferro, fósforo total, magnésio, manganês, nitrato, nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, nitrogênio total, níquel, potássio, prata, sódio, temperatura, turbidez, zinco e pH (a 25° C);
- e coliformes fecais e totais.

2.2.4 - Prazo de Execução

Deverá ser iniciado junto com as obras de implantação do AHE Simplício Queda Única, mantendo-se por um período mínimo de 5 (cinco) anos.

2.3 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

2.3.1 - Objetivos

Este programa tem por objetivo principal a revegetação das áreas atingidas pelas obras de implantação da UHE Simplício Queda Única – canteiros de obras, alojamentos, vias de serviços, pedreiras, áreas de empréstimo, areais e outras - visando a proteção dos solos e dos mananciais hídricos contra os processos erosivos e o assoreamento, à reintegração paisagística dessas áreas (revegetação natural ou reintegração ao processo produtivo) e, ainda, à integridade do próprio empreendimento, evitando a exposição dos futuros reservatórios aos processos de assoreamento.

Pretende-se ainda estimular atividades conservacionistas nas áreas lindeiras aos futuros reservatórios, utilizando o aparato físico e técnico deste programa para a distribuição de mudas e orientação técnica quanto aos seus plantio e manejo.

A partir da manutenção ou recuperação da qualidade dos solos, como substratos, estará possibilitada a reintrodução de espécies vegetais originais ou a retomada de produções agrossilvopastoris, nas áreas degradadas durante a implantação do empreendimento, reintegrando-as à paisagem local.

As coberturas vegetais, naturais ou produtivas, dessas áreas desempenharão importante função em relação à própria estabilização dos solos, evitando a geração de sedimentos comprometedores da rede de drenagem, além de contribuir para a conservação da fauna e da flora regionais.

As áreas alvo deste programa terão procedimentos específicos, de acordo com o uso anterior à implantação do empreendimento.

Nas áreas que sofrerão alteração temporária de uso - canteiros de obras, bota-fora, áreas de empréstimo e parte das vias de serviço, a recuperação será pela própria retomada do uso original.

As áreas que sofrerão alteração permanente de uso - o conjunto dos reservatórios e as vias de serviço - não sofrerão nenhuma ação de recuperação, enquanto que a faixa de depleção e a parte das áreas de pedreiras e empréstimos poderão ser reintegradas paisagisticamente, a partir do replantio de espécies da flora original da região.

2.3.2 - Procedimentos

Para proteção das margens dos reservatórios as etapas propostas, indicadas a seguir, são preliminares, podendo ser modificadas no decorrer do projeto básico ambiental.

- definição de estratégias para minimização de degradação de áreas mais sensíveis do ponto de vista natural – tais estratégias devem ser repassadas à construtora responsável pela recuperação posterior das áreas;
- avaliação das áreas indicadas preliminarmente no Estudo de Impacto Ambiental como potenciais para ações de proteção de margens;
- levantamento detalhado das áreas críticas indicadas, incluindo estudos topográficos, pedológicos, geomorfológicos/geotécnicos entre outros;
- elaboração do projeto executivo de proteção das margens envolvendo todos os procedimentos específicos por cada área.
- implantação do projeto e monitoramento.

Depois disso, poderão ser estabelecidos os seguintes procedimentos principais para a revitalização ambiental das áreas em recuperação:

1ª Etapa: Delimitação das áreas a serem recuperadas

Esta etapa compreenderá o dimensionamento prévio das áreas a serem exploradas e/ou utilizadas, assim como, a compartimentação das mesmas, para o planejamento das intervenções.

2ª Etapa: Estabelecimento dos tipos e jornadas de intervenções para cada área específica

Esta etapa compreenderá, dependendo de cada área, a remoção e armazenamento do material vegetal e/ou horizonte superficial; adequação da rede de drenagem e proteção dos taludes das cavas de empréstimo, amenização dos taludes, reafeiçoamento e sistematização do terreno; subsolagem e correção do substrato.

3ª Etapa: Seleção e implantação da vegetação e tratos culturais

Essa etapa consistirá na escolha de espécies vegetais que atendam ao critério de rusticidade requerido para a colonização de áreas degradadas e os procedimentos de plantio e todas as práticas agrícolas necessárias à manutenção das áreas em recuperação.

4ª Etapa: Monitoramento

Esta etapa constituirá no acompanhamento do desenvolvimento das mudas, dos processos erosivos, controle de drenagem e dos taludes, visando a intervenções e a revisões da proposição metodológica técnica.

2.3.3 - Prazo de execução

Parte do programa deverá estar estabelecida antes do início das obras, que corresponde às especificações técnicas para minimização de intervenções que possam agredir os recursos naturais remanescentes, as quais serão repassadas à construtora.

O programa será executado ao longo de toda a fase de implantação da UHE Simplício, continuando com a elaboração dos planos de recuperação específicos a serem executados conforme o término de uso de cada área.

Assim, será continuado até o término das obras, quando serão liberados os canteiros de obras, cujas áreas deverão ser reintegradas à paisagem, até o enchimento total dos reservatórios, para a decisão dos tratamentos a serem dispensados em alguns locais da faixa de depleção; e, pelo menos, até o fim do segundo ano de operação do empreendimento, para a avaliação da eficácia das técnicas utilizadas.

2.4 - Programa de Acompanhamento das Interferências Minerárias

2.4.1 - Justificativa

O Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício - Queda Única irá afetar algumas áreas onde há ocorrência de jazidas minerais, que são extraídas e beneficiadas na área diretamente afetada ou em áreas próximas.

2.4.2 - Objetivos

Verificar a situação legal destas jazidas junto ao DNPM, e analisadas as situações de cada uma delas, isto é, em que estágio de desenvolvimento está o processo.

As análises permitirão:

- Aprofundar os estudos sobre os processos minerários;
- Proceder as ações necessárias para obtenção dos termos de renúncia;
- Identificar alternativas de exploração das jazidas, caso este procedimento se mostre necessário.

2.4.3 - Procedimentos

Os procedimentos relativos a este programa estão dispostos em 3 etapas descritas a seguir.

1ª Etapa - Levantamento dos processos de licenciamento junto ao DNPM das áreas, diretamente atingidas pelas formações dos reservatórios, checando as substâncias minerais visadas nos pedidos de pesquisa e a situação legal dos processos.

2ª Etapa - desenvolvimento de ações para obtenção dos termos de renúncia das áreas atingidas, junto ao DNPM;

3ª Etapa - Identificação de áreas alternativas ou formas alternativas de exploração baseadas em estudos geológicos e morfológicos abrangendo a extensão e potencialidade das jazidas, caso necessário. Deverão ser avaliadas as solicitações e a situação das cerâmicas e areais a serem impactadas e estudadas alternativas de solução.

2.4.4 - Prazo de Execução

Estima-se um prazo de cerca de 3 anos, embora os desdobramentos relacionados a interação com o DNPM e os autores dos processos possam vir a repercutir na duração de execução do programa.

2.5 - Programa de Monitoramento Sismológico

2.5.1 - Justificativa

Os reservatórios a serem implantados podem induzir a ocorrência de sismos na região, mesmo com baixa probabilidade.

2.5.2 - Objetivo

O objetivo principal deste programa é acompanhar a sismicidade natural e os efeitos da inundação do reservatório, antes, durante e após a sua implantação.

Com os dados sismológicos e geológicos disponíveis, é possível concluir que a região de empreendimento mostra baixa sismicidade natural, e que a ocorrência de tremores induzidos pelo enchimento do lago é remota. No entanto, para monitorar a sismicidade regional e a induzida, se faz necessário propor um programa de monitoramento.

2.5.3 - Procedimentos

2.5.3.1 - Monitoramento da Atividade Sísmica

O monitoramento local deverá ser apoiado pelo monitoramento regional, aliado ao conjunto de dados registrados pela estação de rastreamento da Universidade de Brasília. Recomenda-se a instalação de, pelo menos, um sismógrafo nas imediações da barragem de Anta, a fim de quantificar a atividade sísmica natural antes do enchimento do reservatório. O período de observação deverá ser o maior possível, para que se possa ter registros sobre a ocorrência de sismos naturais em um intervalo de tempo significativo. Caso seja detectado algum sismo natural, dever-se-á completar a rede de estações com mais um ou dois sismógrafos no entorno do reservatório, visando determinar corretamente o epicentro e a magnitude das vibrações emitidas pelo foco sísmico.

Durante o enchimento e por pelo menos dois anos subseqüentes, deverão ser feitas observações das possíveis atividades sísmicas naturais e/ou induzidas.

A inspeção de construções típicas existentes na área de influência deverá ser realizada antes do enchimento do reservatório, para o conhecimento e registro da integridade

estrutural dessas edificações. Esse levantamento permitirá estabelecer comparações, caso surjam reclamações quanto a eventuais danos em construções, depois da formação do reservatório.

2.5.3.2 - Esclarecimentos à População

O empreendedor deverá informar à população, através de instrumentos coordenados pelo Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental, os objetivos deste programa, suas justificativas e procedimentos.

2.5.4 - Prazo de Execução

Prevê-se um acompanhamento da atividade sísmica antes e também após o enchimento do reservatório, durante cerca de 10 anos, com início a partir da construção da obra, com a possibilidade de prorrogação por mais um período a ser avaliado.

2.6 - Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

2.6.1 - Justificativa

Devido à importância regional da avaliação dos recursos hídricos do rio Paraíba do Sul, e a existência de um trecho fluvial com vazão reduzida é essencial a avaliação hidrossedimentológica neste estirão fluvial entre a Barragem de Anta e a Casa de Força de Simplício.

As últimas estiagem do rio Paraíba do Sul trouxeram muitas expectativas junto as comunidades ribeirinhas relativamente à disponibilidade hídrica do rio Paraíba do Sul, e de que forma o empreendimento poderia afetar ou diminuir as vazões do rio.

Além do aspecto da água outra questão levantada diz respeito ao transporte de sedimentos do rio Paraíba do Sul e como as barragens alteram o seu regime.

2.6.2 - Objetivos

Desta forma este programa visa:

- monitorar os níveis d'água a montante e a jusante da Barragem de Anta e no estirão de vazão reduzida;
- realizar campanhas de medição de descarga líquida e sólida a montante da Barragem de Anta e a jusante da Casa de Força de Simplício; e estabelecer uma curva-chave de sedimentos nestes dois postos;
- e avaliar o regime hidrossedimentológico neste trecho do rio Paraíba do Sul.

2.6.3 - Procedimentos:

2.6.3.1 - Instalação de Réguas Linimétricas e da Seção de Medição de Vazões

As seções de régua e de vazão deverão estar posicionadas a montante de um controle hidráulico em trecho retilíneo, e em regime gradualmente variado.

As leituras de régua deverão ser feitas às 7:00 e 17:00 hs, e as campanhas de medição de vazão deverão ser realizadas semanalmente no período de cheias e mensalmente no período de estiagem.

2.6.3.2 - Medições de Vazão Sólida

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

Para a coleta da mistura água-sedimento, o deslocamento do amostrador deverá ser uniforme na subida e na descida, com velocidades iguais para todas as verticais. O tratamento (mistura) das amostras será feito no laboratório. A concentração dos sólidos em suspensão deverão ser determinada pelo método da evaporação e pesagem.

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

2.6.3.3 - Avaliação do Transporte de Sedimentos e das Vazões Líquidas

A partir das leituras de régua dos postos e das medições de velocidade a área nas seções serão calculadas as vazões líquidas e estabelecida a curva-chave para cada posto, que relaciona os níveis e vazões através de uma relação bi-unívoca, geralmente de forma exponencial:

$$Q = a(H - H_0)^n$$

Onde:

H_0 = cota de vazão nula;

a e n = parâmetros ajustáveis;

H = leitura de régua em m;

Q = vazão líquida medida (m^3/s).

O cálculo das vazões sólidas deverá ser feita com os resultados de análise de laboratório das concentrações de sedimentos e da curva de Odem.

Estes resultados de laboratório permitirão o cálculo de vazão sólida pelos métodos de Einstein Modificado e pelo de Colby.

A análise dos resultados possibilitarão avaliar a curva chave de sedimentos para cada posto e o transporte de sedimentos antes e após a operação dos reservatórios.

2.6.4 - Prazo:

O programa deverá se iniciar antes das obras, e se estender a pelo menos 4 anos após a formação dos reservatórios.

2.7 - Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação

2.7.1 - Justificativa

O programa aqui apresentado tem como primeiro objetivo atender à Lei Federal nº 3.824, de 23/11/60, que dispõe sobre a qualidade das águas em bacias de acumulação.

Com a formação do reservatório da UHE Simplício Queda Única, as áreas de vegetação a serem inundadas, ainda que reduzidas, podem trazer efeitos ambientais negativos, a curto e médio prazo, aos ambientes aquáticos situados a montante e a jusante da barragem. Além da vegetação, as fossas, pocilgas, currais e galinheiros que forem alagados serão uma significativa fonte de matéria orgânica para as águas dos reservatórios.

Entre os efeitos negativos, os mais importantes poderão ser as mudanças na qualidade da água, com o consumo do oxigênio livre na massa líquida, e o excesso de nutrientes, que favorece o crescimento desordenado principalmente de organismos planctônicos e macrófitas podendo, dentro de um caso de retroalimentação positiva, levar à aceleração do processo de eutrofização do ecossistema lacustre. Todas essas mudanças poderão resultar em impactos negativos para a fauna aquática, para a saúde da população vizinha ao reservatório e para os usuários da água a jusante do barramento.

2.7.2 - Objetivo

Em linhas gerais, o programa ora apresentado tem como objetivo evitar o agravamento da qualidade da água devido à liberação de nutrientes e de gases decorrentes da decomposição da vegetação submersa e das fossas, pocilgas e currais.

2.7.3 - Procedimentos

2.7.3.1 - Planejamento

A implantação do programa de limpeza na bacia de acumulação dos reservatórios prevê uma fase de planejamento com os seguintes procedimentos:

- análise de alternativas, identificação e localização das porções a serem desmatadas;
- definição de práticas do desmatamento;

2.7.3.2 - Execução

A realização do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação implicará na execução de corte, derrubada e limpeza nas áreas indicadas como prioritárias e desmatamento seletivo nas demais áreas visando o aproveitamento das espécies de interesse econômico.

Ao mesmo tempo, deverão ser desinfectadas as fossas, currais, pocilgas e galinheiros que poderão ser afetados pelos reservatórios.

2.7.4 - Prazo de Execução

O programa deverá ter início seis meses antes do fechamento da barragem de Anta, prolongando-se por oito meses. O término das atividades deste programa deverá preceder o fim do enchimento do reservatório.

2.8 - Programa de monitoramento de ecossistemas aquáticos

2.8.1 - Justificativa

Em estudos de ecossistemas de águas continentais, a análise das comunidades aquáticas reveste-se de significativa importância para que se obtenha uma compreensão adequada das condições existentes no meio aquático. O agrupamento, a distribuição de organismos planctônicos e suas sucessões são conseqüências da interação complexa entre as exigências de cada indivíduo a respeito de fatores do meio, suas reações de tolerância, competição e proveito com relação a outras espécies.

Dessa forma, deverão ser desenvolvidos subprogramas específicos que propiciem tal acompanhamento e a tomada de decisão sobre os métodos de controle e a minimização de impactos ambientais, sociais e econômicos. Os subprogramas propostos são os seguintes:

- monitoramento da qualidade da água;
- monitoramento da comunidade fitoplanctônica;
- monitoramento da comunidade zooplanctônica no TVR;
- monitoramento da macrofauna bêntica do reservatório da UHE Simplício e no trecho de vazão reduzida;
- acompanhamento da proliferação e reaproveitamento de macrófitas aquáticas.

2.8.2 - Subprograma de monitoramento da qualidade da água

2.8.2.1 - Justificativa

A alteração da dinâmica de um rio, com a transformação de um trecho em reservatório artificial e a diminuição do fluxo do rio a jusante pelo desvio das águas, desencadeiam processos que promovem alterações nas características físico-químicas e biológicas, podendo levar à deterioração da qualidade da água. Assim, torna-se necessário monitorar os efeitos das atividades antrópicas e avaliar o grau de alteração e possíveis conseqüências na qualidade da água após a formação do reservatório.

2.8.2.2 - Objetivos

- caracterizar adequadamente as condições atuais de qualidade da água do rio Paraíba do Sul e principais afluentes na área de influência do empreendimento;
- acompanhar a evolução da qualidade da água imediatamente antes do início da construção, durante a implantação, enchimento e operação dos reservatórios;
- possibilitar a adoção de medidas de controle e/ou corretivas no caso de ocorrência de situação não prevista;
- subsidiar os estudos de ictiofauna nos reservatórios;
- acompanhar o processo de proliferação de macrófitas nos reservatórios, por meio do subprograma de monitoramento de macrófitas aquáticas.

2.8.2.3 - Procedimentos

A implantação do programa de qualidade da água prevê as fases distintas descritas a seguir.

Fase prévia à construção da UHE

A avaliação das condições de qualidade da água, nesta fase, deverá abranger um período de um ano anterior à data prevista de início da construção da UHE Simplício - Queda Única.

Poderá ser realizada a partir do cruzamento de informações geradas pelo atual esforço de caracterização, com os dados do monitoramento realizado pela Feema na região. As estações de amostragem serão as mesmas do diagnóstico, conforme o quadro abaixo.

Quadro 2.8.1
Localização das Estações de Amostragem de Qualidade da Água

Estação	Localização
1	rio Paraíba do Sul em Três Rios
2	rio Paraíba do Sul a montante de Anta
3	rio Paraíba do Sul entre Anta e Sapucaia
4	rio Paraíba do Sul entre Sapucaia e Simplício
5	rio Paraíba do Sul a jusante de Simplício

Fase de construção

O período de amostragem, com frequência trimestral, deverá abranger toda a fase de construção da UHE Simplício Queda Única. As estações de coleta serão as mesmas da fase anterior (Quadro 2.8.1).

Os parâmetros de qualidade da água deverão ser estabelecidos em conjunto com os órgãos ambientais competentes. Preliminarmente, propõem-se os seguintes parâmetros: temperaturas do ar e da água; pH; condutividade elétrica; oxigênio dissolvido; Demanda Química de Oxigênio - DQO; Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO; nitrogênio Kjeldahl; amônia; fósforo total; ortofosfato total dissolvido; sólidos totais; sólidos em suspensão; coliformes totais e fecais; turbidez; óleos e graxas; alcalinidade; nitrato; carbono orgânico dissolvido; cloreto; sulfato; sulfeto; metais: cádmio, chumbo, ferro total, mercúrio, níquel (e, se necessário, outros específicos em função da ocupação industrial da bacia); organoclorados e fosforados e clorofila.

Fase de enchimento e operação dos reservatórios

O monitoramento, nesta fase, deverá abranger um período mínimo de um ano a partir da data de início do enchimento.

2.8.2.4 - Prazo de execução

O programa terá a duração de quatro anos.

2.8.3 - Subprograma de monitoramento da comunidade fitoplanctônica

2.8.3.1 - Justificativa

O monitoramento permitirá avaliar as alterações na composição e biomassa do fitoplâncton, que ocorrerão durante e após a formação do reservatório, bem como no trecho a jusante do barramento.

2.8.3.2 - Objetivo

- avaliar a composição e a densidade fitoplanctônicas no futuro reservatório e nos lagos formados a jusante do barramento.

2.8.3.3 - Procedimentos

As coletas deverão ser realizadas trimestralmente nas mesmas estações utilizadas para o monitoramento da qualidade da água (Quadro 2.8.1).

A análise qualitativa e quantitativa do fitoplâncton deverá ser feita a partir de amostras coletadas por passagem de frasco submerso a aproximadamente 15 cm da superfície, sendo a amostra fixada com solução de lugol e colocada ao abrigo da luz solar. As populações serão identificadas sempre que possível em nível de espécie a partir de amostras examinadas em microscópio. A densidade das populações fitoplanctônicas (ind./ml) serão estimadas segundo Utermöhl (1958).

2.8.3.4 - Prazo de execução

O programa terá a duração de quatro anos.

2.8.4 - Subprograma de monitoramento da comunidade zooplanctônica

2.8.4.1 - Justificativa

São esperadas mudanças na composição e abundância do zooplâncton no trecho de rio com a vazão diminuída. A comunidade zooplanctônica sofrerá impacto negativo pela própria diminuição do volume de água, maior influência de sedimentos de fundo sobre a coluna d'água, aumento no acúmulo de nutrientes devido ao menor volume de água para diluição de despejos aportados e alteração da comunidade fitoplanctônica.

Mudança na composição e abundância do zooplâncton são esperadas nos lagos formados pelo barramento com conseqüente aumento no tempo de residência, acúmulo de nutrientes e alteração da comunidade fitoplanctônica, podendo causar aumento da abundância do zooplâncton e/ou favorecer espécies características de ambientes eutróficos.

2.8.4.2 - Objetivo

- acompanhar o estabelecimento da comunidade zooplanctônica no trecho de vazão reduzida e nos ambientes lênticos;
- monitorar as alterações qualitativas e quantitativas da comunidade zooplanctônica, estabelecendo a influência das modificações sazonais climáticas e limnológicas sobre a comunidade.

2.8.4.3 - Procedimentos

As análises qualitativas e quantitativas do zooplâncton serão feitas a partir de coletas trimestrais realizadas nas mesmas estações relacionadas no Quadro 2.8.1.

As coletas serão realizadas em sub-superfície filtrando-se 100 litros de água em rede de plâncton de 64µm. A análise qualitativa será feita ao microscópio. Para o exame quantitativo, as contagens serão realizadas em câmaras de Sedgewick-Rafter de 1.000 mm² de área de fundo e capacidade de 1 ml. A contagem será feita ao microscópio.

Com os resultados das análises qualitativas e quantitativas do zooplâncton objetivar-se-á a detecção da presença e/ou dominância de espécies tanto holoplanctônicas como meroplanctônicas. O estudo do zooplâncton buscará diagnosticar as associações que o formam e que são potencialmente indicadoras da qualidade da água e estado trófico. A biodiversidade será avaliada através da composição faunística e pela riqueza específica. Através da associação dos dados quantitativos com resultados de variáveis limnológicas serão avaliadas as modificações na comunidade zooplanctônicas relativas às alterações sazonais.

2.8.4.4 - Prazo de execução

O programa terá a duração de quatro anos.

2.8.5 - Subprograma de monitoramento da macrofauna benthica

2.8.5.1 - Justificativa

O processo de levantamento de dados preliminares não levou em consideração uma amostragem contínua ao longo de processos diferenciados de vazão de água e indiretamente de sedimentação de partículas finas. Por esse motivo seria primordial o acompanhamento da comunidade bentônica ao longo da área a ser impactada em diferentes processos de sedimentação

O ambiente em questão já demonstra sofrer um processo contínuo de degradação ao longo do tempo. Não foram encontradas espécies indicadoras para a boa qualidade da água em nenhum dos pontos estudados nas duas épocas de coleta.

2.8.5.2 - Objetivos

- avaliar o desenvolvimento da comunidade que se estabelecerá a partir das atitudes locais de alagamento;
- avaliar o desenvolvimento da comunidade que se estabelecerá a partir da diminuição do fluxo de água.

2.8.5.3 - Procedimentos

Serão utilizadas as mesmas estações de coleta previstas para o monitoramento dos outros componentes dos ecossistemas aquáticos. Da mesma forma, as coletas serão trimestrais.

As coletas de bentos de substrato não consolidado serão realizadas remotamente através de pegadores de fundo (tipo "Van- Veen"). O material coletado será submetido ao peneiramento e os organismos retidos serão fixados. Após a triagem, o material será identificado. Para a análise estatística da granulometria será utilizado o trabalho de FOLK & WARD (1957). Serão construídos diagramas binários para melhor interpretação dos dados obtidos através dos resultados brutos.

2.8.5.4 - Prazo de execução

O programa terá a duração de quatro anos.

2.8.6 - Subprograma de acompanhamento da proliferação e reaproveitamento de macrófitas aquáticas

2.8.6.1 - Justificativa

Tendo em vista a possibilidade de processos de degradação de matéria vegetal, que, apesar do programa de supressão vegetal, ficará submersa, existe a possibilidade de uma entrada atípica de nutrientes no meio aquático após a formação dos reservatórios. A proliferação descontrolada das macrófitas aquáticas é um fenômeno de intensidade e ocorrência variáveis, principalmente em função da disponibilidade de nutrientes. Esse fenômeno pode provocar a multiplicação de nichos submersos e emersos de vetores de doenças, bem como prejudicar a navegação e o lazer em determinados pontos dos reservatórios.

Dessa forma, é necessário avaliar, sistematicamente, a evolução das densidades e diversidade populacionais, a fim de discernir sobre a necessidade do emprego de métodos de controle, do tipo de ação a ser empregada, a sua periodicidade, assim como a eficácia do programa para possíveis adequações.

No caso da retirada mecânica, essas macrófitas poderão ser reaproveitadas, visto que propiciará a integração da comunidade local nas atividades necessárias à implantação e à manutenção do programa. Esta mesma comunidade será a beneficiária direta tanto dos produtos (ex. adubo orgânico), como da melhoria na qualidade de vida (ex. despoluição da água) que serão obtidos.

2.8.6.2 - Objetivos

- verificar a necessidade de controle do crescimento exagerado de comunidades de macrófitas aquáticas, assim como os métodos, ou interação de métodos, de maior eficácia a fim de mitigar os efeitos negativos descritos na classificação deste impacto.

- desenvolver estratégias de aproveitamento das plantas aquáticas descartadas e/ou do seu potencial na despoluição de corpos d'água.

2.8.6.3 - Procedimentos

Monitoramento da proliferação de macrófitas

Confecção de um mapa de risco pela análise das seguintes variáveis: declividade das margens, penetração de luz na coluna d'água, profundidade, sinuosidade da linha da costa, estado trófico das margens e frequência, orientação e velocidade dos ventos. Pelo mapa de risco será possível estabelecer as frequências necessárias de visitas de monitoramento para cada local de risco.

Definição de critérios que deflagrem a adoção de medidas de controle de populações de macrófitas que possam representar risco.

Avaliação da real necessidade de métodos de controle por meio do estabelecimento do grau de cobertura da assembléia de macrófitas que não implique prejuízos sociais, econômicos ou ambientais.

Estabelecimento dos métodos de controle (ou interação de vários) que deverão ser empregados e a avaliação dos riscos ambientais derivados de tais métodos, através do monitoramento antes, durante e depois do controle.

Avaliação da eficácia dos métodos de controle empregados em relação aos impactos causados ao meio aquático e à biota, para futuros ajustes e adequações.

No caso da adoção de métodos mecânicos, deverá ser procedida análise do tipo de maquinaria para a retirada das macrófitas, mais adequada às condições locais e que evitem a retirada de outros organismos associados (pequenos peixes, crustáceos etc.).

Por último, deverão ser estabelecidos mecanismos de verificação do alcance dos objetivos propostos para as medidas preventivas.

Reaproveitamento do material retirado

Estabelecimento de uma área de descarte que facilite a reutilização da biomassa acumulada pela comunidade agrícola local ou outros tipos de reaproveitamento indicados pelo programa.

Avaliação dos dados de monitoramento da qualidade de água, em relação aos teores de metais pesados, para verificar a viabilidade do aproveitamento da biomassa produzida pelas macrófitas, sem provocar impactos negativos.

Utilização da biomassa produzida como forrageira de animais, adubo orgânico e cobertura morta em hortas e pomares. Experiências pioneiras no Estado de São Paulo obtiveram excelentes resultados na utilização deste tipo de adubo na recuperação de solos degradados para cultivo.

Análise da viabilização de estações de tratamento de águas poluídas que utilizem as plantas aquáticas como filtros biológicos.

2.8.6.4 - Prazo de execução

A execução do programa de monitoramento de macrófitas aquáticas deverá ser iniciada após o enchimento total do reservatório e deverá ser mantido enquanto não for atingido o equilíbrio entre a comunidade de macrófitas e a nova paisagem.

O reaproveitamento de macrófitas aquáticas deverá ser iniciado após a implantação do programa monitoramento acima descrito e deverá ser mantido enquanto houver o crescimento desordenado deste grupo ecológico.

2.9 - Programa de Monitoramento da Ictiofauna

2.9.1 - Justificativa

No escopo das alterações provocadas por barramentos de cursos d'água surgem dois aspectos de grande importância: as mudanças do ambiente, aí incluídas as condições físicas, químicas e biológicas e a fragmentação dos habitats.

Conhecimento de aspectos da biologia das espécies, como estratégias reprodutivas e hábitos alimentares, é fundamental para se compreender e acompanhar o processo de ocupação dos peixes nos novos habitats formados, uma vez que essas estratégias estão associadas ao processo de adaptação, manutenção das populações ou colonização dos novos ambientes.

Adicionalmente, o conhecimento das características biológicas das espécies de peixes, é imprescindível para a tomada de decisões no sentido de implantação de medidas mitigadoras por empreendimentos que venham a alterar o fluxo natural dos rios.

A implementação de eventuais programas de manejo da ictiofauna na área de influência da UHE Simplício, visando a identificar e a minimizar os efeitos negativos dos impactos ambientais que serão causados, necessitam, portanto, de estudos prévios desses aspectos da bioecologia dos peixes, antes e após a construção do empreendimento.

Este programa consistirá de três subprogramas:

- estratégias reprodutivas e hábitos alimentares das espécies de peixes na área de influência da UHE Simplício;
- monitoramento da qualidade ambiental utilizando a assembléia de peixes e avaliação de habitats, na área de influência da UHE Simplício;
- monitoramento de metais pesados no pescado

2.9.2 - Objetivos

- levantar a ictiofauna do trecho do rio antes e após a construção do empreendimento, bem como a comunidade que será estabelecida com a formação dos lagos;
- caracterizar o comportamento reprodutivo das espécies ícticas mais abundantes e principalmente das espécies migradoras;

- detectar as áreas de desova e crescimento inicial de relevância para a assembléia de peixes e fluxo migratório das espécies reofílicas;
- determinar o hábito alimentar das espécies de peixes mais abundantes.

2.9.3 - Subprograma de estratégias reprodutivas e hábitos alimentares das espécies de peixes

2.9.3.1 - Procedimento

Amostragem

Serão realizadas excursões bimestrais para capturar os peixes, em quatro sítios de coleta, em duas etapas, conforme apresentado no Quadro 2-2.

Quadro 2-2
Sítios de coleta de peixes

Etapa	Localização
Antes da formação do reservatório	Trecho do rio que não será inundado
	Trecho que será inundado
	Trecho que terá o fluxo do rio diminuído
	Trecho que terá a vazão normalizada (Após Simplício)
Enchimento do reservatório e operação	Trecho do rio não inundado
	Trecho inundado
	Trecho de vazão reduzida
	Trecho a jusante

Os peixes serão coletados com equipamentos convencionais de pesca (tarrafa, peneira, picaré e redes de espera). O esforço amostral será padronizado visando comparações espaciais e temporais.

Alimentação

Os estômagos analisados terão seu grau estimado, serão classificados de acordo com um método subjetivo visual e seu conteúdo analisado microscopicamente.

Serão utilizados os métodos tradicionais de frequência de ocorrência, número e peso. A amplitude do nicho trófico também será standardizada.

Reprodução

A biometria realizada compreenderá a obtenção do peso total, as gônadas serão pesadas e a classificação dos estádios de maturação das gônadas será macroscópica. A morfometria será realizada em campo (peso total, comprimento total peso de gônadas).

2.9.3.2 - Prazo de execução

O projeto será executado em cinco anos, sendo: um ano antes do enchimento do reservatório e o restante durante a formação do reservatório e na fase de operação.

2.9.4 - Subprograma Monitoramento da Qualidade Ambiental

2.9.4.1 - Procedimentos

O monitoramento da qualidade ambiental deverá se basear na assembléia de peixes e a avaliação de habitats na área de influência da UHE Simplício, antes e depois da formação do reservatório.

Amostragem

Serão realizadas excursões bimestrais para capturar os peixes, observar e quantificar os habitat e medir os parâmetros físico-químicos da água, nos mesmos quatro sítios de coleta citados no subprograma anterior. Os peixes serão coletados com equipamentos convencionais de pesca (tarrafa, peneira, picaré e redes de espera).

Índice de integridade biótica

O índice de integridade biológica (IBI) tem sido comumente usado para análise de comunidade de peixes (KARR *et al*, 1986) visando servir de indicador da qualidade da água. Doze parâmetros serão medidos, incluindo riqueza e composição de espécies, composição trófica, abundância de espécies e informações sobre suas condições (anomalias, doenças, etc) têm sido usado para a determinação do índice a partir da metodologia descrita inicialmente por KARR (1981). A metodologia de valoração dos atributos deve ser detalhada no Plano Básico Ambiental, na próxima fase de licenciamento.

Indicadores da condição do habitat

Microhabitat: deverão ser feitas observações da diversidade de habitat e/ou abrigos, tipo de substrato e proporção dos mesmos, condições das margens, cobertura vegetal, profundidade, fluxo, e observações e estimativas. Serão monitorados a cobertura vegetal e abrigos, diversidade de substrato, as condições de margem, as características do rio, o volume o nível de fluxo.

Macrohabitat – avaliado a partir do uso e ocupação do solo

2.9.4.2 - Prazo de execução

O projeto será executado em cinco anos, sendo: um ano antes da formação do reservatório, e o restante durante a formação do reservatório e na fase de operação.

2.9.5 - Subprograma de bioacumulação de metais pesados

2.9.5.1 - Justificativa

O *continuum* do processo de transporte de metais pelo ambiente fluvial é interrompido quando há a presença ao longo do gradiente fluvial de grandes áreas de deposição. Nesta condição, a formação de reservatórios gera um quadro ambiental que se mostra propício a deposição de metais pesados. Esta situação deve ser avaliada, no caso específico da UHE Simplício, tendo em vista:

- registro de deformidades em peixes em estudos anteriores, embora as campanhas de caracterização da ictiofauna não tenham registrado casos de deformidades
- a existência de garimpos clandestinos de ouro na bacia do rio Paraíba do Sul a montante do futuro barramento
- a existência de metais em suspensão na água em concentrações relativamente altas;
- fato de haver consumo do pescado do rio Paraíba do Sul.

Os peixes, principalmente as espécies que se alimentam de materiais depositados nos sedimentos, podem representar vias críticas de transferência de metais pesados para o homem bem como podem atuar como indicadores biológicos para a avaliação deste tipo de poluente, devendo, portanto, ser monitorado.

2.9.5.2 - Procedimentos

A análise da concentração de metais pesados nas espécies de peixes ocorrentes na área deve se dar preferencialmente em espécies de valor econômico, selecionadas levando em consideração os seguintes aspectos:

- as espécies enfocadas devem possuir diferentes hábitos alimentares;
- as espécies selecionadas devem ocorrer em todas as áreas, durante todas as épocas e serem de fácil captura;
- as espécies devem ser naturalmente resistentes à poluição.

Conjugando os dados autoecológicos apresentados acima com as informações sobre distribuição espacial e consumo pela população local, foram selecionadas, a princípio, como espécies para a análise de bioindicação: *Astyanax bimaculatus*; *Leporinus copelandii*; *Hoplias malabaricus*; *Hypostomus affinis*; *H. luetkeni* e *Geophagus brasiliensis*.

Os espécimes para o estudo deverão ser coletados durante a campanha de monitoramento da ictiofauna e as amostras encaminhadas para análise em laboratórios credenciados.

2.9.5.3 - Prazo de execução

O projeto será executado em cinco anos, sendo: um ano antes da formação do reservatório, e o restante durante a formação do reservatório e na fase de operação. Ao final deste prazo, será avaliada a necessidade de continuidade do programa.

2.9.6 - Subprograma de implementação de sistema de transposição de peixes

2.9.6.1 - Justificativa

A construção de barragens ao longo dos rios é um grave problema para os peixes migradores, sendo uma das principais causas da diminuição destas populações de peixes. O barramento constitui-se num obstáculo que impede o deslocamento dos peixes entre os diversos sítios que eles utilizam durante seu ciclo de vida. Para atenuar esse efeito, utilizam-se dispositivos denominados de Sistemas de Transposição de Peixes. A presença de peixes migradores no trecho do rio Paraíba do Sul e a existência de uma escada de peixes na UHE Ilha dos Pombos, que permite a subida de cardumes, justifica a implantação de algum mecanismo de transposição de peixes.

Os Sistemas de Transposição de Peixes, de maneira geral, são determinados pelas características biológicas das espécies de peixes que farão a transposição, como a habilidade natatória dos peixes, padrão migratório, tamanho dos cardumes, tamanho dos indivíduos, rotas migratórias ascendentes e descendentes, período e hábito migratório (noturno/diurno), ocorrência de locais favoráveis a reprodução a montante (lagoas marginais, vegetação marginal, condições limnológicas, correntes adequadas). A determinação das características físicas para atender aos critérios biológicos deve compreender o conhecimento do desnível, a flutuação nos níveis d'água prováveis a montante e a jusante, e a velocidade do fluxo durante a estiagem e cheia. Além disso, deve ser levado em conta o arranjo da usina hidrelétrica.

Assim, a necessidade da implantação de um mecanismo de transposição na construção do empreendimento, passa por estudos biológicos das espécies de peixes locais, seguido do monitoramento destas espécies durante a fase de operação.

2.9.6.2 - Procedimentos

A primeira atividade será a realização de um estudo sobre o mecanismo de transposição de peixes a ser implementado, de maneira a atender às condicionantes biológicas das espécies migradoras presentes, bem como aos fatores físicos e de engenharia. Esse estudo deverá ser realizado por equipe multidisciplinar de maneira a escolher a melhor alternativa técnica e econômica.

Posteriormente deverá ser elaborado o projeto básico do mecanismo, contendo o projeto de engenharia, as regras operativas e os procedimentos de monitoramento.

A fase seguinte é a construção do mecanismo, que deverá ocorrer concomitantemente às obras do AHE Simplício.

Durante a operação da usina, os procedimentos a serem adotados serão a operação do mecanismo de transposição e o monitoramento da passagem dos peixes.

2.9.6.3 - Prazo de execução

O projeto será executado na fase de planejamento do empreendimento, visando ser inserido ao projeto de construção do empreendimento. Em princípio, a sua operação será realizada durante toda a vida útil da UHE Simplício Queda Única.

2.10 - Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna

2.10.1 - Justificativas

É amplamente reconhecido que a construção e operação de hidrelétricas produzem impactos negativos para a fauna, principalmente pela fragmentação ou mesmo a destruição de seus habitats. A transformação da paisagem é, portanto, inevitável, nesse tipo de empreendimento. Parte do tapete verde que cobre as áreas mais baixas desaparece sob as águas e o entorno do reservatório modifica-se. Diante do grande risco de afogamento da fauna residente as operações de resgate dos animais diretamente afetados pode ser considerado como uma medida mitigadora.

O resgate da fauna tradicionalmente empenha-se na soltura dos animais e na disponibilização de animais para a pesquisa. A soltura é uma forma de diminuir os efeitos do enchimento de reservatórios, mesmo quando não é possível avaliar a eficácia dessa medida com meios imparciais. Durante o enchimento dos reservatórios de Tucuruí, Balbina, Samuel, Serra da Mesa, Corumbá I e outros, muitos animais foram retirados de ilhas e da copa das árvores e submetidos a dois tratamentos básicos: ou foram doados para museus e zoológicos, ou foram liberados nas margens do lago em formação. Os estudos da eficácia destas ações, limitados a divulgação em relatórios técnicos, não são conclusivos.

A presença de espécies ameaçadas de extinção na área diretamente afetada pelo AHE Simplício reclama a implantação de ações específicas voltadas para a sua conservação. São seis as espécies consideradas ameaçadas de extinção em listas oficiais que devem ter tratamento especial: o cágado de hogei (*Phrynops hogei*, não observado em campo, mas registrado na literatura para a região}, *bugio* (*Alouatta guariba*), *morcego* (*Platyrrhinus recifinus*), a garça-real (*Pilherodius pileatus*), o uru (*Odontophorus capueira*) e a mãe-da-lua-parda (*Nyctibius aethereus*). Outras espécies também serão afetadas, daí a necessidade de que esse programa tenha um alcance maior e que as operações de manejo e resgate de fauna tenha como objetivo o manejo das populações em risco.

Considerando o médio porte do empreendimento e a pequena extensão de habitats naturais atingidos, que já são a algum tempo fortemente impactados, espera-se que um número relativamente pequeno de animais seja diretamente afetado. Assim, as ações de conservação da fauna devem priorizar as espécies ameaçadas, endêmicas e raras. As outras espécies, que porventura sejam capturadas nas operações de resgate e manejo, poderão também ter um aproveitamento científico.

2.10.2 - Objetivos

Para a UHE Simplício, o Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna deverá ser organizado levando-se em consideração os problemas apresentados em outros programas similares, de tal forma que apresente sucesso. O programa em questão possui como objetivos principais:

- Resgatar espécies selecionadas e reintroduzi-las em áreas previamente selecionadas;
- Resgatar espécies selecionadas para envio com destino à formação de plantéis reprodutivos em programas integrados de conservação;
- Desenvolver ações de aproveitamento científico da fauna, destinando o material a coleções públicas de pesquisa.

2.10.3 - Procedimentos

2.10.3.1 - Atividades Preparatórias

Esta fase consiste no somatório de atividades anteriores às obras e ao enchimento do reservatório, para monitoramento da fauna ocorrente na região. Nesse momento, as seguintes etapas deverão ser cumpridas:

- Obtenção de autorização dos órgãos competentes;
- contatos com entidades de pesquisa para participação nos trabalhos como instituições depositárias e para identificação do material coletado;
- implantação de infra-estrutura necessária para as atividades de resgate e monitoramento;
- arregimentação e treinamento da equipe.

2.10.3.2 - Resgate

O resgate será efetuado em dois momentos. Durante o desmatamento e durante o enchimento dos reservatórios. Recomenda-se que o desmatamento deverá ser realizado, sempre que possível, seguindo das margens dos rios para as cotas mais altas, o que possibilitará induzir a fauna a se deslocar para outros remanescentes fora da área diretamente afetada.

A derrubada da madeira deverá ter início sempre em um canto do lote de exploração e a progressão das operações desenvolver-se-á simultaneamente nas formas perpendicular e paralela à margem do rio Paraíba do Sul. O sentido da operação deve sempre apontar para manchas de vegetação em melhor estágio de conservação, com o sentido de induzir a migração da fauna local.

Algumas árvores isoladas deverão ser poupadas para servir de suporte ou abrigo a espécies que porventura estejam na área de inundação durante a fase de enchimento, possibilitando, assim, a sua captura.

Durante os trabalhos de desmatamento e de limpeza da bacia de acumulação, deverá ser realizado o acompanhamento de cada frente de trabalho por técnicos especializados, com experiência adquirida em resgates de fauna. Esse acompanhamento visa ao resgate e à realocação da fauna, bem como à salvaguarda da população contra possíveis acidentes com animais peçonhentos. Deverão ser envidados maiores esforços na captura das espécies ameaçadas, raras e endêmicas e dos animais silvestres cuja sobrevivência estiver comprometida com a perda total ou parcial do habitat.

Durante o enchimento dos reservatórios deverão ser resgatados os animais que estiverem à deriva, nadando, ou isolados em copas de árvores e em cima de ilhas temporárias. A captura será manual ou mediante uso de métodos diversos, que incluem redes, rifles com dardos anestésicos, puçás, pit-falls, laços etc. contribuindo para o sucesso da atividade.

Todos os animais resgatados serão acomodados em caixas apropriadas (Figuras 2-2 a 2-4) dentro das embarcações e transportados para a base de operações nos quais serão triados e acomodados para destino.

2.10.3.3 - Translocação de Espécies Seleccionadas

Alguns espécimes capturados nas operações de resgate que, após a triagem e uma avaliação médico-veterinária, se apresentarem em bom estado de saúde, deverão ser translocadas. Para essa atividade serão priorizadas as translocações de indivíduos de espécies ameaçadas, raras e endêmicas.

As áreas de soltura deverão ser previamente escolhidas em função de sua capacidade em receber animais excedentes.

2.10.3.4 - Monitoramento da Fauna

Os animais que forem translocados deverão ser acompanhados. O monitoramento também será estendido aos animais registrados nos sítios de soltura. Os métodos de avaliação de números populacionais poderão ser os censos de adultos, de jovens e de posturas. A dispersão dos animais poderá ser acompanhada com radiotelemetria e recaptura com armadilhas.

2.10.4 - Prazo de Execução

As atividades preparatórias desse Programa deverá se iniciar 60 dias antes dos desmatamentos, estendendo-se até o término do enchimento dos reservatórios.

2.11 - Programa de Conservação da Flora e Recomposição da Vegetação

2.11.1 - Justificativas

A formação dos reservatórios do AHE Simplício implicará na remoção de remanescentes de floresta estacional semidecidual, que representam recursos genéticos importantes, principalmente em função da degradação da cobertura vegetal da região. A conservação do material genético proveniente de espécies que foram intensamente exploradas traduz-se na principal meta deste programa.

Ao mesmo tempo, o empreendimento terá um efeito sobre a paisagem, uma vez que estará contribuindo para a fragmentação dos habitats florestais da região. A implantação de uma faixa de vegetação com espécies nativas em áreas no entorno do reservatório interligará remanescentes isolados, criando condições de manutenção, revigoramento e intercâmbio genético entre as populações florísticas e faunísticas presentes na área. Além disso, a revegetação e o reflorestamento ciliar irão promover a recuperação desses solos e protegem os ecossistemas aquáticos.

A vegetação ciliar localizada ao longo do trecho do rio Paraíba do Sul que terá a vazão reduzida irá sofrer impactos do déficit hídrico. Nesse trecho, deverá haver o acompanhamento da vegetação e o enriquecimento das novas margens que irão se formar com espécies nativas.

2.11.2 - Objetivos

O Programa tem por objetivos:

- permitir a conservação dos recursos genéticos contidos nas formações vegetais a serem afetadas diretamente pelo empreendimento, mantendo, pelo menos em parte e dos seus elementos mais vulneráveis, a biodiversidade genética;
- recuperar as conexões entre os fragmentos florestais do entorno dos reservatórios;
- enriquecer com espécies nativas a faixa ciliar no trecho de vazão reduzida.

2.11.3 - Procedimentos

2.11.3.1 - Salvamento do germoplasma

Em princípio, todas as espécies vegetais que apresentem populações remanescentes, localizadas na área a ser inundada pelos reservatórios do AHE Simplício deverão constar da relação de inserção no presente programa. Como esse universo poderá abranger a inclusão de centenas de espécies, deve-se direcionar o foco de atenção do programa para as que se mostrarem mais vulneráveis.

Deverão ser marcadas no campo, as plantas selecionadas como matrizes das espécies arbóreas elencadas para o salvamento, em número dependente do tipo de sistema reprodutivo, e da respectiva forma de dispersão. Todas as matrizes deverão ser marcadas

e codificadas, assim como o material proveniente das coletas, que será quantificado e referenciado à matriz, datado e conduzido ao laboratório.

As sementes resgatadas passarão por métodos convencionais de conservação *ex situ*. De início, deverá ser feita limpeza, e fumigação do lote coletado, seguindo-se de determinação do teor de umidade inicial. Em seguida, as sementes deverão ser submetidas a alguns testes para determinação do grau de umidade, resistência à dessecação, resistência ao frio e germinação. O conjunto da presente bateria de testes deverá fornecer informações que servirão, simultaneamente, tanto para uso direto no armazenamento de sementes coletadas, quando necessário, como para a otimização da produção de mudas das espécies coletadas, destinadas ao uso em outros programas.

Embora não seja o objetivo principal desse programa, o material reprodutivo coletado poderá também ser conduzido ao(s) viveiro(s) destinado(s) à produção de mudas.

2.11.3.2 - Recomposição da Vegetação

Inicialmente serão selecionadas as áreas passíveis de intervenções de recomposição da vegetação. Em princípio são aquelas áreas no entorno dos reservatórios e no trecho de vazão reduzida.

Posteriormente, com base no diagnóstico realizado, serão selecionadas as espécies potenciais para serem utilizadas no programa. As espécies devem abranger as várias categorias sucessionais e ser de fácil trato cultural.

Deverão ser implantados viveiros para produção de mudas, de preferência em parceria com as comunidades locais. As atividades referentes à produção de mudas em viveiros compreendem: coleta sementes, semeio, adubação, desbaste e seleção, pulverização e outros tratos culturais, manutenção geral, expedição.

O processo de revegetação em si, compreende várias atividades, a saber:

- Preparo da área: roçada manual, enleiramento, combate às formigas, alinhamento e marcação, coveamento e correção da acidez do solo;
- Plantio: adubação, plantio;
- Construção de cercas de proteção, se necessário; e
- Manutenção das áreas por dois anos: controle de formigas e plantas invasoras

2.11.3.3 - Monitoramento da vegetação

Inicialmente deverão ser selecionadas as áreas objeto de monitoramento, de acordo com a vegetação existente e as áreas de recomposição no trecho de vazão reduzida. Nessas áreas deverão ser implantadas parcelas permanentes para realização de levantamentos sistemáticos. Os dados, posteriormente, serão analisados e relacionados com os dados de variação do nível do lençol freático obtidos no Programa de Monitoramento do Lençol Freático e das Águas Subterrâneas.

2.11.4 - Prazo de Execução

O Programa deverá ser iniciado junto com os desmatamentos e terminar três anos após o término da recomposição da vegetação.

2.12 - Programa de Consolidação de Unidade de Conservação

2.12.1 - Justificativa

O estabelecimento de uma Unidade de Conservação na região do rio Paraíba do Sul baseia-se na Resolução do CONAMA nº 002 de 18 de abril de 1996, sendo os principais pontos de interesse a esse Programa a manutenção de Unidades de Conservação, a título de compensação pelos danos ambientais causados, como pré-requisito para o licenciamento.

Recentemente a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) além de outras providências, ratifica a obrigação do empreendedor de investir recursos no apoio a implantação e manutenção de unidade de conservação.

A definição do destino dos recursos dessa compensação ambiental, se destinado a criação de nova unidade de conservação ou para o manejo de unidades já existentes é, em última instância, de competência do órgão licenciador. Entretanto, considerando a inexistência de áreas protegidas na região e a indicação dos *workshops* “Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Floresta Atlântica e Campos Sulinos” e “Prioridades para Conservação da Biodiversidade do Estado de Minas Gerais”, entende-se que a melhor alternativa seria a criação de nova unidade de conservação.

Nessa fase dos estudos algumas áreas foram selecionadas como alternativas para criação de unidades de conservação (Figura 2.1):

- a área contínua de habitats florestados à jusante da barragem de Anta, que pode receber os animais resgatados;
- uma área-tampão no entorno da margem de todos os reservatórios, com manejo adequado ao previsto no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório; e
- uma área contínua de habitats a nordeste dos reservatórios menores, que deverá ter um uso mais restritivo.

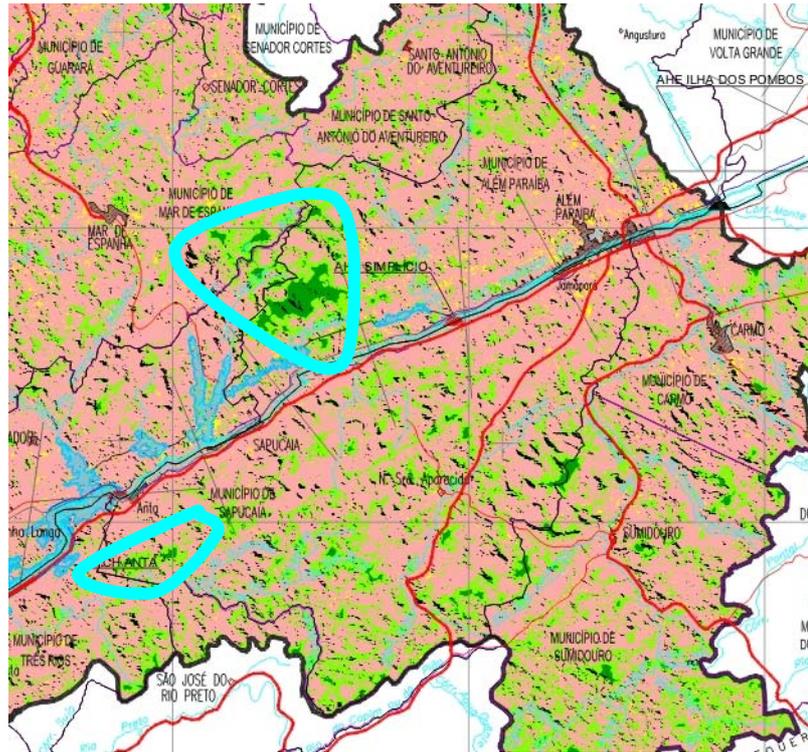


Figura 2.1
Áreas sugeridas para implantação de unidades de conservação

2.12.2 - Objetivos

Estabelecer os procedimentos necessários para a criação de Unidade de Conservação.

2.12.3 - Procedimentos

A primeira atividade deste programa é a discussão e a definição pelo órgão ambiental de qual a melhor alternativa para a aplicação dos recursos financeiros da compensação ambiental.

Considerando a hipótese de criação de nova unidade de conservação, deverá ser realizado um estudo para a definição das áreas que serão protegidas, bem como qual a categoria mais adequada, para as atividades que se pretende se realizar.

Posteriormente será realizado convênio com o órgão ambiental competente para administrar a futura unidade de conservação, com o objetivo de repassar os recursos financeiros.

2.13 - Programa de Comunicação Social

2.13.1 - Objetivos

Os objetivos gerais são:

- Repassar informações à população das áreas a serem atingidas pelo AHE Simplício – Queda Única, relacionadas a cada fase de implantação do empreendimento e as mudanças que poderão alterar a dinâmica de vida local;
- Criar canais de comunicação sistemática entre o empreendedor e o Poder Público local e entidades representativas das comunidades envolvidas;
- Dar continuidade ao processo de planejamento participativo iniciado, na fase de elaboração do EIA, com a realização do diagnóstico participativo que permitiu à comunidade discutir suas expectativas e anseios em relação às obras. Nas fases posteriores de implantação do empreendimento, deverão ser debatidas as propostas de mitigação e/ou compensação dos impactos.

2.13.2 - Justificativa

A comunidade já convive , há diversos anos, com eventos cíclicos de estudos que não se concretizam, gerando expectativas e sentimentos de insegurança com relação à manutenção de suas propriedades e/ou atividades que, certamente, influenciam no planejamento de cada família ou empresário com relação a investimentos e melhorias em suas propriedades e/ou seus empreendimentos.

Atualmente, com a retomada dos estudos e do licenciamento ambiental do AHE Simplício, vários técnicos estão visitando a região e estão sendo realizados eventos de mobilização da comunidade em torno do Diagnóstico Participativo, processo que deverá ter continuidade, mantendo-se um canal de comunicação contínuo e interativo entre o empreendedor e as comunidades afetadas sobre o desenvolvimento dos estudos de engenharia, seus impactos e medidas adotadas, permitindo, em contrapartida, que as comunidades tenham no empreendedor um interlocutor de suas demandas e aspirações, possibilitando, quando necessário, a reavaliação das ações ambientais empreendidas e em andamento.

A ausência de informações básicas relativas ao empreendimento pode criar condições para divulgação de notícias eventualmente equivocadas, o que acaba por gerar um clima de insegurança entre a população local. Essa ausência de informações tende, ainda, a funcionar como um complicador para a execução das ações que visam mitigar os impactos gerados pela construção da usina, o que torna o Programa de Comunicação Social uma ferramenta indispensável para o sucesso das ações previstas.

Destaca-se a sua importância, no início da fase de construção quando será iniciada a contratação de mão-de-obra e ocorrerá o conseqüente aumento do fluxo migratório, acarretando alterações nos mercados de bens, serviços, trabalho e imobiliário, bem como aumentará a demanda por serviços públicos. Com a devida divulgação do nº de postos de trabalho e o cronograma das obras, tanto os mercados de estrutura de serviços e o comércio local, como as prefeituras terão elementos para se ajustar antecipadamente as

novas demandas. Da mesma forma estes agentes poderão buscar, com antecedência, alternativas para a etapa de desmobilização da mão-de-obra, no término a construção, quando ocorrerá um refluxo da demanda e da migração.

2.13.3 - Procedimentos

O Programa será desenvolvido através dos seguintes procedimentos:

2.13.3.1 - Revisão Bibliográfica

Leitura e análise dos documentos existentes englobando, além dos documentos básicos de engenharia e meio ambiente relacionados ao empreendimento, os documentos de referência de comunicação e meio ambiente, produzidos e disponíveis em centros de informação, bibliotecas e universidades da região.

2.13.3.2 - Levantamento de Dados Básicos

- consolidação dos levantamentos realizados na fase do EIA, referentes à caracterização dos grupos de interesse, canais e veículos de comunicação, e fontes de referência sobre o conteúdo do programa de comunicação, para inserção da informação de forma participativa e definição de uma matriz institucional;
- visita aos centros de referência e de informação sobre comunicação e meio ambiente;
- visita aos veículos de comunicação (mídia impressa, radiofônica e televisiva; imprensa alternativa de instituições, veículos de comunicação comunitária, e outros) para levantamento de dados sobre seus públicos, tiragem e áreas de circulação e irradiação;
- entrevistas com profissionais responsáveis pelos veículos de comunicação nos municípios.

Serão realizadas, também, reuniões com os técnicos responsáveis pelos demais Programas Ambientais, visando levantar a necessidade de ações de divulgação e publicidade, e conteúdos de comunicação que possam subsidiá-los em suas atividades específicas.

2.13.3.3 - Análise de Dados

- tabulação de dados e elaboração das propostas de comunicação indicando meios, veículos, conteúdos e público-alvo;
- indicação de campanhas de divulgação e/ou publicidade; e definição de estratégias.
- proposição de mecanismos de avaliação da eficiência e eficácia do programa de comunicação social.

2.13.3.4 - Ações Diversas a serem Propostas - Ações de Comunicação Social

- reuniões periódicas com a população diretamente atingida;

- produção de folheto informativo de circulação periódica na área de influência;
- audiências com o Poder Público local para repasse de informações;

2.13.4 - Prazo de Execução

Este programa deverá ser iniciado tão logo se obtenha a Licença Prévia se estendendo ao longo da operação do empreendimento.

2.14 - Programa de Educação Ambiental

2.14.1 - Objetivos

O objetivo deste programa é apoiar as ações de conscientização da mão-de-obra empregada e da população direta ou indiretamente atingida pelo AHE Simplício Queda Única, com atendimento no meio rural, urbano-rural e urbano.

Desta forma as suas diversas ações deverão enfocar, principalmente:

- a conscientização dos trabalhadores e da população no entorno do empreendimento quanto à caça predatória e a importância da preservação da fauna;
- a conscientização das pessoas que serão atraídas para a região, seja para trabalhar na obra ou em busca de oportunidades de trabalho e negócios no setor de serviços, quanto à importância dos cuidados com a higiene pessoal e com o meio ambiente, na execução de suas atividades, de forma a incentivar a preservação ambiental e evitar a proliferação de doenças;
- as ações deverão ressaltar a importância dos aspectos ambientais, da manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida, de modo a tornar os membros dos grupos de interesse sujeitos ativos e colaboradores na implantação dos programas e projetos ambientais do empreendimento.

Este programa deverá ser desenvolvido em consonância com o Programa de Comunicação Social e manter uma interface permanente com os Programas Ambientais aos quais dará apoio com as suas ações educativas, a saber:

- Recuperação das Áreas Degradadas;
- Resgate e Monitoramento da Fauna;
- Monitoramento da Ictiofauna;
- Remanejamento da População;
- Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico;
- Salvamento do Patrimônio Arqueológico Histórico-Cultural;
- Saúde.

2.14.2 - Justificativas

A implantação de aproveitamentos hidrelétricos altera a situação demográfica, as relações humanas, sociais, culturais, econômicas e políticas nas regiões onde são inseridas. As ações dos empreendedores geram impactos que devem ser minimizados e compensados. A implantação de um Programa de Educação Ambiental se justifica pelo compromisso que esses mesmos empreendedores assumem de prover condições para diminuir os efeitos dos impactos negativos e potencializar os efeitos dos impactos positivos, com ações de informação e reordenamento das relações que forem alteradas.

2.14.3 - Procedimentos

2.14.3.1 - Revisão Bibliográfica

- Leitura e análise dos documentos existentes.

2.14.3.2 - Levantamento de Campo

- Consolidação dos dados, obtidos nas pesquisas de campo realizadas na elaboração do presente estudo, que identificaram as lideranças comunitárias significativas para o detalhamento das ações destinadas à este segmento;
- Detalhamento da pesquisa, já realizada nos núcleos populacionais, para a caracterização dos diferentes segmentos da população que convergem para esses núcleos;
- Definição de temas, estratégias, segmentos de públicos, materiais didáticos e recursos audiovisuais para serem utilizados na implantação do Programa (público interno e externo);
- Levantamento das questões que permitam orientar o Programa de Educação Ambiental, relacionadas com a realidade local; com as possíveis relações entre a comunidade e o empreendimento; e, principalmente com as ações de apoio aos demais Programas Ambientais.

2.14.3.3 - Análise de Dados

- Tabulação de dados e elaboração de um relatório consolidando o perfil das comunidades atingidas direta e indiretamente pelo AHE Simplício.

2.14.3.4 - Proposição de Ações

- Análise e integração do programa com os estudos e ações de educação e de percepção ambiental da população, desenvolvidos ou em desenvolvimento na área de influência dos empreendimentos, trabalhos da FEEMA e FEAM, Secretarias Estaduais e Municipais de Educação e Meio Ambiente e sociedade civil organizada.

- Elaboração do Plano de Ações, atendendo às normas estabelecidas pelo IBAMA e pela legislação em vigor, contendo as especificações necessárias para a implantação da comunicação interativa e participativa.

2.14.3.5 - Prazo de Execução

Esse Programa deverá ser desenvolvido ao longo do processo de implantação do empreendimento. Após o início de sua operação, as ações de educação ambiental deverão fazer parte do conjunto de ações associadas ao empreendimento.

2.15 - Programa de Remanejamento da População

2.15.1 - Objetivos Gerais

Os objetivos gerais são:

- Elaborar o cadastro físico e socioeconômico, das propriedades, população, equipamentos sociais e atividades econômicas que serão diretamente atingidas;
- Realizar pesquisa que identifique as formas de compensação pretendidas pelos atingidos;
- Estabelecer as ações que o empreendedor deverá realizar com a finalidade de adquirir as terras correspondentes às áreas que serão afetadas pelos reservatórios, ocupadas pelas diversas estruturas do empreendimento, áreas de bota-fora e vias de acesso;
- Estabelecer as ações que o empreendedor deverá realizar para compensar: o uso temporário de terras para a instalação de canteiros; a exploração de áreas de empréstimo; a perda de benfeitorias;
- Estabelecer as ações que o empreendedor deverá realizar para a negociação das áreas remanescentes de cada propriedade, a partir da análise da viabilidade produtiva destes remanescentes;
- Efetuar o reassentamento rural da população que se mostrar o mais viável, após serem discutidas as condições e possibilidades com a população afetada (proprietários e não proprietários);
- Estabelecer as ações, que o empreendedor deverá realizar, para a negociação da servidão de uso sobre as áreas contidas nas Áreas de Preservação Permanente – APP, em torno dos reservatórios;
- Monitorar a população participante deste Programa, durante e após o remanejamento.

2.15.2 - Justificativa

A implantação do AHE Simplício provocará diversas interferências em propriedades e no sistema de transportes, que poderão comprometer as estruturas físicas que suportam a moradia, o sustento e a circulação da população.

Algumas medidas de compensação previstas que envolvem outras obras de engenharia de grande porte, como a relocação da BR-393 e do aterro de lixo de Anta, também

poderão gerar outras necessidades que impliquem em transferência compulsória de famílias e atividades, além de perda de áreas produtivas.

A aquisição de terras para abrigar as estruturas do AHE Simplício e as demandas de novas áreas para atender a possíveis projetos de remanejamento, provocarão um movimento de especulação no mercado imobiliário, que precisará ser neutralizado através de negociações, entre o empreendedor e os atingidos que contenham diretrizes e critérios claros para as indenizações.

Estas alterações no mercado imobiliário, associadas ao aumento do fluxo migratório e as modificações que serão efetuadas nos instrumentos legais relativos ao uso e ocupação do solo¹, podem acarretar, num primeiro momento: a exploração predatória dos recursos naturais, nas propriedades rurais; a ocupação irregular de áreas que serão desapropriadas; e a formação de aglomerados de baixa renda, nas periferias do canteiro de obras, das estradas de acesso e das áreas urbanas consolidadas. As ações previstas neste programa – cadastro e negociações com a comunidade – associadas aos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, deverão contribuir para minimizar e, se possível neutralizar, esta mudança desordenada e predatória nos padrões atuais de uso e ocupação do solo.

Os novos instrumentos legais de uso e ocupação do solo, na área de influência, também poderão apontar locais nos quais seja necessário transferir famílias, seja porque já se localizam em áreas de risco ou porque as novas condições ambientais, na fase de operação do empreendimento, as tornarão vulneráveis..

Após a conclusão dos remanejamentos da população e da nova configuração do território das propriedades que não forem integralmente indenizadas, será necessário o monitoramento desta população.

2.15.3 - Procedimentos Gerais

A aquisição de novas terras, indenização das benfeitorias, reassentamento ou qualquer outro método de compensação que venha a ser adotado deverá ser exaustivamente avaliado junto aos interessados, sejam eles proprietários ou não, dando continuidade ao processo de planejamento participativo junto à comunidade atingida.

A escolha do(s) local (ais) para as novas residências e equipamentos sociais, deverá ser negociada com o poder público municipal, a população a ser remanejada e a que se tornará vizinha dos novos moradores, de acordo com as características de cada universo populacional a se remanejado. Isso poderá evitar possíveis conflitos de interesses, contribuindo para o estabelecimento de uma nova harmonia social.

Os principais critérios de escolha para os novos assentamentos serão: acessibilidade, valor de mercado, infra-estrutura disponível, condições de expansão e aquisição. A(s) área(s) eventualmente definida(s) deverá(o) ser aprovada(s) pela(s) comunidade(s) a ser(em) remanejada(s).

¹ Plano Diretor de Uso dos Reservatórios e seu Entorno; legislação relativa às Áreas de Preservação Permanente; novos Planos Diretores, que deverão ser elaborados, para os municípios da Área de Influência.

Os projetos de engenharia e arquitetura estabelecerão, dentre outros critérios, os materiais a serem utilizados, a disposição dos lotes, a forma de construção das novas residências, sua constituição física e arquitetônica, e os detalhes sobre disposição sanitária e abastecimento de água, energia e condições de acesso.

Em momento oportuno, deverão ser submetidos às populações interessadas e às respectivas prefeituras, relatórios simplificados e com informações suficientes para uma avaliação a respeito dos projetos de remanejamento.

As ações relacionadas aos demais programas e à própria construção do AHE Simplício, que representem intervenções de qualquer ordem nas áreas desapropriadas, só poderão ser iniciadas após a conclusão do remanejamento da população. Nesta etapa, as obras deverão ser planejadas de forma a interferir o mínimo possível no cotidiano da população remanescente.

As famílias afetadas deverão ser monitoradas desde o início do processo, através de ações de assistência social e de apoio, tanto técnico como jurídico, em todas as etapas de negociação, mudança e inserção no novo habitat.

2.15.4 - Subprogramas

Devido às peculiaridades de cada segmento atingido e da diversidade de ações necessárias para as medidas corretivas, o Programa de Remanejamento da População Atingida encontra-se dividido em 2 subprogramas que terão como diretrizes gerais os procedimentos detalhados no item anterior, acrescidos de procedimentos específicos que estão descritos na seqüência:

- Subprograma de Remanejamento da População Rural;
- Subprograma de Indenização e Remanejamento da População Urbana/Rural;

2.15.4.1 - Subprograma de Remanejamento da População Rural

a) Objetivos Específicos

A pesquisa socioeconômica associada ao diagnóstico participativo indicou a existência de famílias rurais, incluindo não-proprietários, passíveis de terem suas residências ou atividades de subsistência inviabilizadas, seja pela formação do reservatório, pela implantação das estruturas ou, ainda, pela relocação de parte do sistema viário afetado.

Nas áreas rurais serão atingidos as terras inundadas pela formação dos reservatórios.

As terras destinadas à implantação das estruturas do AHE Simplício, do canteiro de obras, das áreas de empréstimo e de bota-foras; e as terras destinadas as relocações da rodovia MG-126 e da ferrovia MRS.

Estes territórios abrigam famílias residentes, proprietárias e não proprietárias, correspondendo a um universo de pessoas. Não foi considerado o contingente populacional que reside no trecho entre os córregos Bemposta e da Grama, às margens da BR-393, que serão contemplados no segundo subprograma.

Este Subprograma tem, portanto, como objetivo específico de indenizar, projetar e implementar o remanejamento das famílias rurais, cujas condições de vida sejam afetadas pelo empreendimento, de acordo com a forma de compensação escolhida por cada família, de modo a minimizar suas perdas e compensá-las pelas alterações geradas.

b) Procedimentos Específicos

- Delimitação do Perímetro do Reservatório e Cadastro Físico e Jurídico das Propriedades;
- Pesquisa Socioeconômica da População Atingida;
- Avaliação das Terras, Benfeitorias e Uso dos Solos;
- Elaboração do Plano de Negociação para a Área Rural;
- Processo de Compra dos Imóveis;
- Reassentamento Rural;
- Assistência Técnica;
- Monitoramento da População.

c) Prazo de Execução

O remanejamento da população deverá estar concluído antes do enchimento dos reservatórios e as famílias, eventualmente remanejadas, deverão ser monitoradas pelo prazo mínimo de dois anos.

2.15.4.2 - Subprograma de Indenização e Remanejamento da População Urbana/Rural

a) Objetivos Específicos

Os aglomerados populacionais atingidos pela formação dos reservatórios são todos de pequeno porte, com características de áreas de transição e classificadas, neste estudo, como áreas urbanas/rurais. Estes núcleos localizam-se no trecho de 9 km da BR-393 que será afetado pelo reservatório de Anta, todos no distrito de Bemposta do município de Três Rios.

Embora não estejam estabelecidos juridicamente, estes núcleos estão consolidados contando com uma pequena infra-estrutura de serviços, equipamentos e abrigam atividades econômicas que provêm o sustento de seus habitantes.

Neste universo foi incluída a população rural do bairro Grama, que será afetada pela relocação da BR-393.

Este Subprograma está intimamente relacionado a relocação da BR-393, contemplada no Programa de Relocação e Redimensionamento da Infra-estrutura e tem como objetivo específico de indenizar, projetar e implementar o remanejamento desta população, de acordo com a forma de compensação escolhida por cada família, de modo a minimizar suas perdas e compensá-las pelas alterações geradas.

As alternativas deverão ser estudadas de forma a preservar as relações das comunidades entre si e com a BR-393.

b) Procedimentos

- Delimitação do Perímetro do Reservatório, da Faixa de Domínio para a Relocação da BR-393 e Cadastro Físico e Jurídico das Propriedades;
- Pesquisa Socioeconômica da População Atingida;
- Avaliação das Terras, Benfeitorias e Uso dos Solos;
- Elaboração do Plano de Negociação para a Área Urbana/Rural;
- Processo de Compra dos Imóveis;
- Reassentamento Urbano/Rural;
- Assistência Técnica;
- Monitoramento da População;

c) Prazo de Execução

O remanejamento da população do bairro da Grama deverá estar concluído antes do início das obras de relocação da BR-393 e o remanejamento das demais comunidades, antes do enchimento do reservatório de Anta. As famílias, eventualmente remanejadas, deverão ser monitoradas pelo prazo mínimo de dois anos.

d) Responsabilidades e Instituições Envolvidas

Esse subprograma é de inteira responsabilidade financeira do empreendedor. Sua concepção técnica e operativa deverá contar com parcerias das Prefeituras e órgãos técnicos como a EMATER, o DNIT, as Universidades, para fornecer assessoria técnica na concepção do programa e posteriormente aos seus beneficiários. Nas questões referentes aos novos parcelamentos e usos da terra, bem como as novas construções, os projetos específicos deverão ser compatibilizados ao Plano Diretor de Uso dos Reservatórios e Entorno e serem submetidos e aprovados pelos órgãos públicos competentes (DNIT, Secretarias Municipais de Planejamento, Obras, Ambientais, Concessionárias de Serviços Públicos etc).

2.16 - Programa de Saúde**2.16.1 - Objetivos**

São objetivos desse programa, detectar prevenir e controlar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos positivos que possam vir a repercutir sobre a saúde da população da área de influência do AHE Simplício Queda Única bem como apoiar ações de vigilância epidemiológica e de controle de doenças vigentes e desenvolver ações de proteção da saúde do trabalhador e da população diretamente vinculada à Obra;

2.16.2 - Procedimentos

Este programa está articulado em dois subprogramas:

- Subprograma de Vigilância Epidemiológica e Controle de Doenças; e

- Subprograma de Saúde e Segurança do Trabalho para a População Diretamente Vinculada à Obra

2.16.2.1 - Subprograma de Vigilância Epidemiológica, Prevenção Controle de Doenças

Este Programa deve ser implantado antes do início das obras, ser mantido em intensidade máxima durante toda a execução das obras principais e durar até vários anos após o início de operação da usina. Deve abranger toda a população, tanto a vinculada à obra quanto a população local, com ênfase aos grupos populacionais mais susceptíveis, deve envolver todos os serviços públicos e privados de saúde e ter estreita integração com os serviços de vigilância sanitária e ambiental. .

a) Vigilância Epidemiológica

Os serviços de vigilância epidemiológica atualmente existente nos municípios da área de influência poderão sofrer sobrecarga com a implantação do empreendimento sendo necessário intensificá-los para de formas a torna-los ágeis e sensíveis o suficiente para detectar repercussões de impactos ambientais sobre a saúde humana, orientar as ações preventivas e de controle a serem implementadas e avaliar sua eficácia. Principalmente, identificar.

b) Estratégias

Reforçar os serviços de vigilância epidemiológica dos municípios com pessoal, equipamentos e meios de transporte específicos para que desenvolvam ações para a detecção precoce e desencadeamento do controle de impactos ambientais sobre a saúde.

Monitorar a incidência e o comportamento epidemiológico das principais doenças e agravos à saúde que ocorrem na área.

Detectar precocemente situações de risco e introdução, exacerbação ou dispersão de doenças.

Orientar as medidas necessárias para reverter ou controlar situações de risco e problemas de saúde pública.

Avaliar a eficácia das medidas implementadas.

Realizar um diagnóstico entomológico atual das espécies de interesse médico, seguido de levantamentos semestrais para monitoramento da densidade e diversidade de espécies de:

- Anofelinos;
- Outros Culicídeos;
- Flebotomíneos;
- Simulídeos

Promover ações de educação em Saúde para:

- Incentivar e direcionar investimentos pessoais em medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças

- Prevenção e controle de:
- Estresse, acidentes e violência;
- HV, AIDS, outras DST e da gravidez na adolescência;
- Doenças de veiculação hídrica e predispostas pela falta de saneamento básico;
- Outras endemias, doenças e agravos à saúde.

c) Prevenção e Controle de Doenças

Todos os municípios da área dispõem de serviços de prevenção e controle de doenças, mas é necessário incrementar a capacidade técnica e operacional destes serviços para que possam oferecer uma resposta rápida às situações de risco e problemas de saúde pública detectados pela vigilância epidemiológica. Principalmente, em controle De:

- Dengue e Febre Amarela Urbana,
- Leshmanioses,
- Prevenção da introdução de novas doenças como:
- Hantavírus;
- Melioidose; e
- outras endemias, doenças e agravos.

d) Estratégias

d.1) Controle da Dengue e da Febre Amarela:

- Intensificar o monitoramento entomológico e o combate ao *Aedes aegypti*;
- Intensificar as ações e campanhas educativas de combate ao *Aedes aegypti*;
- Capacitar os profissionais de saúde no diagnóstico e manejo do paciente com dengue hemorrágico;
- Realizar campanha de vacinação em massa e manter o nível de cobertura vacinal contra a febre amarela superior a 95 %;
- Incrementar a busca ativa de casos suspeitos de febre amarela e proceder ao exame sorológico ou histopatológico do fígado;
- Investigar todo caso suspeito de febre amarela urbana para detectar precocemente sua ocorrência.

d.2) Prevenção da Introdução de Hantavírus, Melioidose e Outras Endemias

- Hantavírus

As hantavírus são vírus emergentes que, recentemente, têm se disseminado por todo o país e o mundo. Nas Américas, causam síndrome pulmonar grave com alta letalidade. A transmissão se dá pela inalação dos vírus que estão presentes nas fezes e urina de roedores silvestres infectados. Não há registros de casos na área de influência, mas Minas Gerais é um dos estados mais acometidos.

- Identificar a ocorrência e distribuição geográficas de espécies de roedores silvestres reservatórios de hantavírus na área;
- Proceder à busca ativa de casos humanos suspeitos de hantavirose nos hospitais Três Rios e Sapucaia;
- Desenvolver ações de antirratizações e desratizações periódicas;
- Desenvolver campanhas educativas de prevenção de hantavirose;

- Melioidose

A melioidose é causada por uma bactéria Gram negativa, característica da Ásia e Austrália, que produz desde quadros fulminantes a doença subaguda caracterizada por pneumonia e septicemia. Está relacionada à mobilização de solos e a represas. Recentemente, dois casos fatais foram detectados em Tejuçuoca, no Ceará, relacionados a banho numa represa.

- Capacitar os médicos e laboratórios dos municípios na identificação de casos suspeitos e isolamento da bactéria;
- Proceder a pesquisa da bactéria solo e na água dos Reservatórios;

- Outras endemias

- Esquistossomose: inquéritos coprológicos e levantamentos malacológicos periódicos;
- Oncocercose: monitoramento entomológico de simulídeos e pesquisa de microfilárias em humanos que estiveram em área endêmica;
- Qualificar os profissionais de saúde da área na identificação das endemias em risco de introdução.

2.16.2.2 - Subprograma de Saúde e Segurança do Trabalho para a População Diretamente Vinculada à Obra

Um amplo programa de segurança e medicina do trabalho deve ser implementado para a população diretamente vinculada à obra. Este Programa deve contemplar o cumprimento de toda a legislação trabalhista vigente, assim como todas as Normas Regulamentadoras da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

As atividades desse programa visam:

- Proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores da obra de construção e operação do AHE Simplício Queda Única;
- Desenvolver ações de prevenção de doenças, educação em saúde e segurança do trabalho para a população diretamente vinculada à obra de formas a atender a todas as Normas Regulamentadoras da legislação vigente;
- Evitar sobrecarga dos serviços de saúde locais pelas demandas da população diretamente vinculada à obra;

a) Estratégias

As ações voltadas para a população vinculada à obra são de responsabilidade das empresas contratadas para a execução as obras e consistem em:

- Implantar um ambulatório médico de atendimento a nível primário nos canteiros de obras com equipamentos dimensionados para atender à totalidade dos trabalhadores;
- Implantar em cada canteiro um plano de remoção de pacientes acidentados ou com doenças que necessitem de procedimentos de maior complexidade;
- Montar um sistema de referência com os serviços de saúde locais para atendimento a nível secundário, terciário, urgência e emergência envolvendo a rede pública e/ou privada mediante convênios ou a compra de serviços;
- Manter um Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, incluindo a realização de todos os exames médicos admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, mudança e função ou demissionais em todos os trabalhadores conforme determina a legislação pertinente;
- Criar uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) no canteiro de obras e registrá-la no órgão regional do Ministério do Trabalho;
- Realizar treinamentos periódicos de socorristas e palestras educativas sobre prevenção de doenças;
- Manter Serviços Especializados de Engenharia de Segurança e Medicina do trabalho visando promover a saúde e proteger a integridade física dos trabalhadores;
- Acompanhar a situação epidemiológica e participar ativamente dos Programas de Vigilância Epidemiológica e de Intensificação do Controle de Doenças;
- Desenvolver medidas de prevenção e controle de grupos específicos de doenças:
 - Doenças Transmitidas por vetores (Dengue, Febre Amarela, Leishmaniose, etc);
 - Doenças de veiculação hídrica (Leptospirose, Febre Tifóide, Cólera e outras infecções intestinais, Hepatites A e E, Diarréias, Esquistossomose, etc.);
 - Doenças Sexualmente transmissíveis;
 - Doenças Imunopreveníveis;
 - Prevenção de acidentes com animais peçonhentos; e
 - Educação em saúde

2.17 - Programa de Redimensionamento e Relocação da Infra-Estrutura

2.17.1 - Objetivos

Seu objetivo é recuperar a infra-estrutura comunitária afetada pela execução da obra, garantindo que todos os serviços, atualmente acessíveis, continuem sendo prestados.

O programa também prevê uma compensação com relação às mudanças ambientais que ocorrerão no trecho entre a Barragem de Anta e a Casa de Força em Simplício, no qual a vazão do rio Paraíba do Sul será reduzida.

Devido à diversidade de ações para atender aos objetivos deste programa, este foi subdividido nos seguintes subprogramas:

- Subprograma de Recomposição do Sistema de Transporte;
- Subprograma de Relocação do Depósito de Lixo;
- Subprograma de Requalificação das Margens do Rio Paraíba do Sul, no Trecho de Vazão Reduzida.

2.17.2 - Subprograma de Recomposição do Sistema Viário e do Sistema de Tráfego

2.17.2.1 - Objetivos

- Garantir a segurança da população local com relação ao aumento do tráfego, em função das obras;
- Recompôr as rotas de tráfego de pessoas e de carga, relocando os trechos das rodovias e ferrovia afetadas;
- Recompôr acessos aos remanescentes das propriedades afetadas

2.17.2.2 - Justificativa

As obras para a construção do AHE Simplício e o posterior enchimento dos reservatórios provocarão diversas alterações no sistema rodoviário e ferroviário dos municípios da área de influência, afetando o sistema de transporte local e a mobilidade da população, a saber:

- As rodovias BR-393 e MG-126 e as vicinais que as interligarão aos locais da obra sofrerão um aumento do volume e das características do tráfego, ocasionado pela mobilização dos equipamentos, pelo transporte de material de construção e pelo deslocamento da mão-de-obra, que poderá comprometer a segurança da população local;
- As rodovias existentes no município de Chiador e Além Paraíba, que cruzam a área onde será construído o sistema de interligação hidráulica, poderão ter seu tráfego interrompido temporariamente, em função de explosões a fogo para as escavações na rocha. Destaca-se neste conjunto a rodovia MG-126, por sua importância na interligação entre as cidades de Sapucaia (RJ), Mar de Espanha (MG) e Chiador (MG);
- As rodovias BR-393 e MG-126 e a ferrovia MRS terão trechos inundados, pelos reservatórios de Anta e Lourical, que precisarão ser relocados;
- A ponte da ferrovia MRS sobre o ribeirão do Peixe será afetada pelo canal de fuga e será necessário elevar o seu nível;
- Alguns acessos a remanescentes de propriedades serão afetados;

- Algumas estradas vicinais serão fragmentadas pelo conjunto de canais e reservatórios, que interligam a Barragem de Anta e a Casa de Força em Simplício.

2.17.2.3 - Procedimentos

- Análise e acompanhamento do projeto das Vias de Acesso ao empreendimento, provisórias e definitivas, propostas no projeto de engenharia e sua interface com as vias existentes, propondo melhorias para atender ao aumento do volume de tráfego pesado;
- Levantamento das frequências e horários de maior uso destas vias existentes, pela população;
- Identificação dos locais críticos, para a segurança da população em função do aumento de tráfego - como escolas, travessias de pedestres - para fornecer subsídios à implantação de um Sistema de Sinalização Viária e, também ao Programa de Comunicação Social.
- Identificação de possíveis interferências e conflitos;
- Elaboração de diretrizes a serem seguidas no projeto de engenharia, atendendo às normas estabelecidas pelo órgão licenciador e à legislação em vigor, contendo as especificações necessárias para a implantação da nova infra-estrutura e propondo, se necessário, traçados alternativos. Estas diretrizes deverão buscar a otimização do sistema viário atual;
- Marcação topográfica dos limites dos reservatórios, na cota de inundação, e da localização dos canais e diques que compõem o sistema de interligação hidráulica;
- Consolidação da identificação de vias afetadas, realizada na fase do EIA;
- Elaboração dos projetos de relocação necessários para manutenção do tráfego nestas vias.

Este subprograma possui uma interface com o Programa de Remanejamento da População Atingida, principalmente nas alternativas para relocação da BR-393, e deverá ser articulado às diretrizes dos Planos Diretores dos municípios afetados e do Plano Diretor de Uso do Reservatório e seu Entorno.

2.17.2.4 - Prazo de Execução

A adequação das vias de acesso às obras, bem como o Sistema de sinalização Viária, deverão estar concluídos concomitantemente à fase de implantação do canteiro.

A relocação das rodovias e ferrovia, bem como dos acessos aos remanescentes de propriedades deverão ser concluídos antes do enchimento dos reservatórios.

2.17.3 - Subprograma de Relocação do Depósito de Lixo;

2.17.3.1 - Objetivo

Relocar o depósito de lixo existente nas proximidades da Vila de Anta, no município de Sapucaia.

2.17.3.2 - Justificativas

O reservatório de Anta inundará um depósito de lixo e será necessário um estudo especializado não só para identificar um novo local para a disposição dos resíduos sólidos, como também para recuperar o local antes de sua inundação, de forma a prevenir uma possível lixiviação de chorume no subsolo, que poderá contaminar o reservatório.

2.17.3.3 - Procedimentos

- Identificar um novo local com condições físicas ambientais, para receber um aterro sanitário, em comum acordo com o proprietário do depósito e a Prefeitura de Sapucaia;
- Projetar o aterro sanitário em consonância com as normas da FEEMA;
- Definir procedimentos para recuperação área ocupada atualmente pelo depósito;
- Monitorar esta área.

2.17.3.4 - Prazo de Execução

A relocação do depósito e a recuperação da área atual deverão ser concluídas antes do enchimento do reservatório.

2.17.4 - Subprograma de Requalificação das Margens do Rio Paraíba do Sul, no Trecho de Vazão Reduzida.

2.17.4.1 - Objetivos

Requalificar as áreas marginais junto aos núcleos urbanos e rurais, no trecho de vazão reduzida, com a melhoria das condições de saneamento e a implantação de infraestrutura de lazer.

2.17.4.2 - Justificativas

A redução de vazão, no trecho do rio Paraíba do Sul entre a barragem de Anta e a Casa de Força em Simplício, provocará algumas interferências nas atividades que utilizam o rio Paraíba do Sul, como as pesqueiras e de turismo.

O aumento previsto na população da cidade de Sapucaia também pressionará a infraestrutura existente, podendo agravar as condições atuais de saneamento e que já prejudicam o potencial do rio para atividades turísticas e pesqueiras.

Para que essas mudanças não se transformem em prejuízos para a comunidade local, é necessário que haja uma requalificação dos trechos mais habitados, potencializando os efeitos que o aumento de renda e arrecadação poderão ter sobre a economia local.

2.17.4.3 - Procedimentos

- Identificação dos anseios e demandas das populações urbanas de Sapucaia e Sapucaia de Minas e da comunidade de Benjamim Constant;
- Levantamento Topográfico da Área de Intervenção;
- Estudos de alternativas para a melhoria do saneamento básico da cidade de Sapucaia;
- Projetos de desenho urbano, paisagismo e sistema viário alternativo (ciclovias), associado à proteção das margens, das áreas de riscos e implantação de equipamentos voltados para o lazer, definidos em comum acordo com as comunidades;

Os empresários locais atuantes no setor de turismo e comércio, bem como os representantes das Prefeituras de Sapucaia, Chiador e Além Paraíba também deverão participar das definições para este programa.

2.17.4.4 - Prazo de Execução

O cronograma deverá ser ajustado aos das demais obras de compensação, sugerindo-se que seja concluído antes do enchimento do reservatório.

2.18 - Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico

2.18.1 - Justificativa

Os estudos de diagnóstico identificaram sítios pré-históricos na área de influência direta, ainda que o trabalho de prospecção não tenha esgotado a totalidade da área.

A potencialidade arqueológica da região e a posição estratégica são importantes para a lucidação de antigos movimentos migratórios de grupos do interior para o litoral e/ou vice-versa. Este estudos contribuiria para a compreensão da pré-história local e sua inserção em um contexto mais amplo, com o desenvolvimento de pesquisas sistemáticas, que permitam a recuperação dos dados sobre modos de vida das populações pretéritas e atendendo, deste modo, a legislação vigente para a defesa do Patrimônio Cultural.

2.18.2 - Objetivo

Este programa terá como objetivo a conservação do patrimônio arqueológico, de acordo com a Constituição Federal (artigos 215 e 216), a Lei Federal nº 3924 de 1961 e o Decreto nº 3551/2000 que institui o registro de bens culturais de natureza material e a Instrução Normativa nº 1 de 25 de novembro de 2003 que dispõe sobre acessibilidade aos bens culturais imóveis, acautelado, em nível federal, e outras categorias, conforme específica, sendo os sítios arqueológicos considerados bens da União, cabendo ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) a fiscalização, proteção e preservação, segundo os dispositivos legais.

Desta forma, o objetivo primeiro deste programa é a proteção e preservação do patrimônio arqueológico pré-histórico existente nas Áreas de Influências Direta e Indireta, ampliando os conhecimentos sobre as populações pré-históricas, seus modos de vida, as estratégias de adaptação cultural ao ambiente circundante e a identificação de possíveis rotas de migração.

Para o cumprimento deste objetivo foi elaborado um diagnóstico do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico, contendo a avaliação do potencial da área e os impactos decorrentes da implantação do empreendimento, além de medidas mitigadoras a serem executadas segundo os princípios científicos que norteiam a pesquisa arqueológica.

Este programa tem por objetivo responder às questões de caráter acadêmico, tais como: a identificação da ocorrência de grupos pré-cerâmicos, cerâmicas e de horticultores, as correlações culturais e geo-cronológicas, os padrões de assentamento dessas populações e sua inserção no meio, a compreensão dos movimentos migratórios e o verdadeiro papel das chamadas barreiras naturais - Serra do mar e o rio Paraíba do Sul impedindo a passagem de grupos interioranos para o litoral.

Visa, portanto, o presente Programa, atender às exigências legais, em consonância com a pesquisa científica, contribuindo para a reconstituição e interpretação da Pré-História Brasileira.

2.18.3 - Procedimentos

As fases de desenvolvimento do Programa são:

2.18.3.1 - Prospecção e Avaliação

- reconhecimento da área;
- prospecção arqueológica;
- sondagens a trado em áreas potenciais;
- reconhecimento dos sítios detectados na etapa anterior; e
- avaliação e definição de estratégias de trabalhos.

2.18.3.2 - Escavações Arqueológicas

- sondagem a trado nos sítios detectados;
- escavações sistemáticas em sítios selecionados;
- recuperação de manifestações rupestres;
- reconhecimento da diversidade ambiental da área.

2.18.3.3 - Análise Laboratorial

- classificação e análise do material recuperado em campo;
- tipologia dos artefatos;
- datações absolutas (radiocarbônicas);
- análise palinológica;
- análise de sedimentos;
- análise traceológica; e
- análise de Antropologia Física.

2.18.3.4 - Documentação

- registro gráfico (mapa e croquis) das sequências de campo;
- registro fotográfico e/ou vídeo dos trabalhos de campo e laboratório;
- elaboração de relatórios técnicos-científicos; e
- registro de sítios arqueológicos, seguindo as normas do IPHAN e outros dispositivos legais.

2.18.4 - Prazo de Execução

Este programa deverá estar com as etapas de levantamento e resgate executadas no período anterior a formação dos reservatórios e demais intervenções que signifiquem descaracterização das áreas a elas sujeitas. Assim sendo, deverão ser priorizadas as áreas destinadas a instalação das obras e as ações iniciais do processo de construção. Prevê-se um prazo de até 5 anos para a conclusão deste programa, a partir do início do processo de implantação do empreendimento.

2.19 - Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico Histórico e Cultural

2.19.1 - Justificativa

Para a compreensão do processo histórico, preservação da memória histórica regional e sua inserção no contexto histórico, faz-se necessária uma abordagem ampla, enfocando os assentamentos urbanos (vilas, cidades, etc.), rurais (comunidades ribeirinhas, antigas fazendas de café), arraiais mineradores coloniais, e outros que possam ser identificados,

além do resgate da memória oral da comunidade, atendendo, deste modo, à legislação vigente referente à defesa do Patrimônio Cultural.

2.19.2 - Objetivos

O objetivo primeiro deste programa é a proteção e preservação do Patrimônio Arqueológico Histórico-Cultural, existente nas áreas de influência direta e indireta, assim como sua efetiva inserção no conhecimento do processo histórico regional.

Tem-se como objetivos específicos: o levantamento, avaliação do Patrimônio Histórico-Cultural; a reconstituição da história da região a partir de registros documentais escritos, orais e visuais, a elaboração de um cadastro dos sítios históricos da área diretamente afetada e resgate do Patrimônio Histórico-Cultural a ser submerso, de forma a cumprir com a legislação ambiental vigente, e em consonância com a pesquisa científica, contribuindo para a preservação da memória histórica local e sua inserção no contexto histórico nacional.

2.19.3 - Procedimentos

Entre as etapas de elaboração do programa, destacam-se:

- levantamento bibliográfico intensivo de fontes primárias e secundárias;
- prospecção de campo;
- reconhecimento da região e dos sítios já identificados em estudos anteriores;
- avaliação dos dados obtidos no levantamento;
- registro de sítios arqueológicos históricos segundo as normas do IPHAN;
- seleção e escavação dos sítios históricos;
- análise, interpretação e cadastro dos dados levantados;
- resgate do patrimônio histórico.

2.19.4 - Prazo de Execução

Este programa deverá ser desenvolvido em um período de 4 anos, sendo que as ações relacionadas a intervenções na área diretamente atingida deverão estar concluídas antes do início do enchimento do reservatório.

2.20 - Programa de Apoio ao Planejamento

2.20.1 - Objetivos

Fornecer apoio técnico e financeiro aos municípios de Além Paraíba, Chiador, Sapucaia e Três Rios para a elaboração ou adequação dos respectivos Planos Diretores e conseqüentemente subsidiar as respectivas prefeituras no planejamento de ações para atender as novas demandas que surgirão com aumento populacional, decorrente da

oferta de novos postos de trabalho e potencializar os novos recursos advindos do aumento na renda regional.

2.20.2 - Justificativas

As alterações no uso do solo em áreas rurais e urbanas/rurais, provocadas pelo AHE Simplício, poderão provocar um êxodo para as áreas urbanas, que precisará ser controlado pelo poder público municipal.

O sistema viário que será relocado e melhorado poderá induzir novas ocupações que também necessitarão de ordenamento,

O Estatuto das Cidades, Lei Nº 10.257/2001, prevê em seu art. 41 que o plano diretor é obrigatório para cidades inseridas na área de influência de empreendimentos com significativo impacto regional e que os recursos técnicos e financeiros para sua elaboração, estarão a cargo do empreendedor.

2.20.3 - Procedimentos

Este Programa deverá estar articulado com o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno dos Reservatórios e com os Programas: Reassentamento da População Atingida, Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura, Consolidação da Unidade de Conservação, Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico, Acompanhamento das Interferências Minerárias.

Os municípios de Além Paraíba e Três Rios já possuem Planos Diretores, cabendo a este programa a elaboração de propostas de revisão, se for o caso. Já Chiador e Sapucaia, este último com a área urbana mais próxima do empreendimento, não possuem este instrumento de política urbana.

As etapas para a elaboração dos Planos Diretores deverão seguir as orientações contidas no documento “Princípios e Diretrizes para Elaboração de Planos Diretores Municipais” do Ministério das Cidades, disponível na Internet (www.cidades.gov.br), do qual relaciona-se os principais aspectos:

- Leitura Participativa da Cidade e do Território: compreendendo leituras técnicas e comunitárias, elaboração de mapas, estudos da legislação existente;
- Formulação de Propostas: definição de temas prioritários para o futuro da cidade e para a reorganização territorial do município, considerando-se os enfoques ambientais, culturais, turísticos, econômicos e sociais de forma articulada e relacionada aos impactos previstos pela implantação do AHE Simplício;
- Definição de Instrumentos: seleção dentre os instrumentos previstos no Estatuto das Cidades, aqueles que mais adequados para alcançar os objetivos do Plano; definição ou revisão de leis de parcelamento, uso e ocupação do solo; adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira aos objetivos do planejamento territorial;

- Realização de Conferências o processo de planejamento participativo prevê a realização de conferências com diversos segmentos, inclusive com representantes da esfera estadual e federal para determinados temas como patrimônio cultura e ambiental. Formação de um conselho municipal com delegados eleitos nestas conferências;
- Audiência Pública: etapa obrigatória para o referendo popular ao projeto de lei a ser encaminhado para as câmaras municipais.

2.20.4 - Cronograma de Execução

O Programa o deverá ser iniciado tão logo a Fase de Construção seja iniciada, para manter uma interface permanente com os programas co-relacionados, principalmente com o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório e deverá ser concluído, de preferência, antes do enchimento do reservatório para que possa ser aplicado imediatamente.

2.21 - Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno dos Reservatórios

2.21.1 - Objetivos

Definir e aprovar instrumentos legais que permitam a conservação e ordenem o uso do solo no entorno dos reservatórios do AHE Simplício, conciliando os diversos interesses e criando condições para a estabilidade dos processos físicos, a manutenção da biodiversidade da flora e da fauna e da qualidade de vida das populações.

2.21.2 - Justificativas

O AHE Simplício será implantado no rio Paraíba do Sul pertencente a uma bacia hidrográfica que abrange parte do território dos três estados mais importantes da Região Sudeste do Brasil: Rio de Janeiro, Minas e São Paulo e abriga, dentro dos seus limites, núcleos urbanos de diversos portes, variados empreendimentos hidrelétricos, industriais, minerários e agrícolas, que utilizam seus recursos naturais.

A implantação de um empreendimento do porte do AHE Simplício requer o planejamento do uso e ocupação do território no seu entorno de modo a proteger os lagos que serão formados, garantindo a vida útil do empreendimento e a qualidade ambiental de sua área de influência direta.

Por fim, a Resolução CONAMA N°302/02 instituiu a obrigatoriedade de elaboração de plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatórios artificiais destinados à geração de energia e ao abastecimento público.

2.21.3 - Procedimentos

O Plano Ambiental será elaborado em conformidade com os Termos de Referência a serem emitidos pelo órgão ambiental, com as diretrizes do CEIVAP, com as legislações

dos municípios de Além Paraíba, Chiador, Sapucaia e Três Rios e as legislações estaduais de Minas Gerais e do Rio de Janeiro.

As etapas básicas serão as seguintes:

- Planejamento: elaboração da metodologia, definição dos atores do processo, o cronograma e o orçamento detalhado das atividades;
- Diagnóstico: revisão bibliográfica e consolidação de todos os temas ambientais, inerentes aos demais Programas Ambientais previstos no EIA, e identificação das potencialidades e riscos;
- Prognóstico: simulação dos cenários;
- Normatização: elaboração dos instrumentos legais;
- Audiência Pública;
- Monitoramento: acompanhamento da tramitação junto às câmaras municipais.

Este plano deverá estar articulado com os Programas: Reassentamento da População Atingida, Redimensionamento e Relocação da Infra-estrutura, Consolidação da Unidade de Conservação, Salvamento do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico, Acompanhamento das Interferências Minerárias.

2.21.4 - Cronograma de Execução

O Plano deverá ser iniciado tão logo a Fase de Construção seja iniciada para manter uma interface permanente com os programas co-relacionados e deverá ser concluído antes do enchimento do reservatório para que possa ser aplicado imediatamente.

2.22 - Programa de Gerenciamento Ambiental

2.22.1 - Objetivo

Este Programa tem como objetivo principal assegurar que as ações ambientais propostas no EIA/RIMA, que serão detalhadas no Projeto Básico Ambiental - PBA, sejam implantadas de forma integrada adequada e no tempo previsto no cronograma do empreendimento, nas diversas fases e ao longo de toda Área de Influência Direta.

2.22.2 - Justificativas

As ações ambientais envolverão diversos atores, o empreendedor, a empreiteira, os projetistas, os técnicos que implantarão os programas, a comunidade, órgãos ambientais, Prefeituras e diversas instituições de apoio. As atividades são bastante diversificadas e muitas têm prazos críticos que, se não cumpridos, podem comprometer o cronograma geral de construção do empreendimento. Os recursos financeiros precisam ser compatíveis com o cronograma físico da obra e dos programas ambientais.

Para tal é necessário uma equipe de gerenciamento ambiental que promova a integração e a otimização das ações ambientais; que resolva situações específicas, não previstas no

PBA; que mantenha sistemas de acompanhamento físico-financeiro dos programas ambientais e ainda:

- Promova a integração do empreendimento com a sociedade civil, de forma que os diversos grupos de interesses se situem como co-participantes das ações ambientais implementadas pelos diversos programas;
- Demonstre e divulgue os resultados obtidos junto a terceiros;
- Promova a integração dos aspectos ambientais com os aspectos de engenharia do empreendimento.

2.22.3 - Procedimentos

2.22.3.1 - Fase de Projeto e Instalação do Canteiro

- Revisão de Documentos: análise do projeto, dos estudos ambientais e quaisquer outros elementos gerados nas fases anteriores à construção. Revisão de quantitativos e das ações propostas para a proteção ambiental;
- Estudos de métodos de registro, investigação e gerenciamento de fenômenos relacionados ao meio ambiente em empreendimentos similares;
- Estudo de diretrizes e normas ambientais para a instalação e operação de estruturas de apoio (canteiros de obras, alojamentos, instalações industriais, etc.), destacando-se as questões referentes à qualidade da água utilizada para beber, o tratamento dos efluentes e a disposição de resíduos sólidos;
- Estudos de processos de incorporação de critérios ambientais de aceitabilidade de sub-empiteiros;
- Desenvolvimento de Plano de Trabalho para a implementação do Programa, incluindo as previsões de pessoal, responsabilidades, logística de campo, modelos de relatórios e de fichas de inspeção e de acompanhamento, estratégias de monitoramento, de tabulação e de divulgação dos dados;

2.22.3.2 - Fase de Construção

- Supervisão da conformidade das ações e atividades das construtoras com os requisitos e propostas do EIA e do PBA;
- Acompanhamento periódico da obra, individualizando cada tipo de operação, avaliando os efetivos produzidos a partir das mesmas, por exemplo: operações de terraplenagem, execução do sistema de drenagem, exploração de pedreiras, entre outras;
- Aplicação dos Programas Ambientais na medida em que se desenvolvam as obras e que o monitoramento aponte a necessidade de implementação dos mesmos;
- Avaliação da funcionalidade e eficiência das medidas ambientais aplicadas e indicação de correções quando necessárias;

- Execução de relatórios de monitoramento ambiental, de periodicidade mensal, com avaliação da obra sob a ótica ambiental. Avaliação de desempenho dos programas ambientais e recomendações gerais;
- Produção de Documentário Fotográfico das frentes de trabalho e outros pontos julgados como de interesse à Gestão Ambiental;
- Divulgação de resultados, através do Programa de Comunicação Social.

2.22.4 - Prazo de Execução

O gerenciamento ambiental deverá ser iniciado na Fase de Construção, gerenciando a execução de todos os Programas Ambientais e, na Fase de Operação, acompanhar o conjunto de ações ambientais, associadas à vida útil do empreendimento.

3 - A REGIÃO COM O EMPREENDIMENTO

A implantação do empreendimento do AHE Simplício Queda Única deverá acarretar uma série de impactos e benefícios para a região onde ele se insere.

Os principais benefícios referem-se a maior disponibilização de energia numa região estrategicamente localizada relativamente aos centros de carga do Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

As primeiras alterações provocadas pelo do empreendimento ocorrem com a instalação do canteiro, vias de acesso e começo das obras de via.

Inicia-se a contratação de mão-de-obra criando novos postos de trabalho, havendo uma maior demanda por bens e serviços que provocarão uma dinamização da economia. A criação de empregos e o fomento de novos negócios constitui-se em um dos maiores benefícios do empreendimento, sendo uma ação esperada e desejada pela comunidade face as poucas opções de desenvolvimento na região.

A vila de Anta em particular, estará sujeita a uma série de impactos, acentuados pela sua proximidade das obras, que alterarão os modos de vida da população da vila, com o aumento de tráfego, a alteração de mercado imobiliário e pressão sobre a infra-estrutura de serviços devido à chegada dos trabalhadores e da população atraída pelas maiores ofertas de emprego. Esse aumento demográfico, apesar das pressões culturais e sobre a infra-estrutura local, trará novas oportunidades econômicas, dinamizando a estrutura produtiva local.

Também serão sentidos os impactos inerentes as obras, com o aumento de ruído e de poeira no ar devido ao movimento de terra e a ações necessárias para a escavação da fundações da barragem, que geralmente envolvem detonações no subsolo.

Já no início das obras de desvio, começarão as modificações na calha do rio, com conseqüências, para a qualidade da água, transporte de sedimentos e para os ecossistemas aquáticos.

Poderá haver a pressão sobre os ecossistemas terrestres situados nos vales dos rios da margem esquerda entre a barragem e a casa de força.

Também serão iniciadas as negociações para remanejamento da população e aquisição de terras nas áreas das obras e vias de acesso.

A maior parte dos impactos negativos citados são reversíveis quando findar a fase de obras e poderão ser mitigadas pelos programas e medidas propostas.

Na fase de enchimento, será feita a maior parte das negociações para remanejamento da população atingida. Deverá ser iniciada a limpeza do reservatório recomendada pelo estudo de qualidade da água.

A implantação do empreendimento vai afetar moderadamente a paisagem, suprimindo cerca de 220 hectares de habitats florestados e modificando, por efeito de borda, ressecamento ou adensamento de animais mais cerca de 190 hectares, que juntos somam menos de 0,3 % da área ocupada por florestas na área de influência indireta. Entretanto, a área de influência direta está localizada em um setor da paisagem regional com grande concentração de fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua (o habitat florestal dominante na paisagem). Esse setor, nas proximidades do rio do Peixe, está cercado por uma região fortemente desmatada, como pode ser observado no mapa de vegetação e uso do solo.

Considerando o atual estado de conservação e a posição especial da localização do empreendimento, recomenda-se o investimento em medidas mitigadoras, diretamente relacionadas com o controle e a diminuição dos impactos da construção e operação da hidrelétrica na flora e fauna dos ecossistemas terrestres, em especial naqueles setores da obra próximos ao túnel 3 e reservatório de Calçado.

Boa parte dos habitats da área diretamente afetada foi alterada por uso antrópico. A perda dos habitats da área a ser inundada e da área atingida pela diminuição do fluxo de água do Paraíba do Sul é pequena, à jusante do eixo da barragem de Anta é pequena, e não é suficiente para causar extinções das populações de animais silvestres e plantas.

Considerando especificamente a área de influência direta, haverá perda localizada de indivíduos dessas populações, que serão incorporados ao ecossistema por processos naturais de fluxo de energia e massa (predação, decomposição, sucessão ecológica, por exemplo).

O enchimento, mesmo feito com uma descarga remanescente irá alterar o regime de vazões a jusante da barragem, pois nessa ocasião as cheias serão absorvidas para o enchimento dos reservatórios. A vazão remanescente de $62\text{m}^3/\text{s}$ é compatível com os usos e qualidade da água neste trecho do rio.

Na fase de enchimento o reservatório de Anta não deverá sentir o efeito da fitomassa, mas os demais reservatórios apresentaram, nas simulações efetuadas, situações inadequadas de anoxia, mesmo retirando 50% de fitomassa.

Na fase de estabilização a qualidade de água no canal principal dos reservatórios, devido ao baixo tempo de residência, será semelhante àquela derivada de Anta.

No entanto, nos reservatórios de Lourical e Calçado, nos seus compartimentos marginais, poderão ser verificadas condições críticas de concentração de oxigênio dissolvido.

Para evitar estas situações críticas recomenda-se a seleção do período de enchimento em época do ano adequado, remoção da cobertura vegetal dos reservatórios de Tocaia, Louriçal, Calçado, Antonina e Peixe e dos principais braços do reservatório de Anta.

Na fase de operação haverá um declínio na atividade econômica na região, mas haverá o repasse dos royalties da geração de energia elétrica aos municípios que terão parte de suas terras atingidas.

Para fazer um prognóstico da qualidade da água foram feitas simulações com um modelo matemático simplificado de incorporação de fitomassa, que opera o enchimento dos reservatórios, representando o sistema físico com um só elemento, totalmente misturado. O modelo fornece ao final concentrações médias dos contribuintes e indicadores de qualidade da água.

Este modelo, seus dados de entrada, hipóteses, critérios, e principais resultados estão apresentados em detalhe no Anexo VIII-A-Prognóstico de Qualidade da Água.

Com o início da geração o empreendimento, apesar do desvio de águas para a Casa de Força de Simplício, não haverá alteração da sazonalidade do rio, nem de vazões afluentes abaixo dessa Casa de Força.

No trecho fluvial entre a barragem de Anta e a Ilha de Ildefonso haverá uma redução de vazão, principalmente nas estiagens, pois a maior parte da vazão será desviada para gerar energia na Casa de Força de Simplício.

Para garantir uma vazão sustentável para este trecho, foi prevista uma vazão mínima remanescente de 90 m³/s que é superior a vazão mínima média mensal, e é compatível com os usos da água neste estirado fluvial, tanto no que se refere a vazão quanto aos níveis d'água.

O transporte de sedimentos será alterado, pois a parcela de sedimentos grossos (areias) ficarão retidos no reservatório, podendo aumentar a capacidade de transporte para as vazões liberadas pelo vertedouro. Este aumento, no entanto, deverá ser muito reduzido. Se forem programadas regras operativas adequadas no vertedouro nas épocas de cheias não haverá problemas de erosão de margens a jusante, à semelhança do que ocorre na UHE Ilha dos Pombos.

Os sedimentos mais finos ficarão em sua maior parte retidos pelos reservatórios, no entanto, este assoreamento é compatível com a vida útil do empreendimento.

Não são esperadas grandes alterações na qualidade da água, devido à formação dos reservatórios em função de seu baixo tempo de residência, mais podem surgir em alguns pontos, devido à qualidade da água atual do rio, situações inadequadas de oxigênio dissolvido e fósforo, principalmente nos locais de baixa velocidade e sem circulação de água, isto é, nos braços de rio no reservatório de Anta, Louriçal e Calçado.

Os maiores problemas relacionados à má qualidade da água, agravado pelas futuras condições eutróficas dos reservatórios, serão verificadas nos braços marginais dos reservatórios.

A retirada de vegetação deverá contornar parte dos problemas críticos dos níveis de oxigênio, alterações da cor e turbidez nos reservatórios de Anta, e Louriçal.

Os demais reservatórios por serem mais encaixados não deverão apresentar maiores comprometimentos para a qualidade da água.

A simulação de qualidade da água no estirão fluvial entre a barragem de Anta e Sapucaia levaram aos seguintes resultados:

- A formação do reservatório favorecerá aos processos de sedimentação, colmatação e estabilização biológica e química, ocasionando a jusante redução dos níveis de coliformes fecais e DBO;
- As concentrações de coliformes a serem liberadas no futuro reservatório de Anta foram estimados em média, 20% da concentração afluyente, e 70% inferiores aos atuais níveis observados em Sapucaia;
- As cargas orgânicas pontuais de Anta e Sapucaia não deverão elevar consideravelmente os níveis de nutrientes e de DBO do trecho;
- O número de coliformes fecais deverá se elevar em 35% a partir das contribuições pontuais, mas mantendo-se em níveis compatíveis aos observados atualmente;
- Os níveis de coliformes e fósforo total defluentes de Anta, mesmo com a redução prevista, ainda deverão extrapolar os limites recomendados pelo Conama, pois os níveis atuais afluentes já são muito inadequados.

Um cenário futuro, com base em simulações de qualidade da água realizadas pela FEEMA mostra que se adotado o tratamento terciário dos efluentes nas maiores cidades a montante (Volta Redonda, Barra do Piraí e Barra Mansa), a nível secundário em Três Rios, Paraíba do Sul, Mendes e Vassouras, e Lagoas de estabilização nas demais localidades do médio rio Paraíba do Sul, as águas superficiais poderão ser enquadradas como classe 2.

Para garantir e manter um cenário de boa qualidade ambiental futura para este estirão fluvial recomendou-se nesses estudos a remoção de fitomassa dos reservatórios e o tratamento dos efluentes domésticos das localidades de Anta e Sapucaia e retirada do lixão de Anta na área do futuro reservatório.

Observa-se que a retirada do lixão se constituirá numa importante ação para a melhoria da qualidade ambiental da região, sendo um dos benefícios expressivos que os programas ambientais propostos trarão à área de influência.

Deve se destacar, apesar da redução da vazão, a significativa contribuição da implantação do empreendimento na melhoria de qualidade da água no trecho entre a barragem de Anta e a casa de força de Simplício, com a construção de sistemas de tratamento de efluentes nas localidades de Anta e Sapucaia.

Além das ações de saneamento previstas, observa-se que as ações do empreendimento estimularão o planejamento municipal, auxiliando no disciplinamento do uso do solo nas proximidades do reservatório e no trecho de vazão reduzida, uma área que atualmente sofre os efeitos de um processo de ocupação inadequado.

Os monitoramentos mostraram que este é pior trecho do rio que tange aos níveis de qualidade da água, devido principalmente a presença de coliformes fecais e fósforo.

Localmente, o empreendimento funcionará como uma barreira seletiva adicional à dispersão dos organismos, aquáticos e terrestres: certas espécies são capazes de manter o fluxo de indivíduos através do empreendimento e outras terão dificuldades ou mesmo não serão capazes de fazer essa passagem. Por isso, a recuperação paisagística adequada pode intervir em favor da manutenção do maior fluxo possível de organismos silvestres pelo empreendimento, sem comprometer organismos e equipamentos.

É importante salientar que o empreendimento em estudo não será o único elemento da matriz urbano-rural com capacidade para dificultar a livre dispersão dos organismos e que a matriz já instalada oferece resistência à dispersão dos organismos silvestres. A construção dos represamentos pode ajudar na conservação da fauna dos ecossistemas terrestres, viabilizando intervenções na paisagem e nessas populações silvestres, pela manutenção de áreas de preservação permanente, recuperação de conexões entre fragmentos e implementação de unidades de conservação, todas associadas a planta do empreendimento, acompanhadas de programas de monitoramento dos recursos naturais de fauna e flora.

Importante destacar a possibilidade de implantação de uma unidade de conservação na área, como forma de compensação pelas perdas ambientais prevista na legislação ambiental. A região é muito carente de áreas conservadas ambientalmente, e a presença de uma unidade de conservação poderá estimular as práticas conservacionistas bem como despertar a comunidade para uma maior consciência ambiental. Nesse sentido, as ações propostas de educação ambiental poderão ser de grande benefício para a área.

Atualmente, existe na área de influência do AHE Simplicio, uma comunidade estabelecida de peixes no rio Paraíba do Sul que, embora tenha sofrido os efeitos de décadas de alteração, tem variado sazonalmente de acordo com os processos cíclicos anuais esperados. Um aumento da diversidade de peixes na época das cheias, inclusive de espécies migradoras ocorre com maior intensidade no trecho mais a jusante. Tais processos encontram-se relativamente estabilizados.

Com a AHE de Simplicio, pode-se esperar um decréscimo da diversidade e, provavelmente, morte de peixes no trecho a jusante da barragem de Anta, na época da seca, causado pela diminuição da vazão, que acarretará a formação de poças, cuja água tende progressivamente a piorar a qualidade da água necessária para a vida desses animais, além do aumentar a exposição à predadores. Na época da cheia, se a vazão do rio for restabelecida devido ao aumento do volume d'água vertida, a diversidade dos peixes deve aumentar, ainda que as espécies reofílicas encontrem uma interrupção em seu fluxo migratório. Se houver um sistema de transposição de peixes eficiente, essas espécies poderão ter sucesso em seus processos reprodutivos. As formas larvais e juvenis só poderão retornar ao trecho de jusante caso sobrevivam ao ambiente lêntico formado pelos lagos e exista um sistema de transposição eficiente que permita a migração trófica. Normalmente, é de se esperar um prejuízo para as populações no trecho em que o rio terá seu curso desviado.

Nos lagos a serem formados, haverá a colonização de espécies mais adaptadas a ambientes lóticos, em geral de menor interesse econômico. Também a introdução de espécies exóticas, causando um fator adicional de alteração, poderá ocorrer. Um aumento inicial das populações de peixes devido a inundação e ocupação de novos habitats será seguido por uma diminuição após a estabilização e consumo do recursos naturais disponibilizados quando do enchimento.

Com base na análise da série histórica de dados de qualidade da água no trecho do AHE Simplicio existe uma relativa estabilidade ao longo das últimas décadas. Os municípios à montante do empreendimento, tanto do rio Paraíba do Sul, como dos tributários Paraibuna e Piabonha representam potenciais ameaças à qualidade da água devido a existência de áreas com forte pressão urbano-industrial. Variações mais acentuadas parecem ocorrer em função dos ciclos sazonais de cheia/seca, com menor qualidade na seca devido, principalmente, ao menor volume de água. Espera-se, com a formação dos lagos e a diminuição do fluxo no trecho do rio, uma deterioração na qualidade dos ambientes aquáticos.

As cianobactérias potencialmente tóxicas presentes na água analisada do rio Paraíba do Sul, com a formação dos lagos, irão proliferar e agravar as condições já existentes de baixa qualidade da água, podendo trazer riscos para a saúde humana

As alterações decorrentes da implantação do empreendimento também terão reflexos negativos sobre os vários componentes da biota aquática, como o plâncton e o bentos. As mudanças nas comunidades aquáticas decorrentes da implantação de hidrelétricas é um impacto esperado, bem como a sua estabilização após alguns anos. Porém, em sistemas eutróficos, como o Paraíba do Sul, as comunidades tendem a se estabilizar em um patamar de baixa diversidade.

Outro fator preocupante na região é a presença de metais pesados e outras substâncias na água oriundas das regiões industriais e urbanas do Paraíba do Sul, que podem estar sendo incorporados na cadeia alimentar e contaminando, em última instância, o pescado consumido pela população humana. Com a formação dos lagos e a diminuição da velocidade das águas, a sedimentação desses metais pesados irá aumentar. Por essa razão, deverá haver um rigoroso monitoramento da qualidade do pescado, associado à comunicação social, no sentido de verificar se existe alguma contaminação do pescado e se o AHE Simplicio estará contribuindo para isso.

Considerando-se o conjunto de medidas e programas ambientais a serem desenvolvidos verifica-se que, apesar dos impactos ambientais previstos, a implantação do empreendimento mostra-se viável.

**FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
AHE SIMPLÍCIO QUEDA ÚNICA
MEIO AMBIENTE
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

CAPÍTULO IX - GLOSSÁRIO

8794/00-6B-RL-0001-0

7 DE MAIO DE 2004

ELABO.: TLCC/FAR/CGM	VERIF.: JBCF	APROV.: SBN	FINAL.
-------------------------	-----------------	----------------	--------

CAPÍTULO IX**1 - GLOSSÁRIO**

Afiador - Sulco alongado existente em blocos rochosos, criados pelo atrito com outros objeto.

Alquil - Radical de uma estrutura química principal.

Anisotropia - Qualidade de uma substância ou sistema que apresenta em relação à direção espacial. P.ex., os solos apresentam anisotropia, ou seja, suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas, bem como suas características morfológicas não são idênticas em todas as direções.

Bentos - Conjunto de seres vivos associados ao fundo de um corpo d'água.

Biocenose - É um conjunto de populações animais ou vegetais, ou de ambos, que vivem em um determinado local. Constitui a parte de organismos vivos de um ecossistema.

Caducifólia - Diz-se dos vegetais que não se mantêm verdes durante o ano todo, perdendo as folhas na estação seca ou inverno.

Calhaus - Fragmento de rocha dura; pedra solta, seixo.

Caulinita - Mineral monoclinico, silicato de alumínio hidratado, um dos principais minerais de certas argilas.

Cinegético - Relativo à caça.

Coivara - Prática agrícola de origem indígena que consiste na queima da vegetação e fertilização do solo com as cinzas.

Coloidal - Da natureza da cola; gelatinoso; colóide.

Colóide - Sistema físico-químico que contém duas fases, uma das quais, a fase dispersa, está extremamente subdividida e imersa na outra, a fase dispersora.

Conurbação - Aglomerações urbanas contínuas que ultrapassam as fronteiras municipais.

Cumuliforme - Todas as nuvens que possuem a palavra cumulus associada ao seu nome (Cirrocumulus, Alto cumulus, Cumulus ou Cumulonimbus). Formam-se em equilíbrio instável, sendo portanto turbulentas tanto dentro quanto fora delas. Indicam Instabilidade Atmosférica

Defeso - Época do ano em que é proibido caçar ou pescar, a fim de proteger os ciclos de reprodução.

Deflúvio ou Escoamento Fluvial - Água corrente na calha de um curso d'água; Corresponde à quantidade total de água que alcança os cursos fluviais, incluindo o escoamento pluvial e a quantidade de água infiltrada no solo que se junta ao curso d'água.

Dique - Obstáculo artificial constituído de terra, pedra ou concreto, construído para represar um rio; estrutura construída a partir das margens de um curso d'água, transversalmente à corrente.

Distrófico - O que é pobre em nutrientes; Solo que apresenta no horizonte B baixa saturação de bases.

Ecótono - Zona de contato ou transição entre duas formações vegetais com característica distintas.

Eluviação - Movimento descendente de soluções várias, ou suspensões coloidais, num solo.

Endêmico - Táxon nativo e restrito a determinada área geográfica.

Enfiteuse - Aplicável somente a imóveis, consiste em decadência de uso privativo de bem público na instituição de um direito real de uso, posse, gozo e relativa disposição sobre bem público em favor de um particular. O Estado, denominado senhorio direto ou enfiteutador, mantém o domínio direto enquanto que o particular, denominado foreiro ou enfiteuta, tem o domínio útil. O enfiteuta tem o direito de gozar e fruir do imóvel de maneira mais completa, inclusive transmiti-lo por atos intervivos ou testamentários.

Enrocamento - Estrutura de contenção ou proteção, construída com blocos de rocha.

Epifauna - Designativo dos animais que vivem na superfície de um substrato.

Epífita - Termo utilizado para designar as espécies vegetais que utilizam outras espécies como suporte, não caracterizando uma relação de parasitismo e sim uma variação do comensalismo (i.e., inquilinismo).

Eutrófico - O que é rico em nutrientes; Que possui concentrações de nutrientes em níveis ótimos ou quase, para crescimento de plantas ou animais.

Eutrofização - Aumento de nutrientes que alimentam o crescimento vegetal (como fosfatos) nos corpos d'água, resultando na proliferação de algas e bactérias podendo levar a um desequilíbrio ambiental pelo consumo excessivo do oxigênio presente na água.

Evapotranspiração - quantidade de água transferida do solo à atmosfera por evaporação e transpiração das plantas.

Fanerófito - Plantas cujas gemas se acham a mais de 25 cm do solo, como, por exemplo, as árvores.

Higrófilo - O que vive em lugares abundantes de água.

Horizonte - Grupo de elementos ou técnicas que se distribuem espacialmente, em tempo relativamente curto.

Isoieta - Linha que une pontos de uma superfície de igual precipitação, para um dado período.

Isoietal - Referente à isoieta.

Jusante - Qualitativo de uma área que se localiza rio abaixo em relação à outra.

Meroplanctônicos - Organismos que têm parte do ciclo de vida no plancton.

Montante - Qualitativo de uma área que se localiza rio acima em relação à outra.

Nosologia - Parte da medicina que ocupa dos caracteres distintivos que permitem definir cada doença (definição histórica, etiologia, sintomatologia etc).

Nosológico - Relativo à nosologia.

Picaré - pesca artesanal realizada por dois ou mais homens. Com a utilização de uma rede vertical de aproximadamente um metro e meio, presa por um bambu em ambas as laterais, um homem segura um extremo no raso, enquanto o outro entra no mar ou no rio preparando o cerco e, no momento certo, ambos puxam a rede para a praia.

Polidor - Marca, geralmente arredondada, existente em blocos rochosos criada pelo atrito com outros objeto.

Prospecção - Simples localização e cadastramento de sítios arqueológicos. O mesmo que survey.

Ruderal - Pertence a, ou .

Sesquióxido - Óxido em que a proporção de átomos de oxigênio para o outro elemento é de três para dois.

Simpatría - ato ou efeito de duas populações, de espécies diferentes, viverem numa mesma área geográfica.

Sínúsia - Comunidade estruturalmente definida mediante a consideração das formas de vida das espécies nela incluídas.

Sotoposta - Posta por baixo.

Táxon - Qualquer unidade taxionômica, sem especificação de categoria. Pode ser família, gênero, espécie, etc.

Taxonomia - Refere-se à descrição, nomeação e classificação dos organismos. É a ciência de classificar organismos vivos.

Taxonômico - Relativo à taxionomia (sistemática, ciência das classificações).

Tortuais - Disco que se adapta ao fuso para o fazer girar.

Voçoroca - Escavação profunda natural ou induzida, podendo atingir centenas de metros de extensão e dezenas de profundidade. Pode ocorrer de duas formas: através da evolução das erosões em sulco, ao se alargarem e se aprofundarem; e através do colapso do teto, em áreas onde o escoamento subsuperficial provoca a formação de dutos em subsuperfície devido a dissolução dos minerais, criando espaços vazios

**FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
AHE SIMPLÍCIO QUEDA ÚNICA
MEIO AMBIENTE
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

CAPÍTULO X - BIBLIOGRAFIA

8794/00-6B-RL-0001-0

7 DE MAIO DE 2004

ELABO.: TLCC/FAR/CGM	VERIF.: JBCF	APROV.: SBN	FINAL.
-------------------------	-----------------	----------------	--------

ÍNDICE	PÁG.
1 - BIBLIOGRAFIA MEIO FÍSICO	X - 3
2 - BIBLIOGRAFIA MEIO BIÓTICO	X - 5
3 - BIBLIOGRAFIA MEIO SOCIOECONÔMICO	X - 23

CAPÍTULO X - BIBLIOGRAFIA

1 - BIBLIOGRAFIA MEIO FÍSICO

Aproveitamento Hidrelétrico de Sapucaia; relatório de viabilidade ambiental. Rio de Janeiro, 1987.

Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício; estudo de viabilidade. Relatório final. São Paulo, THEMAG, 1987. 2v.

Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício; relatório de viabilidade ambiental. São Paulo, 1987. 2v.

Bacia do Rio Paraíba do Sul, sub-bacia II. Inventário hidroenergético, estudos finais. Relatório final. São Paulo, 1986. 6v.

Bacia do Rio Paraíba do Sul, sub-bacia II. Inventário hidroenergético, estudos preliminares. Relatório final. São Paulo, 1985. 11v.

Bacia do Rio Paraíba do Sul, sub-bacia II. Inventário hidroenergético, estudos finais. Relatório final. São Paulo, 1986. 6v.

Bacia do Rio Paraíba do Sul, sub-bacia II. Inventário hidroenergético, estudos preliminares. Relatório final. São Paulo, 1985. 11v.

CEEIVAP. Macrozoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Projeto gerencial 003/79. São Paulo, 1979.

DNAEE. Avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos da bacia do Rio Paraíba do Sul. Brasília, 1984.

DNAEE. Planejamento da utilização de recursos hídricos, bacia do Paraíba do Sul. Brasília, 1979. 5v.

Estudos de viabilidade de Simplício e Itaocara; sistema viário do aproveitamento de Simplício. NT-069. São Paulo, 1987. 12p.

FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, *Projeto Águas de Minas*, <http://www.feam.br>;

FEEMA. **Qualidade das águas do estado do Rio de Janeiro, 1980-86.** Rio de Janeiro, 1987. 2v.

FURNAS. **Relatório sobre implantação de vilas e outras edificações do Complexo Hidrelétrico do Paraíba do Sul.** Rio de Janeiro, 1988. 1v.

FURNAS/ENGE-RIO. Aproveitamento Hidrelétrico de Sapucaia; estudos de viabilidade. Relatório preliminar de interferência rodoviárias. PBI-800-EC-2-0003-0A. Rio de Janeiro, 1986. 1v.

FURNAS/ENGEVIX. Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício; projeto básico. Relatório final. Revisão: 30. 06.89. Rio de Janeiro, 1984. 250p.

FURNAS/FEEMA. Informações complementares do relatório de impacto ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício. Resposta à intimação 903986. Rio de Janeiro, 1989. 1v.

FURNAS/THEMAG. **Aproveitamento Hidrelétrico de Itaocara**; relatório de viabilidade ambiental. Texto. Rio de Janeiro, 1987.

FURNAS/THEMAG. **Estudos de viabilidade de Simplício e Itaocara**; custos de relação da ferrovia NT-013. São Paulo, 1986. 1v.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Projeto RADAMBRASIL. **Folhas SF. 23/24, Rio de Janeiro/Vitória**. Rio de Janeiro, 1983. (Levantamento de Recursos Naturais, 32).

Monitoração da qualidade das águas na bacia do Rio Paraíba do Sul-parte mineira. Belo Horizonte, 1982, 1984, 1985, 1987.

2 - BIBLIOGRAFIA MEIO BIÓTICO

AGOSTINHO, A. A. Considerações acerca de pesquisas, monitoramento e manejo da fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos. In **Seminário da Fauna Aquática do Setor Elétrico Brasileiro**. Caderno (1). pp. 34-49. 1995.

AGUIAR, L. M. S. & V. A. TADDEI. Workshop sobre a conservação dos morcegos brasileiros. *Chiroptera Neotropical*, v. 1, nº 2, p. 24-30. 1995.

ALBRECHT, M. P.; IGLESIAS-RIOS, R. PELLEGRINI-CARAMASCHI, E. Uso de recursos alimentares pela ictiofauna do alto rio Tocantins na região sob influência da UHE Serra da Mesa, GO. **Resumos do XV Encontro Brasileiro de Ictiologia**. São Paulo. 2003

ALMEIDA, A.F. **Avifauna de uma área desflorestada em Anhembi, Estado de São Paulo**, Brasil. 272p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 1981.

ALMEIDA, A.F. Importância do manejo de habitat na restauração de áreas protegidas. **Boletim do Programa Cooperativo de Silvicultura de Espécies Nativas**, n.7, p. 1-2. 1995.

ANDRADE, M.A. **Aves Silvestres**: Minas Gerais. Belo Horizonte: Conselho Internacional para a Preservação das Aves. 176p. 1997.

ARANHA, J. M. R., CARAMASCHI, E. P. Estrutura populacional, aspectos da reprodução e alimentação dos Cyprinodontiformes (Osteichthyes) de um riacho do sudeste do Brasil. **Revta Bras. Zool.**, Curitiba, v.16, n.1, p. 637- 651, 1999.

ARAÚJO, A.F.B. *Hoplocercus spinosus*. Pp 438-439. IN: MACHADO, G.A.B. FONSECA, R.B. MACHADO, L.M.S AGUIAR E L.V. LINS (eds.) **Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 1998.

ARAÚJO, F. G. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. **Revta Bras. Biol.**, v. 58 n. 4, p. 547-558. 1998.

_____. Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo rio Paraíba do Sul, RJ. **Revta Bras. Biol.**, v. 56 n. 1, p. 111-126. 1996.

ARAÚJO, F. G.; FICHBERG, I.; PINTO B. C. T.; PEIXOTO, M. G. Variações espaciais na assembléia de peixes no Rio Paraíba do Sul (Barra Mansa, Barra do Pirai), Rio de Janeiro, Brasil. **Revta Bras. Zool.**, v. 18 n. 2, p. 483-492. 2001.

AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. Terra Brasilis Editora. 168 p. 1995.

AVALIAÇÃO e identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002.

BACKES, P. & IRGANG, B. 2002. **Árvores do Sul**. 325 p.

BARBOSA, F.A.R., PADISÁK, J., ESPÍNOLA, E.L.G., BORICS, G. & ROCHA, O. 1999. The Cascading Reservoir Continuum Concept (CRCC) and its application to the River Tietê-basin, São Paulo State, Brazil. In **Theoretical Reservoir Ecology and its Applications**. Ed. Tundisi J. G. & Straskraba, M., São Carlos, 592p.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. **Rapid Bioassessment Protocols for use in Streams and Wadeable rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish**. Second edition. Disponível em: <www.epa.gov/owow/monitoring/techmon.html>

BARNES, R.S.K. E MANN, K.H. **Fundamentals of Aquatic Ecology**. Blackwell Scientific Publications. 270p., 1994.

BARQUEZ, R. M., N. P. GIANNINI & M. A. Mares. **Guide to the bats of Argentina**. Oklahoma Museum of natural History, Norman. 119 pp. 1993

BASU, B.K. & PICK, F.R. Factors regulating phytoplankton and zooplankton biomass in temperate rivers. **Limnology and Oceanography**, 41(7):1572-1577. 1996.

BECKER, M. & J. C. DALPONTE. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Editora UNB. 2ª ed. 180 p. 1999.

BELLIARD, J.; THOMAS, R. B.; MONNIER, D. Fish communities and river alteration in the Seine Basin and nearby coastal streams. **Hydrobiologia**, v. 400, p. 155-166. 1999.

BERGALLO H. G., C. E. L. ESBÉRARD, M. A. R. MELLO, V. LINS, R. MANGOLIN, G. G. S. MELO & M. BAPTISTA. 2003. Bat species richness in Atlantic Forest: what is the minimum sampling effort? **Biotropica**, v. 35, n° 2. 2003.

BERGALLO H. G., L. GEISE, C. R. BONVINCINO, R. CERQUEIRA, P. S. D'DANDREA, C. E. ESBÉRARD, F. A. S. FERNANDEZ, C. E. GRELLE, A. PERACCHI, S. SICILIANO & S. M. Vaz. Mamíferos. Pp. 125-135. In: BERGALLO, H. de G., ROCHA, C. F. D. da, ALVES, M. A. S. & VAN SLUYS, M. (Eds.). **A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro**. EdUERJ, 168 pp. 2000.

BERGALLO, H.G., ROCHA, C.F.D., ALVES, M.A.S. e SLUYS, M.V. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. 168p. 2000.

BERTOLUCI, J., AND M. T. RODRIGUES. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)** 42: 287-297. 2002.

BINI, L.M.; THOMAZ, S.M.; MURPHY, K.J & CAMARGO, A.F.M. Aquatic macrophyte distribution in relation to water and sediment conditions in the Itaipu reservoir, Brazil. **Hydrobiologia**, 415: 147-154. 1999.

BIZERRIL, C. R. S. F. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 16, n.1, p. 51-80, 1999.

BIZERRIL, C. R. S. F.; PRIMO, P. B. S. **Peixes de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Projeto PLANÁGUA SEMADS/GTZ – FEMAR, 2001.

BIZERRIL, C. R. S. F.; TOSIN, P. C.; ARAUJO, M. N. **Contribuição ao conhecimento da bacia do rio Paraíba do Sul: coletânea de estudos**. Rio de Janeiro: ANEEL: CPRM, 1998.

BÖHLKE, J. E., WELTZMAN, S. H. E MENEZES, N. A. 1978. Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazônica**, v.8, n.4, p. 657-677, 1978.

BRANCO, C.W.C. Composição e aspectos ecológicos das comunidades zooplancônicas nas lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida. In Esteves, F. (Ed.), **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro, 247-241pp. 1998.

BRANCO, C.C. & MARINHO, M.M. Composição do zooplâncton do Rio Paraguai (Região de Cáceres, MT). IX Congresso Brasileiro de Limnologia, UFJF, Resumo estendido 0488. CD-Rom. 2003.

BRANCO, C.C. & ROCHA, M.I.A. Contribuição ao Estudo da Comunidade Microzooplancônica de um Reservatório Eutrófico (Reservatório do Funil, RJ): Ciliophora. IX Congresso Brasileiro de Limnologia, UFJF, Resumo estendido 0489. CD-Rom. 2003

BRANCO, C.W.C., ROCHA, M.I.A., PINTO, G.F.S., GÔMARA, G. A. & DE FILIPPO, R. Limnological features of Funil reservoir (RJ, Brazil) and indicator properties of rotifers and cladocerans of the zooplankton community. **Lakes & Reservoir; Research and Management** vol. 7 (2): 87-92. 2002.

BRANCO, C.W.C. & SENNA, P.A.C. Relations among heterotrophic bacteria, chlorophyll-a, total phytoplankton, total zooplankton and physical and chemical features in the Paranoá reservoir, Brasília, Brazil. **Hydrobiologia** 337:171-181. 1996.

BRANCO, C.W.C., KOZLOWSKY-SUZUKI, ESTEVES, F. A. & SOUZA, L.C. Rotifers as environmental indicators in three coastal lagoons of the Rio de Janeiro State. **Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação**, Vitória, ES, outubro, Vol. II: 429-44. 2000.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J.P. & GAVILANES, M.L. Plantas palustres e aquáticas que se comportam como invasoras no Estado do Paraná. **Acta botânica brasílica**,2(1): 255-265. 1989.

BRITSKI, H. A., Peixes de água doce do estado de São Paulo. Sistemática. In: **Com. Interes. da Bacia do Paraná-Uruguaí. Pol. e Piscicultura**. São Paulo, pp. 79-108. 1972.

_____. A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento de rios. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro; fundamentos, reuniões temáticas preparatórias: caderno 1-FUNDAMENTOS, Foz do Iguaçu, 4 - 5 agosto, 1993/Comite Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico-COMASE.-Rio de Janeiro: ELETROBRÁS. 61p. 1994.

BROWER, J. E. & ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2 ed., Wm. Brown Co., Dubuque. 1984.

CALLISTO, M, MORENO, P.; GONÇALVES, J.F.JR, LEAL, J.J.F. & ESTEVES, F.A. Diversity and biomass of Chironomidae (Diptera) larvae in an impacted coastal lagoon in Rio de Janeiro, Brazil. **Braz. J. Biol.**, 62(1): 77-84. 2002.

CÂMARA, I. G. & A. F. COIMBRA FILHO. Proposta para uma política de conservação ambiental para o Estado do Rio de Janeiro. Pp. 137-144. In: BERGALLO, H. DE G., ROCHA, C. F. D. DA, ALVES, M. A. S. & VAN SLUYS, M. (Eds.). **A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro**. EdUERJ, 168 pp. 2000.

CAMARGO, J. M. F. **Manual de Apicultura**. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 252 p. 1972.

CARAMASCHI, E. P. Aspectos da distribuição dos peixes de água doce. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro; fundamentos, reuniões temáticas preparatórias: caderno 1-FUNDAMENTOS, Foz do Iguaçu, 4 - 5 agosto, 1993/Comite Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico-COMASE.-Rio de Janeiro: ELETROBRÁS. 61p. 1994.

CARVALHO, C. T. Sobre os hábitos alimentares de Phyllostomídeos (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Biól. Trop.**, v. 9, nº 1, p. 53-60. 1961.

CARVALHO, D. A. OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA E. A. & GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica de mata ripária do Alto Rio grande (Bonsucesso/MG). **Revista Brasileira de Botânica** 9(2):231-245. 1995.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Florestais Brasileiras**. Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA-CNPQ/SPI, 639p. 1994.

CESAR, O. & LEITÃO FILHO, H.F. Estudos fitossociológicos de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. **Rev. Brasil. Biol.**, 50:443-452. 1990.

CHAO, A. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. **Scand. J. Stat.** nº 11, p. 265-270. 1984.

CHIARELLO, A. G. **Dieta, padrão de atividades e área de vida de um grupo de bugios ruivos (Alouatta fusca) na Reserva de Santa genebra, Campinas, SP**. Tese de mestrado, Universidade estadual de Campinas, Campinas. 1992.

CHORUS, I. & BARTRAM, J. **Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management**. E & FN Spon, London. 416p. 1999.

COIMBRA-FILHO, A. F. Sistemática, distribuição geográfica e situação atual dos símios brasileiros (Platyrrhini-Primates). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 50, nº. 4, p. 1063-1079. 1990.

COIMBRA-FILHO, A.F. e MARTINS, F. Soluções ecológicas para problemas hidráulicos florestais. **Brasil Flor**. 13:4-19. 1973.

_____. A estabilidade das bacias fluviais: seu significado ecológico. **Eng. Sanit.** 14:272-276. 1975.

- COLLAR, N.J., GONZAGA, L.P. e KRABBE, N. **Threatened birds of the Americas: the ICBP / IUCN Red Data Book**. Cambridge: Smithsonian Institution, 1.150 pp. 1992.
- COOKE, G.D., WELCH, E.B., MATIN, A.B., FULMER, D.G., HYDE, J.B. & SCHIRIEVG, G.D. Effectiveness of Al, Ca, and Fe salts for control of internal phosphorus loading in shallow and deep lakes. **Hydrobiologia** 253:323-335. 1993.
- COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., FONSECA, G. A. B. & M. T. FONSECA. Biogeography of South American Forest mammals: endemism and diversity in the Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32, nº 4b, p. 872-881. 2000.
- DENSLOW, J. S. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 18:431-451. 1987.
- DESCY, J.P. Ecology of the phytoplankton of the river Moselle: effects of disturbances on community structure and diversity. **Hydrobiologia**, 249: 111-116. 1993.
- DIAMOND, J. M. & R. M. MAY. Island biogeography and the desing of natural reserves. In: MAY, R. M. **Theoretical ecology. Principles and applications**. Pp. 163-186. 1976.
- DIAS, D., A. L. PERACCHI & S. S. P. Silva. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revta bras. Zool.** (Supl. 2), p. 113-140. 2002.
- DUELLMAN, W. E. **Patterns of distribution of amphibians: A global perspective**. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 1999.
- DUFRENE, M. & LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**. 67:345-366. 1997.
- DUNNING, J. **South American birds: A photographic aid to identification**. Newtown Square: Harward Books. 351 p. 1987.
- EASTMANN, J. R. **IDRISI Kilimanjaro**. Guide do GIS and Image Processing. Worcester: Clark University. 328 p. 2003.
- EL MOOR-LOUREIRO, L.M.A., **Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil**. Editora Universa, Brasília. 155p. 1997.
- EMMONS, L. H. **Neotropical rainforest mammals**. A field guide. 2ª ed. The university of Chicago Press. 307 p.1996.
- EWER, R. F. **The carnivores**. Cornell univ. Press, Ithaca, new york, 494 p.
- FAEGRI, K. e VAN DER PIJL, L. **The principles of polinization ecology**. Oxford – New York – Toronto : Pergamon Press. 1980.
- FAZZOLARI-CORRÊA, S. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. XIII + 167 pp. 1995.

- FENTON, M. B. & W. BOGDANOWICZ. Relationships between external morphology and foraging behaviour: bats in the genus *Myotis*. **Can. J. Zool.**, nº 80, p. 1004-1013. 2002.
- FLEMING, T. H., E. T. HOOPER & D. E. WILSON. Three central american bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology**, v. 53, nº 4, p. 555-569. 1972.
- FONSECA, G. A. B. The vanishing brazilian Atlantic Forest. **Biol. Cons.**, v. 34, p. 17-34. 1985.
- FONSECA, G. A. B. da, A. B. RYLANDS, C. M. R. COSTA, R. B. MACHADO & Y. L. R. LEITE. **Livro Vermelho dos Mamíferos brasileiros Ameaçados de Extinção. Fundação Biodiversitas**, Belo Horizonte. 479 pp. 1994.
- FONSECA, G. A. B., G. HERMANN, Y. L. R. LEITE, R. A. MITTERMEIER, A. B. RYLANDS & J. L. PATTON. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, nº 4. 1996.
- FOSTER, M.S. Ecological and nutritional effects of food scarcity on a tropical frugivorous bird and its fruit source. **Ecology** 58(1): 73-85. 1977.
- FOWLER, H. W. **Os peixes de água doce do Brasil** (1a entrega). Arquivos Zoologia, São Paulo, v. 6, p. 1-204. 1948
- _____. **Os peixes de água doce do Brasil** (2a entrega). Arquivos Zoologia, São Paulo, v. 6, p. 205-404. 1950.
- _____. **Os peixes de água doce do Brasil** (3a entrega). Arquivos Zoologia., São Paulo, v. 6, p. 405-628. 1951.
- _____, H. W. **Os peixes de água doce do Brasil** (4a entrega). Arquivos Zoologia, São Paulo, v. 9, p. 1-400. 1954.
- FUGI, R.; VERÍSSIMO, S.; LUIZ, E. A. Efeitos da formação do reservatório de Corumbá (GO) sobre a abundância das principais espécies de peixes. **Resumos do XV Encontro Brasileiro de Ictiologia**. São Paulo. 2003
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais & Instituto Socioambiental. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995**. São Paulo. 47 pp. 1998.
- FURNESS, R.W. e GREENWOOD, J.J.D. **Birds as monitors of environmental change**. Chapman & Hall, UK. 1994.
- GANASAN, V.; HUGHES, R. M. Application of an index of biological integrity (IBI) to fish assemblages of the rivers Klan and Kshipra (Madhya Pradesh), India, **Freshwater Biology**, v. 40, n. 2, p. 367-383. 1998.
- GANDOLFI et al, Levantamento Florístico e caráter sucesional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Rev. Brasil. Biol.**, 55 (4): 753-767. 1995.

- GARDNER, A. L. Feeding habits. Pp. 239-350. In: R. J. BAKER, J. K. JONES & D. C. CARTER (Eds.). Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., nº 13, p. 1-364. 1977.
- GENTRY, A. Change in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Ann. Missouri Bot. Garden.** 75:1-34. 1988.
- GÉRY, J. the freshwater fishes of south america. In: FITKAU E. j. (ed). **Biogeography and Ecology in South America.** Vol. 2 .1969.
- GOODWIN, G. G. & A. M. GREENHALL. A review of the bats of Trinidad and Tobago. Bull. AMER. MUS. NAT. HIST. V. 122, nº. 3, p. 187-302. 1961.
- GREENHALL, A. M. The biting and feeding habits of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. **J. Zool.**, nº 168, p. 451-461. 1972.
- GREENHALL, A. M., G. JOERMANN, U. SCHIMIDT & M. R. SEIDEL. *Desmodus rotundus*. **Mamm. Species**, nº 202, p. 1-6. 1983.
- GREENHALL, A. M., U. SCHIMIDT & G. JOERMANN. *Diphylla ecaudata*. **Mamm. Species**, nº 227, p. 1-4. 1984.
- GULATI, R.D. Zooplankton and its grazing as indicators of trophic status in Dutch lakes. **Environmental Monitoring and Assessment** 3:343-354. 1983.
- HADDAD, C. F. B. **Estudo da diversidade de espécies de anfíbios do Estado de São Paulo.** 1996.
- HANDLEY, C. O. Jr. The *Artibeus* of Gray 1838. p. 443-468. In: K. H. REDFORD & J. F. EISENBERG (Eds.). **Advances in Neotropical mammalogy.** Gainesville, FL: Sandhill Crane Press. 1989.
- HANSON, L. Bird numbers across edges between nature conifer forest and clearcuts in central Sweden. **Ornis Scandinavica**; 14, 97-103. 1983.
- HARTSHORN, G. S. Neotropical Forest Dynamics. **Biotropica**, 12 (suppl.): 23-30. 1980.
- HECKMAN, C.W. The seasonal succession of Biotic communities in wetlands of the tropical wet-and-dry climate zone: V. Aquatic invertebrate communities in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Int. Revue ges. Hydrobiol.** 83: 31-63. 1998.
- HERSHKOVITZ, P. Mammals of northern Colômbia. Preliminary report nº 6: Rabbits (*Leporidae*), with notes on the classification and distribution of the South American forms. **Proc. U. S. National Museum**, nº 100, p. 327-375.
- HILSDORF, A. W. S. & PETRERE JR., M. Conservação de peixes na Bacia do Rio Paraíba do Sul. **Ciência Hoje.** V. 30 no. 180. 2002.
- HÖFLING, E. e LENCIONI, F. Avifauna da Floresta Atlântica, região de Salesópolis, Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Biol.**, 52 (3):361-378. 1992.
- HOWE, H.F. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. Pp 123-190 in MURRAY, D.R. (ed.). **Seed dispersal.** Academic Press, New York. 1986.

HUGHES, R. M.; PAULSEN, S. G.; STODDARD, I. EMAP - Surface Waters: a national, multi-assemblage, probability survey of ecological integrity in the U.S.A. **Hydrobiologia**, 422/423:429-443. 2000.

HUGHES, R. M.; REXSTAD, E.; BOND, C. E. The relationship of aquatic ecoregions, river basins, and physiographic provinces to the ichthyogeographic regions of Oregon. **Copeia**, p. 423-432. 1987.

HUSSON, A. M. The bats of Suriname. **Zool. Verhandelingen**, nº 58, 282 pp. 1962.

HUSZAR, V.L.M. & SILVA, L.H.S. Cinco décadas de estudos sobre a ecologia do fitoplâncton no Brasil. Rio de Janeiro, SBL. **Limnotemas**, 2: 1-22. 1999.

IVANAUSKAS, N. M. & RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescente de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil, **Revta Brasil. Bot.**, São Paulo, 23: 291-304. 2000.

IZECKSOHN, E. & S. P. CARVALHO-E-SILVA. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**. Editora UFRJ, Rio de Janeiro. 147pp.

JONES JR., J. K. & D. C. CARTER. Annotated checklist, with keys to subfamilies and genera. 7-38 pp. In: R.J. BAKER, J. K. JONES JR. & D. C. CARTER (Eds.). Biology of bats of the New world family Phyllostomidae. **Spec. Publ. Mus. Texas Tech Univ.**, nº 10, 218 pp. 1976.

JONES, C., W. J. MCSHEA, M. J. CONROY & T. H. KUNZ. Capturing mammals. In: D. E. WILSON, F. R. COLE, J. D. NICHOLS, R. RUDRAN & M. S. FOSTER. **Measurements and monitoring Biological Diversity**. Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press, XVIII + 409 pp. 1996.

KARR, J. R.; TOTH, L. A.; DUDLEY, D. R. Fish communities of midwestern rivers: a history of degradation. **BioScience**, v. 35, p. 90-95. 1985.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. Plantas inferiores e monocotiledôneas. São Paulo : BASF. 1997.

KISSMANN, K.G. & GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Plantas superiores: Acanyhaceae a Fabaceae. São Paulo : BASF. 2000.

_____. **Plantas infestantes e nocivas**. Plantas superiores: Geraniaceae a Verbenaceae. São Paulo: BASF. 2000.

KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota. 1. Chroococcales. In: Ettl, A.; Gartner, G.; Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). **Subwasserflora von Mitteleuropa**. 19. Gustav Fischer, Stuttgart. 548p. 1996.

KOOPMAN, K. F. The distributional patterns of new world nectar-feeding bats. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, nº 68, p. 352-369. 1981.

_____. Order Chiroptera. p. 137-241. In: D. E. WILSON & D. M. REEDER (Eds.). **Mammal species of the world**. 2ª ed. Smithsonian Institution Press, Washington & London. XVIII + 1206 pp. 1993.

_____. **Chiroptera**: systematics. Handbuch der Zoologie [Handbook of Zoology], VIII (Mammalia), v. 8, nº 60, p. VII + 217. 1994.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Longman, Inc. Menlo Park, California. 620pp. 1999.

KUCZYNNSKI, D. The rotifer fauna of Argentina Patagonia as a potential limnological indicator. **Hydrobiologia** 150: 3-10. 1987.

LANSAC-TÔHA, F.; BONECKER, C.C.; VELHO, L.F.M. & LIMA, A.F. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplancônica. In VAZZOLER, A.E.A.M.; AGOSTINHO, A.A. E HAHN, N.S. (Eds.),. **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. EDUEM, Maringá, 117-155pp. 1997.

LANSAC-TÔHA, F., VELHO, L.F.M. & BONECKER, C.C. Estrutura da comunidade zooplancônica antes e depois da formação do Reservatório de Corumbá-GO. In: HENRY, R. (ed)., **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Fapesp/Fundibio, Botucatu. pp: 349-374. 1999.

LAYBOURN-PARRY, J. **Protozoan Plankton Ecology**. Chapman & Hall, London, 231p. 1992.

LECK, C.F. Seasonal changing in feeding pressures of fruit- and nectar-eating birds in Panama. **Condor** 74: 54-60. 1972.

LINO, C. F. **Reserva da biosfera de Mata Atlântica – Plano de Ação**. Vol. I. Consórcio Mata Atlântica e Universidade estadual de Campinas. 101 pp. 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. V.1. Ed. Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 351 p. 1992.

_____. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa, SP :Instituto Plantarum. 2000.

LOVEJOY, T.E., BIERREGAARD JR., R.O., RYLANDS, A.B., MALCOLM, J.R., QUINTELA, C.E., HARPER, L.H., BROWN JR., K.S., POWELL, A.H., POWELL, G.V.N., SCHUBART, H.O.R. e HAYS, M.B. Edge and other effects of isolation on Amazon Forest fragments. In: SOULÉ, M. ed. **Conservation biology**. Sunderland, M.A., Sinauer Associates Inc.: 257-285. 1986.

LUDWIG, J. F. & J. A. REYNOLDS. **Statistical Ecology: A primer on Methods and Computing**. A Wiley-Interscience Publication, New York. 1988.

LUND, J. W. H., KIPLING, C. AND LECREN, E. D. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. **Hydrobiologia**, 11, 143-170. 1958.

LUNDBERG, J. G.; MARSHALL, L. G.; GERRERO, J.; HORTON, B.; MALABARBA, M. C. S. L.; WESSELING, F. The stage for neotropical fish diversification: a history of tropical South America rivers. In: MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S.; Lucena, C. A. S. (eds.). **Phylogeny and classification of neotropical fishes**. Edipucrs: Porto Alegre. p. 13-48. 1998.

- MACARTHUR, R. & J. MACARTHUR. On bird species diversity. **Ecology** 42: 594-598. 1961.
- MACHADO, A. B., G. A. B. FONSECA, R. B. MACHADO, L. M. S. AGUIAR & L. V. LINS. **Livro Vermelho das espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 605pp. 1998.
- MACHADO, R.B., AGUIAR, L.M. S., LAMAS, I.R. e CORRÊA, H.K.M. Notes on occurrence of *Jacamaralcyon tridactyla* (Vieillot)(Aves, Piciformes, Galbulidae) in na Atlantic Forest fragment municipality of Antônio Dias (Minas Gerais). **Rev. Bras. Zool.** v.12, n°4, p.743-746. 1995.
- MAGALHÃES, V.F., BARBOSA, J.M., MARINHO, M.M., SOARES, M.C.S. & AZEVEDO, S.M.F.O. Avaliação da presença de microcistinas no Reservatório do Funil e na Estação de Tratamento de Água do Guandu – **Resumo do IX Congresso Brasileiro de Limnologia**, Juiz de Fora, MG. 2003.
- MAGALHÃES, V.F., SOARES, R.M. & AZEVEDO, S.M.F.O. Microcystin contamination in fish from the Jacarepaguá Lagoon (RJ, Brazil): Ecological implication and human health risk, **Toxicon**, v.39, p.1077-1085. 2001.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton, Princeton University Press. 185p. 1988.
- MARES, M. A., R. M. BARQUEZ & J. K. BRAUN. Distributional and ecology of some Argentine bats (Mammalia). **Annals of the Carnegie Museum**, v. 64, n° 3, p. 219-237. 1995.
- MARGALEF, R. **Limnología**. Barcelona, Ed. Omega. 1010p. 1983.
- MARINHO-FILHO, J. Os mamíferos da Serra do Japí. In: MORELLATO, S. P. C. (org.). **História natural da Serra do Japí**. Ecologia e preservação de uma área florestal n sudeste do Brasil. 321 p. 1992.
- MARQUES, S. A. Novos registros de morcegos do Parque Nacional da Amazônia (Tapajós), com observações do período de atividade e reprodução. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, v. 2, n° 1, p. 71-83. 1985.
- MARTINS, F. R. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. 239p. 1979.
- _____. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Unicamp. 246 p. 1991.
- MATTHES, L. A. F. **Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. 209p. 1980.
- MATTHES, L. A. F.; LEITÃO FILHO, H. F. & MARTINS, F. R. Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP): composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo. **Anais V. Congr. SBSP**: 55-76. 1988.

MENDONÇA, H. S.; NUNAN, G. W.; MORAES JR., D. F.; BANDEIRA, W. D.; SENNA, M. V.; AMORIM, M. C. **Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia**. Brasília 2004.

MENEZES, N. A Distribuição e origem da fauna de peixes da água doce das grandes bacias fluviais do Brasil. In: **Poluição e Piscicultura**. Instituto de Pesca. São Paulo. pp79-108. 1972.

MITTERMEIER, R.A., J.M. AYRES & G.A.B. FONSECA. O País da Megadiversidade. **Ciência Hoje** 14(81): 20-27. 1992.

MORATELLI, R. **Quirópteros (Mammalia: Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, rio de Janeiro, Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 126 p.

MOREIRA, G.M. *Phrynops hogeni*. Pp. 421-423. IN: A.B.M. MACHADO, G.A.B. FONSECA, R.B. MACHADO, L.M.S AGUIAR E L.V. LINS (eds.). **Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 1998.

MORRIS, W. F. & D. F. DOAK. **Quantitative Conservation Biology**. Sinauer Ass., Massachusetts. 479pp. 2002.

MRS & FURNAS. **Diagnóstico Ambiental**, Usina Hidrelétrica do Funil, em preparação. 2004.

MUELLER-DUMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York, John Wiley & Sons. 165p. 1974.

MUHAR, S.; SCHWARZ, M.; SCHMUTZ, S. JUNGWIRTH, M. Identification of rivers with high and good habitat quality: methodological approach and applications in Austria. **Hydrobiologia**. v. 422/423, p. 343-358. 2000.

MULLER, M. F. & N. R. dos REIS. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Rev. bras. Zool.**, v. 9, nº 3/4, p. 345-355. 1992.

NAKATANI, K. et al. **Ovos e larvas de peixes de água doce**: Desenvolvimento e manual de identificação. 1. ed. Maringá: EDUEM, 1ª edição. 378p, 2001.

NEVES, F.I., ROCHA, O., ROCHE, K.F. & PINTO, A.A. Zooplankton community structure of two marginal lakes of the River Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of Rotifera and Cladocera diversity. **Braz. J. Biol.** 63(2): 329-343. 2003.

NOGUEIRA, M. R. & A. L. PERACCHI. Fig-seed predation by 2 species of Chiroderma: discovery of a new feeding strategy in bats. **J. Mamm.**, v. 84, nº 1, p. 225-233. 2003.

NOWAK, R. M. **Walker's Bats of the World**. Johns Hopkins University Press, Batmore, 287 pp. 1994.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; CURI, N.; VILELA, E. A. & CARVALHO, D. A. Effects of canopy gaps, topography and soil on the distribuion of woody species in a central Brazilian deciduous dry Forest. **Biotropica** 30: 362-375. 1998.

PACE, M. L. An empirical analysis of zooplankton community size structure across lake trophic gradients. **Limnology and Oceanography** 31(1):45-55. 1986.

PAGANO, S. N. **Estudo florístico, fitossociológico e de ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua, no Município de Rio Claro, SP.** Tese de Livre Docência. Departamento de Botânica. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". 201p. 1985.

PAGGI, J.C. & JOSÉ DE PAGGI, S. Zooplankton from lotic an lentic environments of the middle River Paraná. **Acta Limnol. Brasil.** 3: 685-719. 1990.

PALMER, M. W. The estimation of species richness by extrapolation. **Ecology** 71:1195-1198. 1990.

_____. Estimating species richness: the second-order jackknife reconsidered. **Ecology.** 72:1512-1513. 1991.

PEDRALLI, G.; STEHMANN, J.R.; TEIXEIRA, M.C.B; OLIVEIRA, V.L. & MEYER, S.T. Levantamento da vegetação aquática ("macrófitos") na área da EPDA-Peti, Santa Bárbara, MG. **Iheringia, ser .bot.,43:** 15-28. 1993a.

PEDRALLI, G.; MEYER, S.T.; TEIXEIRA, M.C.B & STEHMANN, J.R. Levantamento dos macrófitos aquáticos e da mata ciliar do reservatório de Volta Grande, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia, ser. bot.,43:** 29-40. 1993b.

PEDRO, W. A. & L. M. S. AGUIAR. *Platyrrhinus recifinus* (Thomas, 1901). In: MACHADO, A. B. M., G. A. B. DA FONSECA, R. B. MACHADO, L. M. S. AGUIAR & L. V. LINS (eds.) **Livro das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais.** Pp. 62-63. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 608 pp.

PEDRO, W. A., M. P. GERALDES, G. G. LOPEZ & C. J. R. ALHO. Fragmentação de habitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, v. 1, nº 1, p. 4-6. 1995.

PEIXOTO, A. L. & GENTRY, A. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista brasileira de Botânica** 13: 19-25. 1990.

PEIXOTO, M. G. **Distribuição espacial e temporal da ictiofauna do Rio Paraíba do Sul ao longo do seu trecho médio- inferior (Queluz- Além Paraíba).** Dissertação de Mestrado. UFRRJ. Instituto de Florestas. 2003.

PERACCHI, A. L. & S. T. ALBUQUERQUE. Lista provisória dos quirópteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Bras. Biol.**, v. 31, nº 3, p. 405-413. 1971.

_____. Quirópteros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Anais do VII Congresso Brasileiro de Zoologia. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro, nº 66, p. 63-69. 1986.

_____. Quirópteros do Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Bras. Biol.**, v. 53, p. 575-581. 1993.

- PERACCHI, A. L., S. RAIMUNDO & A. M. TANNURE. Quirópteros do território federal do Amapá, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J.** v. 7, nº 2, p. 89-100.
- PETTY, S.V. e AVERY, M.I. **Forest bird communities**. Forestry commission Occasional Paper 26, HMSO, London. 1990.
- PIELOU. **Ecological diversity**. New York. John Wiley and Sons. 1975.
- PINTO, B. C. T. **Aplicação do Índice de Integridade Biótica, baseado em assembléias de peixes, para avaliação de qualidade ambiental do trecho médio-inferior do rio Paraíba do Sul e relação com indicadores de habitats e de uso da terra**. Dissertação de Mestrado.UFRRJ. Instituto de Biologia. 2003.
- PLAFKIN, J. L.; BARBOUR, M. T.; PORTER, K. D.; GROSS, S. K.; HUGHES, R. M. **Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers: Benthic Macroinvertebrates and Fish**. EPA/444/4-89-001. U. S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. 1989.
- POINAR, G.O. Nematoda and Nematomorpha. In: THORP, J.H. & COVICH, ^aP. (eds). **Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates**. Academic Press, San Diego. pp:255-295. 2001.
- POTT, V. J & POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa 2000.
- PRADO, D. E. & GIBBS, P. E. Patterns of species distributions in the dry seasonal Forest of South América. **Annals Missouri Botanical Garden** 80: 902-927. 1993.
- PRIMACK, R. B. **Essentials of Conservation Biology**. Sinauer Ass., Massachusetts. 698pp. 2002.
- PROCTOR, M., YEO, P. e LACK, A. **The natural history of pollination**. London: Harper Collins Publishers. 1996.
- RADAM. Projeto RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Levantamento dos recursos Naturais. Rio de Janeiro, Vol 32. 780 p. 1983.
- RANKIN, E. D. Habitat indices in water resource quality assessments. In: DAVIS, W. S.; SIMON, Th. P. (Eds.). **Biological Assessments and Criteria. Tools for Water Resource Planning and Decision Making**. Lewis Publishers: Boca Raton. London, Tokyo, 1995. p. 181-208.
- RANNY, J.W., BRUNNER, M.C. e LEVENSON, J.B. The importance of edge in the structure and dynamics of Forest islands, in R.L. BURGESS E D.M. SHARPE (eds.) **Forest Island Dynamics in Man-dominated Landscapes** Springer-Verlag, New York, pp. 67-95. 1981.
- REIS, N. R. **Estudo ecológico dos quirópteros de matas primárias e capoeiras da região de Manaus, Amazonas**. Tese de Doutorado. Fundação Universidade do Amazonas e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 242 pp. 1981.

REIS, N. R. & A. L. PERACCHI. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Sér. Zool.**, nº 3, p. 161-182. 1987.

REIS, N. R., A. L. PERACCHI & M. K. ONUKI. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. bras. Zool.**, v. 10, nº 3, p. 371-381. 1993.

REIS, R. R., KULLANDER, S. O., FERRARIS JR., C. J. (Ed.) **Check list of the freshwater fishes of South and Central América**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

REIS, S. F. **Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera, Phyllostomidae)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 82 pp. 1980.

Relatório de Impacto Ambiental – 2001- Furnas Centrais Elétricas SA, AHE Simplício Queda Única –Meio Ambiente (8635/00-6B – RL- 0002-A de 22/08/2001).

REYNOLDS, C.S. Vegetation processes in the pelagic: a model of ecosystem theory. In KINNE, O. (ed.) **Excellence in Ecology**, ECI, Oldendorf/Luhe, Germany. 1997.

REYNOLDS, C.S.; DESCY, J.P. & PADISÁK, J. Are phytoplankton dynamic in rivers so different from those in shallow lakes? **Hydrobiologia**, 285:1-7. 1994.

RICKLEFS, E. R. **Ecology**. 3a.ed. W. H. Freeman and Company. New York. 897pp. 1990.

RIO DE JANEIRO. Lista das espécies ameaçadas de extinção do Estado do Rio de Janeiro. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, 34(102), Parte I: 9-16, 5 de junho de 1998.

ROCHA, C. F. D., H. G. BERGALLO, M. A. S. ALVES & M. VAN SLUYS. **A Biodiversidade nos Grandes remanescentes Florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas Restingas da Mata Atlântica**. RiMA editora, Rio de Janeiro. 144pp. 2003.

ROCHA, M.I.A., BRANCO, C.W.C., SAMPAIO, G.F., GÔMARA, G. & DE FILIPPO, R., Spatial and temporal variation of limnological features, *Microcystis aeruginosa* and zooplankton in an eutrophic reservoir (Funil Reservoir, Rio de Janeiro). **Acta Limnol. Brasil**. 14(3): 73-86. 2002.

RODRIGUES, R. R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 1992.

RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: Conservação e recuperação**. Ed. Edusp. 320 p. 2000.

ROSA, R. S. & N. A. MENEZES. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. **Revta. Bras. Zool.** 13(3): 647-667. 1996.

RUSCHI, A. Morcegos do Estado do Espírito Santo. Família Desmodontidae. Chave analítica para os gêneros e espécies representadas no E. E. Santo. Descrição de

Desmodus rotundus rotundus e algumas observações biológicas a seu respeito. **Boletim do Museu de Zoologia Prof. Mello-Leitão, Zoologia**, nº 2, 10 pp. 1951a.

_____. Morcegos do Estado do Espírito Santo. Família Vespertilionidae. Chave analítica para gêneros e espécies. Descrição de *Myotis nigricans nigricans* e *Myotis espiritosantensis* n. sp. e algumas observações a seu respeito. **Boletim do Museu de Zoologia Prof. Mello-Leitão, Zoologia**, nº 4, 16 pp. 1951b.

SALAS, H.J. & MARTINO, P. A simplified phosphorus trophic state model for warm-water tropical lakes. **Water Research** 25:341-350. 1991.

SAMBORN, C. C. Bats of the genus *Micronycteris* and its subgenera. **Fieldiana Zoology**, nº 31, p. 215-233. 1949.

SAZIMA, M., M. E. FÁBIAN & I. SAZIMA. Polinização de *Luehea speciosa* (Tiliaceae) por *Glossophaga soricina* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 42, nº 3, p. 505-513. 1982.

SCHINDLER, D.W. Detecting ecosystem responses to anthropogenic stress. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences** 44(1):6-25. 1987.

SCOTT, M. C., & HALL, L. W. JR. Fish Assemblages as Indicators of Environmental Degradation in Maryland Coastal Plain Streams. **Transactions of the American Fisheries Society**, 126 (3): 349-359. 1997.

SHEPHERD, G. J. FITOPAC. **Manual do usuário**. Unicamp. Campinas, SP. 1995.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**: uma introdução. Vol. I. Universidade de Brasília. 1984.

_____. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912 p. 1997.

SILVA, A. R. M.; SANTOS, G. B.; RATTON, T. F.; MEDEIROS, G. R. Estrutura da Ictiofauna do Reservatório de Juramento, Bacia do Rio São Francisco, MG. **Resumos do XV Encontro Brasileiro de Ictiologia**. São Paulo. 2003

SIMMONS, N. B. A preliminary assessment of species limits in the subgenus *Micronycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Bat Research News**, v. 36, p. 111. 1995.

SIMMONS, N. B. & R. S. VOSS. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. Part I. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, nº 273, 219 pp. 1998.

SIMÕES, D. F. Paraíba – rio da sobrevivência. **Saneamento**, Rio de Janeiro, v. 51, n. (1/2), p. 8-18. 1977.

SOARES, M.C.S. **Fitoplâncton de dois rios na Zona da Mata Mineira submetido a diferentes graus de impacto antrópico (Rios Paraibuna e Pomba)**. Dissertação de Mestrado, PG em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional/UFRJ. 2003.

SOBREVILLA, C. & P. BATH. **Evaluacion Ecologica Rapida**. The Nature Conservancy, Arlington, 232 pp. 1992.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 580p. 1976.

STEEDMAN, R. J. Modification and assessment of an index of biotic integrity to quantify stream Quality in southern Ontario. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. v. 45, p. 492-501. 1988.

STERNER, R.W. Herbivores' direct and indirect effects on algal populations. **Science** 231:605-607. 1986.

STRAUBE, F. C. & G. V. BIANCONI. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, nº 1-2, p. 150-152. 2002.

SUGUIO, K. & M. G. TESSLER. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura, pp. 3-14. IN: L. D. LACERDA, D. S. D ARAUJO, R. CERQUEIRA, B. TURCQ (eds.) **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. 1984.

SWAR, D.B. & FERNANDO, C.H. Some studies on the ecology of limnetic crustacean zooplankton in Lakes Begnas and Rupa, Pokhara Valley, Nepal. **Hydrobiologia** 70: 235-245. 1980.

TADDEI, V. A. **Phyllostomidae da região Norte-Occidental do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, São José do Rio Preto. 249 pp. 1973.

TADDEI, V. A., C. A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaio e Ci.**, v. 2. nº 2, p. 71-127. 1998.

THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios. **Acta Limnologica brasiliensia**, 10(1): 103-116. 1998.

_____. A expansão das macrófitas aquáticas e implicações para o manejo de reservatórios. In: RAOUL, H. (ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. São Paulo: FAPESP/Fundibio. 1999.

THOMAZ, S.M.; BINI, L.M.; SOUZA, M.C.; KITA, K.K. & CAMARGO, A.F.M. Aquatic macrophytes of Itaipu Reservoir, Brazil: survey of species and ecological considerations. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 42(1): 15-22. 1999.

TUFFÉRY, G. Incidencias ecológicas de la polución de las aguas corrientes. Reveladores biológicos de la polución. In: PESSON, P. **La contaminación de las aguas continentales**. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 331p. 1979.

TUTTLE, M. D. Distribution and zoogeography of peruvian bats, with comments on natural history. **Univ. Kans. Bull.** v. 49, nº 2, p. 45-86.

UHELINGHER, V. Étude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. **Arch. Sci.**, 17(2):121-123. 1964.

- UTERMÖHL, H. Zur vervollkommung der quantitativen phytoplankton metodik. **Mitt.Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.**, 9:1-38. 1958.
- VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica**: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 117p. 2000.
- VAN DEN HOECK, MANN, D.G. & JAHNS, H.M. **Algae: an introduction to Phycology**. Cambridge University Press, Cambridge. 627p. 1993.
- VARELLA-GARCIA, M. & V. A. TADDEI. Citogenética de Quirópteros: Métodos e Aplicações. **Rev. bras. Zool.**, v. 6, nº 2, p. 297-323. 1989.
- VAUGHAN, T. A. **Mammalogy**. 2ª ed., Philadelphia W. B. Saunders. 1978.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. **Manual de métodos para estudos biológicos sobre populações de peixes**. Crescimento e reprodução. Brasília, CNPq. Programa Nacional de Zoologia. 108p, 1981.
- VELHO, L.F. M. & LANSAC-TÔHA, F. Testate Amoebae (Rhizopodea-Sarcodina) from zooplankton of the High Paraná River Floodplain, State of Mato Grosso do Sul, Brazil: II. Family Diffflugidae. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm.** 31: 179-192. 1996.
- VELOSO, H. P. **Atlas florestal do Brasil**. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura, Serviço de Informações, 82 p. 1966.
- VELOSO, H. P. & GÓES FILHO, L. Fitogeografia brasileira – classificação fisionômica e ecológica da vegetação neotropical”. **Bol. Tec. RADAMBRASIL**, Sér. Vegetação, 1, 80 p. 1982.
- VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro. IBGE. 1991.
- VIEIRA, C. O. C. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, v. 3, nº 8, p. 219-471. 1942.
- VIZZOTO, L. D. & V. A. TADDEI. Chave para identificação dos quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto**, v. 1, nº 1, 72 pp. 1973.
- VOLLENWEIDER, R & KEREKS, J. The loading concept as basis for controlling eutrophication philosophy and preliminary results of the OECD programme on eutrophication. **Progress in Water Technology**, v.12,p.5-38. 1980.
- VOSS, R. S. & L. H. EMMONS. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletim of American Museum of Natural History**, nº 230, 115 pp. 1996.
- WAITE, I. R.; CARPENTER, K. D. Associations among Fish Assemblage Structure and Environmental Variables in Willamette Basin Streams, Oregon. **Transactions of the American Fisheries Society**. v. 129, p. 754-770. 2000.

- WALKER, E. P. **Mammals of the world**. Johns Hopkins Press, Baltimore and London, 3^a ed., v. 2, 1500 p.
- WALLACE, R.L. & SNELL, T.W. Phylum Rotifera. In: THORP, J.H. & COVICH, A.P. (eds). **Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates**. Academic Press, San Diego. pp:195-254. 2001.
- WEBB, J. E., J. A. WALLWORK & J. H. ELGOOD. **Guide to living mammals**. The Macmillan Press Ltd, 2^a ed, 240 p.
- WEINBERG, L.F. **Observando Aves no Estado do Rio de Janeiro**. Contagem: Littera Maciel. 124p. 1992.
- WELCOMME, R. L. **River Fisheries**. FAO Fish.Tech PAP. 1985.
- WETZEL, R.G. **Limnology**. Sauders, Philadelphia, 743p. 1975.
- WHITMORE, T.C. **Tropical Rain Forest of the Far East**. Claredon Press, Oxford, England, 282 p. 1975.
- WILLIG, M. R. Composition, microgeographic variation and sexual dimorphism in Caatingas and Cerrado bat communities from Northeast Brazil. **Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist.**, n° 23, 131 pp. 1983.
- WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Pap. Avul. Zool.** 33: 1-25. 1979.
- WILSON, D. E. Bat faunas: a trophic comparison. **Syst. Zool.**, v. 22, n° 1, p. 14-29. 1973.
- _____. Reproductive patterns. p. 317-378. In: In: R. J. BAKER, J. K. JONES JR. & D. C. CARTER (Eds.). **Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae**, Part III. Special Publications of the Museum, Texas Tech University, n° 16, 441pp. 1979.
- WILSON, D. E., C. F. ASCORRA & S. SOLARI. Bats as indicators of habitat disturbance. **Manu**, p. 613-625. 2000.
- XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento parra analise ambiental**. 2001. pgs. 227.
- ZARET, T. M. & A. S. RAND. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. **Ecology**, v.52, n.2, p. 336-42, 1971.
- ZORTÉA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Braz. J. Biol.**, v. 63, n° 1, p. 159-168. 2003.

3 - BIBLIOGRAFIA MEIO SOCIOECONÔMICO

BOLETIM INFORMATIVO DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS. Três Rios: Prefeitura Municipal de Três Rios, 2001-2003. Quinzenal. Disponível em: <http://www.tresrios.rj.gov.br>. Acessos em: 1^a quinzena de dezembro 2003.

BROCHADO, J.P., 1984 – An ecological model of the spread of pottery and agriculture into eastern South America. Chicago: University of Illinois, tese de doutorado.

BROCHADO, J.P., 1991 – What did the Tupinamba cook in their vessels ? An humble contribution to the ethnographic analogy. In Revista de Arqueologia, v.6, 41-90.

BUARQUE, A., 1999 – A cultura tupinambá no estado do Rio de Janeiro. In P're História da Terra Brasilis, TENÓRIO, M.C., org, Editara UFRJ, Rio de Janeiro, 307 – 320.

DIAS JÚNIOR, O.F. & CARVALHO, E., 1980 - A pré-história da serra fluminense e a utilização das grutas do Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisas**. S. Antropologia, São Leopoldo, **31**: 43-86.

DIAS JÚNIOR, O.F., 1976-77 - Evolução da cultura em Minas Gerais e no Rio de Janeiro. In: SCHMITZ, P.E. *et al* (eds.). **Anuário de Divulgação Científica do Instituto Goiano de Pré-História**, Goiânia. Temas de Arqueologia Brasileira **3**: 112-130.

DIAS JÚNIOR, O.F., 1994/95 – Considerações a respeito dos modelos de difusão da cerâmica tupi-guarani no Brasil. Revista de Arqueologia, São Paulo, SAB, v2/8, 113-132.

DIAS, A. F. **Terra de Cantagalo, subsídios para a história do Município de Cantagalo**. Niterói, Diário Oficial, 1942.

DIAS, M. de S. & GOMES, L. C. N. **Análise Histórico-arquitetônica do Pátio da Estação Ferroviária de Sapucaia**. Rio de Janeiro, s. ed., jul. 1988. (mimeo).

ENGEVIX Engenharia - Aproveitamento Hidrelétrico de Sapucaia; relatório de viabilidade ambiental. Rio de Janeiro, 1987.

ENGEVIX Engenharia Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício Queda Única; estudos de viabilidade e Estudo de Impacto Ambiental. Rio de Janeiro, 2001.

ENGEVIX Engenharia Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício; relatório de viabilidade ambiental. São Paulo, 1987. 2v.

Fundação CIDE - Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro, **Anuário Estatístico 2002**. <http://www.cide.rj.gov.br/>;

GASPAR, M.D. 2000 - Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro, Jorge Zahar Editor, RJ. Coleção Descobrimos o Brasil 89 p.

GASPAR, M.D. 2001 – O aproveitamento ambiental das populações pré-históricas do litoral do Rio de Janeiro. Projeto de pesquisa financiado pelo FINEP/FUJB/MN. Mimeo.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

GPArts. **Prefeitura Municipal de Além Paraíba**. Disponível em: <http://www.alemparaiba-mg.com.br/>. Acessos em: 1^a quinzena de dezembro 2003.

Graziano da Silva, José. (1999,2^aed). O Novo Rural Brasileiro. Campinas, IE/UNICAMP.

IBGE. **Censo agropecuário - Rio de Janeiro-1970**. Rio de Janeiro, 1973.

IBGE. **Censo agropecuário - Rio de Janeiro-1980**. Rio de Janeiro, 1983.

INCRA. Sistema Nacional de Cadastro Rural. **Cadastro de imóveis rurais**. Brasília, 1985.

INDI - Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais, **Perfis Municipais**. <http://www.indi.mg.gov.br/>;

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE . Censo Demográfico, 2000. Disponível em, www.ibge.gov.br, acesso outubro de 2003.

Instituto FECOMÉRCIO-RJ. **Projeto de Reestruturação e Profissionalização do Comércio de Três Rios. Pesquisa 1.doc, Comentário Geodados.doc, Pesquisa 2 Empresário.doc, Pesquisa 2 População.doc**. [Três Rios] 2002. 4 arquivos (3.333 Kbytes, 3.818 Kbytes, 119 Kbytes, 211 Kbytes). CD-Rom. Word for WindowsExemplo.

KIPINIS, R. 1998 – Early hunter-gatherers in the Americas: perspectives from central Brazil. *Antiquity*, Londres, n. 277 ,581-591.

MACHADO, L.C. , 1995 b - Tendências à continuidade e mudança em ritos funerários. p. 111-118. In: BELTRÃO, M.C.M.C. (org.). **Arqueologia do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro, 111-118.

MACHADO,L.C., 1995 a - Inferências sócio-comportamentais a partir de dados bioesqueléticos de população horticultora pré-histórica do Rio de Janeiro. In: REUNIÃO CIENTÍFICA DA SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA, 8. **Resumos**. Porto Alegre, p.74.

NOELLI, F.S. ,1998 – The Tupi: explaining origin and expansions in terms of archaeology and of historical linguistics. In *Antiquity*, vol 27, n. 277. Cambridge, 648-663.

O GIS JORNAL INFORMATIVO DO GRUPO INDEPENDENTE DE SAPUCAIA. Sapucaia: Grupo Independente de Sapucaia, 2000-2003. Mensal.

PIRES, F. T. F. **Antigas fazendas de café da Província Fluminense**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1980. 113p. il. (Série Memória Brasileira, 1).

Prefeitura Municipal de Três Rios. **Site Oficial do Município de Três Rios**. Disponível em: <http://www.tresrios.rj.gov.br>. Acessos em: 1^a quinzena de dezembro 2003.

PROUS, A, 1992 – Arqueologia Brasileira. Editora UNB, Brasília

Schneider, Sergio - As Atividades Rurais Não-Agrícolas e as Transformações do Espaço Rural: Perspectivas Recentes. Disponível em <http://www.eco.unicamp.br/>. Acesso em dezembro de 2003.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE MINAS GERAIS – SEBRAE-MG. PROGRAMA DE EMPREGO E RENDA – PRODER.] **Plano de Ações – Além Paraíba – Acelera Alem.** [Além Paraíba], 2000. 27 p.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE MINAS GERAIS – SEBRAE-MG. PROGRAMA DE EMPREGO E RENDA – PRODER. Gerência de Desenvolvimento. Projeto Desenvolvimento Setorial e Regional. Escritório Regional de Juiz de Fora. A&M Consultores Associados. **Além Paraíba – Diagnóstico Municipal.** Belo Horizonte, 2000.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RIO DE JANEIRO – SEBRAE-RJ. PROGRAMA DE EMPREGO E RENDA – PRODER. DataUFF. **Diagnóstico Socioeconômico – Três Rios.** [Rio de Janeiro], 1999. 184 p.

SOUZA, F. Guerra. A respeito do nosso patrimônio histórico-cultural. **Ciência e Cultura**, São Paulo, **41** (2): 177-8, fev. 1989.

SOUZA, Gabriel Soares de, 1971 – Notícias do Brasil (1540-1591). 5 ed. São Paulo; Martins.

SOUZA, M.A. **Pré-história fluminense.** Rio de Janeiro, Instituto Estadual do Patrimônio Cultural, 1981.

SPHAN/PRÓ-MEMÓRIA. **Bens móveis e imóveis inscritos nos livros do Tombo do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.** Rio de Janeiro, 1982. 195p.

Tavares, L. P. **Dinâmica do Desenvolvimento Sócio-econômico do Município de Sapucaia – RJ.** [Juiz de Fora]: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2003. 100 p.

THEMAG Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício; estudo de viabilidade. Relatório final. São Paulo, 1987. 2v.

ELETROBRAS - Instruções para Estudos de Viabilidade de Aproveitamentos Hidrelétricos, 1993. Disponível em www.eletrobras.gov.br. Acesso em 4 de outubro de 1999.

**FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A
AHE SIMPLÍCIO QUEDA ÚNICA
MEIO AMBIENTE
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

CAPITULO XI – Equipe Técnica

8794/00-6B-RL-0001-0

7 DE MAIO DE 2004

ELABO.: TLCC/FAR/CGM	VERIF.: JBCF	APROV.: SDN	FINAL.
-------------------------	-----------------	----------------	--------

ÍNDICE**PÁG.**

1 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO IBAMA E REGISTRO PROFISSIONAL	3
2 - EQUIPE TÉCNICA - ASSINATURAS	4

CAPÍTULO XI - EQUIPE TÉCNICA**1 - CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO IBAMA E REGISTRO PROFISSIONAL**

Nome	Formação	Registro profissional	Cadastro técnico federal do ibama
Tarcísio L. C. de Castro	Engº Coord. dos Estudos	81121605-D-CREA-RJ	310441
Cassandra G. Molisani	Economista	19542-CORECON-RJ	36773
Frederico Araújo Ramos	Biólogo	13130-4-CRB-4	248521
João Batista Cahué Flores	Engenheiro Civil	3134/B	507535
Maria Angélica Garcia	Bióloga	13514-4/0 CRBio	248522
Francisco Gerson Araújo	Engenheiro de Pesca	39188-D CREA-RJ	504176
Márcia Cristina C. de Azevedo	Bióloga	12783-02 CRB-RJ	298032
Benjamim Carvalho T. Pinto	Biólogo	38978 - CRB-RJ	504554
Christina W. Castelo Branco	Bióloga	02573/85 - CRB/RJ	33442
Leonardo Coimbra e Souza	Biólogo	29987/02 - CRB/RJ	504327
Maria da Graça Sofia	Bióloga	07442-2 CRB-RJ	504277
André dos Santos Bragança Gil	Biólogo	38972 - CRB-RJ	504434
Cláudia Petean Bove	Bióloga	07451-2 CRB-RJ	504228
Paulo Guimarães	Geólogo	1918 CREA-DF	-
Ana Cláudia dos Santos Brasil	Bióloga	12783-02 CRB-RJ	504236
Alexandre F. B. Araújo	Biólogo	16134/04-D CRB-RJ	88926
Ricardo Morateli	Biólogo	38663-1/CRBio	507909
Genise Vieira Freire	Bióloga	15815/02-D	349081
Lana da Silva Sylvestre	Bióloga	-	349079
Luis Fernando T. de Menezes	Biólogo	-	349042
Maria Verônica L. P. Moura	Bióloga	-	349075
Maurício Schneider	Biólogo	09949-03-D CRBio	231043
Hélio R. da Silva	Biólogo	-	506961
Anna Matilde Vianna	Arquiteta	83101155-8/D CREA/RJ	36805
Eleonora Figueiredo de Souza	Arquiteta	26909-D-RJ CREA	465528
Maria Dulce Gaspar	Arqueóloga	-	-
Leandra Arguelo	Pedagoga	8624 MEC	200608
Rômulo Sabóia	Médico Sanitarista	7228 CRM-CE	465336
Maria Luiza Ribeiro	Filosofia-Licenciatura	-	508050
Charles Velasco	Filosofia-Licenciatura	-	508056
Fernanda da Rocha Fagundes	Geoprocessamento	4822/TD/CREA-DF	465508
Abraão José C. Neto	Projetista	-	-

2 - EQUIPE TÉCNICA - ASSINATURAS

Nome	Formação	Assinaturas
Tarcísio L. C. de Castro	Engº Coord. dos Estudos	
Cassandra G. Molisani	Economista	
Frederico Araújo Ramos	Biólogo	
João Batista Cahué Flores	Engenheiro Civil	
Maria Angélica Garcia	Bióloga	
Francisco Gerson Araújo	Engenheiro de Pesca	
Márcia Cristina C. de Azevedo	Bióloga	
Benjamim Carvalho T. Pinto	Biólogo	
Christina W. Castelo Branco	Bióloga	
Leonardo Coimbra e Souza	Biólogo	
Maria da Graça Sofia	Bióloga	
André dos Santos Bragança Gil	Biólogo	
Cláudia Petean Bove	Bióloga	
Paulo Guimarães	Geólogo	
Ana Cláudia dos Santos Brasil	Bióloga	
Alexandre F. B. Araújo	Biólogo	
Ricardo Morateli	Biólogo	
Genise Vieira Freire	Bióloga	
Lana da Silva Sylvestre	Bióloga	
Luis Fernando T. de Menezes	Biólogo	
Maria Verônica L. P. Moura	Bióloga	
Maurício Schneider	Biólogo	
Hélio R. da Silva	Biólogo	
Anna Matilde Vianna	Arquiteta	
Eleonora Figueiredo de Souza	Arquiteta	
Maria Dulce Gaspar	Arqueóloga	
Leandra Arguelo	Pedagoga	
Rômulo Sabóia	Médico Sanitarista	
Maria Luiza Ribeiro	Filosofia-Licenciatura	
Charles Velasco	Filosofia-Licenciatura	
Fernanda da Rocha Fagundes	Geoprocessamento	
Abraão José C. Neto	Projetista	