

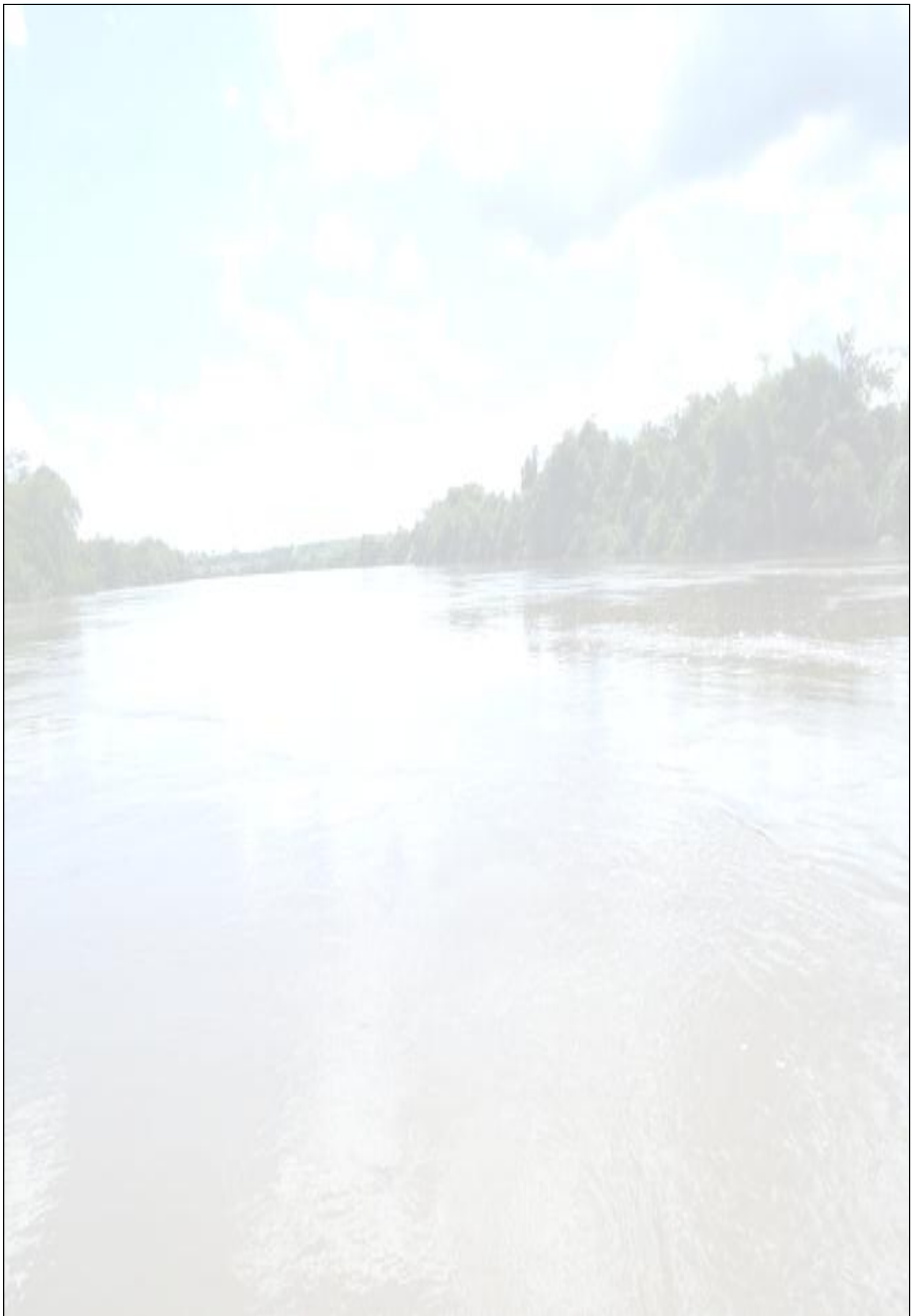
# Sumário

Apresentação.....	5
1. Introdução .....	9
2. Empreendimento.....	13
Quem é o responsável pelo Empreendimento? .....	15
O que é o Empreendimento? .....	15
Onde deverá ser construído?.....	15
Quais são as principais características? .....	16
Quais as principais etapas da construção? .....	17
3. Área de Influência .....	19
O que é Área de Influência?.....	21
Qual a Área Diretamente Afetada? .....	21
Qual a Área de Influência Direta? .....	21
Qual a Área de Influência Indireta? .....	21
Qual a Área de Abrangência Regional? .....	22
4. Diagnóstico do Ambiente .....	25
O que é Meio Físico? .....	27
O que foi diagnosticado?.....	27
Clima.....	27
Solos.....	27
Geologia.....	28
Geomorfologia.....	30
Águas Subterrâneas .....	31
Hidrografia.....	33
Sedimentos .....	35
O que é Meio Biótico? .....	35
O que foi diagnosticado?.....	35
Répteis e Anfíbios .....	35
Aves .....	36
Mamíferos terrestres .....	37
Peixes .....	39
Comunidades Hidrobiológicas .....	40
Mastofauna aquática.....	41
Plantas Aquáticas .....	41

Plantas Terrestres.....	42
O que é Meio Antrópico/Socioeconômico?.....	43
O que foi diagnosticado?.....	43
Caracterização Demográfica.....	43
Educação.....	44
Saúde.....	44
Economia.....	45
Assentamentos Rurais e Populações Tradicionais.....	45
O que é Patrimônio Histórico Cultural?.....	48
O que foi diagnosticado?.....	48
Caracterização.....	48
Água Clara.....	48
Três Lagoas.....	48
Inocência.....	49
5. Impactos Identificados e Medidas Propostas.....	51
Quais os Impactos Identificados e Medidas Propostas na Fase de Construção (Instalação)?.....	53
Quais os Impactos Identificados e Medidas Propostas na Fase de Enchimento do Reservatório?.....	56
Quais os Impactos Identificados e Medidas Propostas durante o funcionamento do AHE (fase de operação)?.....	57
6. Programas Ambientais.....	59
O que são Programas Ambientais?.....	61
Quando ocorrerão os Programas Ambientais?.....	61
Quais Programas serão executados?.....	61
7. Conclusão.....	65
8. Equipe Técnica.....	69

# Apresentação





Para a construção de empreendimentos com potencial de gerar impactos ambientais significativos, como por exemplo, indústrias, minerações, barragens, usinas, gasodutos entre outros, a Legislação Federal brasileira, através das resoluções do CONAMA nº. 01/86 e nº. 237/97 exige a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Estes estudos são realizados para que o Estado, através do órgão ambiental competente (no caso o Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul - IMASUL e a Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico - SEMADE), possa avaliar se é possível realizar este projeto, considerando sua influência no meio ambiente, e então conceder a Licença Ambiental Prévia (LP). É importante salientar que a LP não autoriza o início da construção do empreendimento, ela apenas sinaliza a viabilidade ambiental do projeto.

A avaliação ambiental é realizada a partir da caracterização do empreendimento, de informações fornecidas pelo empreendedor e dos dados do local aonde se quer construir o empreendimento sobre a terra, água, ar, animais, plantas e da população.

Estas informações são apresentadas no EIA, capítulo "Diagnóstico Ambiental", e resumidos para o RIMA. Assim, avaliam-se as possíveis modificações – positivas e negativas - que poderão acontecer no meio ambiente durante a construção (fase de Implantação) e funcionamento do empreendimento (fase de Operação). No final do estudo são sugeridas ações para amenizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta o resumo das principais informações e conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Aproveitamento Hidrelétrico Inocência - AHE Inocência.





# 1. Introdução







A construção de um **Aproveitamento Hidrelétrico (AHE)** é uma decisão muito importante, que precisa ser bem estudada. É necessário ouvir o poder público, o órgão ambiental, os moradores da região, as entidades e representantes da sociedade civil.

O presente **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** vem tornar públicos as informações do processo de licenciamento ambiental e os impactos causados pela construção e funcionamento do **Aproveitamento Hidrelétrico Inocência (AHE Inocência)**, no **Rio Sucuriú**, entre os municípios de **Água Clara, Inocência e Três Lagoas/MS**. A elaboração deste relatório foi feita por equipe composta de profissionais da empresa Samorano Consultoria Ambiental. Este estudo subsidiará a obtenção ou não da Licença Prévia, atendendo a legislação vigente e o correspondente Termo de Referência do Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL).

O **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** e seu **Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA)** são ferramentas da Política Nacional do Meio Ambiente, criados pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº. 001 de 23/01/1986 para gerir as atividades que utilizam recursos ambientais e são consideradas de significativo potencial de degradação ou poluição, que dependerão do estudo para seu licenciamento ambiental.

O **EIA** apresenta informações técnicas do futuro empreendimento, estudo sobre alternativas locais e tecnológicas, sobre suas características sociais e ambientais, os impactos e as sugestões para prevenção, compensação e mitigação destes.

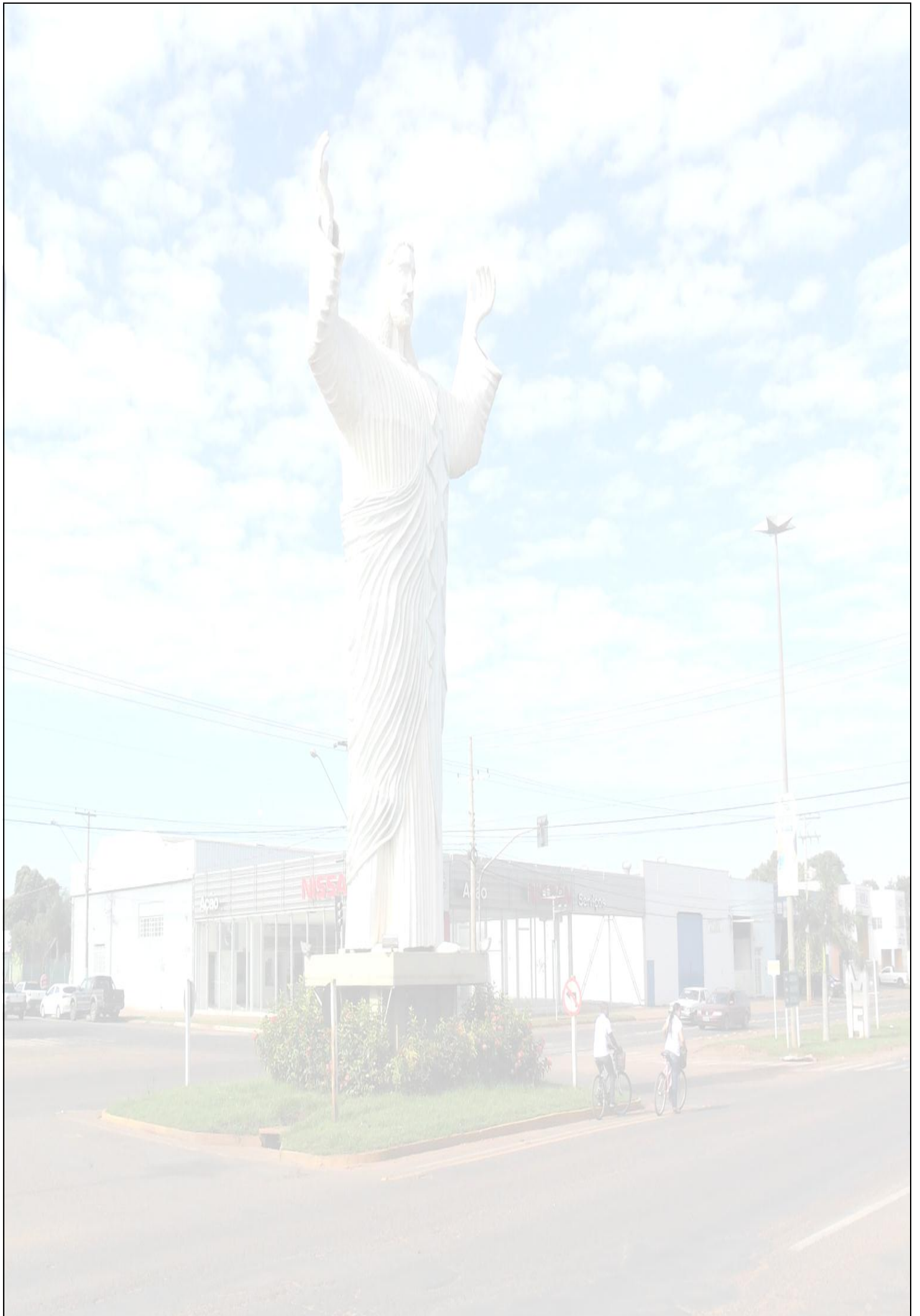
Já o **RIMA**, resumo do EIA, é feito para apresentar as informações em linguagem mais acessível, facilitando o entendimento dos assuntos técnicos para a sociedade em geral. Neste relatório estão descritas as principais características de engenharia do **AHE Inocência**, o resumo do diagnóstico ambiental das áreas de influência, os impactos ambientais identificados e as ações ambientais propostas para reduzi-los (**medidas corretivas**) ou evita-los (**medidas preventivas**), e, no caso de impactos positivos, melhorar (**medidas maximizadoras**).

As informações da região e os estudos do projeto foram realizados através de pesquisas no local e comparação dos dados com as pesquisas bibliográficas realizadas. As informações sobre terra, água, ar, animais, plantas, população (chamados de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos), as possíveis modificações que poderão acontecer no meio ambiente durante a construção (fase de Implantação) e funcionamento do empreendimento (fase de Operação), estão apresentados neste **RIMA**, em forma de perguntas e respostas.



## 2. Empreendimento





## **Quem é o responsável pelo Empreendimento?**

O Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Água Clara tem como empreendedoras a Minas PCH S/A e a Energest S/A.

A Minas PCH possui sede em Belo Horizonte/MG, e é uma empresa de capital nacional que tem como foco a geração de energia elétrica a partir de fontes limpas e renováveis, contando com larga experiência no setor, acumulada pelo grupo ao longo dos últimos 15 anos em que prospectou, desenvolveu e implantou projetos de Aproveitamentos Hidrelétricos. Atualmente, o ativo do grupo controlador engloba 13 empreendimentos hidrelétricos em operação (nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Espírito Santo) e 1 usina hidrelétrica em fase de implantação (estado do Paraná), além vários outros projetos hidrelétricos e eólicos em desenvolvimento, distribuídos por todo o país, com potência total da ordem de 3,0 GW..

A Energest, possui sede em São Paulo, e é uma empresa do grupo EDP, companhia global do setor de energia elétrica que atua na área de geração, comercialização e distribuição no Brasil, em 11 estados. A EDP atua no segmento de geração em dez estados (Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Ceará, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Pará e Amapá) e detém 2,7 GW de capacidade instalada. No segmento de distribuição atua em dois estados (São Paulo e Espírito Santo) e atende um total de 3,2 milhões de clientes. No segmento de comercialização atua no mercado livre de energia, tanto nas áreas de concessão das nossas distribuidoras, como também em outras áreas de concessão.

## **O que é o Empreendimento?**

O Empreendimento será um Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) que objetiva gerar energia elétrica no Rio Sucuriú.

Uma hidrelétrica é uma construção feita em um trecho do rio. A água é represada pela construção de uma barragem, gerando a formação de um reservatório. Essa água represada é conduzida por um duto (tipo de tubulação) para dentro da Casa de Força, girando uma ou mais turbinas, que, por sua vez, movem o gerador que produz a energia elétrica, retornando em seguida ao rio pelo canal de fuga. Essa energia elétrica gerada segue para a subestação que fica ao lado da usina e depois é transportada pelas linhas de transmissões para todo país.

Geralmente instaladas próximas ao local de consumo e integradas ao sistema elétrico da região, os AHE proporcionam uma maior estabilidade e segurança no abastecimento de energia limpa, além de economia de investimentos relacionados à redução de perdas de transmissão.

Além de aumentar a oferta de energia elétrica, alguns AHE substituem o abastecimento proveniente de usinas termelétricas que queimam óleo diesel, altamente poluente ao meio ambiente.

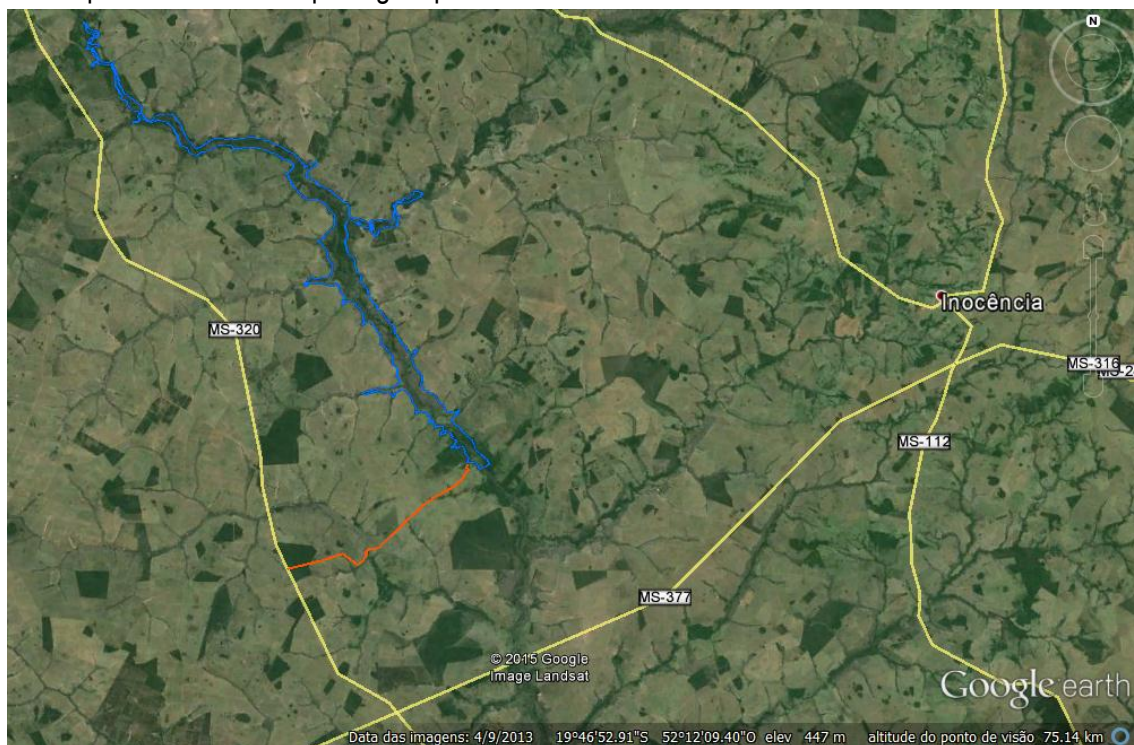
## **Onde deverá ser construído?**

O AHE Inocência será construído no Rio Sucuriú, na zona rural, entre os municípios de Água Clara, Inocência e Três Lagoas/MS, 200 km antes de sua foz no Rio Paraná (Figura 1).

O Rio Sucuriú, está localizado na sub-bacia do Rio Sucuriú, que é uma das 15 sub-bacias hidrográficas que vêm sendo adotadas pelo Estado de Mato Grosso do Sul como Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul (UPG), que está inserida na bacia hidrográfica do Rio Paraná.



O acesso ao local do aproveitamento a partir de Campo Grande se dá pela BR-262 na direção leste, e são percorridos cerca de 100 km até Ribas do Rio Pardo e mais 100 km até Água Clara. Em 4 km depois de Água Clara, toma-se a MS-377, que é percorrida por 90 km. Na sequência a MS-320 é acessada a esquerda, no trevo que indica acesso a Chapadão do Sul, trecho agora asfaltado. Após 13 km toma-se à direita para acessar estrada vicinal que, após percorrer 17 km, leva a ponto próximo do aproveitamento, pela margem direita do rio. O acesso é feito por caminhada em pastagem por mais 1 km.



**Figura 1.** Localização do AHE Inocência entre os municípios de Água Clara, Inocência e Três Lagoas/MS. Fonte: *Google Earth*, 2013.

### **Quais são as principais características?**

Este aproveitamento hidrelétrico apresentará geração no “pé” da barragem, e irá operar em regime de fio d'água, isso quer dizer que a quantidade de água que chega no reservatório é a mesma que será liberada depois da casa de força. O circuito hidráulico dotado de tomada d'água e casa de força associadas, e um canal de fuga que restitui as águas turbinadas ao rio. As estruturas de concreto da Casa de Força estarão situadas na margem esquerda do rio (Inocência), aproveitando a curva natural do rio.



**Quadro 1.** Dados Gerais e Técnicos do AHE Inocência.

<b>Dados Gerais e Técnicos</b>	
Localização	Rio Sucuriú - Água Clara, Inocência e Três Lagoas/MS
Potência	48 MW
Coordenadas do barramento (latitude/ longitude)	19°50'09" Sul / 52°14'29" Oeste
Extensão da Barragem	790 m
Altura da Barragem	22 m
Vertedouro	Controlado por comportas
Queda Bruta	17,0 m
Nível de água normal de montante	342,0 m
Nível de água normal de jusante	325,0 m
Vazão Média Mensal	314,4 m <sup>3</sup> /s
Número de Unidades Geradoras	2

**Quadro 2.** Dados Gerais e Técnicos do reservatório do AHE Inocência.

<b>Reservatório</b>	
Extensão	48,8 km
Área Total	47,16 km <sup>2</sup>
Calha do Rio	4,97 km <sup>2</sup> - 497 hectares
Área em Água Clara	0,14 km <sup>2</sup> - 14 hectares
Área em Inocência	25,17 km <sup>2</sup> - 2.517 hectares
Área em Três Lagoas	19,19 km <sup>2</sup> - 1.919 hectares

### **Quais as principais etapas da construção?**

As atividades iniciarão após 3 meses do recebimento da licença de instalação e serão realizadas através da contratação de consórcio construtor, fabricante de equipamentos eletromecânicos bem como da contratação do projeto executivo.

A construção começará com o canteiro de obras seguido das estruturas da barragem de terra na margem esquerda e depois da margem direita. A montagem eletromecânica ocorrerá na sequência e a então a concretagem do vertedouro com a conclusão da barragem de terra da margem direita.

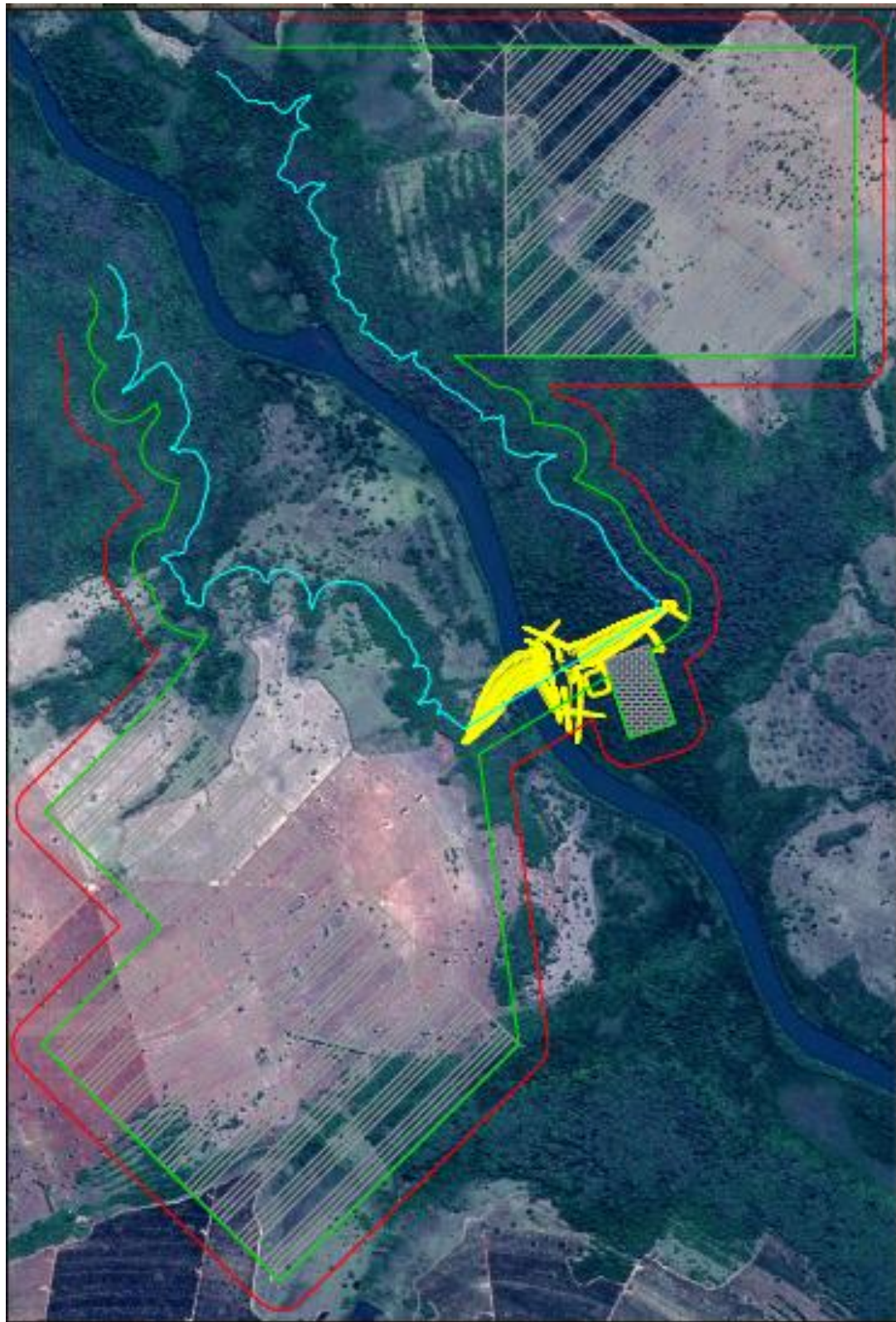
O enchimento do reservatório ocorrerá com o fechamento das comportas do vertedouro, devendo ter duração de no máximo 30 dias.




Após enchimento começam os testes para funcionamento.

Para o efetivo de pessoal a ser alojado, máximo de 300 homens, serão feitos alojamentos no local da obra, considerando o prazo dos serviços e que a localidade mais próxima é a cidade de Inocência, que se encontra a quase 100 km de distância.

O contingente de mão de obra a ser empregada na construção do AHE Inocência será de 300 pessoas nos meses de pico da construção, entre mão de obra direta e indireta, e 10 na operação, sendo priorizada a contratação de mão de obra disponível na região de inserção do empreendimento.

Para alojamento das pessoas, considerando o prazo dos serviços, será prioritariamente buscada a alternativa de alugar as equipes operacionais em casas alugadas nos municípios de Água Clara, Inocência e Três Lagoas.



-  AHE INOCÊNCIA - BARRAGEM
-  CANTEIRO DE OBRAS
-  ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA FORA

**Figura 2.** Ilustração do arranjo geral do empreendimento.



### 3. Área de Influência





## **O que é Área de Influência?**

Área de influência é a porção territorial passível de sofrer os potenciais efeitos da construção (implantação) e funcionamento (operação) de um empreendimento, sendo estes sentidos nos recursos ambientais nos aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos (terra, animais, plantas, água, população, entre outros).

A definição da Área de Influência é uma etapa importante para analisar o local onde os estudos devem ser realizados.

Para definição e delimitação destes locais foram levadas em conta as características da área de abrangência será afetado pelo empreendimento de forma direta e indireta na fase de construção e de funcionamento.

Assim, para a elaboração do Diagnóstico Ambiental e das análises de impacto ambiental foram consideradas quatro escalas de abrangência: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) e Área de Abrangência Regional (AAR). As áreas de influência foram delimitadas segundo cada uma das disciplinas analisadas.

## **Qual a Área Diretamente Afetada?**

A Área Diretamente Afetada (ADA) envolve as áreas destinadas à instalação da infraestrutura necessária à construção e operação do empreendimento, áreas inundadas, barramentos, diques, canais, pontos de localização de obras civis decorrentes ou associadas ao empreendimento, como alojamentos, canteiros de obras, vias de acesso, áreas de empréstimo, bota-foras e áreas de segurança impostas pela tipologia do empreendimento.

Assim, a ADA será uma faixa de 100 m além da cota do reservatório, pois esta faixa engloba todo espaço que poderá vir a ser alterado, inclusive a área de preservação permanente APP a ser recuperada após a formação do reservatório, que irá variar entre 30 e 100 m.

## **Qual a Área de Influência Direta?**

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área que circunscribe a ADA, e cujos impactos incidam ou venham a incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento, e sobre a rede de relações sociais, econômicas e culturais em qualquer fase do empreendimento.

Assim, para os meios físicos e biótico a AID compreenderá uma faixa de 100 m além da ADA. Para a socioeconomia inclui o território de todas as propriedades rurais afetadas pelo reservatório.

## **Qual a Área de Influência Indireta?**

A Área de Influência Indireta (AII) é aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da construção (implantação) e funcionamento (operação) do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema econômico que possam sofrer alterações.

Para os meios físico e biótico a AII compreende a UPG Sucuriú.

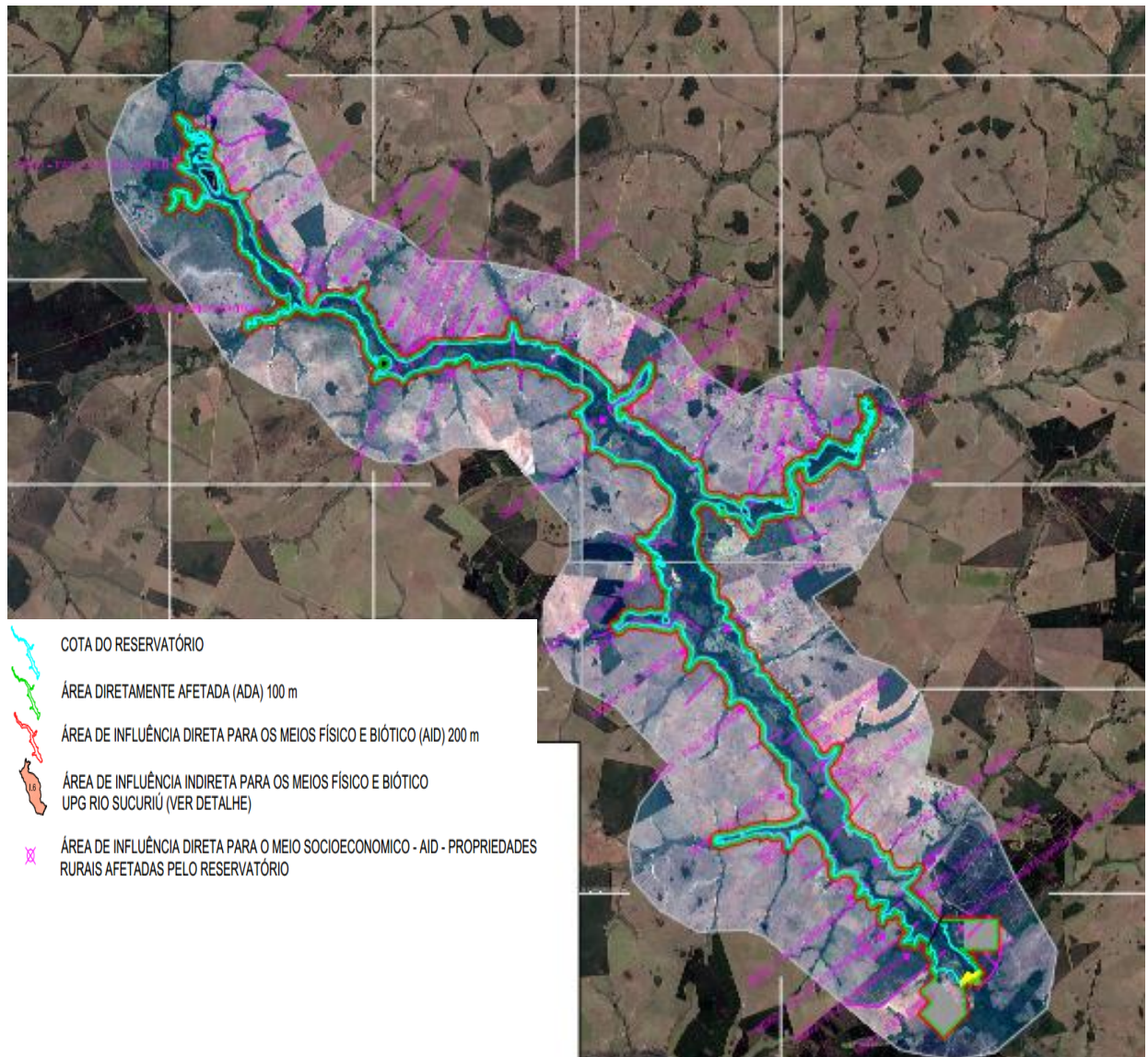
Para a socioeconomia refere-se aos polos municipais de atração e de prestação de serviços (saúde, lazer, turismo, hotelaria, etc.), ou seja, os municípios de Água Clara, Inocência e Três Lagoas/MS.



### Qual a Área de Abrangência Regional?

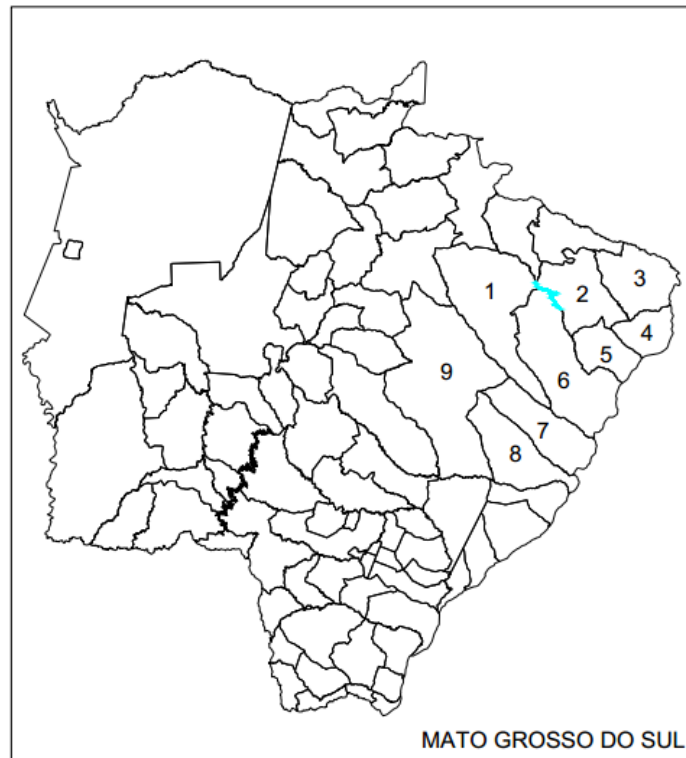
A área de Abrangência Regional corresponde a UPG Sucuriú (Sub-bacia do Rio Sucuriú), Microrregião de Três Lagoas e Microrregião de Paranaíba.

As Figuras a seguir ilustram as áreas de influência do AHE Inocência.

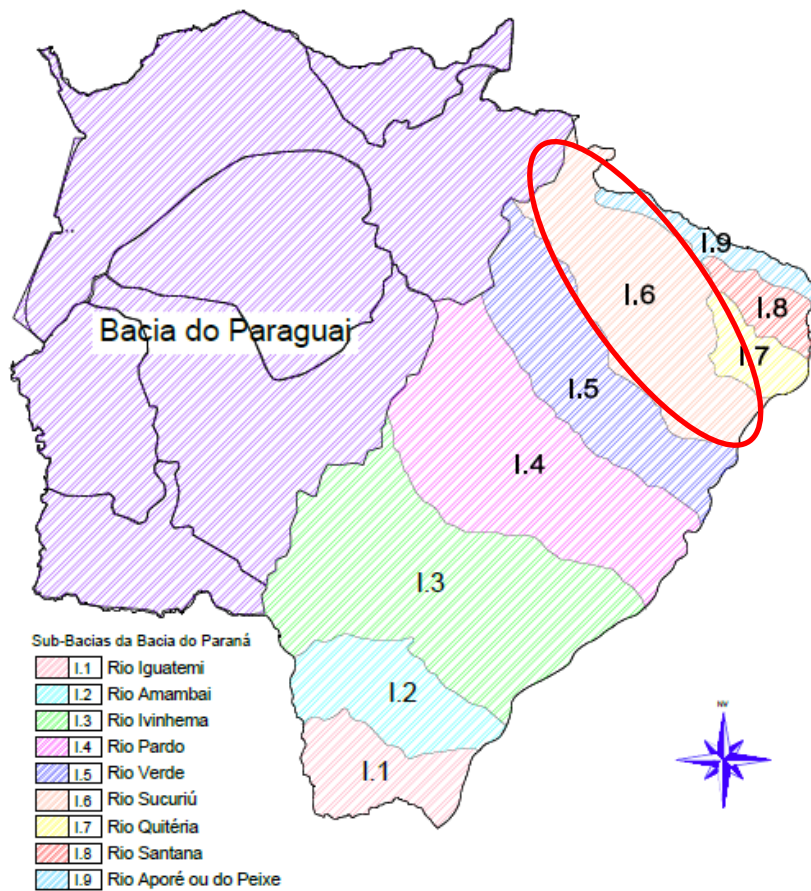


**Figura 3.** Cota do Reservatório (linha azul), Área Diretamente Afetada (ADA; linha verde), Área de Influência Direta (AID; linha vermelha e linhas rosa).





**Figura 4.** Área de Influência Indireta (AII) para o meio socioeconômico - Municípios de Água Clara, Inocência e Três Lagoas/MS; em azul a localização do futuro reservatório.



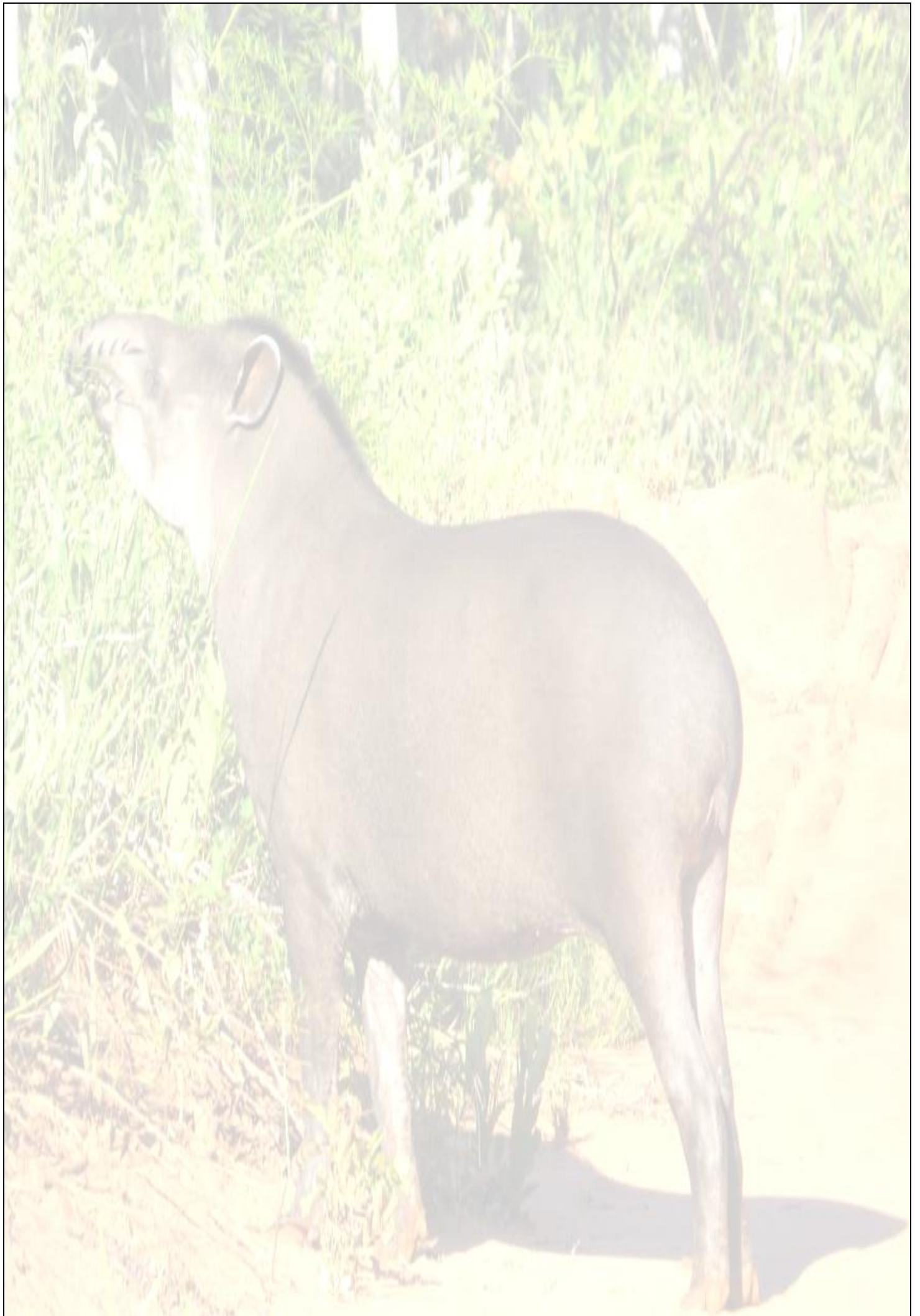
**Figura 5.** Área de Influência Indireta (AII) para os meios físico e biótico - UPG Sucuriú.



## 4. Diagnóstico do Ambiente







## **O que é Meio Físico?**

O **Meio Físico** é caracterizado pelo ambiente excluindo os seres vivos (solo, rochas, etc), correspondendo às características da superfície terrestre, do clima e das águas. Este diagnóstico descreve os estudos das seguintes áreas: Geomorfologia (relevo), Geologia (rochas), Pedologia (solos), Hidrogeologia (águas subterrâneas) e Hidrografia (rios, ribeirões, córregos, lagoas e lagoas) e o Clima.

## **O que foi diagnosticado?**

### ***Clima***

Segundo o método de classificação climática de Wladimir Köppen, a área de influência do empreendimento possui clima do grupo "Cwa", isto é, tropical de altitude. Verão quente com chuva e umidade elevada e um inverno com período seco e baixas umidade, volumes de chuva e significativas estiagens.

As letras da sigla Cwa indicam que o clima é temperado (C), que as chuvas são de verão (w) e que a temperatura média do mês mais quente se mantém acima de 22°C (a).

As chuvas em forma de pancadas, trovoadas e relâmpagos são mais frequentes junto às temperaturas máximas muito elevadas. Ocorrem com mais frequência a partir de meados da Primavera, seguindo até os primeiros dias do Outono, não se descartando ocorrências no decorrer do ano em forma isolada.

Por outro lado, o Outono e o Inverno são caracterizados pela menor radiação solar global, início com dias e noites iguais e fim de estação com noites longas, redução de nebulosidade e de umidade relativa do ar, períodos de estiagens mais intensos, em alguns casos acima dos 30 dias.

Os ventos são mais fracos no Outono e, mais intensos, perigosos e capazes de danos materiais significativos na Primavera. Ventos de rajadas com frequência ocorrem entre setembro e novembro, mais comuns no período vespertino (tarde) com quase 75% destes, vindos de noroeste e oeste.

### ***Solos***

Na AII do AHE Inocência predomina os solos do tipo Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho e os Neossolo Quartzarênico. Na AID os Latossolos Vermelhos Distróficos com 43% e os Gleissolo Háplicos Tb Distróficos com 34% são os de maior ocorrência na paisagem. Já na ADA os Gleissolos Háplicos Tb Distróficos com 37% e os Neossolos Regolítico Distróficos com 35% são os predominantes.

Na AII a aptidão agrícola das terras apresenta-se nas classes intermediárias entre lavouras e pastagens ou classes intermediárias entre pastagem plantadas e silvicultura. Na AID as classes de aptidão agrícola apresenta-se em 52% aptas ao cultivo anuais e ou perenes com aptidão restrita nos níveis de manejo da área e 37% reservadas para a proteção da flora e fauna silvestre ou recreação controlada Na ADA ocorrem em 72% terras sem aptidão agrícolas destinadas a reserva de flora e fauna e em 26% as aptas a cultivos anuais e ou perenes com aptidão regular no nível de manejo.



**Figura 6.** Fotografias ilustrando Gleissolo Háplico Tb distrófico e Neossolos Regolítico Distróficos. Fonte: Bono, 2015.

A susceptibilidade ao processo erosivo na AII, devido à predominância de solos arenosos, colocam a região com grande potencial erosivo. Na AID a classe de susceptibilidade ao processo erosivo é Forte e foi classificada em 58% da área e classificada a Muito Forte em 8%. Na ADA a classe Muito Forte ocorre em 36% da área seguida pela Forte com 26%. A Classe especial que são as áreas de acumulação é expressiva na ADA, e ocorre em 37% da paisagem. Esta classe especial ocorre em locais onde pode ocorrer assoreamento, devido a processos erosivos, da parte mais alta do terreno. Tanto a AID como a ADA apresentam grandes áreas com potencial erosivo, devendo ser monitoradas por programas de controle a erosão e assoreamento.

Os principais impactos no solo na fase de construção do AHE Inocência serão perdas de solo por processos erosivos, devido à movimentação de terra na terraplenagem e na construção do aterro da barragem.

### **Geologia**

Situada na região nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, o AHE Inocência está localizada sobre a Bacia Sedimentar do Paraná, cuja base geológica é constituída por pacotes de rochas originadas em diferentes eras geológicas e sob diferentes condições ambientais. Corresponde a uma pilha de rochas sedimentares relativamente homogêneas e rochas magmáticas associadas.

A área a ser diretamente afetada pela implantação do empreendimento foi alvo de levantamento de campo, tendo como base a pesquisa bibliográfica e cartográfica. Os levantamentos em campo foram executados por meio de caminhamentos, sendo observados o manto de decomposição e os afloramentos rochosos.

Analisando-se as informações e dados produzidos em detalhe, observa-se que a área a ser influenciada diretamente pelo empreendimento é constituída por duas unidades geológicas: Formação Serra Geral e Formação Santo Anastácio.

A Formação Serra Geral, ocorre ao longo do Rio Sucuriú, num nível topográfico intermediário a inferior e aflora devido ao processo de desgaste gerado pela atividade fluvial. Esta litologia magmática apresenta-se, intensamente fraturada podendo ser utilizada como material construtivo da barragem em função de suas características geotécnicas. O manto de decomposição gerado sobre esta unidade apresenta composição argilo-siltosa, o que permite sua identificação em campo, mesmo sem a ocorrência de afloramentos (Figura 7).





**Figura 7.** Aspectos do Basalto. Fonte: Paiva, 2015.

Nos locais topograficamente mais elevados, recobrimo as litologias basálticas, são encontrados os Arenitos da Formação Santo Anastácio. Durante os levantamentos em campo foi possível determinar, através do manto de intemperismo o contato entre as Formações Serra Geral e Santo Anastácio.

Na área de influência direta foram identificados afloramentos dos arenitos da Formação Santo Anastácio, rocha cujo manto de intemperismo apresenta-se arenoso. Tais arenitos mostram-se muito finos a médios, pouco argilosos, pobre em estruturas sedimentares. São quartzosos a subarcoseanos, pobremente selecionados, com a fração silte subordinada e pequena quantidade de matriz silto-argilosa (Figura 8).



**Figura 8.** Arenitos da Formação Santo Anastácio - Área de Influência Direta - AID. Fonte: Paiva, 2015.

Além das unidades anteriores, a área de influência direta do empreendimento também é composta por sedimentos quaternários associados à atividade hídrica atual. Correspondem a depósitos de areias e cascalhos associados à atividade dos principais recursos hídricos locais, denominados de Aluviões Atuais. Ocorrem ao longo da calha do Rio Sucuriú, bem como nas suas margens (Figura 9).



**Figura 9.** Depósitos aluvionares atuais localizados na planície de inundação do Rio Sucuriú. Fonte: Paiva, 2015.

### **Geomorfologia**

A área a ser implantado o AHE Inocência situa-se na Região Geomorfológica dos Planaltos Areníticos-Basálticos Interiores, no limite entre as Unidades Geomorfológicas denominadas de Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores e Divisores Tabulares dos Rios Verde, Pardo e Sucuriú.

Situada a Nordeste do Estado, esta última unidade contorna grande extensão das Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores com a qual se coalesce topograficamente. Passa-se suavemente, sem ruptura de declive, da cota dos 500 m nas Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores para a cota dos 400 m na presente unidade. Na confluência do Rio Sucuriú com o Rio Paraná, a altitude chega a 270 m. Essa inclinação em direção à calha do Rio Paraná, reflete a epirogênese que ocorreu na borda oeste da bacia, favorecendo a formação de uma rede de drenagem semiparalela, cataclinal, representada pelos rios Sucuriú, Verde e Pardo.

As formas do relevo mostram interflúvios planos com aspecto dissecado nas áreas mais próximas aos rios. Representa estreitos divisores tabulares que se adaptam às cabeceiras dos afluentes da drenagem principal, com desníveis de 50 a 80 m entre os topos planos e as áreas dissecadas.

As áreas mais elevadas apresentam-se uniformes, suaves e monótonas, configurando remanescentes da superfície de aplanamento (P). Saindo desses topos, geralmente tabulares, entra-se no domínio das rampas pedimentadas, para então atingir as áreas mais baixas e dissecadas. No nível mais alto da paisagem, em torno de 450 m de altitude, os relevos pediplanados, representados pelas superfícies de aplanamento (P), encontram-se em crescente processo de ocupação. As superfícies de aplanamento constituem o relevo de cimeira da região.

Durante os trabalhos, observou-se que a paisagem geomorfológica local mostra relevos uniformes, suavizados e monótonos, representados, do interflúvio até o vale do Rio Sucuriú. Nas áreas topograficamente mais elevadas ocorrem relevos residuais de antigas superfícies de aplanamento que correspondem ao interflúvio. A partir destas áreas ocorrem extensas rampas pedimentadas em direção aos vales originados por processos de dissecação erosiva, as quais se apresentam como feições predominantes na área (Figura 10). Nas porções topograficamente inferiores ocorrem áreas dissecadas pelas drenagens atuais, com ênfase ao Rio Sucuriú, onde ocorrem formas predominantemente tabulares em unidades de relevo denominadas de fundos de vale, locais em que ocorrem os processos de acumulação sedimentar constituindo os aluviões atuais, retrabalhados por tais drenagens.



**Figura 10.** Fotografia ilustrando Vertentes dissecadas que fazem a ligação entre as áreas de topo plano dos interflúvios e o fundo de vale. Fonte: Paiva, 2015.

Ao longo da bacia hidrográfica onde será formado o reservatório, é possível observar um comportamento assimétrico entre as vertentes que constituem as margens do Rio Sucuriú, da seguinte forma: a vertente da margem direita apresenta maiores declividades caracterizada pela proximidade das curvas de nível, enquanto a vertente da margem esquerda apresenta maior suavidade.

O Rio Sucuriú apresenta, no local do eixo, trecho sinuoso, encaixado, esculpido em rochas basálticas e mata ciliar bem desenvolvida e preservada. No local, pôde-se observar uma assimetria do vale, representada por margem esquerda mais elevada e convexa, e a margem direita, mais baixa, mas suavizada, esculpida em colúvios arenosos originados dos arenitos Santo Anastácio (Ksa).

Com relação à configuração topográfica da área de influência direta, constatou-se que as vertentes que constituem o relevo local apresentam-se estabilizadas quanto aos processos de movimento de massa. Não foram encontrados em campo, indícios da ocorrência de tais acontecimentos, principalmente por tratar-se de uma região planáltica com baixas declividades o que torna remota a probabilidade destes processos.

Por outro lado, a constituição arenítica das porções superiores do terreno geram um potencial homogêneo para a ocorrência de processos erosivos, predominantemente laminares, fato que gera a necessidade de trabalhos de conservação do solo no entorno do reservatório visando à redução de tais processos cujo desdobramento poderá acarretar o assoreamento do mesmo e a redução da capacidade armazenadora e conseqüente vida útil do empreendimento.

As áreas com maior vulnerabilidade para a ocorrência de tais processos erosivos constituem aquelas com maiores declividades, onde ocorrem processos de dissecação erosiva, e que são constituídas pelas litologias areníticas. Já nas áreas cuja constituição litológica é basáltica, nas margens do reservatório, ocorre uma boa resistência aos processos erosivos em decorrência de os solos apresentarem maiores teores de argila. Além disso, estes fatores geopedológicos criam uma boa resistência à ação de ondas no reservatório, reduzindo os riscos de as mesmas influenciarem na estabilidade de suas margens.

### ***Águas Subterrâneas***

Na região de estudos ocorrem sistemas aquíferos relacionados à característica da Bacia do Rio Paraná, composta por três complexos de aquíferos, associados às seguintes unidades geológicas:

- Aquífero Clástico-arenoso da Formação Botucatu (Jurássico-Triássico), Aquífero Guarani;
- Aquífero Basálticos da Formação Serra Geral (Jurássico-inferior/Cretáceo);
- Aquífero Clástico-arenoso da Formação Santo Anastácio (Caiuá / Bauru).

O levantamentos permitiram observar que as unidades hidrogeológicas da área de influência indireta encontram-se associadas às Formações Geológicas que correspondem a unidades originadas em períodos geológicos diferentes e sob condições paleoambientais diferenciadas.

Como grande parte da área superficial da All é recoberta pelos arenitos da Formação Santo Anastácio, estes configuram um aquífero não confinado sendo que toda a sua área superficial pode ser considerada como área de recarga. Neste arenito, que apresenta elevadas porosidade e permeabilidade, as águas infiltram por gravidade até atingirem níveis inferiores impermeáveis, acumulando-se e dando origem aos depósitos aquíferos.

Após encontrar os níveis mais profundos, as águas deste aquífero podem percorrer dois caminhos diferenciados: uma pequena parte pode infiltrar e migrar para o aquífero basáltico inferior por meio de zonas de fraturas; e outra parte pode migrar lateralmente no sentido da declividade do terreno, ao longo do contato entre arenito e basalto, agindo como fonte de água para os recursos hídricos superiores.

Durante os levantamentos em campo foram observados locais em que ocorre o afloramento das águas deste aquífero superior, as quais se deslocam para as drenagens localizadas em níveis topográficos inferiores (Figura 11).



**Figura 11.** Afloramento das águas do lençol freático no Basalto. Fonte: Paiva, 2015.

Na Formação Serra Geral que irá se encontrar mais diretamente sob influência do reservatório da PCH Bandeirante, a água de infiltração proveniente diretamente das águas pluviais e indiretamente do Arenito sobreposto, infiltra-se mais lentamente devido à constituição argilo-siltosa do manto de intemperismo, deslocando-se no sentido da declividade do terreno (Figura 12).





**Figura 12.** Sentido de deslocamento das águas subterrâneas freáticas. Fonte: Paiva, 2015.

De acordo com o exposto, a recarga dos aquíferos se dá diretamente, no caso do aquífero Santo Anastácio e indiretamente do aquífero Serra Geral. O primeiro armazena água em sistema poroso e o segundo, em sistema de fraturas. O fluxo da água é maior no aquífero sedimentar em função de sua maior permeabilidade.

Com relação à descarga, o aquífero Santo Anastácio age como fonte de abastecimento das águas fluviais, em função de sua migração para os locais topograficamente inferiores.

De acordo com a categoria de uso e ocupação do solo, tanto na área de influência indireta quanto na direta, constituídas por fazendas de criação de bovinos, não foram detectadas fontes de contaminação para as águas subterrâneas uma vez que estes elementos geram apenas coliformes, os quais não resistem às condições subterrâneas profundas.

### **Hidrografia**

A área onde será instalado o AHE Inocência possui como principal corpo hídrico o Rio Sucuriú. Este rio faz parte da bacia do Rio Paraná, uma das nove macrobacias hidrográficas do Brasil, na Sub-bacia do Rio Sucuriú. A sub-bacia do Rio Sucuriú consiste em uma das 15 sub-bacias hidrográficas que vêm sendo adotadas pelo Estado de Mato Grosso do Sul como Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul (Figura 13).



**Figura 13.** Fotografia ilustrando o Rio Sucuriú. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.

A UPG Sucuriú situa-se na porção nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, entre os paralelos 18°44' e 20°23' de latitude sul e os meridianos 51°21' e 53°31' de longitude oeste, a mesma abrange área de 8 municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

O Rio Sucuriú nasce no município de Costa Rica/MS, próximo da divisa com o município de Chapadão do Céu/GO e tem sua foz no município de Três Lagoas/MS (margem direita do Rio Paraná, divisa com o município de Castilho/SP), com uma extensão total de 446 km, que acolhe 74 afluentes, sua bacia recobre uma área de 2.096 Km<sup>2</sup>. Drena terras dos municípios de Costa Rica, Chapadão do Sul, Água Clara, Inocência, Selvíria e Três Lagoas/MS.

Seus principais afluentes são:

- Pela margem direita: Córrego Garapa, Ribeirão Brioso, Ribeirão Prata, Ribeirão Bonito, Ribeirão Cangalha, Ribeirão Cascavel e Córrego Cachoeirinha;
- Pela margem esquerda: Ribeirão do Diogo, Ribeirão Junqueira, Ribeirão São Pedro, Ribeirão São Mateus, Rio São José, Rio Morangas, Rio Indaiá Grande, Ribeirão Pedra Branca e Rio Paraíso.

Para avaliar a qualidade das águas na AID e ADA do AHE Inocência foram realizadas duas coletas de água (cheia = fevereiro/05 e seca = julho/15) em sete locais diferentes, sendo quatro no Rio Sucuriú e 3 em rios que nele desembocam (dois na margem esquerda e um na margem direita; Figura 14).

De acordo com os resultados das análises realizadas na água coletada, a qualidade das águas na região de estudo está de acordo com a legislação (Resolução CONAMA n<sup>o</sup>. 357/2005). O Índice da Qualidade da Água (IQA) indica que a água na região é boa e que pode ser utilizada para:

- a) consumo humano, após tratamento convencional;
- e) aquicultura e à atividade de pesca.
- c) recreação de contato primário, como natação, esqui aquático e mergulho;
- b) proteção das comunidades aquáticas;
- d) irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;

Além disso, o Índice de Estado Trófico (IET) indicou que as águas na região são limpas, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.



**Figura 14.** Tomada de parâmetros da qualidade da água in situ e coleta de água. Fonte: INEO, 2015.



## Sedimentos

O estudo de sedimentos no Rio Sucuriú foi realizado em sete locais de amostragem, no período de cheia e de seca. De acordo com os estudos realizados na AID e ADA o sedimento da área de abrangência do AHE Inocência, pode ser caracterizado como arenoso, com predomínio de areia fina e média, concordando com a caracterização do solo da bacia hidrográfica. Além disso, os sedimentos apresentam boa qualidade, permitindo o desenvolvimento das comunidades aquáticas, entretanto, a composição, essencialmente areia fina e média, limita a ocorrência de organismos bentônicos (Figura 15).

Além disso, foi realizada avaliação de campo buscando identificar as principais origens do sedimento depositado ao longo do rio Sucuriú, entre as causas da contribuição de sedimentos para o rio, podem ser citadas a degradação contínua das matas localizadas próximas às margens do rio Sucuriú, devido ao avanço de atividades agrícolas. Também as inúmeras estradas que dão acesso a propriedades rurais ou ligam diferentes localidades, contribuem com cargas de sedimentos, pois na maioria dos casos, possuem como característica a presença de material solto. Apesar de terem sido registrados traços de agrotóxicos no sedimento as concentrações estão dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA n°. 454/2012.



Figura 15. Coleta de sedimentos na área de influência do AHE Inocência. Fonte: INEO, 2015.

## O que é Meio Biótico?

O **Meio Biótico** consiste em um conjunto de seres vivos terrestres e aquáticos que vivem no ambiente. Foram estudados os seguintes grupos: plantas terrestres, plantas aquáticas, animais terrestres (mamíferos, aves, répteis e anfíbios) e aquáticos (peixes e comunidades hidrobiológicas).

## O que foi diagnosticado?

### *Répteis e Anfíbios*

As coletas de dados foram realizadas em duas campanhas, uma campanha na estação chuvosa, de 09 a 14 de fevereiro de 2015 e outra na estação seca, 06 a 11 de julho de 2015, totalizando 80 horas efetivas de esforço amostral. Neste estudo foram conjugados quatro métodos de amostragem: armadilhas de queda com cerca guia, busca ativa (procurar os animais em locais de maior ocorrência, encontro e observação do animal), zoofonia (procurar os animais seguindo os sons que eles emitem) e encontro oportunístico (método livre, compreendido pelo encontro de animais fora dos ambientes estudados, de forma casual, relato de moradores,

registro em estradas e rodovias próximas das áreas de estudo). Durante as duas campanhas, foram registradas 20 espécies na área de influência do AHE Inocência, sendo 14 de anfíbios e 6 de répteis. A família Hylidae (Figura 16) foi aquela que apresentou a maior riqueza com 8 espécies, o que equivale a 40% do total de espécies registradas. A campanha realizada na estação chuvosa obteve o registro de 17 espécies e a realizada na estação seca, 16 espécies.

Nenhuma das espécies registradas na área de influência se encontra inserida na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção ou consideradas endêmicas. O fato de não haver nenhuma espécie em ameaça de extinção, não reduz a importância dessas comunidades e suas áreas de ocorrência, pois abrigam populações de espécies do Cerrado, um ambiente sujeito a forte pressão antrópica na forma de contaminação por agrotóxicos, destruição do habitat e desmatamento.



**Figura 16.** Indivíduo da espécie *Dendropsophus elianeae*. Fonte: Costacurta, 2015.

### **Aves**

O levantamento de dados primários da avifauna foi realizado visando à obtenção de dados qualitativos (riqueza de espécies) e quantitativos (abundância) através do método dos transectos e pontos de escuta, realizados no período diurno e noturno. As aves foram amostradas em 10 áreas, abrangendo área de influência direta e indireta do AHE Inocência, a montante e a jusante do eixo de barramento.

As espécies foram classificadas quanto ao uso do habitat, categorias tróficas, quanto à sensibilidade às perturbações ambientais e quanto à dependência de ambientes florestados.

Foram registrados 2.555 indivíduos pertencentes a 134 espécies (1.570 indivíduos de 127 espécies na estação chuvosa e 985 indivíduos, pertencentes a 112 espécies na estação seca). As famílias mais representativas foram Tyrannidae (17 espécies) e Thraupidae (onze espécies). As espécies registradas correspondem a 15,6% de toda a avifauna que ocorre no Bioma Cerrado e 21,6% das aves registradas no Mato Grosso do Sul. Por tratar-se de um estudo localizado em apenas parte de uma bacia hidrográfica, consideramos, portanto, que a área em questão possui alta riqueza de espécies.

Não foram registradas espécies raras ou ameaçadas de extinção. As espécies chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*; Figura 17), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), soldadinho (*Antilophia galeata*) e bico-de-pimenta (*Saltraticula atricollis*) são consideradas endêmicas do Bioma Cerrado.



**Figura 17.** O papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*) é uma espécie considerada endêmica do bioma Cerrado e comum em sua área de distribuição. Fonte: Costacurta, 2015.

A avifauna será diretamente impactada pela supressão vegetal da área do reservatório com a eliminação de abrigos, área de reprodução e de alimentação. Com a supressão, a avifauna será afugentada para áreas no entorno.

O enchimento do reservatório possibilitará a colonização da área por aves paludícolas, que fazem uso de ambientes aquáticos. A manutenção de áreas de mata ciliar no entorno do reservatório, sua recuperação ou implantação possibilitará o fluxo de espécies entre os fragmentos atuais, seriamente degradados pela presença de gado e monocultura.

### **Mamíferos terrestres**

Os mamíferos foram inventariados através de busca ativa de registros diretos (visualizações, vocalizações e carcaças) e indiretos (pegadas, tocas e fezes). As 20 espécies de mamíferos registradas no presente estudo representam 22,2% da diversidade de mamíferos que ocorrem no Estado de Mato Grosso do Sul. No período de chuvas foram registradas 12 espécies e na estação seca foram registradas 16 espécies. Embora a composição das espécies seja bem diferente em cada área amostral, as áreas estudadas apresentaram baixa riqueza, entre 1 e 8 espécies por área.

Nenhuma das espécies registradas é endêmica do Bioma Cerrado. As espécies lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*; Figura 18), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o queixada (*Tayassu pecari*), estão presentes na lista de “Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” pelo IBAMA listadas como vulneráveis à extinção na natureza.

Espécies de grandes mamíferos são sensíveis aos desmatamentos e fragmentação do habitat. A maior parte das espécies de mamíferos registradas na região de estudo é de hábito noturno, provavelmente explicado pela atividade humana durante o dia, mas muitas delas podem ser diurnas em habitats mais conservados. Porém, poucas destas podem ocupar paisagens modificadas pelo homem, como áreas de cultivo agrícola ou pecuário.



**Figura 18.** Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) registrado visualmente. Fonte: Costacurta, 2015.

Os morcegos são mamíferos voadores pertencentes à ordem Chiroptera. Destacam-se dos demais mamíferos por serem os únicos a apresentarem capacidade de voo. Os morcegos desempenham diferentes funções ecológicas, atuando na polinização e dispersão de sementes de mais de 750 espécies de plantas, além de atuar no controle de insetos e pequenos vertebrados.

A captura de morcegos foi realizada com o auxílio de redes de neblina (Figura 19) em cinco pontos que contemplaram as diferentes paisagens encontradas na área de influência do empreendimento. As redes foram armadas ao longo de cinco noites durante a estação chuvosa e cinco noites durante a estação seca. Os animais capturados foram identificados, medidos, marcados com tinta atóxica e soltos no mesmo local de captura.

Foram capturados na região do estudo, 172 morcegos pertencentes a 10 espécies. Destes 101 morcegos de 9 espécies na estação chuvosa, e 71 morcegos de 7 espécies na estação seca. O morcego frugívoro *Artibeus planirostris* foi o mais comum no estudo (Figura 20). Das 10 espécies registradas, 7 se alimentam preferencialmente de frutos, 1 espécie é carnívora, 1 se alimenta de sangue e 1 espécie de néctar das flores.

Os dados obtidos durante as campanhas de campo mostram-se importantes, uma vez que existe pouco conhecimento sobre a fauna de morcegos da região onde será inserido o empreendimento.

Nenhuma das espécies aqui reportadas encontra-se ameaçada ou em risco de extinção.



**Figura 19.** Fotografia ilustrando Rede de neblina armada ao nível do solo em fragmento floresta.





**Figura 20.** Fotografia ilustrando uma fêmea grávida do morcego *Artibeus planirostris*, espécie mais comum na área de estudo.

### **Peixes**

Para o levantamento da fauna de peixes na ADA e AID da AHE Inocência foram definidos sete locais de amostragem sendo quatro no leito principal do Rio Sucuriú e três em tributários (dois na margem esquerda e um na margem direita). As coletas de peixes foram realizadas em duas amostragens obedecendo as fases do ciclo hidrológico: cheia (fevereiro/2015) e seca (julho/2015), com o auxílio de diferentes petrechos de pesca, como redes de espera, tarrafas, espinhéis, anzóis de galho, arrastos e varas de pesca (Figura 21 e Figura 22).

Foram registradas 57 espécies de peixes pertencentes a 17 famílias e quatro ordens, foi encontrada uma espécie de peixe que se enquadra na categoria “em perigo de extinção” (*Myleus tiete*, pacu-prata), porém esta espécie está presente em outras bacias hidrográficas, bem como no corpo principal do Rio Paraná. Constam 25 espécies de interesse comercial para aquariofilia, 23 espécies com potencial para exploração comercial e 11 espécies migradoras de longa distância, muitas dessas são utilizadas para o consumo por se tratarem de espécies de médio e grande porte e serem as mais visadas na pesca amadora. Observa-se também a ocorrência da espécie *Cichla kelberi* (tucunaré) que foi introduzida na bacia do Rio Paraná para fins de pesca esportiva.



**Figura 21.** Fotografias ilustrando a coleta de peixes com redes de espera na área de influência do AHE Inocência. Fonte: INEO, 2015.



**Figura 22.** Fotografias ilustrando exemplares de *P. corruscans* (pintado), *B. orbygnianus* (piracanjuba), *S. brasiliensis* (dourado) e *L. piavussu* (piapara) na área de influência do AHE Inocência. Fonte: INEO, 2015.

### **Comunidades Hidrobiológicas**

O estudo das comunidades hidrobiológicas abrange seres microscópicos das águas do rio Sucuriú, incluindo o fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos. Foram realizadas duas campanhas de amostragem, em sete locais, localizados no rio Sucuriú, na cheia e seca. A comunidade fitoplanctônica inclui as algas, sendo que foram registradas 71 espécies, com densidades extremamente baixas, indicando baixo potencial de desenvolvimento desta comunidade (Figura 23).

O zooplâncton inclui protozoários, rotíferos, pequenos crustáceos, moluscos, oligoquetas e vermes, sendo registradas 86 espécies sendo os rotíferos os mais abundantes. O zooplâncton vai ser uma das comunidades beneficiadas com a formação do lago, pois eles preferem águas mais lentas.

Os macroinvertebrados bentônicos são organismos que vivem no fundo do rio pelo menos durante uma parte do ciclo de vida, composto por minhocas, moluscos, crustáceos e insetos, tendo sido registradas 58 espécies, com a família Chironomidae (insetos) foi a mais abundante.





**Figura 23.** Procedimento de coleta de fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos e análise em laboratório. Fonte: INEO, 2015.

### ***Mastofauna aquática***

Durante o estudo foram visualizados vestígios de mamíferos aquáticos, com registro de aranhas e lontras, em baixas densidades, que vivem conjuntamente (Figura 24).



**Figura 24.** Tocas e rastro de aranhas/lontras na área de influência do AHE Inocência. Fonte: INEO, 2015.

### ***Plantas Aquáticas***

As macrófitas aquáticas geralmente colonizam a região litorânea dos reservatórios, e sua distribuição e abundância são influenciadas pela composição dos sedimentos, transparência da água, disponibilidade de nutrientes e ação dos herbívoros. Na área de influência do AHE Inocência foram registradas macrófitas apenas no local SCT1 (Rio Morangas), sendo três espécies caracterizadas como emersas, duas submersas e uma flutuante. No caso do AHE Inocência, a possibilidade de infestação por macrófitas flutuantes é muito pequena, tendo em

vista a baixa produtividade do ambiente, porém, as macrófitas enraizadas com folhas que crescem para fora da água (emersas), podem vir a ter uma maior proliferação com a formação do reservatório devido ao aumento de regiões litorâneas (Figura 25).



**Figura 25.** Espécies de macrófitas aquática emersas e flutuantes no rio Morangas na área de influência do AHE Inocência.

### ***Plantas Terrestres***

A vegetação do entorno do reservatório da AHE Inocência está formada pelas fisionomias de mata ciliar e mata de galeria, cujas estruturas e composições são variáveis ao longo do trecho amostrado do rio Sucuriú, em função dos níveis de conservação dos fragmentos.

Este estudo contou com duas campanhas de campo, com a coleta de dados feita a partir da demarcação de 14 unidades amostrais (UA) de 50 m x 20 m (1.000 m<sup>2</sup>) distribuídas em áreas de mata nativa na área de influência do reservatório (Figura 1), sendo 09 UAs em mata ciliar e 05 UAs em mata de galeria (Figura 26).



**Figura 26.** Tomada de medida de árvore amostrada.

No total, foram amostradas 399 árvores pertencendo a 34 espécies vegetais, distribuídas na forma de 132 árvores e 17 espécies para as matas de galeria e 267 árvores e 29 espécies para as matas ciliares. O peito-de-pombo foi a espécie mais representativa na mata de galeria, e a aroeira, na mata ciliar. Este resultado é um reflexo da grande quantidade destas árvores presentes na região.

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, considera-se que o porte e a estrutura da vegetação amostrada estão dentro do esperado para áreas florestais que tiveram um forte histórico de ocupação, neste caso, como a agricultura e a pecuária.



As condições da vegetação permitem a instalação do empreendimento no local, desde que sejam tomadas as respectivas medidas de compensação principalmente no que diz respeito ao eventual corte das espécies de valor conservacionista, de acordo com as Leis Ambientais.

A **aroeira** (*Myracrodruon urundeuva*) foi a única espécie que está presente na lista de espécies ameaçadas de extinção a nível global pela IUCN (2014), que foi identificada na área de influência. A aroeira é uma espécie regional imune ao corte de acordo com a Resolução SEMAC nº. 008/2011.

### **O que é Meio Antrópico/Socioeconômico?**

Os aspectos socioeconômicos ilustram as condições de vida da população residente nos municípios próximos ao empreendimento que será implantado bem como as condições de moradia e produção nas propriedades afetadas pelo futuro reservatório.

### **O que foi diagnosticado?**

Com a formação do futuro reservatório do AHE INO, serão afetadas 39 propriedades, sendo 29 na margem esquerda, no município de Inocência e 10 na margem direita, sendo 2 propriedades no município de Água Clara e 8 no município de Três Lagoas.

#### ***Caracterização Demográfica***

##### **Água Clara**

Segundo o IBGE Água Clara possuía 14.424 habitantes no Censo Demográfico de 2010. O período 2000/10 registrou crescimento de 2,73% ao ano. A população reside majoritariamente na região urbana (66,5%).

Os serviços básicos fornecidos a população apresentaram tendência de crescimento. Em 2010 a coleta de lixo atendia 69,05% das unidades domiciliares, os serviços de energia elétrica eram fornecidos a 99,28% dos domicílios e a rede de abastecimento de água alcançava 65,59% dos domicílios. Em relação ao esgotamento sanitário, 1,6% tinham acesso a rede pública de esgoto, 2,3% tinham fossa séptica e 96% tinham acesso a outros meios de esgotamento sanitário, como a fossa rudimentar (fossa negra).

##### **Inocência**

Segundo Censo Demográfico do IBGE a população em 2010 era de 7.669 habitantes. O período de 2000/10 registrou queda na população, uma taxa negativa média de 0,26% ao ano. A população reside majoritariamente na zona urbana, com percentual de 63,5% da população em 2010.

Os serviços básicos fornecidos a população apresentaram tendência de crescimento. Em 2010 a coleta de lixo atendia 63,4% das unidades domiciliares, os serviços de energia elétrica eram fornecidos a 98,9% dos domicílios e a rede de abastecimento de água alcançava 98,9% dos domicílios. 8,7% da população utilizava a fossa séptica como forma de esgotamento. 1,8% utilizavam a rede pública de esgoto e 89% utilizavam outro meio de esgotamento, como a fossa rudimentar, ou Fossa Negra.

### **Três Lagoas**

Segundo o Censo Demográfico do IBGE Três Lagoas possuía 101.791 habitantes em 2010. O período 2000/10 registrou crescimento de 2,56% ao ano. A população reside majoritariamente na região urbana (95.3%).

Os serviços básicos fornecidos a população apresentaram tendência de crescimento. Em 2010 a coleta de lixo atendia 94.31% das unidades domiciliares, os serviços de energia elétrica eram fornecidos a 99,79% dos domicílios e a rede de abastecimento de água alcançava 91.68% dos domicílios. Em relação ao esgotamento sanitário, 25,6% tinham acesso a rede pública de esgoto, 27,2% tinham fossa séptica e 47% tinham acesso a outros meios de esgotamento sanitário, como a fossa rudimentar (fossa negra).

### ***Educação***

#### **Água Clara**

Segundo dados do INEP, Água Clara possui 9 escolas, sendo uma privada, seis municipais e duas estaduais. Uma escola municipal se localiza na região rural de Água Clara.

#### **Inocência**

Existem 6 escolas em Inocência, segundo o INEP. Sendo uma particular, três municipais e duas estaduais. Dentre estas, duas escolas atendem a área rural de Inocência: Uma estadual e outra municipal.

#### **Três Lagoas**

Três Lagoas possui doze escolas estaduais, sendo uma rural e onze urbanas e trinta e três escolas municipais, sendo duas rurais, além de 17 instituições de escolas privadas, totalizando 62 instituições de ensino básico.

A cidade conta com o Instituto Federal (IFMS - Câmpus de Três Lagoas) que é uma instituição especializada na oferta de educação básica, profissional e tecnológica, oferecendo cursos técnicos, graduação e pós-graduação.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS também tem um Câmpus em Três Lagoas, oferecendo cursos de nível superior para os habitantes da região.

### ***Saúde***

#### **Água Clara**

Segundo dados do DATASUS, Água Clara possui 19 estabelecimentos de saúde, sendo 8 públicos e 11 privados. O Hospital Municipal da cidade possui 17 leitos atendidos pelo SUS.

#### **Inocência**

Segundo o DATASUS Inocência possui 17 estabelecimentos de saúde, sendo 8 públicos e 9 privados. O Hospital municipal de Inocência possui 8 leitos de internação atendidos pelo SUS.

#### **Três Lagoas**

Três Lagoas possui 212 estabelecimentos de saúde, sendo 40 públicos e 172 privados. A cidade possui 3 hospitais, totalizando 238 leitos, sendo 115 leitos atendidos pelo SUS e 123 privados. A cidade possui cobertura do SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência.

## ***Economia***

### **Água Clara**

Água Clara concentra sua economia nos setores primário e terciário, com parcelas de 27% e 33%, respectivamente, do Produto Interno Bruto de 2014, segundo o IBGE.

O terciário corresponde ao comércio de bens e serviços, e o primário às atividades agrícolas, principalmente do látex e da soja, e também pecuária, com predomínio de rebanho bovino.

### **Inocência**

As duas maiores parcelas do Produto Interno Bruto municipal são dos setores primário (42%) e terciário (41%), PIB de 2014, segundo o IBGE.

O terciário corresponde ao comércio de bens e serviços, e o primário às atividades agrícolas, principalmente da banana, da mandioca e do milho, e também pecuária, com predomínio do gado Nelore.

### **Três Lagoas**

Três Lagoas concentra sua economia nos setores secundário e terciário, 42,6% e 42%, respectivamente, do Produto Interno Bruto de 2014, segundo o IBGE.

O terciário corresponde ao comércio de bens e serviços, com destaque para o comércio varejista. O secundário às indústrias de transformação, com destaque para a construção civil.

## ***Assentamentos Rurais e Populações Tradicionais***

### **Água Clara**

Segundo dados do INCRA, Água Clara não possui assentamentos em seu território. Não foram identificadas populações tradicionais, quilombolas e indígenas diretamente impactadas no município de Água Clara.

### **Inocência**

Segundo dados do INCRA, não foram identificados assentamentos rurais no município de Inocência. Não foram identificados também, populações tradicionais no município de Inocência.

### **Três Lagoas**

Três Lagoas possui três assentamentos, segundo dados do INCRA, que se encontram na All do empreendimento.

São eles, o PA Pontal do Faia, o PA Vinte de Março e o Projeto de Reassentamento Populacional Rural Piaba que possui 17 lotes ocupados por pequenos produtores realocados pela CESP.

Não foram identificadas populações tradicionais diretamente impactadas pelo empreendimento no município de Três Lagoas.

## Registro Fotográfico



**Figura 27.** Fotografias ilustrando o município de Água Clara/MS - APAE e Correios. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



**Figura 28.** Fotografia tirada da parede da Prefeitura do município de Água Clara/MS consiste numa fotografia aérea do município. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



**Figura 29.** Fotografia tirada da parede da Prefeitura do município de Inocência/MS - Cristo. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.





**Figura 30.** Fotografia tirada da parede da Prefeitura do município de Inocência/MS - CRAS e ESF. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



**Figura 31.** Fotografias ilustrando o município de Três Lagoas/MS - Cristo e UFMS. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



**Figura 32.** Fotografias ilustrando o município de Três Lagoas/MS - Igreja e Ginásio. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.

## **O que é Patrimônio Histórico Cultural?**

O patrimônio histórico cultural são os bens materiais (construções, objetos) e imateriais (festas, costumes modos de fazer) que caracterizam os grupos humanos. Eles são o registro da história de cada povo, guardando traços da identidade das comunidades: as edificações mais importantes, os objetos que fizeram parte de fatos memoráveis, as práticas tradicionais, as festas típicas, bem como os sítios arqueológicos, que contam a pré-história dos grupos que ocuparam a região.

## **O que foi diagnosticado?**

Foram levantados dados sobre os estudos sobre o patrimônio cultural já realizados nos municípios que serão atingidos pelo futuro reservatório do AHE INO. Foram realizadas consultas nos órgãos de cultura, responsáveis pela proteção e divulgação do patrimônio cultural, em cada um dos municípios (secretarias e departamentos de cultura e conselhos de cultura municipais, onde existiam), no órgão estadual (Fundação de Cultura do Mato Grosso do Sul - FCMS) e no órgão Federal (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN), sobre o patrimônio já protegido por cada um desses órgãos, bem como sobre os bens que eles gostariam de proteger, para já prever o impacto do futuro reservatório do AHE sobre eles. Também foram realizadas entrevistas com a população da área diretamente afetada, sobre a existência de bens culturais na região.

Para completar, foi realizada uma investigação arqueológica, com a vistoria de áreas propícias para a existência de vestígios arqueológicos. A busca foi complementada com pequenas escavações, que chamamos poços-teste, onde também é investigada a existência de vestígios arqueológicos enterrados.

Por fim, foram realizadas ações de educação patrimonial em algumas escolas públicas de cada um dos municípios atingidos, divulgando as ações sobre o patrimônio cultural e os resultados das pesquisas realizadas.

### ***Caracterização***

#### ***Água Clara***

O município não possui bens culturais protegidos em esfera municipal, mas foi relatada a intenção do tombamento de alguns bens, como a Estação Ferroviária, que ainda estão em processo de estudo preliminar. O complexo da EFNOB é tombado pelo estado. E, na esfera federal, existem 3 sítios arqueológicos cadastrados no Iphan. Não foram relatados bens imateriais registrados ou com intenção imediata de proteção em nenhum dos órgãos consultados.

A investigação arqueológica não identificou sítios arqueológicos no município.

#### ***Três Lagoas***

O município possui 6 bem tombado em esfera municipal (Paço Municipal, Relógio Central, Igreja Santo Antônio, Obelisco, Cemitério do Soldado, Jatobá). Foi relatada a intenção do tombamento de alguns bens materiais, que ainda estão em processo de estudo preliminar. O complexo da EFNOB é tombado pelo estado. E, na esfera federal, existem 56 sítios arqueológicos cadastrados no Iphan. Não foram relatados bens imateriais registrados ou com intenção imediata de proteção nos órgãos consultados.

A investigação arqueológica teve, como resultado, a identificação de mais um sítio arqueológico e uma área de ocorrência de material arqueológico, que estão em fase de registro no Iphan. O sítio e a área de ocorrência serão investigados e estudados, para o resgate de todas as informações científicas necessárias à sua caracterização e proteção antes da formação do futuro reservatório do AHE.

### ***Inocência***

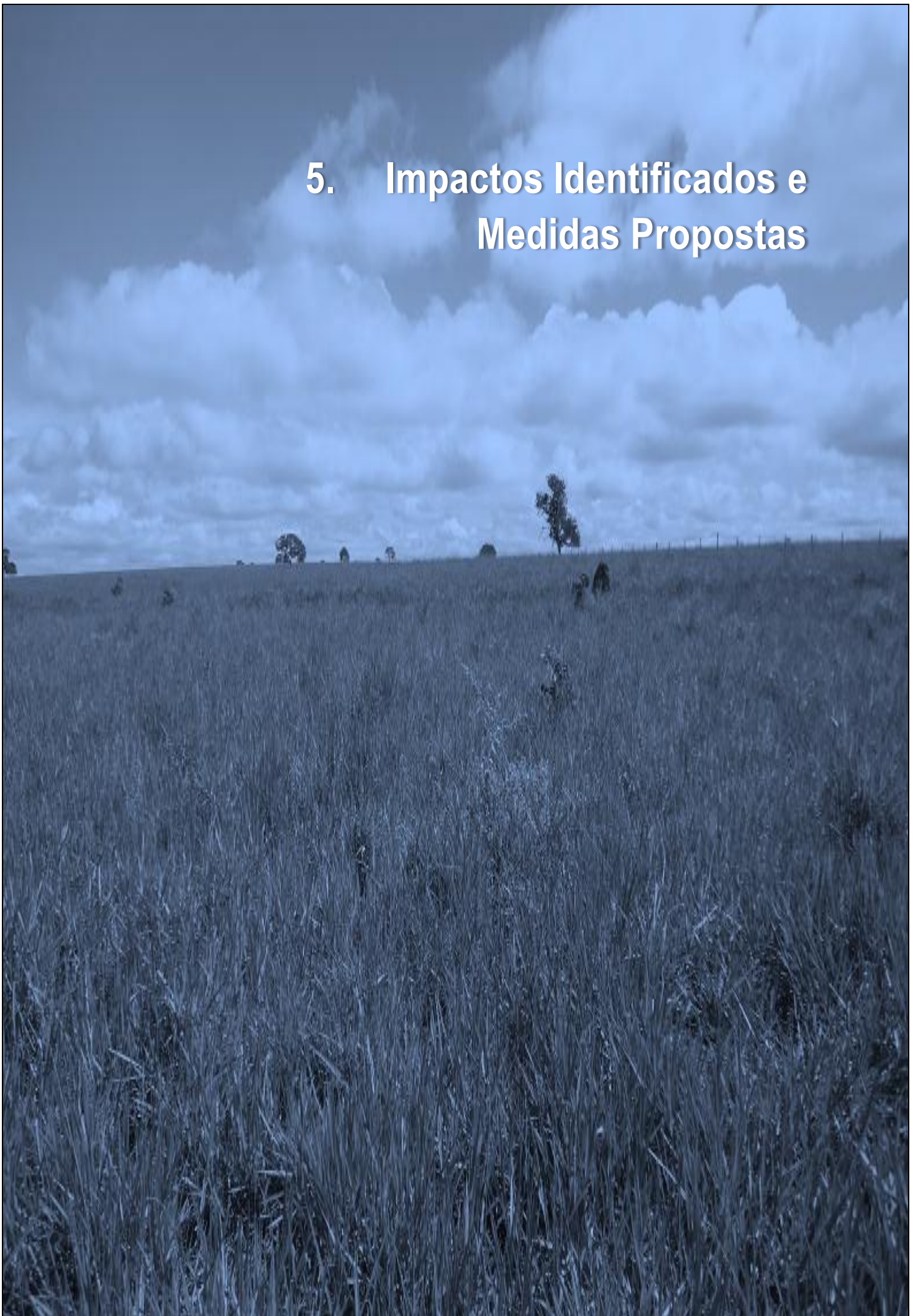
O município não possui bens culturais protegidos em esfera municipal, mas foi relatada a intenção do tombamento de alguns bens, que ainda estão em processo de estudo preliminar. Não existem bens tombados pelo estado. E, na esfera federal, existem 4 sítios arqueológicos cadastrados no Iphan. Não foram relatados bens imateriais registrados ou com intenção imediata de proteção em nenhum dos órgãos consultados.

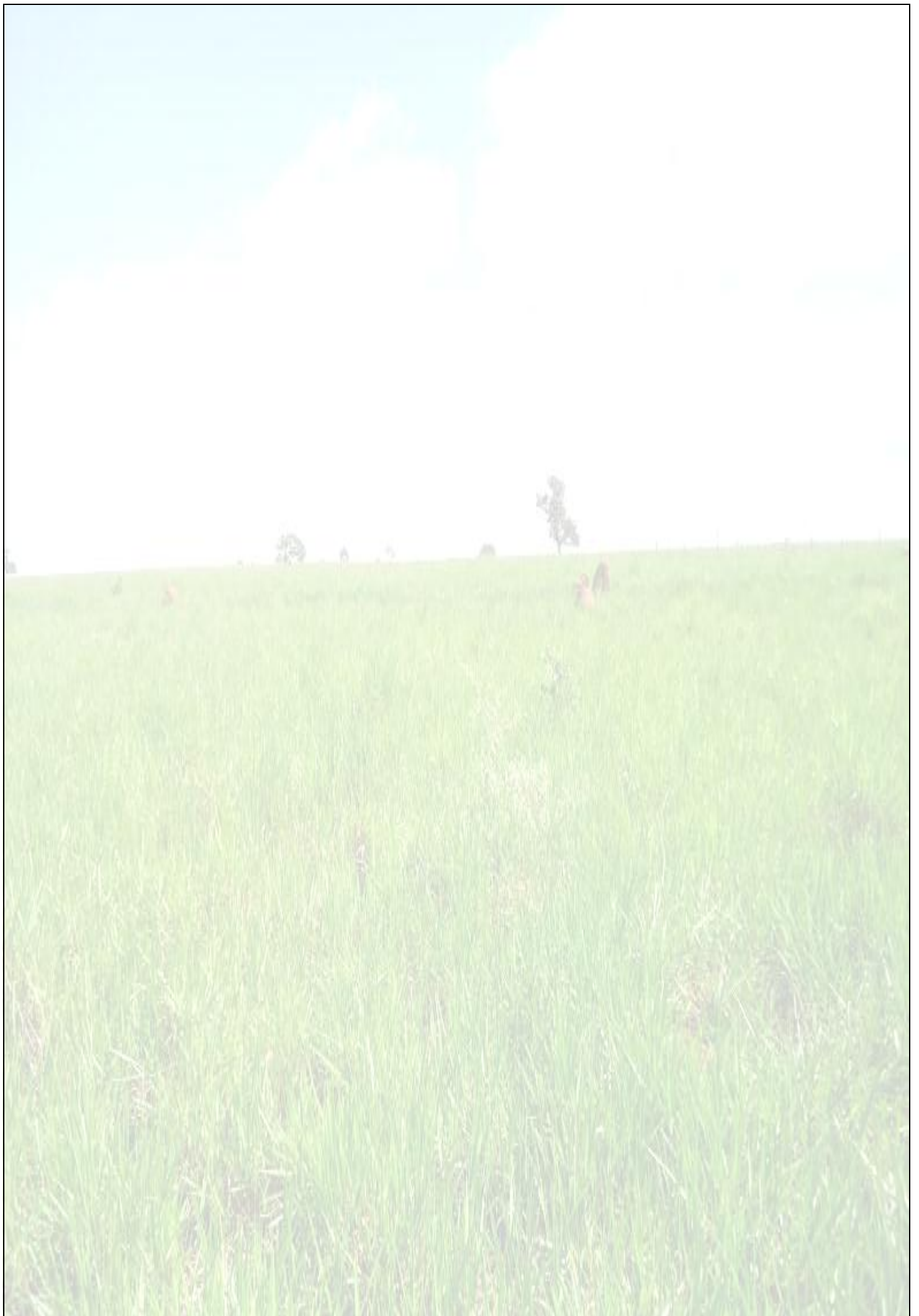
A investigação arqueológica teve, como resultado, a identificação de mais um sítio arqueológico e uma área de ocorrência de material arqueológico, que estão em fase de registro no Iphan. O sítio e a área de ocorrência serão investigados e estudados, para o resgate de todas as informações científicas necessárias à sua caracterização e proteção antes da formação do futuro reservatório do AHE.





## 5. Impactos Identificados e Medidas Propostas





## Quais os Impactos Identificados e Medidas Propostas na Fase de Construção (Instalação)?

	<b>Impacto</b>	<b>Medida</b>
<b>Meio Físico</b>	Alteração na qualidade do ar	- Umedecer com água a superfície do terreno para evitar a suspensão de partículas do solo.
	Contaminação do solo no manuseio de combustíveis, óleos, graxas e lubrificantes	- No local de manuseio destas substâncias, impermeabilizar o solo.
	Contaminação do solo por efluentes sanitários	- Tratar adequadamente o efluente sanitário.
	Contaminação do solo por resíduos sólidos	- Elaborar e executar um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
	Erosão do solo	- Implantar sistema de coleta de águas pluviais e drenagem através de calhas e ou canaletas. - Realizar barreira, com o próprio solo, transversais ao nível do terreno, para contenção das águas pluviais evitando o escoamento superficial.
	Geração de resíduos de bota-fora	- Utilizar como aterro nas áreas de empréstimo.
	Impermeabilização do solo	- Implantar sistema de coleta de águas pluviais e drenagem.
	Contaminação dos recursos hídricos subterrâneos	- Monitorar o nível do lençol freático. - Monitorar a qualidade da água subterrânea. - Elaborar e executar um programa de gerenciamento de resíduos sólidos. - Tratar adequadamente o efluente sanitário.
	Contaminação dos recursos hídricos superficiais	- Realizar das escavações de jusante para montante, reduzindo o risco de passagem de água. - Estabelecer as estruturas de contenção das águas pluviais nas áreas de empréstimo e no local de construção da barragem.
	Ruídos e vibrações decorrentes de escavações e detonações	- Escavar de jusante para montante, reduzindo o risco de passagem de água. - Armazenar e manusear explosivos de acordo com normas da ABNT.
	Alteração de fluxo na água superficial	- Realizar o desvio do rio preferencialmente no período seco.
	Alteração na qualidade da água superficial	- Realizar o desvio do rio preferencialmente no período seco.

	<b>Impacto</b>	<b>Medida</b>
<b>Meio Biótico</b>	Aprisionamento de peixes nas ensecadeiras	- Realizar o salvamento dos peixes que ficarem aprisionados. - Realizar o desvio do rio preferencialmente fora do período de piracema.
	Afugentamento da fauna	- Realizar o afugentamento da fauna da ADA de forma gradual para evitar o encontro da fauna com os trabalhadores, colisões com veículos e/ou de afogamento durante o enchimento do reservatório.
		- Evitar iluminação constante em áreas próximas a florestas
		- Limitar a velocidade dos veículos nas dependências do empreendimento.
		- Umedecer com água a superfície do terreno para evitar a suspensão de partículas do solo.
		- Utilizar maquinários mais silenciosos.
		-Determinar as vias que serão utilizadas para acesso ao empreendimento
	Alterações nas comunidades de Epífitas	- Atividades de educação ambiental com os trabalhadores envolvidos nas obras do empreendimento poderão minimizar o efeito da coleta indevida dessas plantas para fins ornamentais. - Retirada das plantas epífitas presentes em árvores que serão suprimidas, e acomodação em outros ambientes florestais semelhantes.
	Atropelamento de animais	- Realizar manutenção permanente de estradas.
		- Construir lombadas visando à redução da velocidade dos veículos. - Instalar placas de advertência quanto à presença de animais na pista, possibilidade de atropelamentos e de controle de velocidade.
	Captura e caça de animais silvestres	- Realizar a capacitação dos funcionários e terceirizados acerca da ilegalidade da caça e matança de animais.
	Perda de exemplares da Quiropterofauna	- Realizar palestras periódicas sobre conscientização ambiental e importância desses animais para a natureza.
- Contratar profissional especializado para fazer a remoção dos morcegos de edificações ocupadas.		
Perda de habitats	- Recuperar as áreas não destinadas à construção de edificações nas dependências do empreendimento.	
	- Executar monitoramento da fauna nas áreas de influência do empreendimento.	
Perda de Conectividade Florestal	- Promover a maior conectividade possível, entre os fragmentos remanescentes e as reservas de maior porte durante a supressão.	
Proliferação de vetores pelo acúmulo de Resíduos Sólidos	- Realizar a classificação, acondicionamento e destinação correta para os resíduos domésticos e os gerados na construção. Contratar empresa especializada com certificação ambiental para auxiliar o correto descarte dos materiais.	
	- Realizar palestra de conscientização e orientação para o correto descarte dos resíduos.	
Utilização dos serviços de saúde dos polos municipais mais próximos	- Implantar um ambulatório emergencial para atendimento de primeiros socorros no canteiro de obras e SESMT. - Orientar os colaboradores diretos e de empreiteiras quanto às normas de conduta para serem adotadas no empreendimento. Inserir no Programa de Saúde e Segurança orientações a respeito de doenças epidemiológicas causadas por vetores e suas formas de prevenção. - Orientar os colaboradores quanto ao acúmulo de resíduos juntando água parada, sendo local de proliferação de vetores de endemia.	



	<b>Impacto</b>	<b>Medida</b>
<b>Meio Antrópico</b>	Afugentamento da fauna da ADA	- Divulgação dos contatos das entidades responsáveis pelo resgate de animais silvestres; - Elaboração e distribuição de cartilhas de orientação de procedimentos, objetivando a não captura ou morte dos animais silvestres.
	Aumento potencial de ocorrência de acidentes	Implantação de placas de orientação de velocidade nas áreas de entrada e saída do empreendimento abrangendo as vias internas e principais rodovias de acesso ao empreendimento.
	Dinamização da Economia Local	- Para maximizar este impacto sugere-se que sejam priorizados, quando possível, a contratação de mão de obra local, a aquisição de produtos e utilização de serviços nos municípios presentes na All, dando assim oportunidade ao comércio e a mão de obra local e regional.
	Geração de Resíduos Sólidos	- Elaborar e executar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
	Incremento na geração de emprego e renda	- Dar preferência para os trabalhadores locais preencherem as vagas a serem disponibilizadas.
	Interferência nas áreas de estabelecimentos agropecuários e mudança no uso do solo	- Negociadas as terras e benfeitorias existentes na cota de inundação do reservatório.
	Utilização do serviço de saúde e segurança dos polos municipais mais próximos	- Orientar os colaboradores diretos e de empreiteiras quanto às normas de conduta para serem adotadas no empreendimento e com a comunidade. - Implantar um ambulatório emergencial para atendimento de primeiros socorros e SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) no canteiro de obras.
	Perda do Patrimônio Arqueológico	- Implementar atividades de prospecção sistemática na área de influência. - Realizar salvaguarda do patrimônio arqueológico.

## Quais os Impactos Identificados e Medidas Propostas na Fase de Enchimento do Reservatório?

	<b>Impacto</b>	<b>Medida</b>
<b>Meio Físico</b>	Perda de solo com aptidão para uso agropecuário	- Adquirir ou indenizar as áreas afetadas pelo enchimento do reservatório.
	Perda de solo devido a processos erosivos	- Elaborar e executar um Programa de Controle de Processos Erosivos.
	Modificação na paisagem local	- Recuperar as áreas degradadas.
	Ocorrência de sismos induzidos	- Implantar sistema de monitoramento temporário de sismos.
	Modificação do regime hidrológico	- Instalar estação hidrossedimentológica para medições de descargas líquidas/sólidas; - Avaliar a retenção de sedimentos no reservatório e monitorar a jusante da barragem - Monitorar a qualidade da água superficial, das comunidades aquáticas e da ictiofauna.
	Redução dos níveis de oxigênio dissolvido e da capacidade de autodepuração das águas	- Efetuar a supressão total ou parcial da vegetação a ser alagada.
<b>Meio Biótico</b>	Alterações nas comunidades de organismos aquáticos	- Manter parte da vegetação a ser alagada e realizar o monitoramento das comunidades aquáticas e da ictiofauna.
	Interrupção do fluxo migratório da Ictiofauna	- Realizar o enchimento do reservatório preferencialmente fora do período de piracema e e monitorar a ictiofauna.
	Afogamento da fauna	- Realizar o enchimento controlado do reservatório . - Suprimir a vegetação necessária da área a ser inundada. - Resgatar a fauna que tenha risco de afogamento.
<b>Meio Antrópico</b>	Inundação de áreas rurais	- Negociar terras e benfeitorias atingidas pelas estruturas e pela formação do reservatório. - Indenizar pela criação da nova área de preservação permanente.
	Submersão e Perda do Patrimônio Arqueológico	- Implementar programa de resgate dos sítios arqueológicos na área de influência. - Realizar salvaguarda do patrimônio arqueológico.

## Quais os Impactos Identificados e Medidas Propostas durante o funcionamento do AHE (fase de operação)?

	Impacto	Medida
<b>Meio Físico</b>	Assoreamento do Reservatório	- Elaborar e executar um Programa de Controle de Processos Erosivos no entorno do reservatório do AHE.
	Contaminação do solo no manuseio de combustíveis, óleos, graxas e lubrificantes	- No local de manuseio destas substâncias, impermeabilizar o solo.
	Contaminação do solo por efluentes sanitários	- Tratar adequadamente o efluente sanitário.
	Contaminação do solo por resíduos sólidos	- Elaborar e executar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
	Entalhe no leito do rio, processo de erosão na base dos afluentes com retomada erosiva	- No retorno da água de geração ao rio, adotar procedimento que minimize a força da água. - Estabilizar as encostas a jusante.
	Instabilidade das encostas	- Monitorar a estabilidade das encostas.
	Melhoria da qualidade da água na Bacia Hidrográfica	- Manejar, reflorestar e florestar as áreas de preservação permanente. - Acompanhar e monitorar as alterações da qualidade da água.
	Modificação do regime hidrológico	- Adotar procedimentos referentes à Instalação de estação hidrossedimentológica para medições de descargas líquidas/sólidas; - Avaliação da retenção de sedimentos no reservatório e monitoramento a jusante da barragem - Realizar o monitoramento da qualidade da água superficial, das comunidades aquáticas e da ictiofauna, de forma a acompanhar as alterações decorrentes da formação do reservatório.
	Mudança no grau trófico das águas do reservatório	- Acompanhar e monitorar as alterações da qualidade da água.
	<b>Meio Biótico</b>	Eutrofização
Afugentamento da quirópterofauna		- Evitar iluminação constante em áreas próximas a florestas. - Limitar a velocidade dos veículos nas dependências do empreendimento. - Regular máquinas minimizando ruídos.
Criação de novos habitats		- Como medida maximizadora desse impacto benéfico, propõe-se o monitoramento ambiental dos grupos de vertebrados nas áreas de influência do AHE. - Criar uma nova APP com a revegetação da mata ciliar.
Perda de exemplares da Quirópterofauna		- Realizar palestras periódicas sobre conscientização ambiental e importância desses animais para a natureza. - Contratar profissional especializado para fazer a remoção dos morcegos de edificações ocupadas.
Afugentamento de Polinizadores e Dispersores		- Utilizar de máquinas reguladas e devidamente lubrificadas, minimizando a emissão de ruídos. - Plantar espécies nativas que ofereçam recursos flores/frutos em épocas distintas do ano poderá favorecer a permanência ou retorno destes animais ao ambiente.
Alterações nas comunidades de epífitas		- Realizar atividades de educação ambiental com os trabalhadores envolvidos nas obras do empreendimento..
Alterações das comunidades florestais		- Monitorar a vegetação lenhosa na área de influência do empreendimento.

	<b>Impacto</b>	<b>Medida</b>
<b>Meio Antrópico</b>	Aumento de disponibilidade de geração de energia	- Não se aplica.
	Aproveitamento do potencial hidroenergético da região da sub-bacia	- Não se aplica.
	Dinamização da Economia dos municípios de influência	- Para maximizar este impacto positivo sugere-se que sejam priorizados, quando possível, a aquisição de produtos e utilização de serviços nos municípios presentes na All, dando assim oportunidade ao comércio e a mão de obra local e regional.
	Produção de energia renovável e limpa	- Não se aplica.



## 6. Programas Ambientais





## O que são Programas Ambientais?

São instrumentos de monitoramento do meio ambiente que possibilitam levantar problemas causados pela atividade logo quando ocorrem, e assim corrigir rapidamente estes problemas e acompanhar a melhora dos resultados.

Cada Programa propõe atividades, dentro de sua área de atuação, que serão implantadas para recuperação e conservação do meio ambiente, e o aproveitamento das novas condições a serem criadas pelo empreendimento, buscando atender as necessidades das comunidades envolvidas, promovendo a sustentabilidade social, econômica e ambiental da região.

## Quando ocorrerão os Programas Ambientais?

Os Programas ocorrem desde antes da construção até o início do funcionamento do AHE. Cada um deles tem sua fase de atuação e duração (antes da instalação, na construção, no enchimento do reservatório e na operação) e frequência (diário, semanal, trimestral, semestral). Os relatórios produzidos para ilustrar a execução destes programas, serão entregues ao IMASUL para sua avaliação.

## Quais Programas serão executados?

Programas Ambientais	Objetivo dos Programas
Programa de Gestão Ambiental - PGA	Assegurar, de forma integrada, que os programas e as ações ambientais propostas no EIA, sejam implantadas adequadamente, de forma a zelar pela qualidade ambiental na região de abrangência das obras e da vida das comunidades envolvidas.
Programa Ambiental de Construção - PAC	Assegurar que as obras sejam implantadas em condições de segurança, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e seu entorno, estabelecendo ações para prevenir e reduzir os impactos identificados e promover medidas mitigadoras e de controle.
Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador	Preservar a saúde e a integridade física dos empregados, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle das ocorrências de riscos ambientais existentes ou que venham a ocorrer no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.
Programa de Comunicação Social - PCS	Viabilizar o processo de comunicação entre a população presente na área de influência do empreendimento, os responsáveis pelas atividades da construção do empreendimento (empreendedora e empreiteira terceirizada). Este programa irá garantir a divulgação de informações sobre o empreendimento e esclarecer as atividades desenvolvidas pela empreendedora na construção e funcionamento do AHE.
Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias	Direcionar os procedimentos de compra das áreas de propriedades rurais que serão suprimidas por estarem dentro da cota de inundação do reservatório e indenização ou servidão administrativa pela necessidade de implantação das Áreas de Preservação Permanente - APP sob a responsabilidade do empreendedor.
Programa de Controle de Processos Erosivos	Identificação, controle e monitoramento de possíveis processos erosivos.
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Monitorar os resíduos, verificando os volumes gerados, a eficiência da segregação, a forma de armazenamento e destinação final, disponibilizando tecnologia suficiente para a aplicação das ações evitando efeitos prejudiciais ao meio ambiente, aos colaboradores e moradores do entorno.
Programa de Controle de Ruídos, Gases e Material Particulado	O objetivo deste programa é, através da implantação de uma série de medidas de controle, não só reduzir as emissões de ruídos, gases e material particulado, como também reduzir seu impacto nas comunidades lindeiras e na saúde ambiental e dos trabalhadores atuantes na construção do AHE.
Programa de Educação Ambiental - PEA	Realizar a educação ambiental não formal de maneira a sensibilizar a população para que se tornem capazes de prevenir, identificar e solucionar problemas ambientais dando enfoque a sustentabilidade no seu dia-a-dia.

Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico	Reconhecer as possíveis influências das características hidrossedimentométricas e de níveis d'água sobre a qualidade da água do reservatório a ser formado pelo empreendimento bem como sobre a operação do AHE, incluindo a evolução do assoreamento do reservatório.
Programa de Monitoramento Sismológico	Identificar possíveis atividades sísmicas naturais ou induzidas, possibilitando a implementação de medidas mais eficazes, caso necessárias, por parte do empreendedor e do poder público.
Programa de Monitoramento da Água Subterrânea	Através do monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, será possível obter informações mais específicas e consistentes sobre a qualidade da água subterrânea na área de influência do futuro reservatório. Acompanhará o comportamento do nível do lençol freático antes, durante e após o enchimento do reservatório, permitindo uma avaliação das possíveis modificações a montante e a jusante da barragem. Os resultados do monitoramento subsidiarão o planejamento de ações corretivas e preventivas, quando necessário.
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial	Através do monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, será possível obter informações mais específicas e consistentes sobre a qualidade da água neste trecho do rio, durante a construção do AHE e as alterações da qualidade da água durante o seu funcionamento. Os resultados do monitoramento subsidiarão o planejamento de ações corretivas e preventivas, quando necessário.
Programa de Monitoramento Limnológico	Inventariar e monitorar a limnologia analisando a distribuição, densidades numéricas e riqueza com acompanhamento de espécies indicadoras de qualidade ambiental. Pretende-se ainda subsidiar a tomada de decisões relativas à promoção de atividades de uso múltiplo e de manejo para a conservação.
Programa de Supressão de Vegetação e de Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas	Desenvolver ações para reduzir os impactos ambientais decorrentes da supressão da vegetação, minimizando os efeitos da decomposição da matéria orgânica a ser submersa pelo reservatório.
Programa de Monitoramento da Ictiofauna	Inventariar e monitorar a ictiofauna analisando a distribuição, densidades numéricas e riqueza com acompanhamento de espécies indicadoras de qualidade ambiental. Pretende-se ainda subsidiar a tomada de decisões relativas à promoção de atividades de uso múltiplo e de manejo para a conservação.
Programa de Salvamento e Resgate da Ictiofauna	Este programa visa salvar e resgatar os espécimes de peixes que ficarem aprisionados nas ensecadeiras durante a construção, a jusante durante o enchimento do reservatório, e nas turbinas, quando da parada de máquinas para manutenção.
Programa de Acompanhamento do Deslocamento e Resgate da Fauna	Minimizar os efeitos negativos sobre os animais terrestres (mamíferos, aves, répteis e anfíbios) acompanhando seu deslocamento em fuga durante a supressão da vegetação da área do reservatório, efetuando o resgate e a soltura controlada além de fiscalizar para impedir a caça ilegal.
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre	Monitorar os processos de dispersão e colonização da fauna de vertebrados terrestres antes e depois da formação do reservatório, acompanhando as variações sazonais e observando espécies indicadoras de qualidade ambiental.
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Ameaçada de Extinção	Minimizar os efeitos negativos da implantação do empreendimento sobre as espécies registradas na área de estudo que seja listadas como ameaçadas de extinção seja no âmbito nacional (MMA, 2014) ou internacional (IUCN, 2015), norteando e implementando as atividades mitigadoras, otimizando os impactos positivos, fornecendo diretrizes para o manejo da fauna na região afetada e, por fim, fornecendo subsídios para a gestão futura do empreendimento.
Programa de Monitoramento da Entomofauna de Interesse Médico	O objetivo geral desse Programa é avaliar o impacto das alterações ambientais promovidas pela instalação do AHE sobre a entomofauna de vetores de interesse médico e de criadouros adjacentes ao reservatório.
Programa de Monitoramento da Vegetação	Diagnosticar possíveis alterações sobre a composição e estrutura da vegetação nativa local, como efeito das atividades de formação do reservatório. Caso ocorram mudanças, poderão ser propostas medidas alternativas de manejo ou mitigação de impacto.

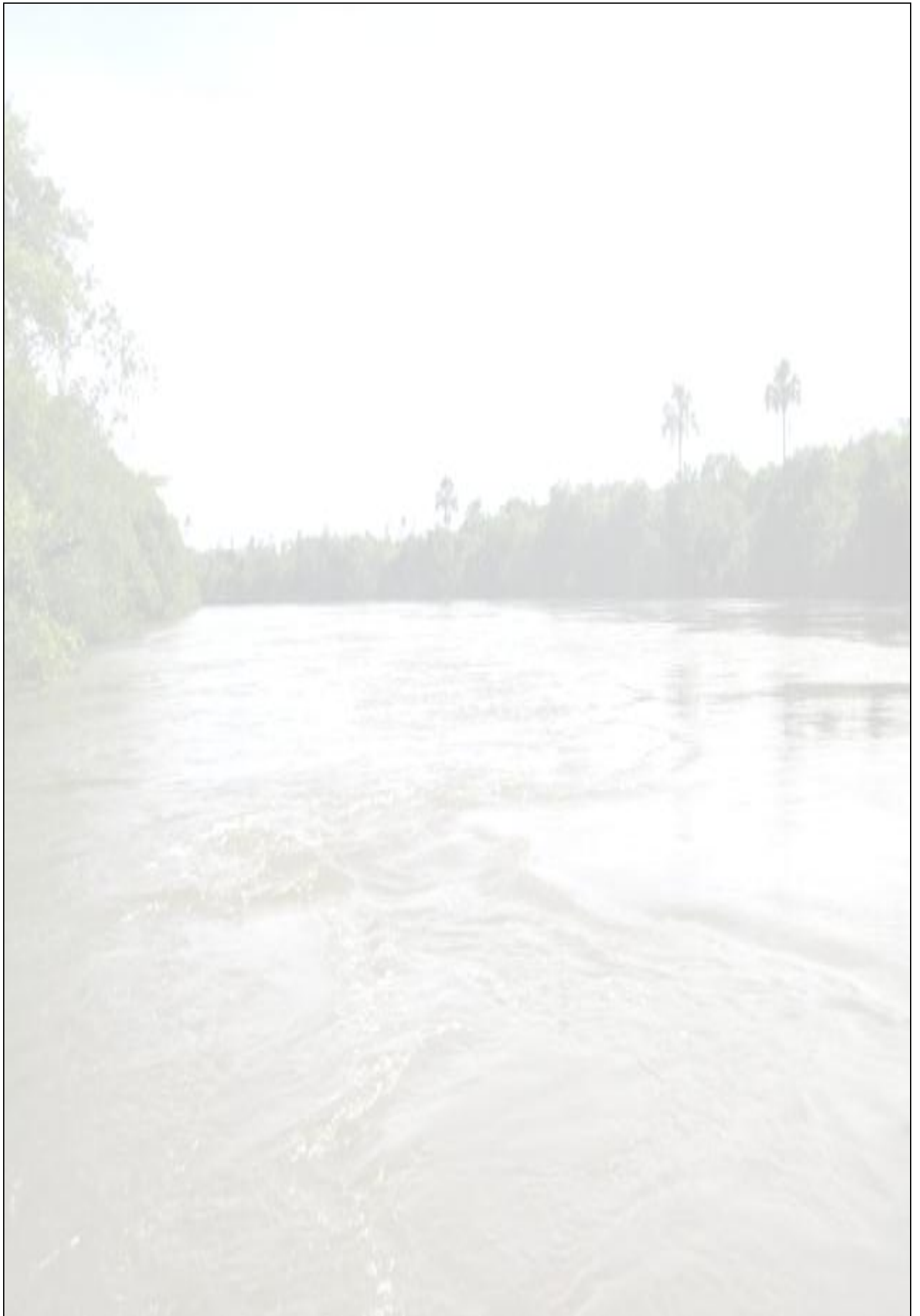


Programa de Manejo, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora	Este programa visa assegurar a manutenção da variabilidade genética das principais espécies a serem suprimidas com a formação do reservatório. A coleta de sementes e/ou frutos é importante para a produção de mudas a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas e novas áreas de mata ciliar após o enchimento do reservatório. As plantas epífitas, como bromélias e orquídeas que vivem sobre outras plantas, quando observadas na área de supressão, sempre que possível, serão resgatadas e transplantadas em ambientes semelhantes.
Programa de Plantio Compensatório à supressão de árvores nativas de espécies protegidas	Realizar identificação das espécies ameaçadas na área de supressão que receberá intervenção para a implantação as estruturas do AHE e que seja feito o replantio adequado destas espécies em área de recomposição da APP, objetivando o retorno destas espécies.
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): Subprograma de Recuperação de APP	Este programa tem por objetivo principal a revegetação da nova APP a ser criada após o enchimento do reservatório, visando à proteção aos solos e mananciais hídricos e contra processos erosivos.
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): Subprograma de Recuperação das Intervenções Construtivas	Realização de estudos que diagnostiquem as ações de intervenção e realizem propostas para a recuperação das condições ambientais para níveis satisfatórios de equilíbrio dos ecossistemas afetados.
Programa de Prospecção Arqueológica Sistemática e Educação Ambiental	Identificar e caracterizar os vestígios arqueológicos na área de influência do empreendimento.
Programa de Resgate Arqueológico e Educação Ambiental	O levantamento arqueológico revelou que a área abrangida por este projeto é de destacada potencialidade patrimonial. Este programa objetiva resgatar e tornar em museu arqueológico os artefatos e bens patrimoniais encontrados na pesquisa inicial de forma a preservar adequadamente os sítios arqueológicos.
Programa de Estabelecimento da Faixa Variável da APP do Reservatório	Determinar os critérios para estabelecimento da faixa de APP para o reservatório do empreendimento AHE, utilizando indicadores do meio físico, socioeconômico e ambiental.



## 7. Conclusão







A geração de energia elétrica utilizando a força da água, que é uma fonte limpa e renovável, ou seja, que pode ser utilizada infinitamente e jamais se esgotará, apresenta-se de forma positiva do ponto de vista ambiental, social e econômico, porque pode contribuir para o aumento de renda e impostos, gerando desenvolvimento social e econômico para a população de Água Clara, Inocência e Três Lagoas, e também para o Estado de Mato Grosso do Sul e para o País.

A construção do empreendimento e implantação das Ações Ambientais resultará em novas condições ambientais, condições estas que irão promover uma recomposição das comunidades aquáticas e terrestres, inclusive com adaptação de novas espécies.

Algumas espécies de animais e plantas aquáticas que são adaptadas a ambientes de águas corrente irão reduzir na área do reservatório, onde a formação do lago deixará o ambiente de águas lentas, contudo, as espécies típicas de águas lentas, que existiam em menor quantidade irão se desenvolver, aumentando em quantidade. Essa alteração das características em determinados trechos do rio por conta da implantação do empreendimento não implica em maiores preocupações, pois ao longo do rio, nas demais áreas que não serão afetadas pelo empreendimento existem as mesmas comunidades aquáticas encontradas, em ambientes similares aos que irão sofrer alteração, permitindo assim que não ocorra a extinção de nenhuma espécie.

A partir das informações levantadas, e com base na legislação federal e nas leis e normas estaduais, verificou-se que não existem impedimentos para construção deste aproveitamento hidrelétrico (AHE). Adicionalmente, a atual política do Setor Elétrico brasileiro, em concordância com o que rege a legislação do país, tem primado pela implementação de medidas e programas de controle e compensação dos impactos, visando adequar os empreendimentos hidrelétricos às realidades das áreas por eles afetadas.

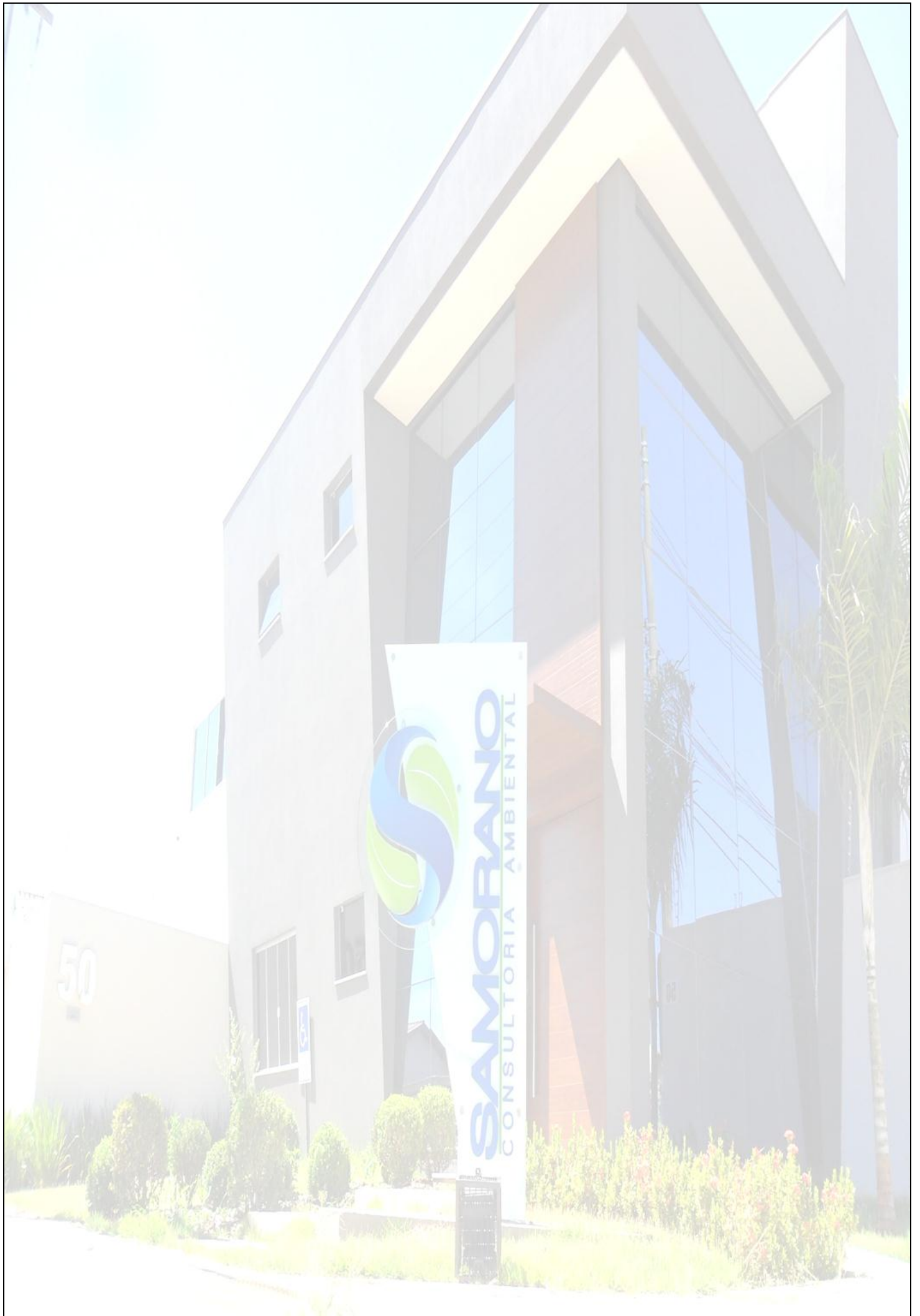
Assim, considera-se que o empreendimento pode ser construído e implantado de maneira segura, desde que todas as medidas de prevenção, mitigação de impactos negativos e, potencialização de impactos positivos sejam adotadas, conferindo assim segurança para o meio ambiente e manutenção da qualidade de vida da população.

Diante dos fatores apresentados, os profissionais e técnicos participantes deste estudo, concordam que adotando as medidas, programas e planos ambientais aqui apresentados, o AHE Inocência é um empreendimento viável sob o ponto de vista ambiental e social.



## 8. Equipe Técnica







A elaboração do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do AHE Inocência contou com uma equipe multidisciplinar integrada pelos profissionais relacionados a seguir.

<b>Empresa Consultora</b>		
Samorano Consultoria Ambiental		CREA/MS: 6.286-D
<b>Nome</b>	<b>Área de atuação</b>	<b>Registro Profissional</b>
Divaldo Rocha Sampaio	Arqueologia	-
Historiador, Arqueólogo, Gestor do Patrimônio Cultural.		
Edilson Teixeira de Souza	Arqueologia	-
Geógrafo, Arqueólogo, Especialista em Planejamento Urbano e Ambiental.		
Fabiana Graziely de Sousa	Socioeconomia	DRT/MS 152
Bacharel em Ciências Sociais - Socióloga.		
Gilmar Baumgartner	Comunidades Aquáticas e Recursos Hídricos Superficiais	CRBio: 17466/07-D
Biólogo, Doutor em Ciências Ambientais, Professor do Curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.		
José Antônio Maior Bono	Pedologia	CREA/MS: 1.750-D
Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Solos e Nutrição de Plantas.		
Larissa Begosso	Montagem, Editoração e Hidrografia	CREA/MS: 13.179-D
Engenheira Ambiental, Mestre em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos.		
Luciane Fernandes Benatti	Coordenação/Revisão	CRBio: 3.509/01-D
Bióloga, Especialista em Biologia Geral e Pós-graduada em Direito Ambiental.		
Luiz Antônio Paiva	Geologia, Geomorfologia, Recursos Minerais, Sismicidade, Espeleologia e Águas Subterrâneas	CREA/MS: 7.717-D
Geólogo, Especialista em Sensoriamento Remoto Aplicado à Análise Ambiental e Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.		
Marco de Barros Costacurta	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna	CRBio: 35.631/01-D
Biólogo, Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.		
Natálio A. Filho	Clima e Condições Meteorológicas	CREA/MS: 8.953-D
Meteorologista		
Nicolay Leme da Cunha	Quirópteros	CRBio: 54781/01-D
Biólogo, Doutorando em Ecologia e Conservação.		
Ricardo A. Bocchese	Flora	CRBio: 54056/01D
Biólogo, Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.		
Thiago Ranier Gomes	Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna	CRBio: 79070/01 - D
Biólogo, Especialista em Auditoria Ambiental.		
Wagner Henrique Samorano	Coordenação Geral	CREA/MS: 2.584-D
Engenheiro Agrônomo, Engenheiro de Segurança do Trabalho e Especialista em Gestão e Planejamento Ambiental.		
<b>Estagiários</b>		
Ingrid Sayegh Martins Graduando-se em Engenharia Sanitária e Ambiental		
Ismael Rodrigues Ibrahim Graduando-se em Ciências Sociais		
Lívia Barbosa Giurizzatto Graduando-se em Engenharia Sanitária e Ambiental		
<b>Empresa Consultora</b>		
Samorano Consultoria Ambiental		CREA/MS: 6.286-D

