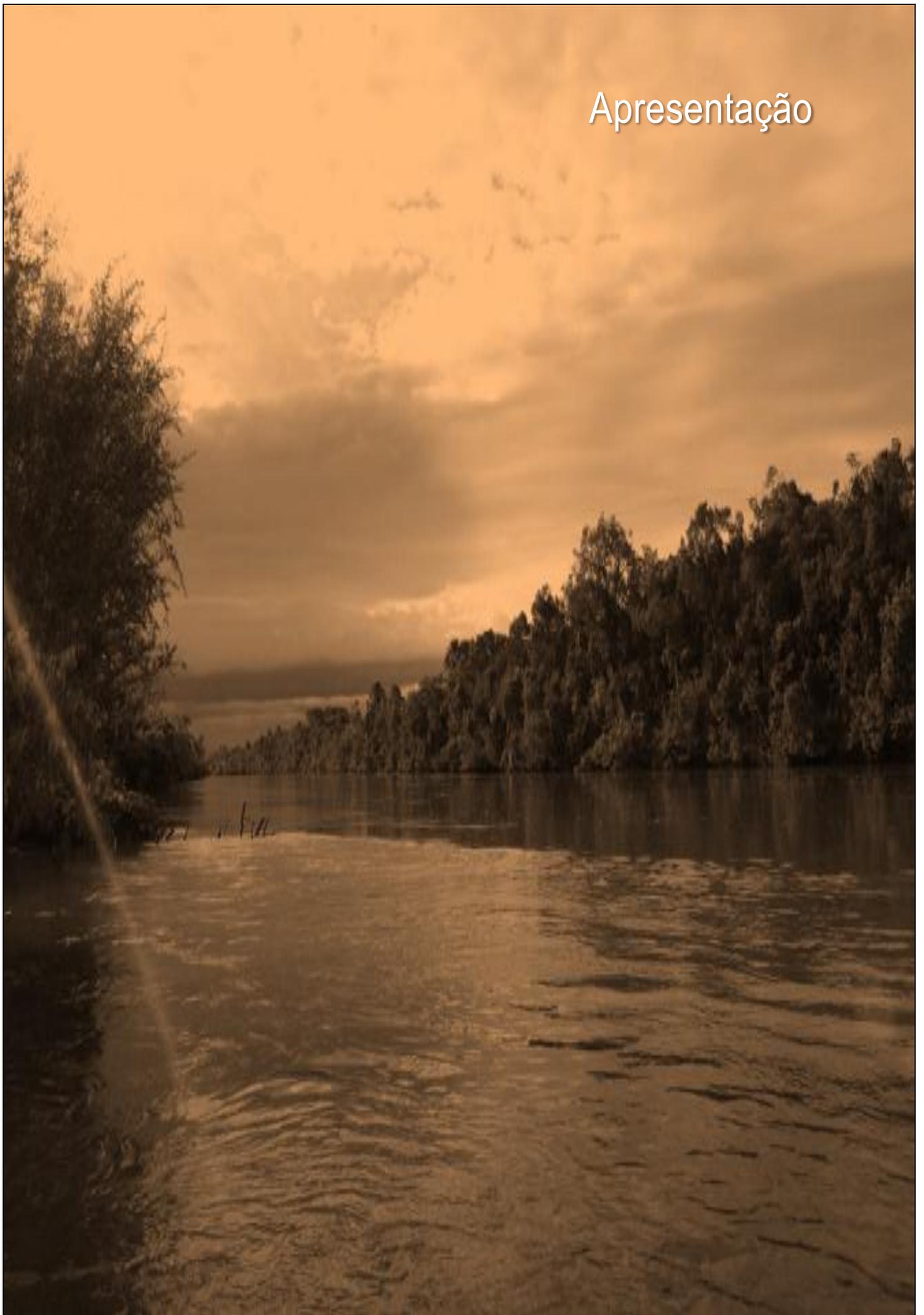


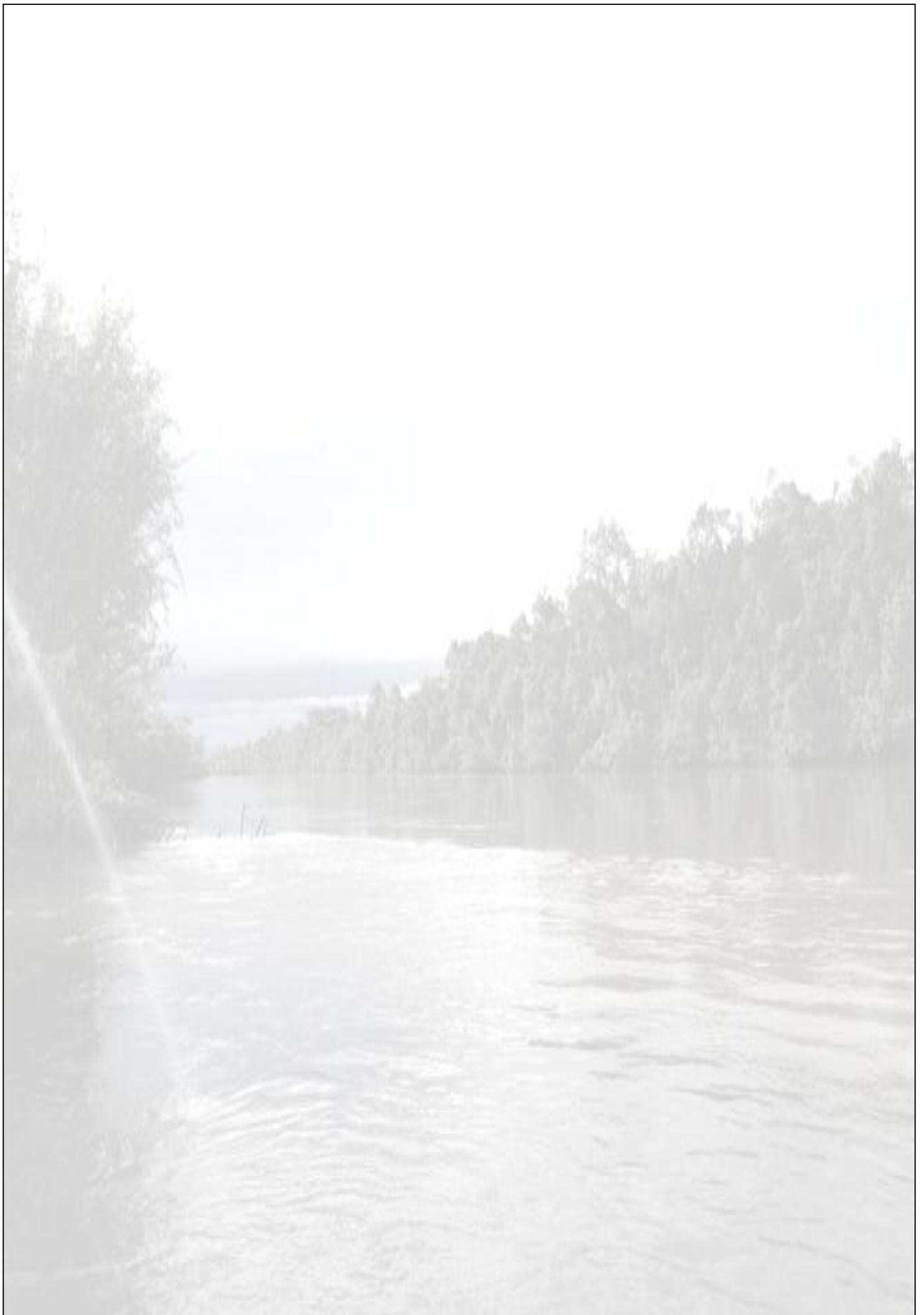
Sumário

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	32
Hidrografia.....	34
Sedimentos	35
O que é Meio Biótico?	36
O que foi diagnosticado?.....	36
Répteis e Anfíbios	36
Aves	36
Mamíferos terrestres	37
Peixes	39
Comunidades Hidrobiológicas	41
Mastofauna Aquática	42
Plantas Aquáticas	42

Plantas Terrestres.....	43
O que é Meio Antrópico/Socioeconômico?.....	44
O que foi diagnosticado?.....	44
Caracterização Demográfica.....	44
Educação.....	45
Saúde.....	45
Economia.....	46
Assentamentos Rurais e Populações Tradicionais.....	46
O que é Patrimônio Histórico Cultural?.....	49
O que foi diagnosticado?.....	49
Caracterização.....	49
Água Clara.....	49
Ribas do Rio Pardo.....	50
Brasilândia.....	50
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 (Operação) do AHE?	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 positivos.

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

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 públicas as informações do processo de licenciamento ambiental e os impactos causados pela construção e funcionamento do **Aproveitamento Hidrelétrico Baixo Verde I (AHE Baixo Verde I)**, no **Rio Verde**, entre os municípios de **Água Clara, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo/MS**. A elaboração deste relatório foi realizada por equipe composta por profissionais da empresa Samorano Consultoria Ambiental, que elaborou o estudo que subsidiará a obtenção ou não da Licença Ambiental Prévia, atendendo à 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 (correção) 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 Água Clara**, o resumo do diagnóstico ambiental das áreas de influência, os impactos ambientais identificados e as ações ambientais propostas para reduzi-los (**medidas corretivas**) ou evitá-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) Baixo Verde I 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 Verde.

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 Baixo Verde I será construído no Rio Verde, na zona rural, entre os municípios de Água Clara, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo/MS, aproximadamente 100 km antes de sua foz no Rio Paraná.

O Rio Verde está localizado na sub-bacia do Rio Verde, 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 é feito a partir do município de Campo Grande, capital do Estado de Mato Grosso do Sul, tomando a BR-262 na direção leste, pela qual são percorridos cerca de 100 km até sede do município de Ribas do Rio Pardo e mais 100 km até o município de Água Clara. Após a área urbana do município de Água Clara, toma-se a direita no trevo, sentido Três Lagoas, acessando a BR-262, que é percorrida por 40 km. Na sequência toma-se a direita em estrada de terra com a indicação de acesso a Fazenda Água Limpa. Após cerca de 28 km chega-se à sede da fazenda. A partir da sede segue-se por mais 3 km para montante até chegar à ombreira esquerda do empreendimento.

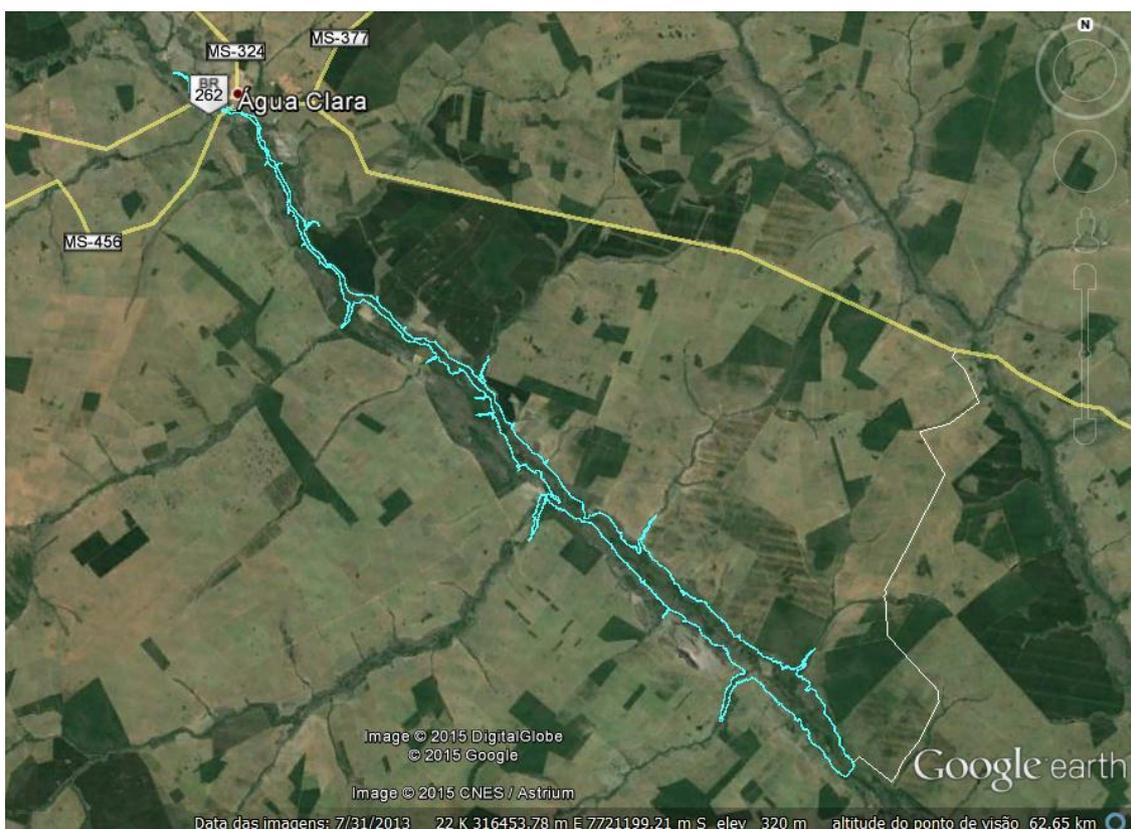


Figura 1. Localização e acesso ao AHE Baixo Verde I entre os municípios de Água Clara, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo/MS. Fonte: *Google Earth*, 2013.

Quais são as principais características?

Este aproveitamento hidrelétrico apresentará geração no “pé” da barragem, sendo 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 estarão situadas na margem esquerda do rio (Água Clara).

Quadro 1. Dados Gerais e Técnicos do AHE Baixo Verde I.

Dados Gerais e Técnicos	
Localização	Rio Verde - Água Clara, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo/MS
Potência	27 MW
Coordenadas do barramento (latitude/ longitude)	20°45'53,5" Sul / 52°33'45" Oeste
Altura da Barragem	20,00 m
Vertedouro	Controlado por comportas
Queda Bruta	13,50 m
Nível de água normal de montante	291,50 m
Nível de água normal de jusante	278,00 m
Vazão Média Mensal	206,54 m³/s
Número de Unidades Geradoras	2

Quadro 2. Dados Gerais e Técnicos do reservatório do AHE Baixo Verde I.

Reservatório	
Comprimento	53,71 km
Perímetro	200,90 km
Área Total	37,99 km²
Calha do Rio	3,90 km²
Área em Água Clara	16,41 km²
Área em Brasilândia	19,16 km²
Área em Ribas do Rio Pardo	2,42 km²

Quais as principais etapas da construção?

A construção da barragem é iniciada pelo desvio do rio, necessário à implantação das estruturas, que será feito em duas fases. Na primeira fase serão implantadas as estruturas que compõem o barramento, localizadas na margem esquerda, ou seja, Vertedouro, Tomada d'Água, Casa de Força, Muros e Barragem de Terra da Margem Esquerda.

Concluída a primeira fase do desvio com a implantação das estruturas localizadas na margem esquerda, será iniciada a segunda fase do desvio com a implantação das ensecadeiras de 2ª fase com o fluxo desviado agora pelo vertedouro. Nesta etapa serão completadas as obras da barragem e do vertedouro.

Em seguida será realizado o enchimento do reservatório, conclusão da montagem dos equipamentos eletromecânicos e realização dos testes operacionais. Somente após a conclusão dos testes é que a usina entrará em operação comercial.

O contingente de mão de obra a ser empregada na construção do AHE Baixo Verde I será de 260 pessoas nos meses de picos 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 no município de Água Clara.



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 implantação e operação de um empreendimento, sendo influenciados os 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 aonde os estudos serão realizados.

Para definição e delimitação destes locais foram consideradas as características da área de abrangência será afetada 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 a área afetada pelo empreendimento mais uma faixa de 100 m além da cota do reservatório, pois esta faixa é 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 circunscreve 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 físico e biótico a AID compreenderá uma faixa de 100 m além da ADA. Para a socioeconomia inclui o território de todas as propriedades rurais afetas pelo reservatório.

Qual a Área de Influência Indireta?

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

Para os meios físico e biótico a AII compreende a UPG Verde (Unidade de Planejamento e Gerenciamento da Sub-bacia do Rio Verde).

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, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo/MS.

Qual a Área de Abrangência Regional?

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

As Figuras a seguir ilustram as áreas de influência do AHE Baixo Verde I.

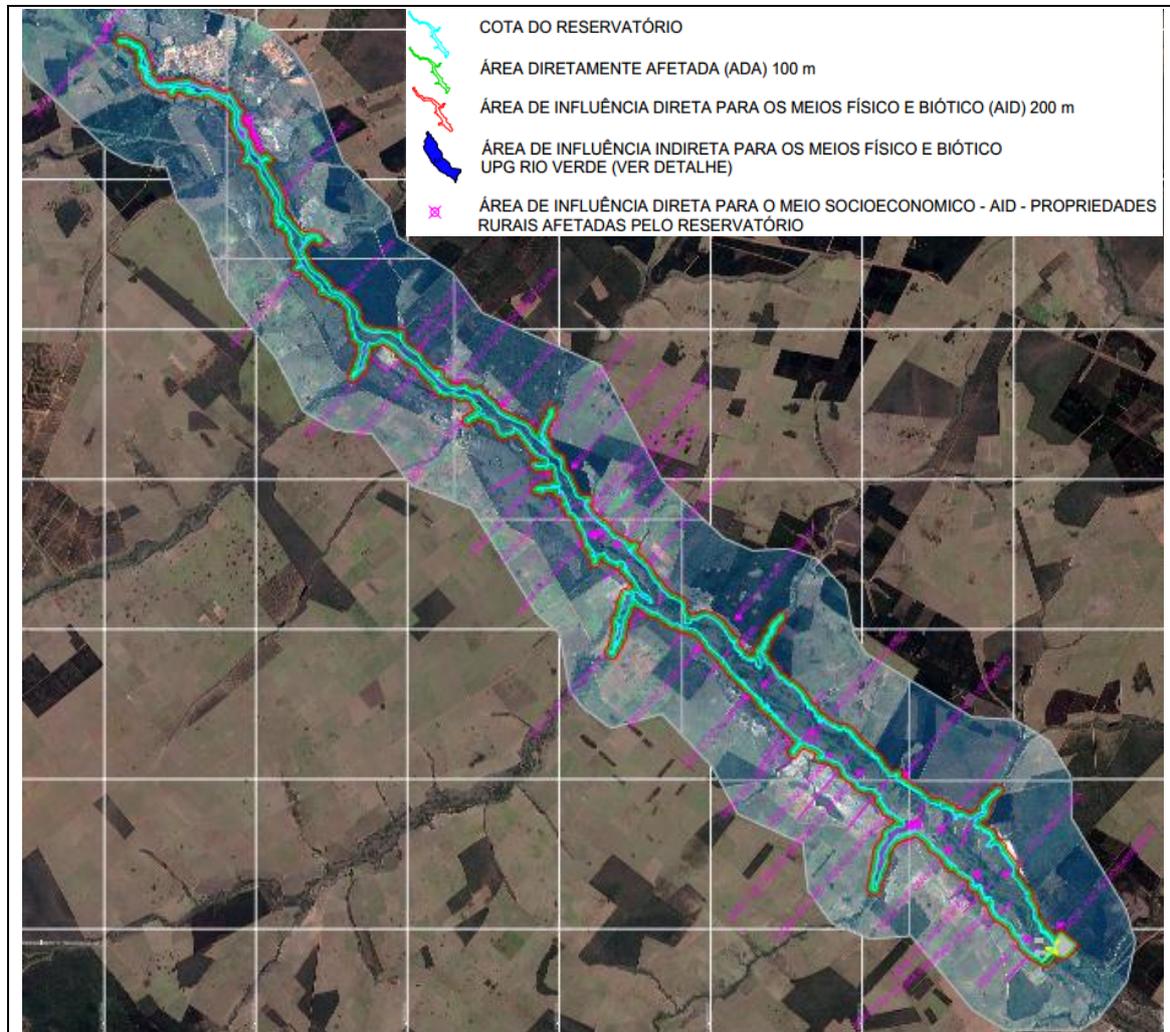
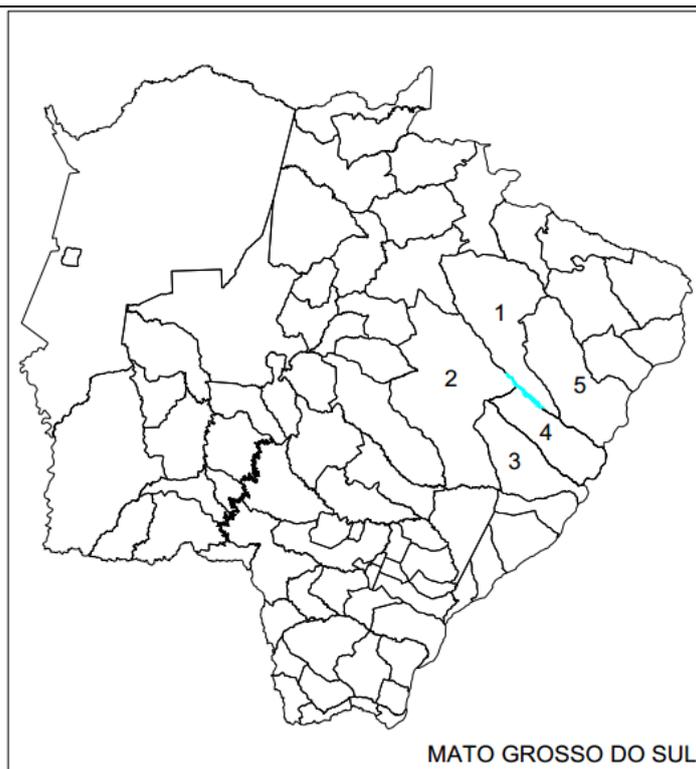


Figura 3. Imagem satelital ilustrando a Cota do Reservatório (em azul), a Área Diretamente Afetada (ADA; em verde) e a Área de Influência Direta (AID; em vermelho e rosa - propriedades atingidas).



Microrregião de Três Lagoas:

- 1 - Água Clara
- 2 - Ribas do Rio Pardo
- 3 - Santa Rita do Pardo
- 4 - Brasilândia
- 5 - Três Lagoas

Figura 4. Microrregião de Três Lagoas e Área de Influência Indireta (AII) para o meio socioeconômico - Municípios de Água Clara, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo/MS.

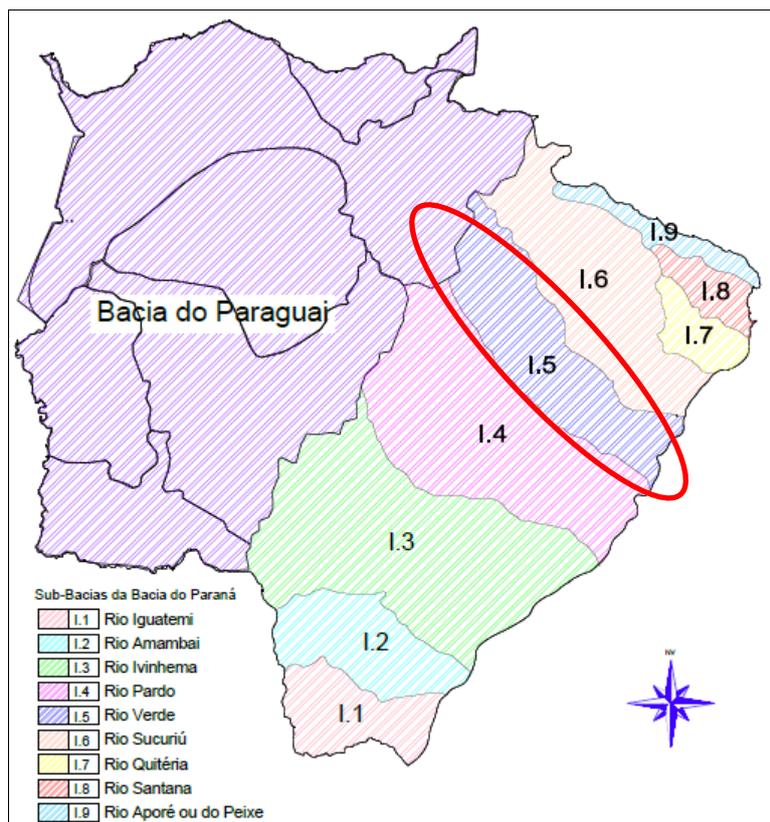
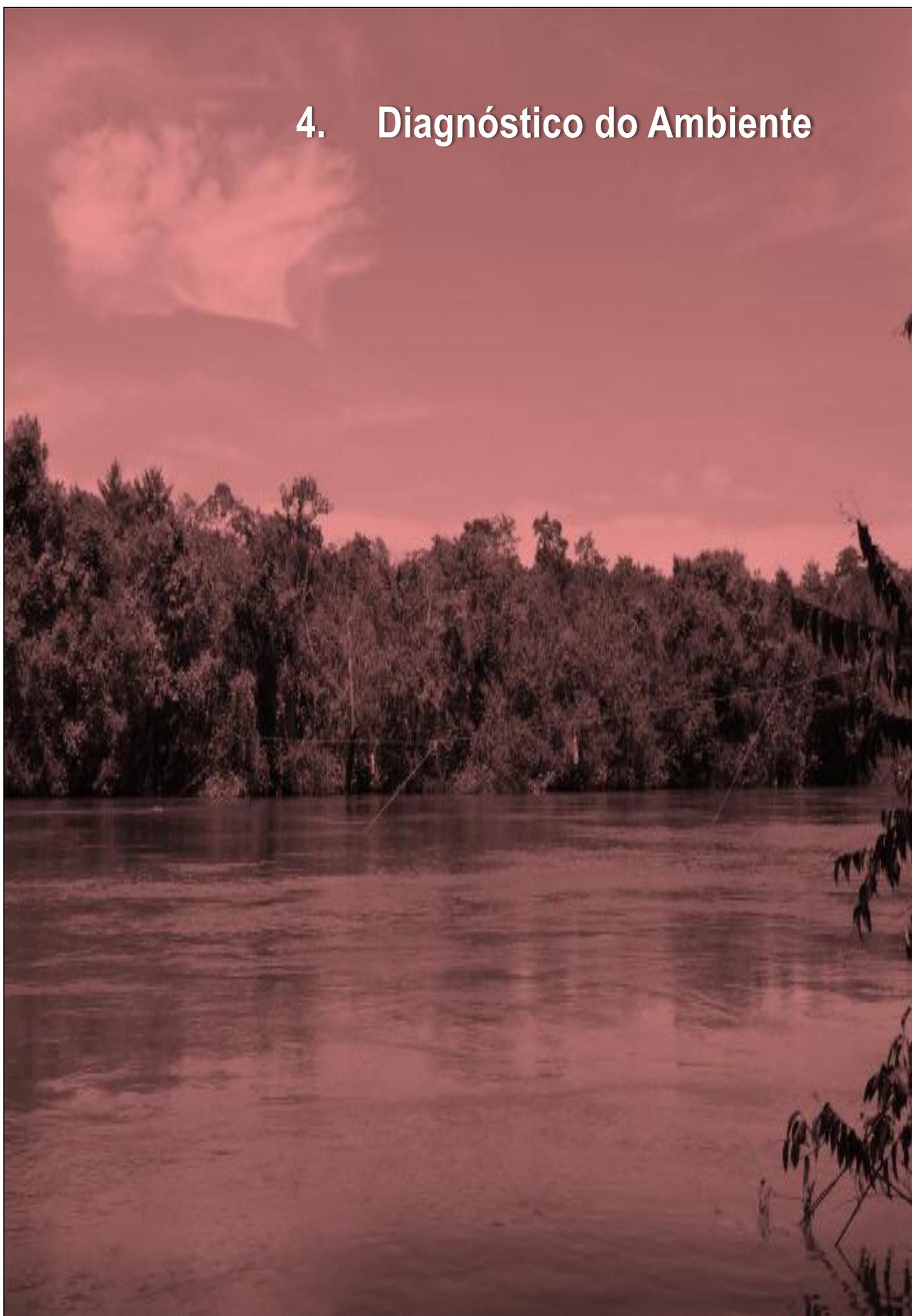
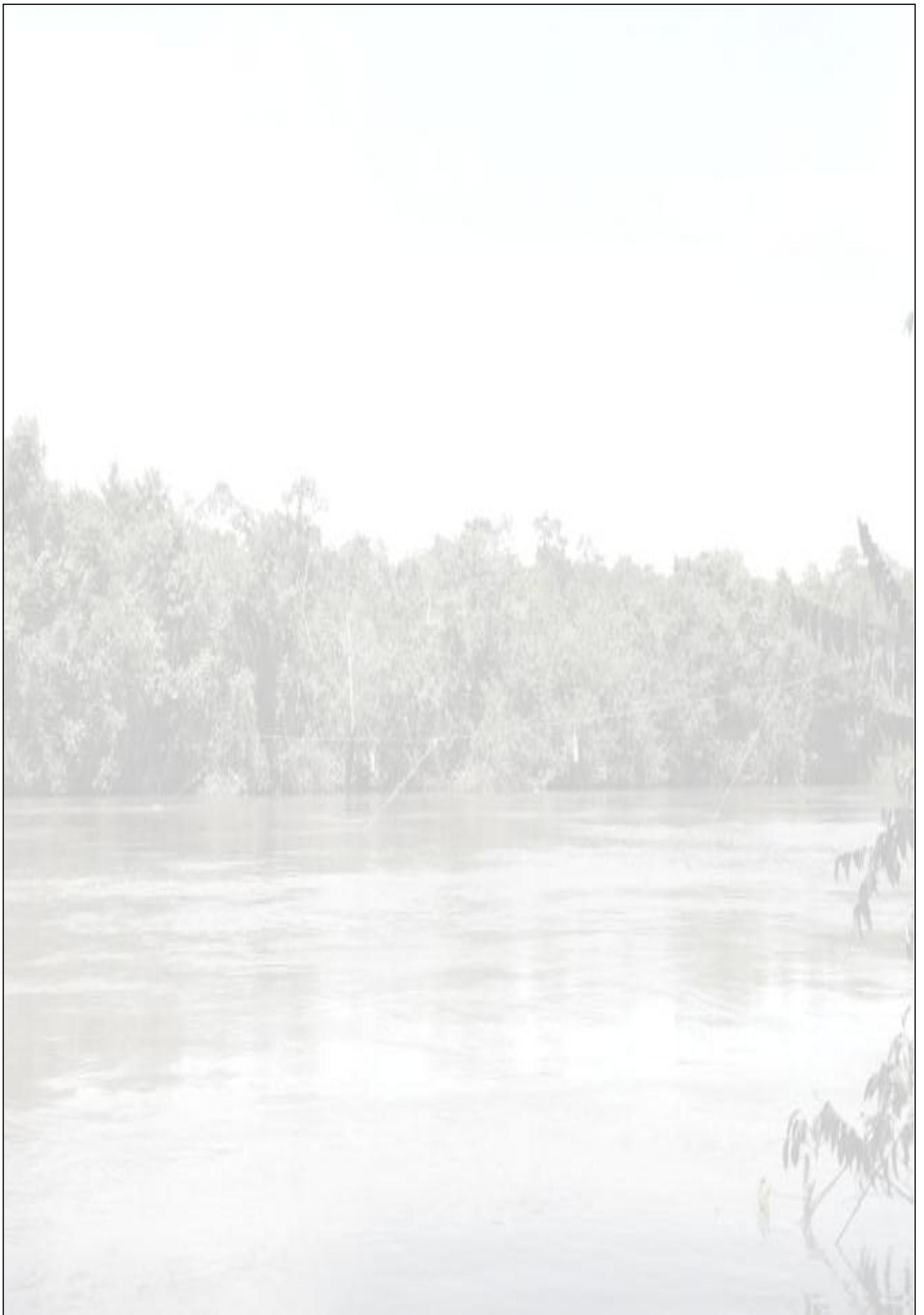


Figura 5. Área de Influência Indireta (All) par os meios físico e biológico - UPG Verde.

4. Diagnóstico do Ambiente





O que é Meio Físico?

O **Meio Físico** é caracterizado pela parte do ambiente sem vida, correspondendo ao solo, rochas, às características da superfície terrestre, do clima e das águas. Este diagnóstico descreve os estudos das seguintes áreas: Geomorfologia (relevo), Geologia, 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 baixa umidade, volume de chuva e significativas estiagens.

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

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 Baixo Verde I predominam os solos do tipo Latossolo Vermelho e os Neossolo Quartzarênico. Solos de fertilidade natural baixa, com características textural arenosa e com grande potencial erosivo. Na AID predominam os Neossolos Quartzarênicos Distróficos com 51%, seguindo pelos Gleissolos Háplicos Distróficos com 40%, juntos compõem 91% da paisagem. Na ADA, a predominância é dos Gleissolos Háplicos Distróficos com 79% e os Neossolos Quartzarênicos Órtico e com 11% e os Neossolos Litólitos Distróficos com 9%, são os mais expressivos. A ocorrência do Latossolos Vermelhos Distróficos é de 1%, praticamente insignificante.

Na All a aptidão agrícolas das terras se classifica como classes intermediárias entre aptas aos cultivos anuais e ou perenes com aptidão regular, e classes aptas a cultivos com pastagem cultivadas e ou nativas. Na AID as aptidões agrícolas foram classificadas terras em aptas a cultivos com pastagem cultivadas e ou nativas predominando em 55% da área, seguida por terras sem aptidão agrícolas destinada a reserva de flora e fauna com 40% e a terras aptas ao cultivos anuais e ou perenes com aptidão regular com 5%. Na ADA, também ocorrem as mesmas classificações da AID, porém com predominância de terras sem aptidão agrícolas destinada a reserva de flora e fauna com 79% da área, seguida pelas terras aptas a cultivos com pastagem cultivadas e ou nativas com 20% e a terras aptas ao cultivos anuais e ou perenes com aptidão regular com 1% (Figura 6).



Figura 6. Fotografias ilustrando Gleissolo Háplico Distrófico e Neossolo Quartzarênico Órtico. Fonte: Bono, 2015.

A susceptibilidade ao processo erosivo na All, devido a predominância de solos arenosos, coloca a região com grande potencial erosivo. Na AID a classe de susceptibilidade ao processo erosivo Muito Forte foi classificada em 55% da área, a Forte em 5% e as Áreas de Acumulação em 40%. Na ADA a classe Muito Forte ocorre em 20% da área e a Forte em 1% e a Classe especial, que são as áreas de acumulação, é expressiva na ADA, que ocorre em 79% da paisagem. Esta classe especial é o local que pode ocorrer assoreamento, devido a processos erosivos da parte mais alta do terreno.

Tanto a AID como a ADA apresentam grandes áreas com alto potencial erosivo, devendo ser monitoradas por programas de controle a erosão e assoreamento. Os principais impactos no solo na fase de implantação do AHE Baixo Verde I são perdas de solo por processos erosivos, devido a movimentação de terra na terraplenagem do canteiro de obra e na construção do aterro da barragem.

Geologia

O diagnóstico do meio físico realizado no estudo do AHE Baixo Verde I leva em conta a base geológica sobre a qual as ações climáticas fizeram evoluir os aspectos geomorfológicos, pedológicos e hídricos superficiais e subterrâneos. O diagnóstico ambiental do meio físico permite o conhecimento da sua dinâmica, sendo importante para a compreensão das alterações a serem geradas quando da construção e operação de um empreendimento.

O AHE, a ser implantado está localizado na região Centro-Leste do Estado de Mato Grosso do Sul, entre os Municípios de Água Clara, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo. Nesta região, o

arcabouço geológico, é constituído por uma pilha de rochas sedimentares relativamente homogêneas e rochas magmáticas vulcânicas associadas.

Considerou-se que, regionalmente, o arcabouço geológico é constituído pelas unidades litoestratigráficas demonstradas no Quadro 3.

Quadro 3. Coluna estratigráfica regional.

ERA	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIAS
Cenozóico	Quaternário		Aluviões Atuais - Ha	Cascalhos, areias, silte e argila.
Mesozóico	Cretáceo	Caiuá K2c	Santo Anastácio K2sa	Arenitos muito finos a médios e raros leitos de lamitos avermelhados, com estratificação cruzada e plano-paralela.
				Arenitos finos a médios, arroxeados, com estratificações cruzadas.
	Juro Cretáceo	São Bento	Serra Geral K1_beta_sg	Efusivas básicas, com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos, cinzentos a pretos.

Fonte: Lacerda Filho et al., 2006 (adaptado).

Com relação aos aspectos regionais, apesar de uma das unidades encontradas na área de estudos não aflorar e conseqüentemente não apresentar-se mapeável, as sondagens indicaram sua presença, o que permitiu considerá-la como a base Geológica local. Tal unidade, Formação Serra Geral encontra-se em subsuperfície, sendo recoberta pelos arenitos do Grupo Caiuá e da Formação Santo Anastácio.

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 aflorantes: Grupo Caiuá, ao longo do vale do Rio Verde e seu entorno; e Formação Santo Anastácio, localizada nas áreas topograficamente mais elevadas e na região Leste da bacia.

Além destas, as sondagens mostraram que também ocorrem no local do empreendimento, constituindo seu arcabouço geológico, as litologias da Formação Serra Geral e ao longo do Rio Verde ocorrem sedimentos atuais relacionados com os depósitos aluvionares.

As litologias do Grupo Caiuá, predominantes ao longo do vale do Rio Verde, ocorrem superficialmente na área do barramento e do reservatório do AHE Baixo Verde I. É constituído por um material arenítico com tonalidades variando de rosadas a amarronzadas (Figura 7). Apresenta-se composto por partículas predominantemente quartzosas com matriz argilo-siltosa o que configura uma textura bimodal relacionada com os processos genéticos desta litologia



Figura 7. Arenito do Grupo Caiuá apresentando tonalidade rosada. Fonte: Paiva, 2015.

A Formação Santo Anastácio ocorre nos locais topograficamente mais elevados, recobrando as litologias do Grupo Caiuá. Esta litologia não será atingida pelo reservatório. No entanto, encontra-se na bacia hidrográfica e seus sedimentos poderão influenciar diretamente este reservatório. Litologicamente apresenta-se constituída por uma rocha arenítica cuja manto de intemperismo é composto por um material arenoso e friável. Tais arenitos mostram-se muito finos a médios, pouco argilosos.

Em subsuperfície, após a execução das sondagens foram identificadas as litologias da Formação Serra Geral. Apesar de não aflorar ao longo do empreendimento, foi possível descrever suas características mediante a análise dos testemunhos de sondagem. Como esta litologia compreende o embasamento litológico do barramento foram analisadas e interpretadas as sondagens executadas pela empresa INGEO Investigações Geológico-Geotécnicas Ltda., em 2011 como parte do projeto de aproveitamento hidroelétrico.

Além das unidades anteriores, a área de influência direta do empreendimento também é composta por sedimentos 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 Verde, bem como nas suas margens (Figura 8).



Figura 8. Depósitos aluvionares atuais localizados na planície de inundação do Rio Verde, a montante do barramento BV1. Fonte: Bono, 2015.

Com relação aos aspectos Geotécnicos, avaliando-se as características litológicas presume-se que a estabilidade geolítica das áreas das ombreiras e de formação do reservatório dependerá das técnicas de engenharia construtiva uma vez que a unidade que receberá toda a carga da massa d'água do reservatório é constituída por areníticas pouco compactas e friáveis.

Avaliando-se a probabilidade de ocorrerem tremores de terra associados ao Empreendimento, considera-se que na sub-bacia do Rio Verde não foi diagnosticada a ocorrência de sismos naturais ou induzidos por outros reservatórios sendo que em função do embasamento geológico ser constituído por litologias basálticas resistentes, considera-se que a probabilidade de ocorrência de sismos a partir do reservatório a ser formado é muito baixa, levando-se em conta também as pequenas dimensões do reservatório.

Geomorfologia

O estudo das formas de relevo busca compreender a sua origem e evolução. Isso é possível a partir da avaliação das formas e das sucessivas deposições de materiais preservadas. Apesar

de o relevo ter evoluído no tempo Geológico, nos últimos séculos tem estado sujeito às atividades humanas que se comportam como agentes ativos deste processo e parte fundamental desta dinâmica complexa.

A Região Geomorfológica onde será implantado o AHE Baixo Verde I é denominada de Região Geomorfológica dos Planaltos Areníticos-Basálticos Interiores, na Unidade Geomorfológica dos Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo.

Situada a Leste do Estado, esta unidade contorna grande extensão das Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores com a qual 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 nesta unidade. Na confluência do Rio Verde com o Rio Paraná, a altitude chega a 270 m.

Esta 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.

Localmente, em alguns trechos a drenagem apresenta-se encaixada relacionada, cortando rochas areníticas do Grupo Caiuá e Formação Santo Anastácio, podendo alcançar as rochas basálticas da Formação Serra Geral. O direcionamento NO-SE e o padrão paralelo da rede de drenagem evidenciam uma adaptação às linhas de faturamento de acordo com os estudos de Geologia Estrutural. Ao longo dos rios Verde e Sucuriú, são notáveis as planícies e terraços fluviais que caracterizam a unidade.

Nesta região o relevo apresenta divisores de águas tabulares com aspecto dissecado nas áreas mais próximas aos rios. Representa estreitos divisores planos 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.

Nos divisores de águas o relevo apresenta-se uniformes e suave, representando remanescentes da superfície de aplanamento (Figura 9).



Figura 9. Fotografia ilustrando relevo plano nas áreas topograficamente mais elevadas, nos divisores de água. Fonte: Paiva, 2015.

Fazendo a ligação entre os altos topográficos e o fundo do vale do Rio Verde ocorrem vertentes extensas e com baixas declividades originadas a partir de processos de dissecação erosiva que representam a unidade de relevo predominante na área (Figura 10).



Figura 10. Fotografia ilustrando relevo suavemente ondulado mostrando vertentes dissecadas. Fonte: Paiva, 2015.

Nos fundos dos vales, principalmente no vale do Rio Verde, ocorrem formas deposicionais onde se dá o acúmulo dos materiais sedimentares oriundos das porções mais elevadas.

Com relação ao aspecto ambiental relacionado com movimentos de massa, os estudos Geomorfológicos permitiram observar-se que não houve qualquer indício de deslizamentos na área estudada e que tal acontecimento mostra-se absolutamente remoto.

Entretanto, o aspecto ambiental relacionado com processos erosivos deve ser considerado. Apesar de não terem sido encontradas áreas com significativa ação destes processos, a constituição arenítica aliada ao longo comprimento das rampas que constituem as vertentes locais geram um potencial para a ocorrência de processos erosivos laminares, o que requer a necessidade de trabalhos de conservação do solo no entorno do reservatório.

Águas Subterrâneas

Tendo como base os estudos regionais observa-se que na região do empreendimento ocorrem os seguintes sistemas aquíferos associados a determinadas unidades geológicas:

- Aquífero da Formação Botucatu (Jurássico-Triássico), Aquífero Guarani;
- Aquífero da Formação Serra Geral (Jurássico-inferior/Cretáceo);
- Aquífero do Grupo Caiuá/Formação Santo Anastácio.

Na área de influência direta do empreendimento, pôde ser diagnosticada a presença de dois sistemas aquíferos: um associado aos arenitos, superficial, não confinado em meio poroso; e outro situado logo abaixo deste constituído pelos Basaltos da Formação Serra Geral, subsuperficial, não confinado a semiconfinado, fissurado.

Nos arenitos, que apresentam elevadas porosidade e permeabilidade, as águas infiltram por gravidade até atingirem níveis inferiores impermeáveis, no contato com os Basaltos, acumulando-se e dando origem aos depósitos aquíferos.

Durante o processo de migração das águas de infiltração, podem ocorrer camadas mais argilosas gerando níveis aquíferos suspensos que podem ser detectados por furos de sondagem menos profundos. Como pode ser observado nas sondagens nesta área a espessura dos arenitos é pequena nas proximidades do Rio Verde, sendo que na medida em que ocorre o afastamento das drenagens e conseqüentemente uma elevação topográfica, tende a haver um aumento da espessura dos arenitos e um aumento na profundidade do nível da água deste aquífero.

Com relação ao Lençol Freático local, o mesmo origina-se a partir das águas de infiltração oriundas dos processos pluviais podendo estar. Como a litologia superficial é composta por arenitos que se apresentam pouco coesos nas profundidades iniciais, tornando-se duros a medida que ocorre o aprofundamento, são gerados níveis de retenção desta água. Além disso, devido à proximidade entre os arenitos e o basalto localizado a pequena profundidade, este age como uma camada semi-impermeável, permitindo a retenção da água no interior dos arenitos.

Levando-se em conta o movimento das águas subterrâneas neste sistema aquífero, pode-se constatar que inicialmente elas infiltram por gravidade nos arenitos, que se apresentam muito porosos e permeáveis, fazendo um movimento descendente até encontrar a camada basáltica. A partir daí ocorre um movimento horizontalizado no sentido da declividade do terreno, indo abastecer o Rio Verde (Figura 11).



Figura 11. Migração da água do lençol freático. Processamento: Paiva, 2015.

Analisando-se os dados das sondagens é possível observar-se que a maioria das sondagens, até a profundidade de perfuração, resultaram em poços secos, onde não foi encontrada água subterrânea. Isto se deve ao fato de a litologia em questão tratar-se de um arenito com comportamento de aquífero livre, sob pressão atmosférica em que as águas de infiltração migram para maiores profundidades. No caso desta área de estudos, a recarga dos aquíferos se dá diretamente, tanto no caso do aquífero Santo Anastácio quanto no Caiuá. Ambos armazenam água em sistema poroso.

Com relação à descarga, parte das águas acumuladas em níveis mais superficiais no aquífero Caiuá agem como fonte de abastecimento das águas dos recursos hídricos superficiais, enquanto parte atinge as áreas de fratura do basalto abastecendo seus aquíferos profundos.

Avaliando-se a possibilidade de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos, como as áreas de influência indireta e direta, apresentam o uso do solo relacionado com a 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 Baixo Verde I possui como principal corpo hídrico o Rio Verde. Este rio faz parte da bacia do Rio Paraná, uma das nove macrobacias hidrográficas do Brasil, na sub-bacia do Rio Verde. A sub-bacia do Rio Verde 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 12).



Figura 12. Fotografia ilustrando o Rio Verde. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.

A UPG Verde situa-se na porção nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, entre os paralelos 18°45' e 21°03' de latitude sul e os meridianos 53°43' e 51°45' de longitude oeste, a mesma se encontra presente em 7 municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

O Rio Verde tem suas cabeceiras situadas a cerca de 980 m de altitude na Serra das Araras, e que constitui a borda setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná, município de Figueirão. Este desemboca pela margem direita no Rio Paraná cerca de 50 km a jusante da cidade de Três Lagoas, junto ao remanso do reservatório do AHE Porto Primavera. O Rio Verde desenvolve seu curso inicialmente no sentido NNW-SSE, este delimita a divisa ente os municípios de Água Clara e Ribas do Rio Pardo. Da nascente até a foz, o Rio Verde possui uma extensão de aproximadamente 451 km. Tem como principais afluentes o Rio Pombo (afluente pela margem esquerda; limite entre os municípios de Três Lagoas e Água Clara) e Rio São Domingos (afluente pela margem esquerda, no município de Água Clara).

Para avaliar a qualidade das águas na AID e ADA do AHE Baixo Verde I foram realizadas duas coletas de água (cheia = fevereiro/05 e seca = julho/15) em 15 pontos diferentes, sendo 7 no Rio Verde, 5 em rios que nele desembocam (dois na margem esquerda e um na margem direita) e 3 em lagoas marginais (Figura 13).

De acordo com os resultados das análises realizadas na água coletada, a qualidade das águas na região de estudo está em conformidade com a legislação (Resolução CONAMA nº. 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 13. Tomada de parâmetros da qualidade da água *in situ* e coleta de água. Fonte: INEO, 2015.

Sedimentos

O estudo de sedimentos no rio Verde foi realizado em 15 pontos 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 Baixo Verde I, pode ser caracterizado como arenoso, com predomínio de areia média e fina, 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 média e fina, limita a ocorrência de organismos bentônicos (Figura 14).

Além disso, foi realizada avaliação de campo buscando identificar as principais origens do sedimento depositado ao longo do Rio Verde. Entre as causas da contribuição de sedimentos para o rio, podem ser citadas a degradação contínua das matas localizadas próximas às margens do Rio Verde, 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 nº. 454/2012.



Figura 14. Coleta de sedimentos na área de influência do AHE Baixo Verde I. Fonte: INEO, 2015.

O que é Meio Biótico?

O **Meio Biótico** consiste no conjunto de seres vivos terrestres e aquáticos que habitam o 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 16 a 21 de março de 2015, e a outra na estação seca, de 13 a 18 de julho de 2015, totalizando 80 horas efetivas de amostragem. Neste estudo foram utilizados 4 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 de campo foram registradas 24 espécies na área de influência do AHE Baixo Verde I, sendo 17 de anfíbios e 7 de répteis. A família Hylidae (Figura 15) e Leptodactylidae apresentaram as maiores riquezas com 7 espécies cada, o que equivale a 29% do total de espécies registradas, cada. A campanha realizada na estação chuvosa obteve o registro de 19 espécies e a realizada na estação seca, 14 espécies.



Figura 15. Hylidae da espécie *Scinax fuscomarginatus*. Fonte: Costacurta, 2015.

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

Aves

O levantamento de dados primários da avifauna foi realizado visando à obtenção de qualitativos (riqueza ou número de espécies) e quantitativos (abundância ou número de indivíduos) através do método dos transectos e pontos de escuta, realizados no período diurno e

noturno. As aves foram registradas em áreas, abrangendo área de influência direta e indireta do AHE Baixo Verde I, a montante e a jusante do eixo de barramento.

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

Foram registrados 1939 indivíduos pertencentes a 138 espécies (1.057 indivíduos de 123 espécies na estação chuvosa e 882 indivíduos, pertencentes a 111 espécies na estação seca). As famílias mais representativas foram Tyrannidae (19 espécies) e Thraupidae (12 espécies). As espécies registradas correspondem a 16,1% das aves que ocorrem no Bioma Cerrado e 22,3% das aves registradas no Mato Grosso do Sul. Por tratar-se de um estudo localizado em apenas parte da bacia hidrográfica, consideramos, que a área em questão possui alta riqueza de espécies.

A espécie águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*; Figura 16), é citada como "vulnerável" pela lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. As espécies chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e bico-de-pimenta (*Saltraticula atricollis*) são consideradas endêmicas do Bioma Cerrado.

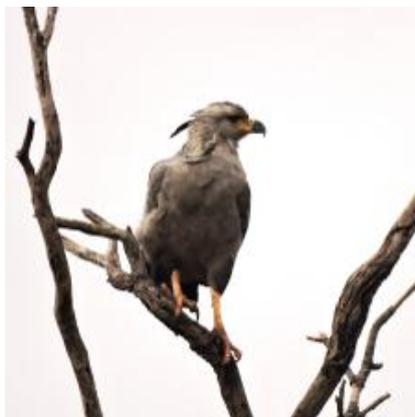


Figura 16. A águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) uma ave ameaçada de extinção registrada na área de influência do AHE Baixo Verde I. Fonte: Costacurta, 2015.

A avifauna será diretamente impactada pelo desmatamento das florestas para a formação do reservatório, com a eliminação de abrigos, área de reprodução e de alimentação. Com o desmatamento, a avifauna será afugentada para áreas no entorno.

O enchimento do reservatório possibilitará a colonização da área por aves aquáticas e as que se alimentam em águas rasas. A manutenção das matas ciliares no entorno do reservatório, sua recuperação ou implantação possibilitará a passagem de espécies entre os fragmentos atuais, seriamente degradados pela presença de gado e monocultura.

Mamíferos terrestres

Os mamíferos foram listados e identificados através de busca de registros diretos, como visualizações (encontro/observação do animal), vocalizações (emissão de sons como gritos, guinchos, uivos e esturros) e carcaças (o próprio animal morto, pele, pelos, carapaças, dentes e chifres) e indiretos, como rastros ou pegadas, tocas, ninhos, abrigos e fezes. As 24 espécies de mamíferos registradas no presente estudo representam 52% do total de espécies de médios e grandes mamíferos que ocorrem no Estado de Mato Grosso do Sul. No período de chuvas foram

registradas 16 espécies e na estação seca foram registradas 12 espécies. Embora a composição das espécies seja bem diferente em cada área de amostragem, as áreas estudadas apresentaram entre 1 e 7 espécies.

Nenhuma das espécies registradas existe apenas no Bioma Cerrado. As espécies lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*; Figura 17), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o macaco-prego (*Sapajus cay*), a onça-parda (*Puma concolor*), a anta (*Tapirus terrestris*), o queixada (*Tayassu pecari*) e o veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) estão presentes na lista de “Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” pelo IBAMA listadas como vulneráveis à extinção na natureza em médio prazo.

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



Figura 17. Rastro de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) registrado visualmente no período de seca. 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 18) em 5 pontos que contemplaram as diferentes paisagens encontradas na área de influência do empreendimento. As redes foram armadas ao longo de 5 noites durante a estação chuvosa e 5 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, 59 morcegos pertencentes a 9 espécies. Destes 36 morcegos de 5 espécies na estação chuvosa, e 23 morcegos de 7 espécies na estação seca. O morcego frugívoro *Artibeus planirostris* foi o mais comum no estudo (Figura 19). Das 9 espécies registradas no estudo, 5 se alimentam preferencialmente de frutos; 2 de insetos, sendo classificadas como insetívoras; 1 de sangue, sendo classificada como hematófaga; e 1 nectarívora, que se alimenta preferencialmente de néctar das flores polinizadas por morcegos.

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.



Figura 18. Rede de neblina armada ao nível do solo na mata ciliar do Rio Verde. Fonte: Cunha, 2015.



Figura 19. Morcego frugívoro *Artibeus planirostris*, espécie mais comum na área de estudo. Fonte: Cunha, 2015.

Peixes

Para o levantamento da fauna de peixes na ADA e AID da AHE Baixo Verde I foram definidos quinze locais de amostragem sendo sete no leito principal do Rio Verde, cinco em tributários (três na margem esquerda e dois na margem direita) e três em lagoa marginal. 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, varas de pesca e peneirão (Figura 20).

Foram registradas 73 espécies de peixes pertencentes a 18 famílias e cinco ordens, não foram encontradas espécies de peixes raras ou que se enquadrem como em perigo ou vulneráveis. Constam 32 espécies de interesse comercial para aquariofilia, 21 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* e *Cichla piquiti* (tucunarés) que foram introduzidas na bacia do Rio Paraná para fins de pesca esportiva (Figura 21 e Figura 22).



Figura 20. Fotografias ilustrando a coleta de peixes com redes de espera, tarrafa, espinhel na área de influência do AHE Baixo Verde I. Fonte: INEO, 2015.



Figura 21. Fotografias ilustrando exemplares de *S. brasiliensis* (dourado) e *B. orbygnianus* (piracanjuba) na área de influência do AHE Baixo Verde I. Fonte: INEO, 2015.



Figura 22. Fotografias ilustrando exemplares de *R. vulpinus* (cachorra) e *L. piavussu* (piapara) na área de influência do AHE Baixo Verde I. Fonte: INEO, 2015.

Comunidades Hidrobiológicas

O estudo das comunidades hidrobiológicas abrange os aspectos bióticos das águas do rio Verde, incluindo o fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos. Foram realizadas duas campanhas de amostragem, em oito locais, localizados no Rio Verde, na cheia e seca.

O fitoplâncton inclui todas as algas, sendo que foram registradas 81 espécies, com densidades extremamente baixas, indicando baixo potencial de desenvolvimento desta comunidade (Figura 23 e Figura 24).

O zooplâncton inclui protozoários, rotíferos, pequenos crustáceos, moluscos, oligoquetas e vermes, sendo registradas 119 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 86 espécies, com a família Chironomidae (insetos) foi a mais abundante.



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



Figura 24. Procedimento de análise em laboratório. Fonte: INEO, 2015.

Mastofauna Aquática

Durante o estudo foram visualizados vestígios de mamíferos aquáticos, com registro de ariranhas e lontras, em baixas densidades, que vivem conjuntamente (Figura 25).



Figura 25. Visualização e rastro de ariranhas/lontras na área de influência do AHE Baixo Verde I. 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. No caso do AHE Baixo Verde I, a possibilidade de infestação por macrófitas flutuantes é praticamente nula, uma vez que em nenhuma das amostragens realizadas verificou-se a presença de bancos de macrófitas flutuantes na região de formação do reservatório. 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, entretanto, a presença de macrófitas somente foi registrada a jusante da futura barragem, de modo que não irá interferir na área alagada (Figura 26).



Figura 26. Espécies de macrófitas aquática *Cabomba furcata* (submersa), *Ludwigia sedoides* e *Pontederia cordata* (emersas) registradas nas lagoas da área de influência do AHE Baixo Verde I. Fonte: INEO, 2015.

Plantas Terrestres

A vegetação do entorno do reservatório da AHE Baixo Verde I está representada pela fisionomia de Savana Florestada (cerradão), cuja estrutura e composição são variáveis ao longo do trecho amostrado do rio Verde, 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 11 unidades amostrais (UA) de 50 m x 20 m (1.000 m²) distribuídas em áreas de mata nativa na área de influência do reservatório (Figura 27).



Figura 27. Tomada de medida de árvore amostrada. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.

Em total, foram amostradas 351 árvores pertencendo a 44 espécies vegetais, sendo a copaíba a mais representativa, por ser uma árvore muito comum na região. Do total de espécies registradas, a aroeira, o cedro, o cumbaru, o pequi e o quebracho têm valor conservacionista,

por estarem presentes em listas oficiais de preservação, em Resoluções da Secretaria de Meio Ambiente, Portaria do IBAMA e legislação do Ministério do Meio Ambiente

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.

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 Baixo Verde I, serão afetadas 162 propriedades. 134 na margem esquerda, no município de Água Clara e 28 na margem direita, sendo 20 propriedades no município de Brasilândia e 8 no município de Ribas do Rio Pardo.

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).

Brasilândia

A população em 2010 era de 11.826 habitantes, segundo o Censo Demográfico do IBGE. O período de 2000/10 registrou queda na população uma taxa negativa média de 0,13% ao ano. A população reside majoritariamente na zona urbana, com percentual de 61% da população em 2010.

Os serviços básicos fornecidos a população apresentaram tendência de crescimento. Em 2010 a coleta de lixo atendia 73,6% das unidades domiciliares, os serviços de energia elétrica eram fornecidos a 99,5% dos domicílios e a rede de abastecimento de água alcançava 77,1% dos domicílios. 19,5% da população utilizava a Fossa séptica como forma de esgotamento. 34,5% utilizava a rede pública de esgoto e 44,5% utilizavam outro meio de esgotamento, como a fossa rudimentar, ou Fossa Negra.

Ribas do Rio Pardo

Segundo o IBGE Ribas do Rio Pardo possuía 20.946 habitantes no Censo Demográfico de 2010. O período 2000/10 registrou crescimento de 2,52% ao ano. A população reside majoritariamente na região urbana (62%).

Os serviços básicos fornecidos a população apresentaram tendência de crescimento. Em 2010 a coleta de lixo atendia 69,68% das unidades domiciliares, os serviços de energia elétrica eram fornecidos a 99,33% dos domicílios e a rede de abastecimento de água alcançava 66,44% dos domicílios. Em relação ao esgotamento Sanitário, 9,3% tinham acesso a rede geral de esgoto, 19% tinham fossa séptica e 71,2% 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.

Brasilândia

Brasilândia possui 13 escolas, uma privada, dez municipais, duas estaduais. Deste número, cinco se localizam na área rural, sendo uma estadual e quatro municipais. Das escolas rurais, uma municipal atende o assentamento Mutum, e outra atende a população indígena da etnia Ofayé.

Ribas do Rio Pardo

Ribas do Rio Pardo possui 12 escolas, duas privadas, oito municipais e duas estaduais. Sendo que uma municipal atende a moradores de propriedades próximas a Usina Assis Chateaubriand - Mimoso.

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.

Brasilândia

Brasilândia possui 16 estabelecimentos de saúde, sendo 13 públicos e 3 privados. Dentre os estabelecimentos encontra-se um mantido pelo governo federal, a Unidade de Atenção à Saúde Indígena. O Hospital da cidade é mantido pela Associação Beneficente 'Dr. Júlio César Paulino Maia' e possui 20 leitos atendidos pelo SUS.

Ribas do Rio Pardo

Ribas do Rio Pardo possui 27 estabelecimentos de saúde, sendo 14 públicos e 13 privados. O Hospital Municipal da cidade possui 16 leitos atendidos pelo SUS. 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.

Brasilândia

Brasilândia concentra sua economia nos setores primário e terciário, 34.5% e 48.5%, 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 primário, às atividades agrícolas, principalmente a Cana-de-açúcar, o milho e madeira em tora para produção de Papel e Celulose, além da pecuária, com predomínio de rebanho bovino.

Ribas do Rio Pardo

Ribas do Rio Pardo concentra sua economia nos setores primário e terciário, 31,15% e 35,08%, respectivamente, do Produto Interno Bruto de 2014, segundo o IBGE.

O terciário corresponde ao comércio de bens e serviços, e o primário a produção agropecuária, como a mandioca, feijão e a cana-de-açúcar, além da criação de bovinos.

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, indígenas diretamente impactadas no município de Água Clara.

Brasilândia

Brasilândia possui na área rural de seu território o Projeto de Reassentamento Populacional Rural "Pedra Bonita", o projeto possui 86 lotes ocupados por pequenos produtores realocados pela CESP na fazenda Pedra Bonita, próximo a Usina Hidrelétrica de Porto Primavera.

Possui também uma área indígena homologada pelo INCRA e declarada como tradicional da etnia Ofaié pela FUNAI, denominada Associação Hankragani de Produtores Ofayé. Não puderam ser identificados quilombolas e outras populações tradicionais, quilombolas, indígenas diretamente impactadas no município de Brasilândia.

Tanto o Reassentamento quando a terra indígena se encontra na AII de Baixo Verde I.

Ribas do Rio Pardo

Segundo dados do INCRA, Ribas do Rio Pardo possui dois assentamentos em seu território, PA Mutum em consolidação e PA Pedreira, já consolidado (PA: Assentamento Federal). Ambos os assentamentos se localizam na AII do AHE Baixo Verde I.

Não foram identificadas populações tradicionais, quilombolas, indígenas diretamente impactadas no município de Ribas do Rio Pardo.

Registro Fotográfico



Figura 28. Fotografias ilustrando o município de Água Clara/MS - APAE e Correios. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



Figura 29. Fotografia tirada da parede da Prefeitura do município de Água Clara/MS consiste numa fotografia aérea do município. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



Figura 30. Fotografias ilustrando o município de Brasilândia/MS - Igreja e ESF II. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



Figura 31. Fotografias ilustrando o município de Brasília/MS - Praça e Rodoviária. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



Figura 32. Fotografia ilustrando o município de Ribas do Rio Pardo/MS - Prefeitura e Secretaria de Planejamento. Fonte: Samorano Consultoria Ambiental, 2015.



Figura 33. Fotografia ilustrando o município de Ribas do Rio Pardo/MS - Centro Odontológico e Sesi. 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 BV1. 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 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.

Ribas do Rio Pardo

O município possui um bem tombado em esfera municipal (Edifício Filadelfo Alves) e um bem registrado como patrimônio imaterial (música gospel e sacra). Foi relatada a intenção do tombamento da Estação Ferroviária, que ainda está em processo de estudo preliminar. O complexo da EFNOB é tombado pelo estado. E, na esfera federal, existem 18 sítios arqueológicos cadastrados no Iphan. Não foram relatados bens imateriais registrados ou com intenção imediata de proteção nos órgãos estadual e federal.

A investigação arqueológica teve, como resultado, a identificação de mais um sítio arqueológico, que está em fase de registro no Iphan. Os sítios 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.

Brasilândia

O município possui um bem tombado em esfera municipal (árvore tamboril). Foi relatada a intenção do tombamento de alguns bens materiais, que ainda estão em processo de estudo preliminar. Não existem bens tombados pelo estado. E, na esfera federal, existem 31 sítios arqueológicos cadastrados no Iphan. Não foram relatados bens imateriais registrados ou com intenção imediata de proteção nos órgãos consultados.

A investigação arqueológica não identificou sítios arqueológicos no município.

5. Impactos Identificados e Medidas Propostas





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

	Impacto	Medida
Meio Físico	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, possibilitando menores intervenções construtivas.
	Alteração na qualidade da água superficial	- Realizar o desvio do rio preferencialmente no período seco.

	Impacto	Medida
Meio Biótico	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.
	Atropelamento de animais	- Realizar manutenção permanente de estradas.
	Captura e caça de animais silvestres	- 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. - Realizar a capacitação dos funcionários e terceirizados acerca da ilegalidade da caça e matança de animais.
	Perda de exemplares da Quiroptero fauna	- Realizar palestras periódicas sobre conscientização ambiental e importância desses animais para a natureza.
	Perda de habitats	- Contratar profissional especializado para fazer a remoção dos morcegos de edificações ocupadas. - Recuperar as áreas não destinadas à construção de edificações nas dependências do empreendimento.
	Aumento de tráfego Rodoviário	- Executar monitoramento da fauna nas áreas de influência do empreendimento. - Investir na implantação de placas de orientação de velocidade nas áreas de entrada e saída do empreendimento.
	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.

	Impacto	Medida
Meio Antrópico	Afugentamento da fauna	- 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.
	Dinamização da Economia Local	- Para maximizar este impacto sugere-se priorizar, quando possível, a contratação de mão de obra local, a aquisição de produtos e utilização de serviços nos municípios presentes na AII, 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.
	Perda do Patrimônio Arqueológico	- 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. - Implementar atividades de prospecção sistemática na área de influência.
	Afugentamento da fauna	- Realizar salvaguarda do patrimônio arqueológico. - 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.

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

	Impacto	Medida
Meio Físico	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.
Meio Biótico	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 preferencialmente o enchimento do reservatório fora do período de piracema, implantar mecanismo de transposição de peixes e monitorar a ictiofauna.
	Afogamento da fauna	- Realizar o enchimento do reservatório. - Suprimir a vegetação necessária da área a ser inundada. - Resgatar a fauna que tenha risco de afogamento.
Meio Antrópico	Afugentamento de Polinizadores e Dispersores Alterações nas comunidades de epífitas	- Utilizar máquinas reguladas e devidamente lubrificadas, minimizando a emissão de ruídos. - Realizar atividades de educação ambiental com os trabalhadores envolvidos nas obras do empreendimento..
	Quebra do fluxo genético	- Retirar plantas epífitas presentes em árvores que serão suprimidas, e acomodar em outros ambientes florestais semelhantes. - Promover a maior conectividade possível, entre os fragmentos remanescentes e as reservas de maior porte durante a supressão.

Quais os Impactos Identificados e Medidas Propostas durante o funcionamento (Operação) do AHE?

	Impacto	Medida
Meio Físico	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.
Meio Biótico	Eutrofização	- Manejar o material lenhoso necessário a ser suprimido na área do represamento. - Acompanhar o desenvolvimento de macrófitas aquáticas.
	Afugentamento da fauna do entorno	- Evitar iluminação constante em áreas próximas a florestas. - Limitar a velocidade dos veículos nas dependências do empreendimento. e 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 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.
	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.

	Impacto	Medida
Meio Antrópico	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 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 construção, na construção, enchimento do reservatório e funcionamento) 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 consequente 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 Monitoramento do Sistema de Transposição	O objetivo deste programa é monitorar o funcionamento do sistema de transposição para peixes.
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, é muito boa 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, Brasilândia e Ribas do Rio Pardo, e também para o Estado de Mato Grosso do Sul.

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 implantação do Mecanismo de transposição de Peixes visa permitir o deslocamento da ictiofauna para reprodução em época de piracema, evitando a interrupção da migração.

A recomposição da faixa de Preservação Permanente a ser estabelecida, promoverá a restituição de habitats de animais dessa fitofisionomia e protegendo o corpo hídrico da ação erosiva. Dessa forma a recuperação biótica do ambiente poderá ser obtida, considerando o esforço acentuado no sentido de recuperar as áreas afetadas, sobretudo às margens do futuro reservatório.

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, compensação 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-se as medidas, programas e planos ambientais aqui apresentados, o AHE Baixo Verde I 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 Baixo Verde I contou com uma equipe multidisciplinar integrada pelos profissionais relacionados a seguir.

Empresa Consultora		
Samorano Consultoria Ambiental		CREA/MS: 6.286-D
Nome	Área de atuação	Registro Profissional
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 e 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	Vegetação	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.		
Estagiários		
Ingrid Sayegh Martins Graduando-se em Engenharia Sanitária e Ambiental		
Ismael Rodrigues Ibrahim Graduando-se em Ciências Sociais		
Lívia Barbosa Giurizzato Graduando-se em Engenharia Sanitária e Ambiental		

