

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA AREADO

RIO INDAIÁ GRANDE

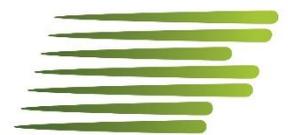
PACUERA

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO
ENTORNO DO RESERVATÓRIO ARTIFICIAL

2017



Atiaia Energia
Grupo Cornélio Brennand



Fibracon

ÍNDICE

1. Informações Gerais	6
1.1. Identificação do empreendimento	6
1.2. Identificação do empreendedor.....	6
1.3. Identificação da empresa consultora	7
1.4. Identificação dos profissionais responsáveis	7
1.5. Equipe Técnica	7
2. Introdução.....	8
2.1. Objetivos	9
3. Diagnóstico da Área do Reservatório e seu Entorno	10
Área de Influência Direta e Indireta.....	10
3.1.1. Localização do empreendimento.....	12
3.1.2. Vias de Acesso.....	13
3.2 Meio Físico.....	14
3.2.1. Clima e Temperatura.....	14
3.2.2. Regime Pluviométrico.....	15
3.2.3. Umidade Relativa	16
3.2.4. Balanço Hídrico	16
3.2.5. Velocidade do Vento	17
3.2.6. Cota máxima de inundação	17
3.2.7. Declividade.....	17
3.2.8. Variação dos níveis de operação do reservatório.....	18
3.2.9. Cursos d'água mais próximos	18
3.2.10. Qualidade das Águas	19
3.2.11. Geologia	29
3.2.12. Hidrogeologia	30
3.2.13. Solos e Relevo	31
3.2.14. Dinâmica superficial e da fragilidade dos terrenos	31

3.3. Meio Biótico	34
3.3.1. Cobertura Vegetal;	34
3.3.2. Fauna	37
3.4. Aspectos Socioeconômicos	46
3.4.1. Municípios Afetados	46
3.4.2. População	48
3.4.3. Capacidade de Investimentos;	49
3.5. Uso e ocupação do solo.....	50
3.5.1. Ocupações vizinhas	51
3.5.2. Uso do Solo na Bacia de Contribuição Lateral: análise no contexto ambiental.....	52
3.6 Sistema Viário Regional.....	52
4. Proposição de Medidas de Conservação, Recuperação e/ou Potencialização (uso e manejo do solo)	53
4.1 Planos e Programas de Desenvolvimento.....	53
4.2 Programa de Controle de Supressão de Vegetação e de Limpeza do Reservatório	53
4.3 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA):	54
4.3.1 Subprograma de Obras Civas	54
4.3.2 Subprograma de Recomposição da Vegetação da Área de Preservação Permanente do Reservatório.....	55
4.4 Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico	55
4.5 Programa de Controle de Processos Erosivos	56
4.6 Programa de Comunicação Social	56
4.7 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	56
4.8 Programa de Monitoramento das Comunidades Aquáticas.....	57
4.8.1 Subprograma de Monitoramento de Bentos, Plâncton e Macrófitas.....	57
4.8.2 Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.....	57
5. Análise Jurídica	57

5.1 Restrições legais.....	57
5.2. Constituição Federal – Artigo 225.....	58
5.3. Código Florestal.....	59
5.4. A Política Nacional de Meio Ambiente.....	60
5.5. A Política Nacional de Recursos Hídricos.....	60
5.6. CNRH – Comitês de Bacias Hidrográficas.....	62
5.7. Resoluções CONAMA.....	62
5.8. Legislações Estaduais;.....	63
5.9. Lista de espécies ameaçadas da Fauna e Flora.....	64
6. USO MÚLTIPLO DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO.....	65
6.1.1. Usos potenciais e efetivos:.....	65
6.1.2. Abastecimento de Água.....	65
6.1.3. Irrigação.....	66
6.1.4. Acesso aos seus Usos.....	66
6.1.5. Pesca e Piscicultura.....	66
6.1.6. Navegação/lazer.....	67
6.1.7. Controle de Cheias.....	67
7 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.....	67
7.1 Zoneamento e Código de Usos.....	67
7.1.1. Zona de Proteção do Entorno do Reservatório.....	69
7.1.2. Zona de Preservação.....	72
7.1.3. Zonas de Segurança.....	74
7.1.4. Zona de Lazer.....	76
7.2. Gerenciamento do Reservatório.....	78
7.3. Ocupação Humana;.....	79
7.4. Fiscalização da APP.....	79
7.4.1. Estrutura para fiscalização.....	Erro! Indicador não definido.
7.5. Monitoramento da Conservação e Uso do Solo.....	79

7.6. Educação Ambiental	80
8. Considerações Finais	81
9. Referências Bibliográficas	82
10. Anexos.....	92
Anexo I. ARTs.....	92
Anexo II. Lista de espécies da Flora	92
Anexo III. Lista de espécies da Herpetofauna.....	95
Anexo IV. Lista de espécies da Avifauna	97
Anexo V. Lista de espécies da Mastofauna não voadora	104
Anexo VI. Lista de espécies da Mastofauna voadora	107
Anexo VII. Lista de espécies da Ictiofauna	108

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Razão Social: PCH Areado - Areado Energia S/A

CNPJ: 23.670.551/0001-53

Rodovia MS - 316, S/N, Zona Rural

CEP: 79.560-000 / 79.580-000

Chapadão do Sul / Inocência - Mato Grosso do Sul

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: Areado Energia S/A

CNPJ: 23.670.551/0001-68

Rua João Francisco Lisboa, 385, sala T-2

Bairro da Várzea

CEP: 50741-100.

Recife - Pernambuco

Endereço para Correspondência:

Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 2000, sala 1.207

Edifício Centro Empresarial Cuiabá,

Bairro: Bosque da Saúde

CEP: 78050-000

Telefone/Fax: (65) 3363 6565

Cuiabá - Mato Grosso

Representante Legal: Manuel Gonçalves Martins

Diretor de Operações, Manutenção e Meio Ambiente

CPF/MF: 824.742.578-53

RG: 356.496 SSP/MT

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Razão Social FIBRAcon Consultoria, Perícias e Projetos Ambientais S/S Ltda

Endereço: Rua Dr. Michel Scaff, 105, sala 9

Bairro Chácara Cachoeira

CEP: 79040-860

Campo Grande/MS – MS

Telefone para contato: (67) 3026 3113

Home Page: www.fibracon.com.br

E-mail: fibra@fibracon.com.br

José Carlos Chaves dos Santos – Imasul 728

José Milton Longo – Imasul 2885

1.4. IDENTIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS

Biól Dr. José Milton Longo CRBio: 23.264/01-D;

Biól MSc. José Carlos Chaves dos Santos CRBio: 18.769/01-D.

1.5. EQUIPE TÉCNICA

Biól Dr. José Milton Longo - CRBio: 23.264/01-D

Biól MSc. José Carlos Chaves dos Santos - CRBio: 18.769/01-D

Biól^a Larissa Hjort - CRBio: 106.452/01-D

Cien. Social e Biól^a Daniele Louise Cesquin Campos - CRBio: 100.877/01-D

Acad. Biol. Karen Cristine Bezerra de Souza Santos - Estagiária

2. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico e social atual exige o aumento da demanda energética para sua sustentação. No Brasil, a principal forma de geração de energia se dá através da implementação de empreendimentos hidrelétricos. Aliado a esta crescente demanda energética existe também a crescente preocupação com a manutenção e proteção dos recursos hídricos, que são diretamente utilizados para este tipo de empreendimento.

O principal desafio de empreendimentos de geração e transmissão de energia consiste na busca do desenvolvimento sustentável, no qual o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais caminham lado a lado. Para tanto, a utilização destes recursos finitos deve ser baseada e orientada por uma série de normas técnico-científicas visando, assim, a manutenção e preservação destes recursos essenciais à vida.

O estabelecimento de usinas hidrelétricas implica na profunda modificação do ambiente natural como um todo, além do componente social e sua interação com o novo ambiente formado. As características naturais dão lugar a alterações antrópicas de modo a atender as necessidades de geração energética. Dentre as principais modificações destaca-se a transição de um ambiente lótico (águas correntes) para um novo ambiente lêntico (reservatório). Neste sentido, são essenciais para o uso adequado e preservação do ambiente, estudos ambientais e socioeconômicos que investiguem os efeitos de tais modificações, e com base nisto, proponham medidas mitigadoras e de manejo, além de novas potencialidades e utilizações deste novo ambiente formado.

A Pequena Central Hidrelétrica Areado será implantada a 1,7 km da foz do rio Indaiá Grande, principal afluente pela margem esquerda do rio Sucuriú, o qual pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná. A área de drenagem da micro bacia do rio Indaiá Grande, tendo por base o local do aproveitamento, é de 4.223 km². 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. Quando em operação, a PCH Areado possuirá potência instalada de 18 MW e seu reservatório uma área de 359ha.

É neste contexto particular de necessidade de mitigação das interferências antrópicas causadas pela formação de reservatórios artificiais, bem como manutenção e utilização adequada destes novos ambientes, que se insere o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais (PACUERA). Deste modo, o presente PACUERA, conforme indicado nos Estudo de Impactos Ambientais

(EIA) e seu respectivo relatório (RIMA) realizado para a PCH Areado se faz necessário para balizar, sobretudo, os diferentes usos e ocupação do entorno do reservatório, de forma a promover o desenvolvimento local sustentável, garantindo a proteção e recuperação de áreas de interesse ambiental e aproximando a realidade atual da área em foco com o estabelecido pela política brasileira em relação aos recursos hídricos.

Para alcançar tais objetivos é necessário realizar uma análise integrada dos componentes físico, biótico e socioeconômico que podem ser influenciados pela área de entorno do reservatório. Especificamente, para a análise integrada, foram considerados os seguintes componentes: usos do solo, tipo de cobertura vegetal, fauna associada, geologia local, clima da região, qualidade da água, histórico de referência sociocultural e socioeconômica da região.

Para aquisição destas informações foram utilizados dados secundários obtidos em estudos na mesma região e em conjunto com dados primários a partir de observações de campo para os estudos ambientais. Foram utilizados também bases cartográficas e imagens de satélite para auxílio na classificação e zoneamento das áreas do reservatório. Detalhes em relação ao processo de aquisição das informações, bem como a discussão dos resultados obtidos são apresentados nas seções específicas de cada componente deste documento.

2.1.OBJETIVOS

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA, tem a função de monitorar as atividades de recuperação das paisagens das matas ciliares, controle de erosão e fiscalização do uso do solo, assim como monitorar e avaliar a qualidade das águas.

Dessa forma, o principal objetivo do PACUERA é o estabelecimento de um zoneamento ambiental em reservatórios artificiais, com a concepção de zonas de modo a normatizar a utilização de seu entorno, garantindo assim, o uso sustentável, a proteção, manejo e a manutenção da qualidade ambiental. Pode ser alcançado através do cumprimento de um conjunto de diretrizes estabelecidas para cada zona ambiental, atendendo aos preceitos da legislação vigente, as necessidades do empreendimento e da sociedade, garantindo a proteção ambiental, bem como servir de documento balizador para a gestão adequada destas zonas ambientais.

Como objetivos específicos deste documento podem ser elencados:

- Indicar e orientar a sociedade sobre a utilização dos usos múltiplos do reservatório da PCH Areado e seu entorno;

- Definir de zonas e usos autorizados e proibidos na área do reservatório e entorno da PCH Areado;
- Estabelecer diretrizes relativas as diferentes zonas e apresentar suas delimitações através de mapas de classificação, baseada principalmente em sua estrutura fitossociológica;
- Estabelecer programas de cunho conservacionista e de proteção, adequados as características de cada zona estabelecida para a área da PCH Areado.

3. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA

Em relação aos impactos decorrentes da construção de barragens, está previsto na legislação ambiental brasileira a necessidade de despender esforços de mitigação e compensação, atendendo não só a dimensão do projeto hidrelétrico, mas também as características ambientais das áreas de influência, reconhecidas como direta e indireta.

A Área de Influência Direta (AID) é àquela onde os meios físicos e bióticos sofrem impactos diretos da implantação e operação da PCH Areado. Esta engloba o local de implantação da obra, incluindo toda infraestrutura de operação e distribuição, além da área de administração e residência dos envolvidos no projeto e entorno. Nela estão inseridos os locais de supressão vegetal e de áreas para as obras civis do reservatório, barragem e casa de força, acrescida de uma faixa de 100 m de APP no entorno do reservatório, delimitada, por projeção horizontal, a partir da cota do nível máximo normal do reservatório (Figura 1).

Por outro lado, as atividades resultantes do empreendimento podem por consequência, trazer impactos indiretos para os meios físico, biótico e socioeconômico. Assim, a Área de Influência Indireta (AII) corresponde ao conjunto ou parte dos municípios envolvidos, tendo-se como base a bacia hidrográfica abrangida.

As análises socioeconômicas levaram em conta os polos municipais de atração e prestação de serviços como saúde, lazer, turismo, hotelaria, entre outros. Neste estudo os polos municipais considerados foram: Chapadão do Sul, Inocência, Água Clara e Paraíso das Águas, localizados no estado do Mato Grosso do Sul. Foram incluídas as propriedades rurais localizadas num raio de 5 km a partir do eixo da barragem e ao longo do reservatório (Figura 2).

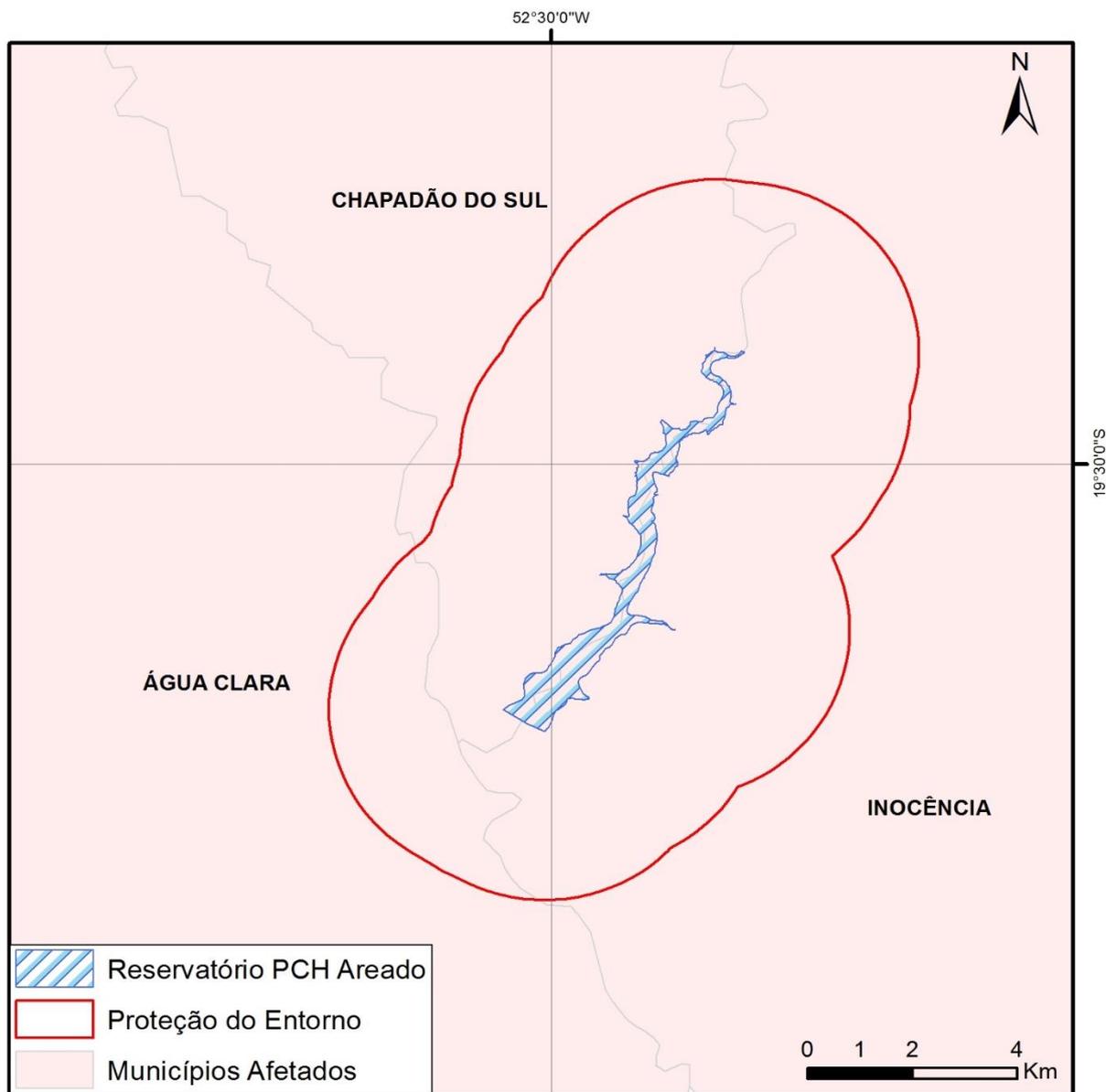


Figura 1. Mapa das Áreas de Influência Direta e Indireta, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

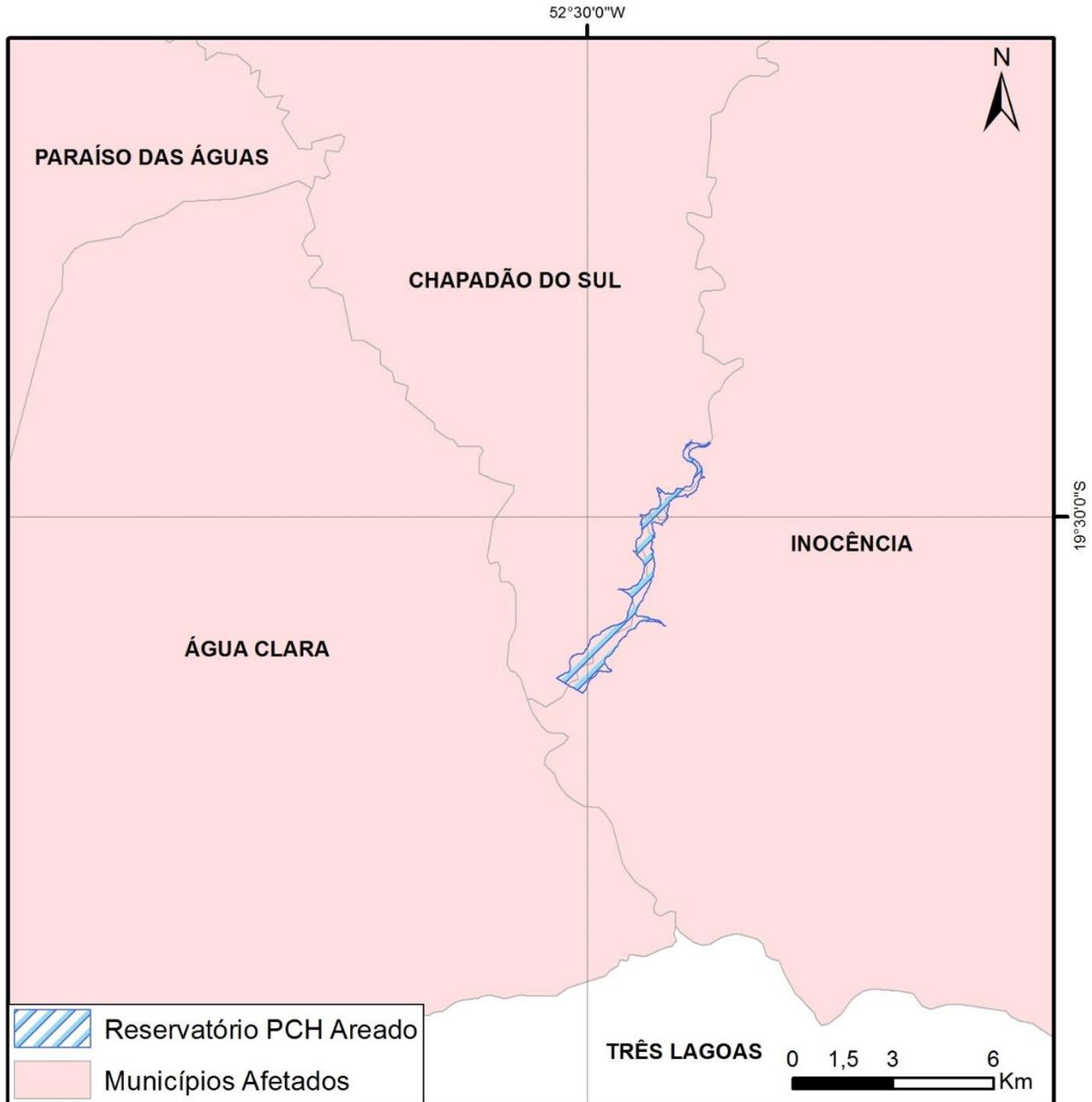


Figura 2. Mapa da área de influência para o meio antrópico e os municípios considerados. PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

3.1.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Pequena Central Hidrelétrica Areado está localizada na Rodovia MS 316, S/N, na Zona Rural, no limite dos municípios de Chapadão do Sul e Inocência, estado de Mato Grosso do Sul (Figura 3). O empreendimento encontra-se cerca de 2 km da foz do Rio Indaiá, o principal afluente da margem esquerda do rio Sucuriú, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná.

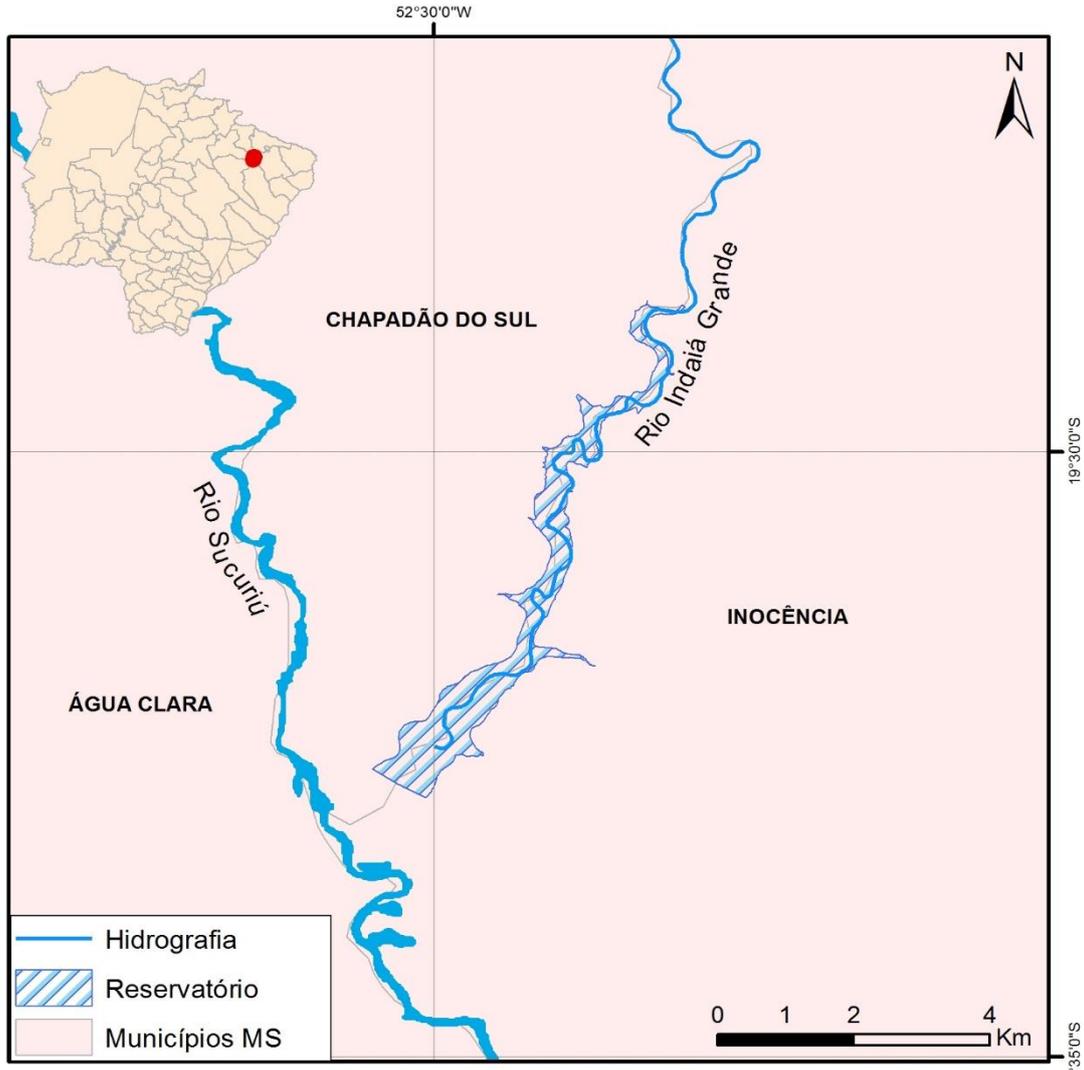


Figura 3. Localização da PCH Areado e seu reservatório, nos municípios de Inocência e Chapadão do Sul (rio Indaiá Grande), Estado do Mato Grosso do Sul.

3.1.2. VIAS DE ACESSO

O principal acesso ao empreendimento é pela BR 060, a partir da cidade de Campo Grande, ou a partir de Chapadão do Sul, no Mato Grosso do Sul.

A partir de Campo Grande, seguir pela BR 163 no sentido norte até entroncamento com a rodovia BR 060, na altura do distrito de São Pedro. A partir daí, seguir sentido Camapuã até Paraíso das Águas, por cerca de 250 km, onde deve pegar a Rodovia Estadual MS 316, no sentido sudeste, por cerca de 80 km, entrar à esquerda em uma estrada vicinal e seguir cerca de 20 km até o local do empreendimento (Figura 4).

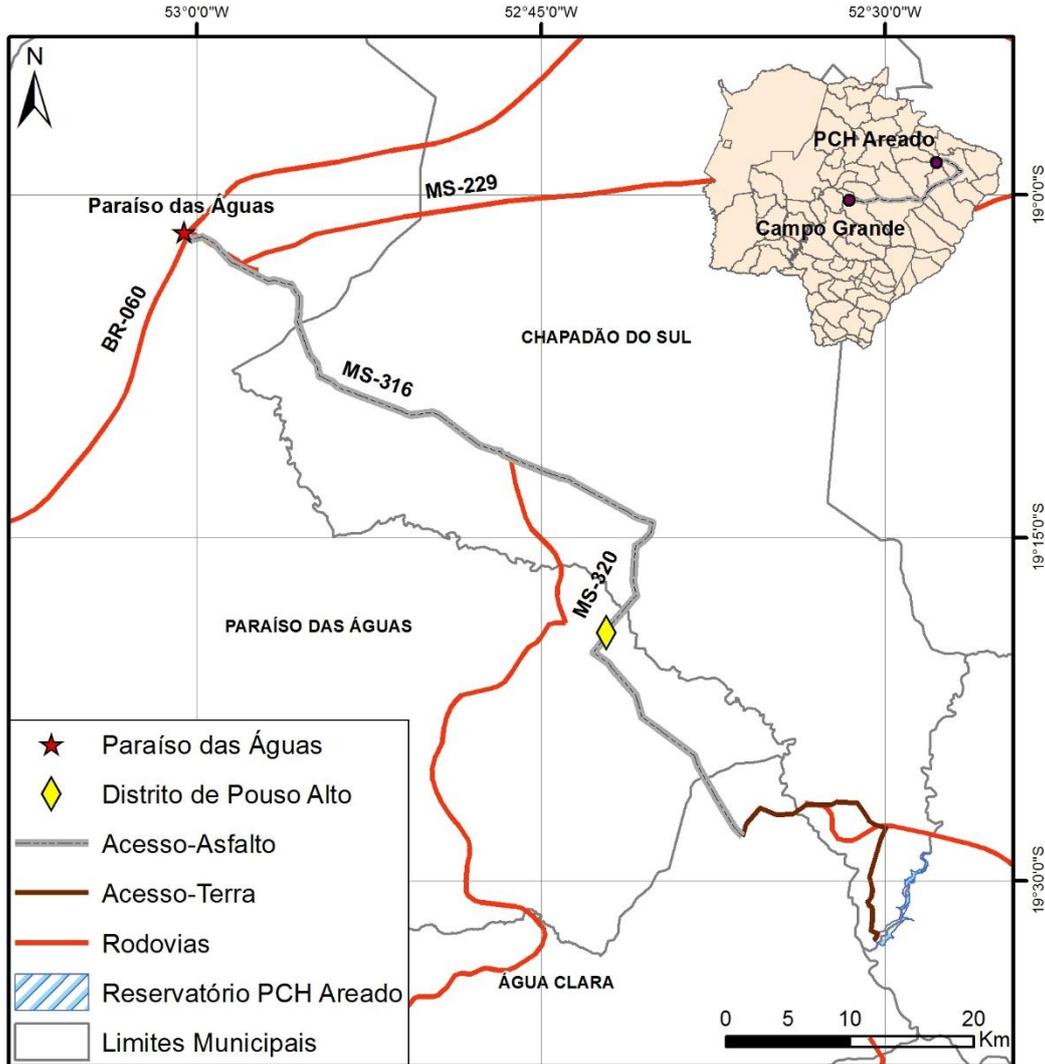


Figura 4. Mapa de acesso a PCH Areado a partir de Paraíso das Águas, MS.

3.2 MEIO FÍSICO

3.2.1. CLIMA E TEMPERATURA

O clima da região de Mato Grosso do Sul, segundo a classificação de Köppen, situa-se na faixa de transição entre o sub-tipo Cfa - mesotérmico úmido sem estiagem, onde a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C, tendo o mês mais seco mais de 30 mm de precipitação e o sub-tipo Aw - tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

As maiores amplitudes térmicas são observadas nos meses de agosto e setembro, ou seja, nestes meses podemos ter temperaturas variando de 11°C até 37°C (Gráfico 1).

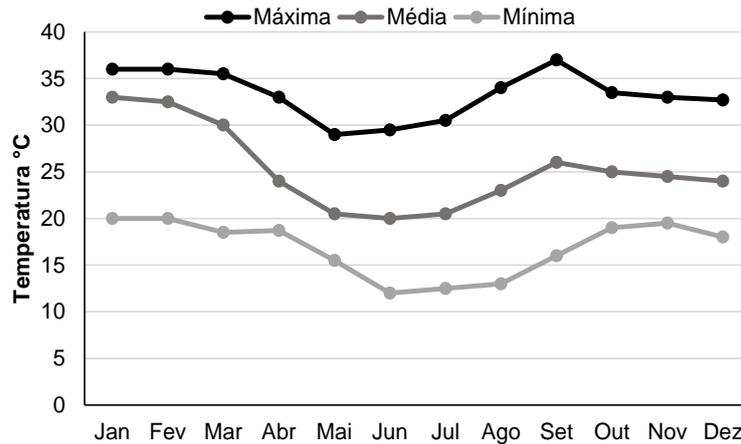


Gráfico 1. Valores de temperatura mínima, média e máxima na região da PCH Areado, Chapadão do Sul/MS. Fonte EIA PCH Areado (2012).

3.2.2. REGIME PLUVIOMÉTRICO

Assim como o clima, a precipitação da região também apresenta épocas bem definidas, uma chuvosa e outra seca. Os meses mais secos correspondem à época de inverno (junho, julho e agosto), enquanto os meses mais chuvosos (novembro a março) à época de verão (Gráfico 2). No período de chuvoso, o volume de precipitação acumulado pode chegar a 300 mm por mês.

A média anual de precipitação pluviométrica para a região da PCH Areado é registrada em torno de 1600 mm/ano, sendo praticamente distribuídas nos meses de outubro até março.

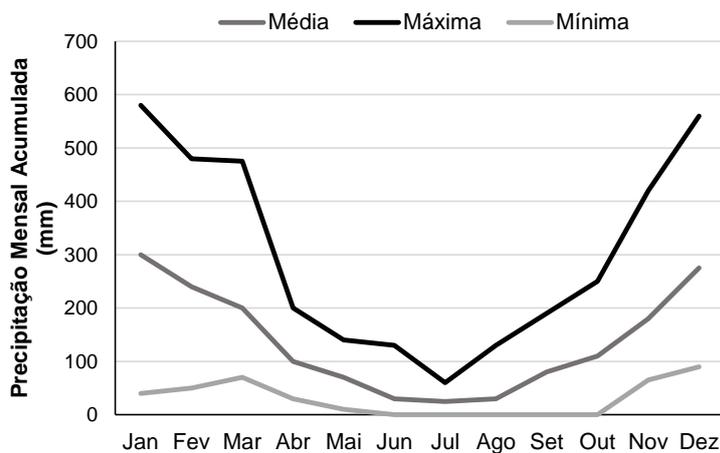


Gráfico 2. Valores máximos, médios e mínimos de precipitações pluviométricas na região da PCH Areado, Chapadão do Sul/MS. Fonte EIA PCH Areado (2012).

3.2.3. UMIDADE RELATIVA

A umidade relativa média varia de acordo com os meses do ano, ficando ao longo do ano em torno de 80%. Os meses de junho, julho, agosto e setembro são os mais baixos no ano, sendo o mês de setembro o que registra a menor umidade relativa média da região, chegando próximo aos 10% (Gráfico 3).

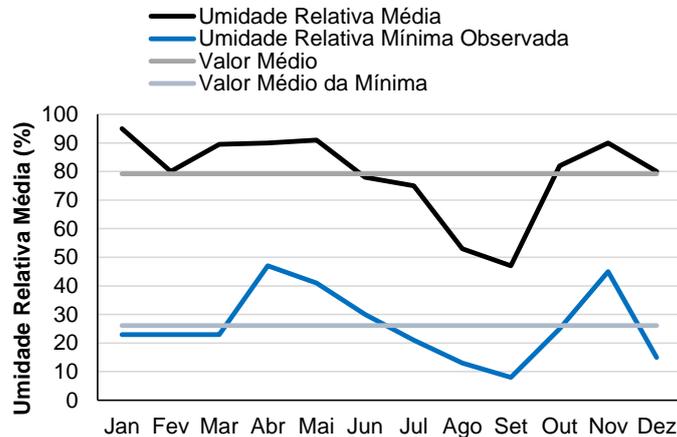


Gráfico 3. Valores de umidade relativa média e mínima na região da PCH Areado, Chapadão do Sul/MS. Fonte EIA PCH Areado (2012).

3.2.4. BALANÇO HÍDRICO

O balanço hídrico na região apresenta valores positivos durante a estação chuvosa (novembro a março), com pico em janeiro, com cerca de 180 mm de água no solo, enquanto que entre os meses de maio a outubro apresentam valores negativos, chegando a -50 mm (Gráfico 4).

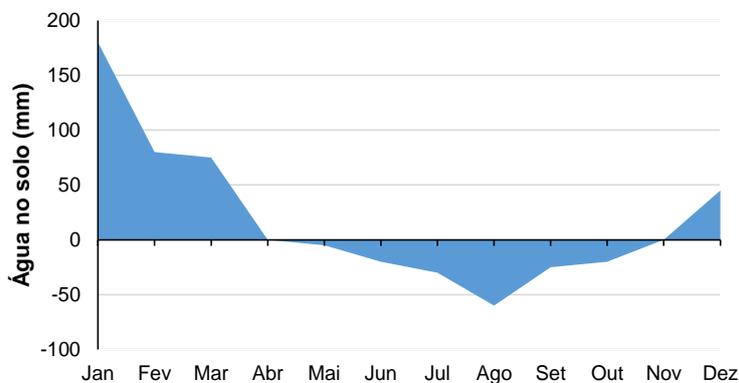


Gráfico 4. Balanço hídrico na região da PCH Areado em função dos meses do ano, Chapadão do Sul/MS. Fonte EIA PCH Areado (2012).

3.2.5. VELOCIDADE DO VENTO

Os valores de velocidade do vento, a 10 metros de altura registrados na região da PCH Areado são bastante uniformes ao longo do ano (Gráfico 5), ficando em 4,3 m/s o valor médio anual. Março é o que registra os menores valores, em torno de 3,4 m/s e o mês de dezembro o que registra os maiores valores, ficando em torno de 5,1 m/s.

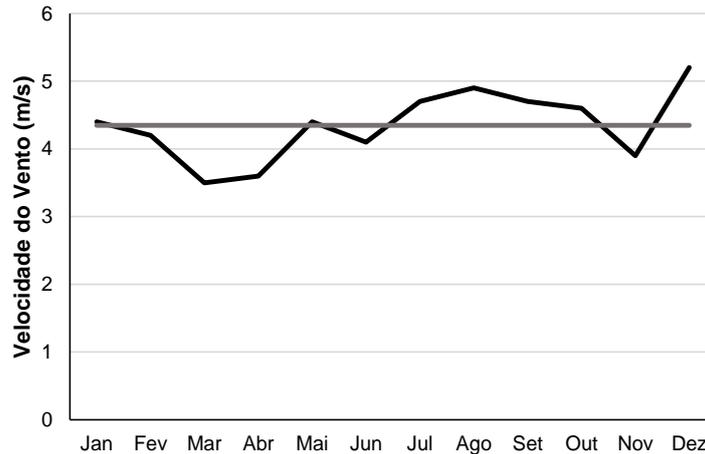


Gráfico 5. Velocidade média do vento na região da PCH Areado em função dos meses do ano, Chapadão do Sul/MS. Fonte EIA PCH Areado (2012).

3.2.6. COTA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO

O reservatório da usina terá seu Nível de Água (NA) Máximo Normal no Enrocamento Lançado (EL) de 360,60 m; NA Máximo *Maximorum* de 361,20 m e restituirá a vazão de engolimento com N.A. Máximo Normal de Jusante na EI de 343,80 m. Esta última definida a partir da curva-chave elaborada para o canal de fuga.

A tomada d'água possui crista na E.I. de 362,50 m e 11,50 m de altura, a partir da soleira das comportas e de emergência.

O arranjo contempla um vertedouro com soleira alta dotado de duas comportas segmento de 5,40 x 7,60 m (LxH), adjacente às estruturas da tomada d'água e da casa de força.

3.2.7. DECLIVIDADE

A velocidade de escoamento de um rio depende da declividade dos canais fluviais. Quanto maior a declividade, maior será a velocidade de escoamento e mais pronunciados e estreitos serão os hidrogramas de enchentes. A declividade média é

obtida dividindo-se o desnível entre a nascente e a foz pela extensão total do curso d'água principal. Para a PCH Areado a declividade calculada foi de 0,42m/km.

3.2.8. VARIAÇÃO DOS NÍVEIS DE OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO

O enchimento do reservatório será realizado após a conclusão das obras da barragem no leito do rio Indaiá Grande. A operação será iniciada pelo fechamento parcial da adufa de desvio, sendo mantida para jusante, uma vazão mínima de 42,4 m³/s (80% da mínima vazão média mensal registrada), conforme sugerido pelas Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas, publicadas pela Eletrobrás (2000).

Quando o nível d'água alcançar a soleira do vertedouro, na El. 353,00 m, será realizado o fechamento definitivo da comporta e vedação da adufa. A vazão para jusante, a partir deste instante, fluirá através da soleira do vertedouro, em seu vão oposto daquele em que se situa a adufa.

Deste modo, o enchimento do reservatório envolve o armazenamento de um volume de 19,34 hm³ de água, acumulando a vazão afluente subtraída de 42,4 m³/s. A montante, o nível d'água Máximo Normal (El) será de 360,60 m e Máximo *Maximorum* de 361,20 m. A jusante, o nível d'água normal deverá ser 343,80 m, Máximo Normal (El) 343,80 m e Mínimo 341,77 m.

Os impactos ambientais decorrentes do enchimento do reservatório incidem sobre a alteração do regime hidrológico devido à regulação do fluxo e do nível da água, e conseqüentemente, ocorre modificações na altura das variações hidrométricas. Desta forma, modificam-se os regimes de inundação e de áreas alagadas. Outras alterações no ecossistema de fauna e flora aquáticos também são evidenciadas. As grandes alterações ocorrem principalmente com a fauna de peixes, uma vez que existem no leito do rio espécies adaptadas a ambientes lóticos.

3.2.9. CURSOS D'ÁGUA MAIS PRÓXIMOS

O rio Indaiá Grande é o principal corpo hídrico da PCH Areado. O rio nasce a 850 m acima do nível do mar, próximo à divisa dos Estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, na Fazenda Pouso Frio. Portanto, faz parte da sub bacia do rio Sucuriú. Possui um percurso total de cerca de 170 km de extensão e desemboca no rio Sucuriú pela margem esquerda, sendo seu principal tributário.

O rio Indaiá desenvolve seu curso inicialmente no sentido noroeste-sudeste, infletindo em seguida para nordeste-sudoeste, até desaguar no rio Sucuriú, na cota 342,7 m. Até o local da PCH Areado, o rio Indaiá Grande tem como principais afluentes:

- pela margem direita, os córregos Vargem Seca, Coletor, do Campo, Boa Vista, Campeiro e o córrego do Queixada;
- pela margem esquerda, os córregos Mimoso, das Perdizes, Piracanjuba, Água limpa, Cachoeira, Cemitério e Ribeirão Indaiazinho.

3.2.10. QUALIDADE DAS ÁGUAS

Para o levantamento de dados relativos à qualidade da água foram utilizados os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos apresentados no EIA/Rima PCH Areado (Tabela 1), como indicadores ambientais, os quais foram selecionados seguindo orientações do Termo de Referência emitido pelo IMASUL.

Tabela 1. Parâmetros indicadores de qualidade da água analisados no rio Indaiá Grande, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Determinações	Variáveis
Medições in loco	Temperatura do ar (°C) Temperatura da água (°C) Transparência da água (m)
Análises Físico-Químicas	pH Cor (mg Pt/ L) Turbidez (UNT) Clorofila a (µg/L) Condutividade (µS/cm) Dureza (mg/L) Sólidos Dissolvidos Totais - SDT (mg/L) Sólidos Suspensos Totais - SST (mg/L) Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO _{5,20} (mg/L) Demanda Química de Oxigênio - DQO (mg/L) Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L) Nitrogênio Total Kjeldahl - NTK (mg/L) Fósforo Total - P (mg/L) Amônia - NH ₃ (mg/L) Nitrato (mg/L) Nitrito (mg/L)
Análises Bacteriológicas	Coliformes Totais (NMP/100m L) Coliformes Termotolerantes - E. coli (NMP/100 mL)

(1) µS: micro Siemens;

(2) UNT: unidade Nefelométrica de turbidez;

(3) NMP: número mais provável.

Para a determinação da qualidade da água do rio Indaiá Grande, foram coletadas amostras em três pontos inseridos nas áreas de influência direta e indireta da PCH Areado. As coletas foram realizadas nos meses de março (período chuvoso) e julho (período seco) de 2012 (Figura 5).

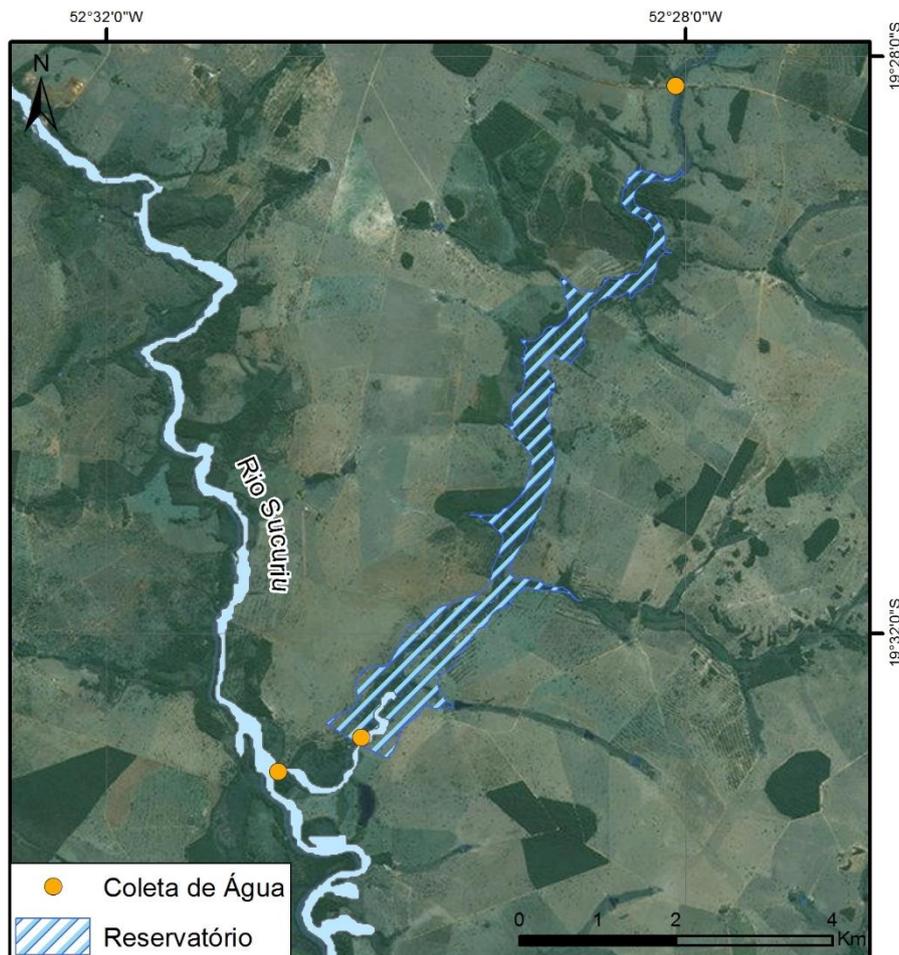


Figura 5. Mapa dos pontos de coleta de água para análise dos parâmetros indicadores de qualidade da água, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Pontos amostrais:

Montante (P1): (19°28'12,45"S e 52°28'04,20"W) o ponto está localizado a cerca de 14 km a montante do eixo da barragem da PCH Areado, no rio Indaiá Grande.

Reservatório (P2): (19°32'43,25"S e 52°30'14,68"W) o ponto está localizado no rio Indaiá Grande a cerca de 100 m a montante do eixo da barragem da PCH Areado.

Jusante (P3): (19°32'57,40"S e 52°30'48,86 "W) o ponto está localizado no rio Indaiá Grande a cerca de 1,5 km a jusante da barragem da PCH Areado.

A preservação das amostras de água coletadas para análise em laboratório foi realizada conforme as normas da CETESB (1988). As amostras foram analisadas de

acordo com os métodos da 21^a.edição do *Standard Methods for the Examination of water and Wastewater* – APHA (1998).

Os resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados nos três pontos de amostragem do trecho do Rio Indaiá Grande encontram-se na Tabela 2 São descritos por ponto, correspondendo, respectivamente, às coletas realizadas no período seco (Julho) e chuvoso (Março).

Tabela 2. Resultados obtidos nos três pontos de amostragem do rio Indaiá Grande, para os períodos chuvoso e de estiagem (março e julho), PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Parâmetros	Montante		Reservatório		Jusante		CONAMA Classe 2 (1,2)
	mar/12	jul/12	mar/12	jul/12	mar/12	jul/12	
	P1	P1	P2	P2	P3	P3	
Temperatura da Água (°C)	27	23	27	23	27	23	-
Temperatura do Ar (°C)	25,5	27	26,2	28	26,4	29	-
Transparência Secchi (m)	1,3	1,8	1,4	1,7	1	1,5	-
Clorofila a (µg/L)	1,11	22,96	12,46	4	1,67	4,27	30
E. coli (NMP/100 mL)	1,3x10 ³	3,0x10 ²	7,0x10 ²	1,1x10 ²	1,7x10 ³	2,0x10 ¹	1000
Condutividade (µS/cm)	17,73	40,3	17,19	113,6	16,92	13,1	-
Cor (mg Pt/ L)	56	27	48	42	48	26	75
Coliformes totais (NMP/100 mL)	3,5x10 ⁶	8,0x10 ²	2,8x10 ⁶	1,1x10 ³	7,0x10 ⁵	5,0x10 ³	-
DBO _{5,20} (mg/ L)	3	2	4	5	3	4	5
DQO (mg/ L)	21	31	59	96	10	26	-
Dureza (mg/ L)	42,7	10,6	46,9	141,9	41,7	36	-
Fósforo Total (mg/ L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Nitrato (mg/ L)	0,3	<0,1	0,3	0,1	0,4	0,1	10
Nitrito (mg/ L)	0,006	0,048	0,005	0,009	0,007	0,02	1
Nitrogênio amoniacal (mg/ L)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,7: pH<7,5 2,0: 7,5<pH<8,0 1,0: 8,0<pH<8,5
NTK (mg/ L)	< 0,28	< 0,28	< 0,28	< 0,28	< 0,28	< 0,28	-
OD (mg/ L)	5,8	8,2	6,6	8,7	6,9	8,9	≥5
pH	8,3	7,1	7,96	7,2	7,61	7,1	6 a 9
SDT (mg/ L)	6	56	6	92	6	77	500
SST (mg/ L)	7	6	<3	18	<3	4	-

(1) VMP = Valor Máximo Permitido, conforme Resolução CONAMA nº. 357 de 18 de março de 2005.

(2) Valores coincidem com aqueles determinados pela Deliberação CECA/MS nº. 003 de 20 de junho de 1997.

Conforme a Resolução CONAMA nº 357 de 2005 os corpos d'água são classificados de acordo com seus usos preponderantes atuais e futuros. O rio Indaiá Grande se enquadra na Classe de Qualidade 2 (Classe 2). Tal classe é determinada no capítulo VI, artigo 42: "Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2", portanto, os resultados obtidos das concentrações dos parâmetros indicadores de qualidade das águas superficiais aqui avaliados foram comparados aos valores máximos permitidos para esta classe.

Pode-se considerar que praticamente todos os parâmetros indicadores de qualidade das águas superficiais analisados atenderam aos padrões determinados pelo CONAMA 357 (BRASIL, 2005) e Deliberação CECA/MS nº. 003 (MS, 1997).

Na campanha realizada em março de 2012, correspondente ao período chuvoso (cheia), os valores da temperatura do ar variaram de 25°C a montante (P1) a 26° C no reservatório (P2) e a jusante da barragem (P3), enquanto que para a água os valores da temperatura apresentaram-se semelhantes entre as estações (Gráfico 6).

Na campanha realizada em julho de 2012, correspondente ao período seco (estiagem), os valores da temperatura da água não variaram entre as estações (23°C). A temperatura do ar variou entre 27°C a 29°C. A transparência da água teve pouca variabilidade, ficando entre 1,0 e 1,4 m, pertinente à redução da concentração dos sólidos suspensos (Gráfico 7).

A temperatura da água influencia todos os processos físico-químicos que ocorrem, alterando a sedimentação de materiais, aumentando a taxa de transferência de gases entre a água e a atmosfera, diminuindo a solubilidade de gases na água e aumentando a concentração de amônia livre.

O grau de sombreamento provocado pela mata ciliar e o tipo de substrato por onde a água escoar são fatores determinantes para temperatura de um corpo d'água, junto com o aquecimento direto e indireto dos raios solares. Desta forma, nos locais onde não há vegetação ripária, o sistema fica mais exposto à radiação solar direta e a temperatura da água tende a ser mais elevada do que nos locais onde ocorre a presença de mata ciliar.

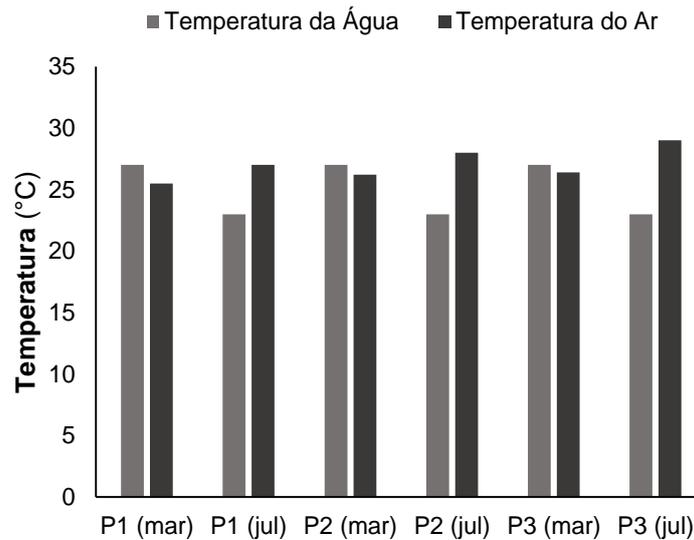


Gráfico 6. Temperatura da água e do ar registrada nos pontos P1 (montante), P2 (reservatório) e P3 (jusante) nos meses de março e julho de 2012, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

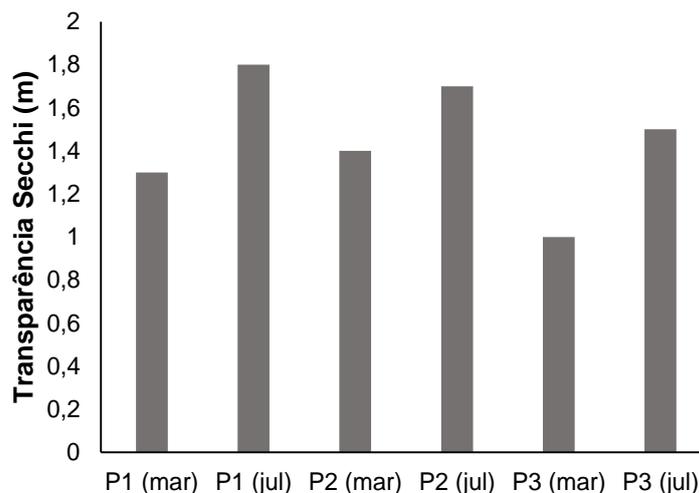


Gráfico 7. Transparência Secchi (m) registrada nos pontos P1 (montante), P2 (reservatório) e P3 (jusante) nos meses de março e julho de 2012, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Apesar da pouca variabilidade nos valores da transparência da água entre as estações, houve um maior incremento de sólidos suspensos no reservatório. Este acréscimo influenciou a turbidez e a carga de sólidos totais (Gráfico 8). Entretanto, é importante ressaltar que este incremento não configura um cenário preocupante ou baixa qualidade da água pois, o valor máximo permitido (VMP) pela Resolução

CONAMA 357 para Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) é de 500 mg/L e a máxima concentração observada foi 92 mg/L no ponto que representa o reservatório.

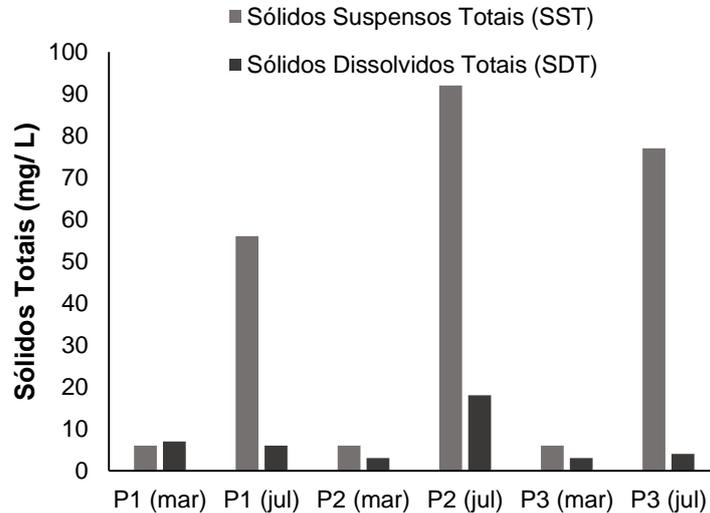


Gráfico 8. Variação da concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) e Turbidez nos pontos P1 (montante), P2 (reservatório) e P3 (jusante) nos meses de março e julho de 2012, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Analiticamente são considerados sólidos dissolvidos àquelas substâncias ou partículas com diâmetros inferiores a 10^{-3} μm e que permanecem em solução mesmo após a filtração (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). É possível observar no Gráfico 8 que a concentração de SDT se apresentou inversamente proporcional a quantidade de chuva, já que o período de chuva, apesar de provocar mistura do corpo d'água, proporciona também maior volume de água, diminuindo a concentração desses sólidos.

Os valores das concentrações de nitrogênio e fósforo apresentaram pouca variação nos pontos de amostragem em ambas as coletas, sendo que, a máxima variação encontrada foi de 0,3 e 0,04 (mg/L) para nitrato e nitrito, respectivamente (Gráfico 9).

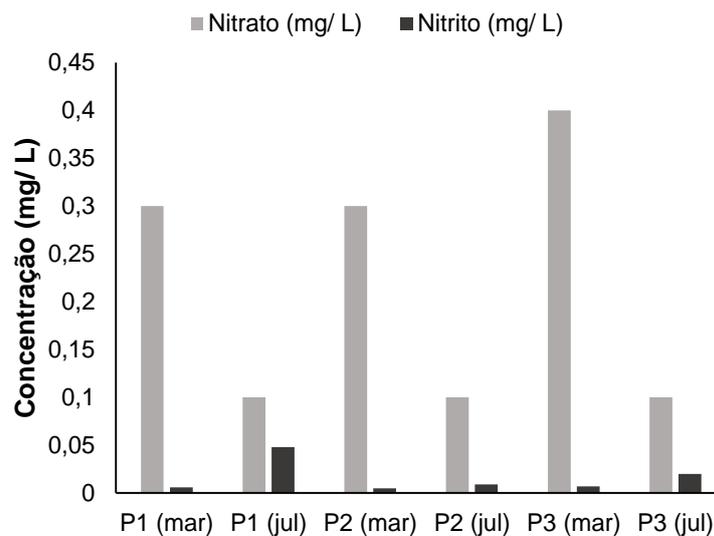


Gráfico 9. Variação da concentração de Nitrato e Nitrito nos pontos P1 (montante), P2 (reservatório) e P3 (jusante) nos meses de março e julho de 2012, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Os coliformes são considerados os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobacter*. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas manchadas, possuem hastes não esporuladas e estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo.

O uso das bactérias coliformes termotolerantes na indicação de poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliformes totais, pois as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente.

A determinação da concentração dos coliformes possui importância como parâmetro indicador da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

O número mais provável de coliformes totais e termotolerantes (*E. coli*) apresentaram acentuada variação entre as duas campanhas de monitoramento, sendo que, a concentração dessas duas variáveis se apresentaram mais elevadas no período chuvoso, muito provavelmente acarretada pelo deflúvio superficial.

O oxigênio é consumido na oxidação da matéria orgânica pelo metabolismo de plantas, animais e bactérias, pela decomposição aeróbica de compostos de carbono e pela nitrificação de amônio, sendo assim, baixas concentrações de oxigênio indicam processos de consumo através de substâncias lançadas na água. A saturação da

concentração do oxigênio da água pode ser resultado de alta atividade biológica indicando processos de eutrofização.

O equilíbrio na concentração do oxigênio dissolvido na água durante o ciclo anual pode ser alterado por dois fatores, temperatura e pressão parcial do oxigênio na atmosfera, sendo que a pressão apresenta influência menos expressiva do que as condições de temperatura.

As leituras do oxigênio dissolvido (OD) na água mostraram-se excelentes, em ambas as campanhas a concentração estava acima limites mínimos estabelecidos por lei para águas classe II (5 mg/L) (Gráfico 10), Chapadão do Sul/MS.

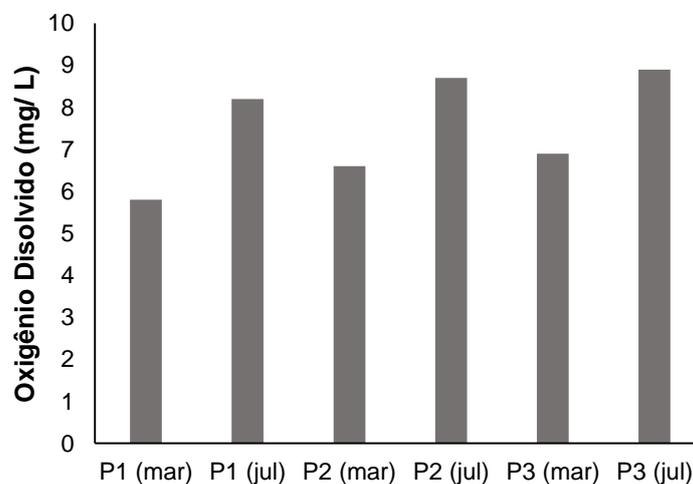


Gráfico 10. Variação da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) nos pontos P1 (montante), P2 (reservatório) e P3 (jusante) nos meses de março e julho de 2012, PCH Areado.

O consumo de oxigênio no meio aquático pode ser de dois tipos, demanda química de oxigênio (DQO) que é o consumo por meios químicos, e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) que é o consumo por meios bioquímicos.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia. A DBO é importante na avaliação de qualidade da água, pois valores altos podem influenciar as concentrações de oxigênio dissolvido na água, afetando a biota aquática.

Em relação às análises de DBO5, os valores registrados encontram-se dentro dos limites máximos estabelecidos na legislação federal (5,0 mg/L O₂) para os três pontos amostrados (Gráfico 11).

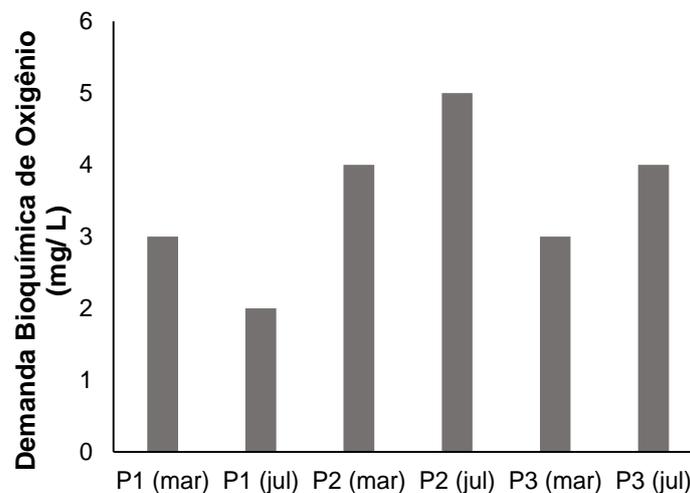


Gráfico 11. Variação nas concentrações de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) nos pontos P1 (montante), P2 (reservatório) e P3 (jusante) nos meses de março e julho de 2012, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Em relação a qualidade das águas da futura PCH Areado, os parâmetros de temperatura da água, transparência, turbidez e concentração dos nutrientes os que mais interferem em sua qualidade. Essa boa qualidade é resultante de um ambiente com boa parte das matas ciliares preservadas e pela ausência de despejos de efluentes domiciliares e industriais neste trecho do rio.

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA)

Para a determinação do Índice de qualidade da água (IQA), são utilizados alguns parâmetros representando suas características físico-químicas e biológicas e os indicadores da qualidade da água, que representam impurezas quando ultrapassam a certos valores estabelecidos.

A utilização de índices de qualidade é importante, pois facilita a interpretação das informações de qualidade de água de forma abrangente e útil. Estes parâmetros foram estabelecidos pela *National Sanitation Foundation* (NSF) nos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, para o desenvolvimento de um índice que indicasse a qualidade da água e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a partir deste estudo realizou-se algumas adaptações no método do IQA-NSF para torná-lo mais próximo da realidade dos corpos d'águas do Brasil.

O IQA é baseado na construção de curvas de qualidade e agregação ponderada de parâmetros selecionados: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. A partir do cálculo efetuado, de acordo com a seguinte fórmula, pode-se determinar a qualidade das águas brutas que é indicada pelo IQA numa escala de 0 a 100 (Tabela 3).

$$IQA = \prod_{i=0}^9 q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = índice de qualidade da água, um número de 0 a 100;

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro, (entre 0 e 100) obtido da respectiva —curva média específica de qualidade, em função de sua concentração ou medida.

w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro; atribuído por sua importância para a conformação global da qualidade, um número entre 0 e 1.

Tabela 3. Classificação da qualidade das águas superficiais, segundo IQA (CETESB).

Categoria	Ponderação
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

Avaliando-se os valores de IQA registrados conclui-se que a qualidade da água do Rio Indaiá Grande, no trecho avaliado, ou seja, na área de influência da PCH Areado, é considerada boa para os diversos usos, fundamentalmente para a preservação da vida aquática e a manutenção da qualidade ambiental (Gráfico 12).

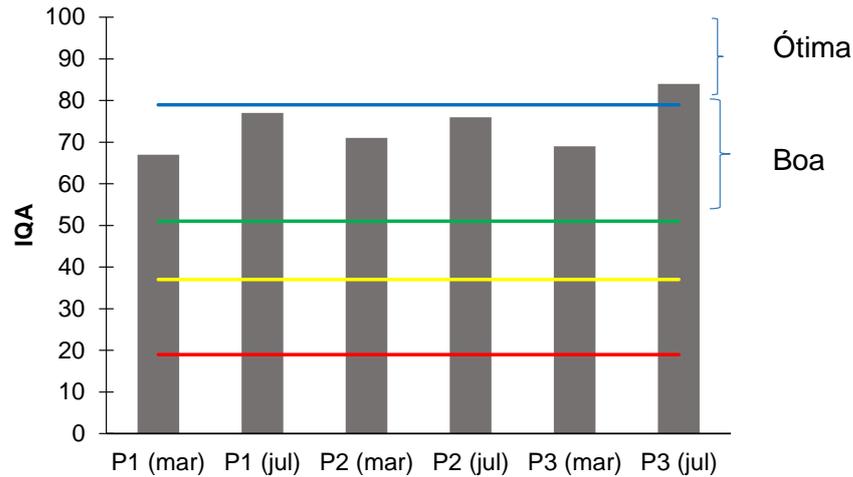


Gráfico 12. Variação do Índice de Qualidade de Água (IQA) nos pontos P1 (montante), P2 (reservatório) e P3 (jusante) nos meses de março e julho de 2012, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

3.2.11. GEOLOGIA

A PCH Areado está localizada na divisa entre os municípios Chapadão do Sul, Paraíso das Águas e Inocência, ao norte do Estado de Mato Grosso do Sul, na Bacia Sedimentar do Paraná.

A sub bacia do rio Indaiá Grande, onde se localiza o empreendimento, está inserida na porção centro-norte da bacia do Paraná, mais precisamente sobre os pacotes sedimentares Cretáceos do Grupo Caiuá. A Área de Influência Direta (AID verificar) do empreendimento é constituída por duas unidades geológicas: Formação Serra Geral (Grupo São Bento) e Formação Santo Anastácio (Grupo Caiuá).

O Grupo Caiuá, dominante na maior parte do município, apresenta arenitos porosos, de fácil desagregação. A Formação Santo Anastácio apresenta granulação muito fina a fina e, média a grosseira e localiza-se sob um conjunto de solos arenosos, dificultando sua individualização. Esta formação ocorre como unidade superficial predominante na área de estudos. A partir das margens do rio Indaiá Grande, em direção aos locais topograficamente mais elevados, ocorrem recobrimo as litologias basálticas da Formação Serra Geral.

Na área de influência direta foram encontrados afloramentos de blocos de arenitos que capeiam os basaltos, na área da PCH Areado, ocorrendo nas porções de relevo mais plano, até as proximidades do leito do rio Indaiá Grande, onde afloram os basaltos.

Abaixo dos arenitos da Formação Santo Anastácio, constituindo o arcabouço geológico local, são encontrados os Basaltos da Formação Serra Geral que afloram ao longo das margens do rio Indaiá Grande.

A Formação Serra Geral constitui a base litológica dos principais rios da região. Corresponde a uma unidade magmática depositada recobrimo os arenitos da Formação Botucatu O litótipo principal é basalto, preto a cinza escuro, fino a afanítico, maciço e com raras amígdalas (geralmente preenchidas por argilo-minerais, quartzo ou calcita).

A Área de Influência Direta (AID verificar) do empreendimento é composta também por sedimentos quaternários associados à atividade hídrica atual, ocorrendo ao longo da calha do rio Indaiá Grande e em suas margens. Correspondem a depósitos de areias e cascalhos associados à atividade dos principais recursos hídricos locais, denominados de Aluviões Atuais.

3.2.12. HIDROGEOLOGIA

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

- Aquífero Guarani: Formação Botucatu (Jurássico-Triássico);
- Aquífero Basáltico da Formação Serra Geral (Jurássico-inferior/Cretáceo);
- Aquífero Clástico-Arenoso dos Grupos Caiuá e Bauru.

Em Mato Grosso do Sul, o aquífero Guarani cobre uma área de cerca de 215.000 km² e inclui a bacia oriental inteira do rio Paraná, estando exposto em uma área de cerca de 36.000 km² a oeste e no restante da área é coberto por basaltos da Formação Serra Geral.

O aquífero Guarani encontra-se confinado, não aflorando na área de influência direta da PCH Areado, porém pode aflorar em alguns locais da região ao Norte da área de estudo, nas regiões de cabeceiras do Rio Sucuriú.

Aquífero Basáltico da Formação Serra Geral ocorre por uma extensão de cerca de 178.000 km² no Estado do Mato Grosso do Sul, do qual aproximadamente 40.000 km² estão expostos, enquanto que, o restante encontra-se abaixo do Aquífero Caiuá.

O Aquífero Serra Geral mantém características de um Aquífero livre, freático, às vezes, semi-confinado.

O Aquífero Sedimentar do Grupo Caiuá é constituído geologicamente pelas rochas sedimentares cretáceas pós-basálticas da Bacia Sedimentar do Paraná, correspondendo aos arenitos da Formação Santo Anastácio.

Grande parte da área de influência direta do empreendimento é constituída por uma camada de arenito recobrando os basaltos. As águas pluviais se infiltram por gravidade indo de encontro da camada basáltica que apresenta um manto de recobrimento argiloso pouco permeável, permitindo assim, a migração das águas do Arenito no sentido das declividades regionais, podendo aflorar e abastecer o rio Indaiá Grande.

Desta forma, as águas freáticas tendem a infiltrar no arenito até a camada basáltica menos permeável e então migrar lateralmente na direção da declividade do terreno, atuando como provedora do rio Indaiá Grande.

3.2.13. SOLOS E RELEVO

Os solos no Estado de Mato Grosso do Sul apresentam de modo geral, alta acidez, baixa fertilidade natural e estão sujeitos à erosão quando manejados de modo inadequado.

Na Área de Influência Indireta (AII) da PCH Areado foram identificados os Latossolos Vermelhos Distróficos de textura média, Latossolos Vermelhos Distróficos de textura arenosa, Nitossolos Vermelhos Distróficos, Argissolos Vermelhos Distróficos, Gleissolos Háplicos, Tb, Distróficos, Neossolos Quartzarênicos Órticos e Neossolos Litólitos Distróficos.

Na Área de Influência Indireta (AII) da PCH Areado, os solos são compostos por 33% Neossolos Quartzarênicos Órticos, seguidos pelos Argissolos Vermelhos Distróficos com 29%. Os 38% restantes são compostos por Latossolos Vermelhos Distróficos de textura média e arenosa (12%), Neossolos Litólitos Distróficos e Nitossolos Vermelhos Distróficos com 4% cada e os Gleissolos Háplicos, Tb e Distróficos com 6%.

Na AID da PCH Areando ocorrem dois tipos de solos, os Gleissolos, Háplicos, TB Distróficos (90%) e os Argissolos Vermelhos Distróficos (10%).

3.2.14. DINÂMICA SUPERFICIAL E DA FRAGILIDADE DOS TERRENOS

APTIDÃO AGRÍCOLAS DAS TERRAS

De acordo com as características do solo e relevo de uma região é possível classificar a terra em seis grupos de capacidade de uso de acordo com Ramalho Filho e Beek (1995), relacionando o uso ao grau de risco de degradação dos solos e a sugestão de

práticas que visem a conservar este recurso natural. Os seis grupos de capacidade de uso da terra indicam o melhor uso da terra, bem como as práticas que devem ser implantadas para melhor controlar os processos de erosão e, ao mesmo tempo, assegurar ou minimizar o processo de degradação.

Esses grupos de classificação das terras por capacidade de uso estão descritos a seguir:

Grupo 1 - Terras com limitações muito pequenas no que diz respeito à suscetibilidade à erosão, podendo seguramente ser cultivadas. Os solos são profundos, produtivos, fáceis de serem lavrados e quase planos. Não são suscetíveis a inundações, mas estão sujeitos à erosão por lixiviação (movimento vertical de lavagem) e a deterioração da estrutura (como, por exemplo, compactação). Quando usados sucessiva e intensamente com lavouras necessitam de práticas construtoras e/ou mantenedoras da fertilidade, tais como adubações periódicas.

Grupo 2 - Terras com limitações moderadas de uso apresentando riscos moderados de degradação. Podendo estar em áreas ligeiramente inclinadas, sujeitas a uma erosão, ou com excesso de água no solo. Quando usadas para a agricultura intensiva, necessitam de práticas de conservação do solo, tais como plantio em nível ou métodos de cultivo especiais, tal como o plantio direto.

Grupo 3 - Terras apropriadas para cultivos intensivos, mas que necessitam de práticas mais complexas de conservação. Os solos desta classe, normalmente, têm declives mais pronunciados, são suscetíveis às erosões aceleradas tendo, portanto, mais limitações edáficas e risco maior de erosão.

Grupo 4 - Terras com limitações permanentes de uso. Lavouras intensivas (milho, soja etc.) devem ser implantadas apenas ocasionalmente ou em extensão limitada (por exemplo: arroz ou feijão durante um ano alternando por quatro anos de pastagens). Os solos, em sua maior parte, devem ser mantidos com pastagens ou cultivos permanentes mais protetores (tais como laranjais e cafezais). Terras desta classe possuem características desfavoráveis à agricultura, pela forte declividade ou muitas pedras à superfície.

Grupo 5 - Terras que devem ser mantidas com pastagens ou reflorestamento. Terrenos quase planos, pouco sujeitos à erosão, mas apresentam limitações ao cultivo, como muitas pedras à superfície ou problemas de encharcamento, o que impossibilita o uso por lavouras.

Grupo 6 - Terras onde qualquer tipo de lavoura, pastagem ou florestas comerciais é desaconselhado. Devem ser obrigatoriamente reservadas para a proteção da flora e

fauna silvestre ou recreação controlada. São áreas muito áridas, declivosas, arenosas, pantanosas ou severamente erodidas, por exemplo, encostas com afloramentos rochosos, terrenos íngremes montanhosos, dunas arenosas costeiras e mangues.

Os Grupos 1, 2 e 3 apresentam uma diferenciação pelo nível de manejo classificada em A, B e C.

- Nível de manejo A (primitivo), baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para o manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas dependem fundamentalmente do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.
- Nível de manejo B (pouco desenvolvido), baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas neste nível e manejo incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitários, mecanização apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.
- Nível de manejo C (desenvolvido), baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A mecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.
- Os níveis de manejo B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo não levam em conta a irrigação, na avaliação da aptidão agrícola das terras. No caso de pastagem plantada e da silvicultura, está prevista aplicação de fertilizantes, defensivos e corretivos, que corresponde ao nível de manejo B. Para a pastagem natural, está implícita uma utilização sem melhoramento tecnológico, condição que caracteriza o nível de manejo A.

Na Área de Influência Indireta (AII) da PCH Areado foram identificados quatro grupos de aptidão agrícola das terras, sendo, o grupo 2 (abc), o grupo 3 (abc), o grupo 4 e o grupo 6.

Nesta região predominam as terras com aptidão do grupo 4 (33%), aptas a pastagem e ou silvicultura com aptidão boa no nível de manejo A. As terras classificadas nos grupos 3 (abc) com 29% e 2 (abc) com 28%, são terras destinadas a lavouras anuais,

predominando as culturas de soja, milho, sorgo e algodão. Apenas 6% das terras foram classificadas no grupo 6, não apresentando aptidão para nenhuma atividade agrícola, devendo ser destinadas a reservas de flora e fauna.

Já na Área de Influência Direta (AID) da PCH cerca de 90% das terras são classificadas no grupo 6, que são terras sem aptidão agrícola e destinadas a conservação da flora e da fauna.

SUSCETIBILIDADE AOS PROCESSOS EROSIVOS

A avaliação da suscetibilidade aos processos erosivos leva em consideração o relevo (declividade) e as características dos solos.

A Secretaria de Estado e Planejamento - SEPLAN (1992) define oito classes de suscetibilidade a erosão: Muito Fraca; Fraca; Fraca a Moderada; Moderada; Moderada a Forte; Forte; Muito Forte; e uma classe Especial referente a áreas de acumulação.

A Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento foi classificada em cinco classes de suscetibilidade, sendo elas: Forte, Moderada a Forte, Moderada e Muito Forte e as Áreas de acumulação.

Destas cinco classes as mais representativas são a classe de susceptibilidade ao processo erosivo Muito Forte, que ocorre em 33% da área, seguida pela classe Forte com 29% na área. Estas duas classes totalizam 62% dos solos com alta susceptibilidade aos processos erosivos, portanto, a área deve ser monitorada por programa específico de controle de erosão na fase de implantação do empreendimento.

Na Área de Influência Direta (AID) da PCH Areado foram verificadas duas classes de susceptibilidade: a classe Moderado a Forte com 10% de ocorrência e a classe especial, Áreas de Acumulação com 90%, estas últimas são locais propensos a processos de assoreamento.

3.3. MEIO BIÓTICO

3.3.1. COBERTURA VEGETAL;

As informações sobre cobertura vegetal foram extraídas dos estudos apresentados no Estudo de Impacto Ambiental da PCH Areado, realizado em 2012 pela empresa Samorano Consultoria Ambiental Ltda.

A área da Pequena Central Hidrelétrica Areado, apresenta características dominantes do bioma Cerrado, com fragmentos florestais de cerradão, vereda, campo, várzea, mata de galeria e mata ciliar, esta última predominante no mosaico vegetacional da área de influência do empreendimento.

O levantamento da vegetação foi realizado em três pontos, abrangendo ambientes de mata ciliar e mata aluvial do rio Indaiá Grande (Tabela 4). A amostragem foi realizada em duas campanhas, uma no período chuvoso (26 a 28 de março de 2012) e outra no período seco (16 a 19 de julho de 2012).

Tabela 4. Pontos amostrais com as respectivas coordenadas e fitofisionomias mais representativas da vegetação na área de influência da PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Pontos	Coordenadas		Fisionomia predominante
P1	19°29'56.93"S	52°28'43.08"O	Mata ciliar/Mata aluvial
P2	19°31'50.85"S	52°29'37.71"O	Mata ciliar
P3	19°32'54.35"S	52°30'50.37"O	Mata ciliar/Mata aluvial

A metodologia utilizada para caracterizar a vegetação da área de influência da PCH Areado foi realizada de forma descritiva com observações de campo e auxílio da literatura. Para o levantamento florístico foi realizado caminhadas aleatórias de 300 m nos pontos amostrais. As espécies vegetais foram registradas visualmente nos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, assim como trepadeiras e epífitas.

A metodologia de parcelas (10 m x 10 m) foi usada para identificar a estrutura vegetacional dos pontos amostrais. Com o objetivo de calcular os parâmetros fitossociológicos, em cada parcela todas as árvores com CAP ≥ 10 cm (Circunferência à Altura do Peito - medida a 1,30 m de altura do solo) foram medidas com auxílio de uma fita métrica. Para a análise da estrutura foram usados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA) e relativa (DR), área basal (AB), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR) e índice de valor de importância (IVI).

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Em toda a amostragem foram registradas 63 espécies, correspondentes a 27 famílias (Anexo II). Dentre as famílias, apenas uma das 26 representam o grupo das pteridófitas (Dryopteridaceae), as demais representam o grupo das angiospermas. A maioria das espécies amostradas (52%) foram observadas em apenas um ponto amostral, 23 espécies (37%) foram observadas em dois pontos e apenas sete

espécies (11%) ocorreram nos três pontos amostrais. A forma de vida predominante entre as espécies amostradas foi arbórea (incluindo as palmeiras), seguida pelas formas arbustiva, herbácea, trepadeira e epífita.

As espécies arbóreas observadas em todos os pontos amostrais foram *Tapirira guianensis* (Pombeiro), *Xylopia aromática* (Pimenta-de-macaco), *Alibertia edulis* (Marmelo-do-cerrado) e as palmeiras *Acrocomia aculeata* (bocaiúva) e *Mauritia flexuosa* (buriti); as arbustivas *Vernonanthura brasiliiana* (Assa-peixe), *Randia armata* (cruzeta). As espécies mais frequentes nos pontos amostrados são espécies de ampla distribuição, capazes de serem encontradas em outros ecossistemas além da mata ciliar.

Aproximadamente um terço (22) das espécies identificadas são utilizadas como fonte de alimento pela fauna silvestre. Dois bons exemplos são as palmeiras *A. aculeata* (bocaiúva) e *M. flexuosa* (buriti), as quais têm seus frutos consumidos por araras, capivaras, antas, emas entre outros. Para o consumo humano, a polpa do fruto pode ser comida *in natura* ou na forma de doces e geleias. Outras 15 espécies são descritas como de importância medicinal (LORENZI, 2008; POTT & POTT, 1994).

Estrutura da vegetação

Ao total foram amostrados 56 indivíduos arbóreo-arbustivos em uma área de 300 m², na vegetação na mata ciliar o rio Indaiá Grande, o que resulta em uma densidade de 1867 indivíduos/hectare ou 19 indivíduos/100m². Foram registrados 19 grupos taxonômicos, no entanto, sete espécies e 12 morfoespécies não estavam em estágio de floração ou frutificação e, portanto, não puderam ser identificadas.

O índice de valor de importância (IVI) representa as espécies mais importantes para a comunidade vegetal, pois resulta da soma da frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa (FELFILI *et al.*, 2005). Para este estudo as espécies com frequência e conseqüentemente com maior IVI foram *X. aromática* (14), *C. pachystachya* (8) e *E. anguifugum* (6).

Xylopia aromática e *C. pachystachya* são espécies pioneiras e abundantes em cerrados com alta luminosidade. A elevada densidade observada na área de estudo pode ter sido em razão de uma abertura de dossel no passado, como uma clareira, a qual pode ter favorecido o desenvolvimento de indivíduos nessa área.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A VEGETAÇÃO

A composição florística e a estrutura da vegetação amostrada estão bem representadas como remanescentes florestais em contato com áreas antropizadas por agropecuária. A vegetação possui trechos de mata densa em bom estado de conservação, com espécies de ampla distribuição e diferentes estágios sucessionais. Porém, há sinais de perturbação, como a existência de trilhas nas matas, corte seletivo de madeira e pisoteio pelo gado até a margem do rio.

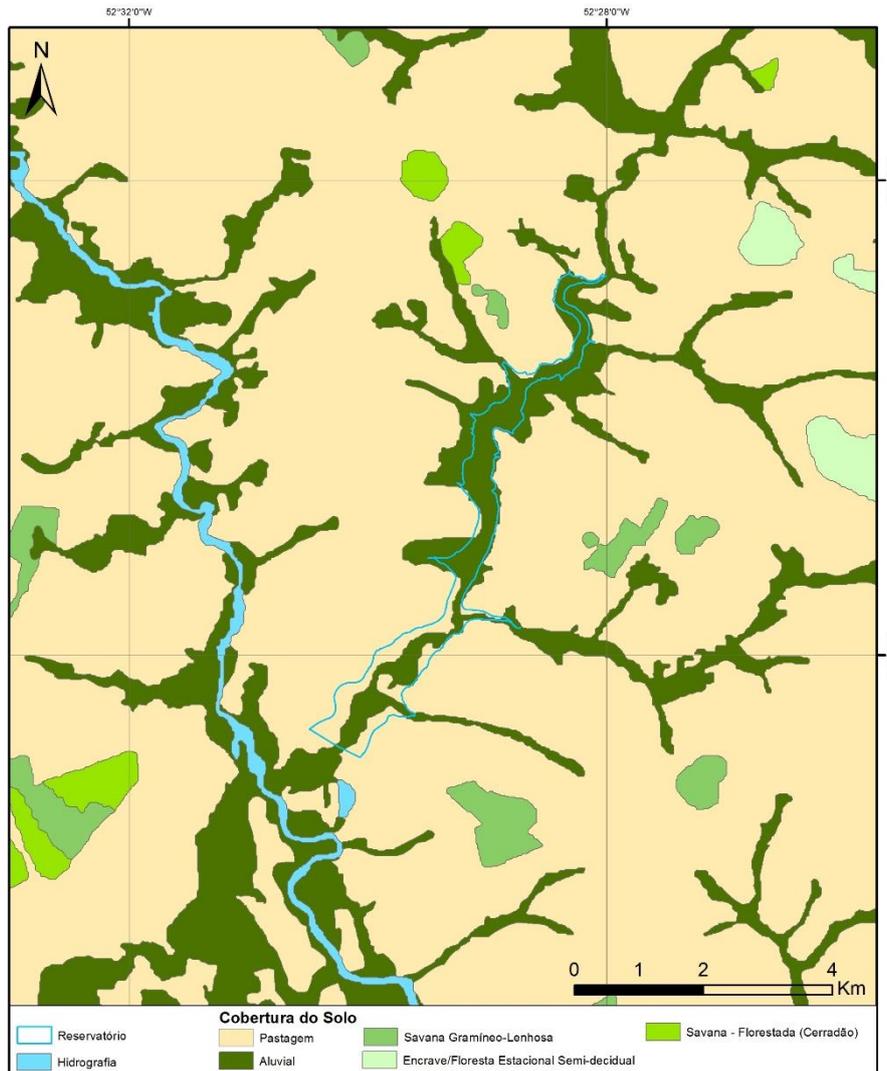


Figura 6. Mapa das fitofisionomias vegetacionais da área do empreendimento PCH Areado.

3.3.2. FAUNA

As informações sobre fauna foram extraídas dos estudos apresentados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Areado realizado em 2012 pela empresa Samorano Consultoria Ambiental Ltda.

O levantamento de fauna foi realizado em duas campanhas de cinco dias de duração cada, nos meses de março e setembro de 2012, abrangendo a estação chuvosa e seca. Foram distribuídos sete pontos amostrais ao longo da área de influência da PCH Areado compreendo ambientes de cerrado, mata ciliar, mata de galeria, mata aluvial e várzeas do rio Indaiá Grande (Tabela 5, Figura 7).

Tabela 5. Pontos amostrais da fauna com suas respectivas localizações, coordenadas e altitude, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

Pontos	Localização	Latitude	Longitude	Altitude (m)
A1	Montante do reservatório	19°28'12.34"S	52°28'1.68"O	371
A2	Trecho inicial do reservatório	19°29'40.64"S	52°28'34.96"O	370
A3	Trecho inicial do reservatório	19°29'57.94"S	52°28'43.34"O	368
A4	Trecho médio do reservatório	19°31'42.55"S	52°29'18.26"O	361
A5	Trecho médio do reservatório	19°31'51.06"S	52°29'38.75"O	359
A6	Porção final do reservatório	19°32'26.85"S	52°30'9.23"O	355
A7	Jusante do reservatório	19°32'56.85"S	52°30'46.74"O	353

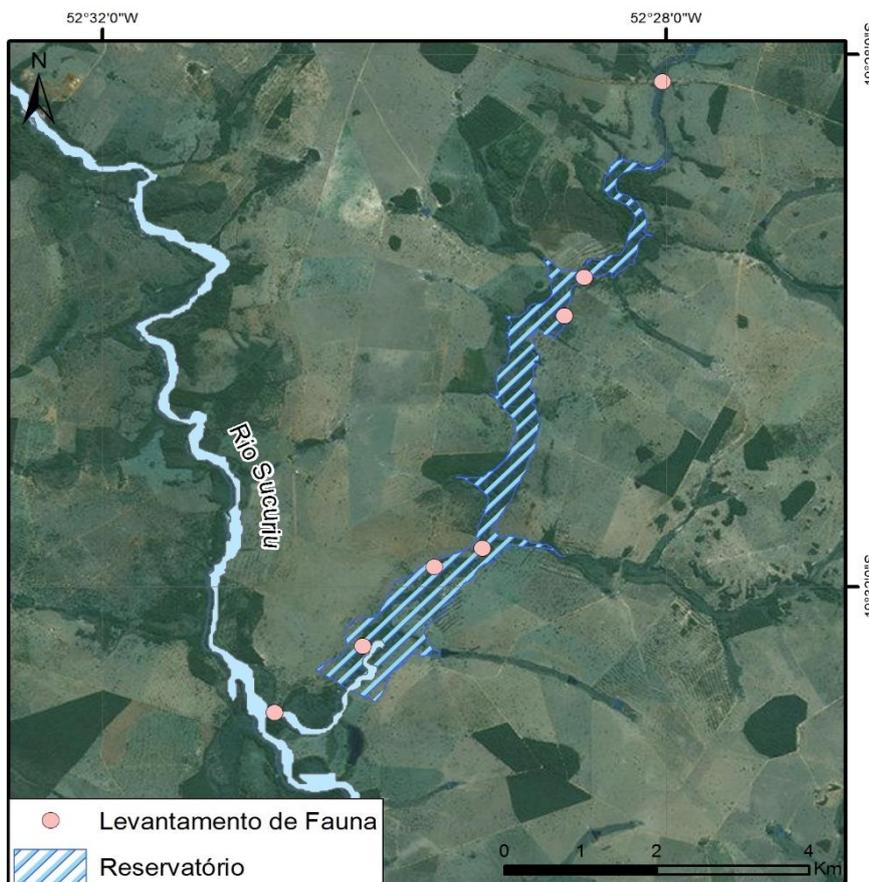


Figura 7. Mapa de localização dos pontos amostrais da fauna, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

HERPETOFAUNA

A herpetofauna é representada pelos anfíbios e répteis, com cerca de 7.300 espécies de anfíbios (FROST, 2015) e mais de 10.000 espécies de répteis (UETZ, 2015) no mundo. No Brasil estão descritas 1.026 espécies de anfíbios (988 anuros, 33 cobras-cegas e cinco salamandras) e 732 espécies de répteis (36 quelônios, seis jacarés, 248 lagartos, 67 anfisbênias e 375 serpentes) (BÉRNILS & COSTA, 2012).

Uma parte significativa dessa diversidade está representada em regiões sob a influência do Cerrado, 209 espécies de anfíbios (108 endêmicos) (VALDUJO *et al.*, 2012), cinco crocódilianos, 10 quelônios, 33 anfisbênias (20 endêmicas), 76 lagartos (32 endêmicos) e 158 serpentes (51 endêmicas) (NOGUEIRA *et al.*, 2011; SOUZA, 2005).

A diversidade de anfíbios e répteis no Mato Grosso do Sul ainda é pouco conhecida, a maioria dos trabalhos realizados no estado são registros ocasionais ou inventários pontuais (JETANABARO *et al.* 2007, SOUZA *et al.* 2010). Apesar do aumento no número de estudos no estado, os padrões de riqueza, abundância e composição de répteis ainda permanecem praticamente desconhecidos, e diversas áreas do estado ainda necessitam serem inventariadas (STRÜSSMANN *et al.* 2007).

O levantamento de dados primários da herpetofauna foi realizado pela empresa Samorano (2012), e os dados aqui apresentados foram obtidos do EIA/RIMA da PCH Areado. Conforme apresentado acima, foram amostrados sete pontos na área de influência direta e indireta da PCH Areado em duas campanhas de cinco dias de duração cada, realizadas em março (estação chuvosa) e setembro (estação seca) de 2012.

Ao total foram registradas 20 espécies, sendo 13 anfíbios e sete répteis (Anexo III). Na estação chuvosa foram registradas 13 espécies de anfíbios e seis espécies de répteis. Durante a estação seca foram registradas seis espécies de anfíbios e quatro espécies de répteis.

Espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção

Nenhuma das espécies registradas durante as campanhas de campo se encontra inserida na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2014) e na lista internacional IUCN (2016). Entretanto, de acordo com critérios da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas), as espécies *Eunectes murinus*, *Paleosuchus palpebrosus* e *Salvator merianae* estão incluídas no apêndice II, que lista as espécies que não se

encontram ameaçadas no momento, mas podem vir a ficar se o seu comércio não for controlado (CITES, 2016).

Quanto ao endemismo, foram registradas três espécies consideradas endêmicas do bioma Cerrado, os anfíbios *Physalaemus centralis*, *Physalaemus nattereri* e a serpente *Bothrops moojeni* (NOGUEIRA *et al.*, 2011; VALDUJO *et al.*, 2012).

AVIFAUNA

O Brasil é o país com a avifauna mais rica do mundo, junto com a Colômbia e o Peru. Segundo a lista mais recente do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, 1919 espécies são reconhecidas (CRBO 2014). O Brasil é também o país com o maior número de espécies descritas na última década e também o país com o maior número de espécies globalmente ameaçadas de extinção: 164 (*Birdlife International*, 2014). O bioma Cerrado apresenta alta riqueza, com 856 espécies registradas, das quais 22 estão ameaçadas e 30 são endêmicas (SILVA & SANTOS, 2005).

A sub bacia do rio Indaiá, onde será instalada a Pequena Central Hidrelétrica Areado, está inserida em uma região biologicamente importante, visto que, suas matas ciliares em conjunto com as presentes no rio Sucuriú atuam como corredores ecológicos entre os biomas do Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Floresta Amazônica (PAGOTTO & SOUZA, 2006). Apesar disso, pouco se conhece sobre a avifauna remanescente nos fragmentos florestais dessa região. Assim, o levantamento de espécies é o procedimento inicial e fundamental para que qualquer medida de manejo de uma área possa ser implementada (WILSON, 1997).

A metodologia utilizada para o levantamento de dados primários consistiu em transectos e pontos de escuta (DEVELEY, 2003) realizados no período diurno e noturno, distribuídos em sete pontos amostrais na área de influência direta e indireta da PCH Areado. Assim, foram obtidos dados qualitativos (riqueza de espécies) e quantitativos (abundância). A avifauna foi levantada e diagnosticada em dois períodos anuais (chuvas e de estiagem), perfazendo um total de 60 horas de amostragem.

O levantamento registrou um total de 136 espécies, o que corresponde a 15,9% da avifauna que ocorre no bioma Cerrado (Anexo IV). Durante o período chuvoso (março) foram registradas 120 espécies e no período de estiagem (setembro) foram 85 espécies. As famílias mais representativas foram Tyrannidae (22 espécies), Thraupidae (9) e Columbidae (7).

Os registros demonstram que a maioria, quase 52% pertencem à categoria alimentar dos insetívoros, confirmando outros estudos em que o grupo é mais abundante no

bioma Cerrado (CAVALCANTI, 1999; SILVA, 1995ab; SILVA *et al.*, 2006). As espécies frugívoras perfazem 13% e as granívoras, 10%. As espécies piscívoras e onívora, compõem 8% da avifauna registrada, cada. A guilda trófica carnívora abrange 6% do total de espécies registradas e as aves nectarívoras, apenas 2% e as necrófagas, 1%.

Os Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes são grupos importantes, pois auxiliam no equilíbrio do ambiente por estarem no topo da cadeia alimentar e funcionam como ótimos indicadores de equilíbrio no ciclo natural. Espécies detritívoras muito importantes para a região, uma vez que atuam “limpando” o ambiente, alimentando-se de carcaças de animais mortos e desempenhando papel saneador, eliminando matéria orgânica em decomposição. Outras espécies importantes são os frugívoros como o araçari-castanho (*Pteroglossus castanotis*), que desempenha a função dispersora de sementes e os nectarívoros que auxiliam na manutenção da flora local polinizando-a.

Espécies de Interesse

O Estado de Mato Grosso do Sul não possui uma lista de espécies ameaçadas, em consequência dificulta uma avaliação mais específica sobre conservação e manejo adequados. Em muitos casos, espécies que são ameaçadas nacionalmente ou em estados vizinhos (SP, PR, GO) que possuem sua própria listagem, são abundantes em nosso estado. As aves registradas neste estudo não constam na listagem de espécies brasileiras ameaçadas de extinção (MMA, 2014).

O grupo dos Tinamídeos (*Crypturellus undulatus*, *C. parvirostris*, *C. tataupa*, *Nothura maculosa* e *Rhynchotus rufescens*) e *Crax fasciolata* (Cracidae) possuem ampla distribuição no país e são conhecidamente cinérgicas, sendo caçadas de várias formas, como com o uso de cães, apitos ou arapucas. Em outras regiões do Brasil algumas espécies de Columbídeos (p. ex. *Zenaida auriculata*) também são caçadas (SICK, 1997), embora não seja costume da região. Os coleirinhos (*Sporophila spp.*) e o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*) são muito estimados por seu canto, estão entre as aves canoras mais caçadas e engaioladas por criadores, chegando ao nível de redução significativa de sua população em seu ambiente natural. Apesar dessa grande exploração, todas essas aves listadas não estão entre aves ameaçadas de extinção (MMA, 2014).

MASTOFAUNA

O Brasil abriga uma das maiores diversidades de mamíferos do mundo com 701 espécies listadas, com muitas ainda a serem descobertas e catalogadas. No Cerrado

são 251 espécies, sendo 32 exclusivas desse bioma (PAGLIA *et al.*, 2012). Poucas localidades foram adequadamente amostradas quanto à mastofauna e listas locais são usualmente incompletas (COSTA *et al.*, 2005). No Mato Grosso do Sul são conhecidas 151 espécies de mamíferos, sendo 90 terrestres não-voadores e 61 espécies voadoras, distribuídas em 10 ordens e 29 famílias (CÁCERES *et al.*, 2008). Ao total foram registradas 25 espécies de pequenos e médios mamíferos, distribuídas em nove ordens e 15 famílias. No período chuvoso ou de cheias, 23 espécies de mamíferos foram registradas na área de influência da PCH, enquanto que, na estação seca foram registradas 18 espécies (Anexo V).

Espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção

Dentre os mamíferos registrados, oito espécies encontram-se classificadas em alguma categoria de ameaça (MMA, 2014; IUCN, 2016) classificados como “Vulnerável” (VU), “Quase ameaçado” (NT) ou “Em perigo” (EN).

Na lista do MMA encontram-se as espécies: tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), anta (*Tapirus terrestres*), veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), queixada (*Tayassu pecari*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a onça-parda (*Puma concolor*) classificados como vulneráveis (VU) e o tatu-bola (*Tolypeutes matacus*) classificado como em perigo (EN).

Em nível de ameaça internacional estão listadas como vulneráveis (VU) as espécies: tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), anta (*Tapirus terrestres*), queixada (*Tayassu pecari*), macaco-prego (*Sapajus cay*) e onça parda (*Puma concolor*). O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontra-se listado como “quase ameaçado” (NT) na lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza.

QUIRÓPTEROS

Os morcegos são os únicos mamíferos que realizam voos verdadeiros, permitindo-os colonizar uma ampla variedade de habitat (cavernas, ocos e folhas de árvores, construções humanas entre outros) e desenvolver variados hábitos alimentares (KUNZ, 1988, FENTON, 1992, REIS *et al.*, 2007). No Brasil são conhecidas nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies.

Para a captura dos morcegos na área de estudo da PCH Areado foram realizadas coletas em quatro noites divididas entre período seco (março) e período chuvoso (julho). Os pontos selecionados para amostragem se localizam as margens do rio Indaiá Grande (Tabela 6 e Figura 8). A captura foi realizada num período de três horas

com uso de três redes de neblina de 12,0 x 2,5m, as quais foram vistoriadas em intervalos de 20 minutos. Também foram coletados dados de peso e tamanho do antebraço de cada animal, após o procedimento os mesmos foram soltos no mesmo local.

Tabela 6. Coordenadas Datum SIRGAS 2000 lat/long dos pontos de coleta de quiropterofauna em março e julho de 2012 na área de instalação da PCH Areado.

Ponto	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
P1	19° 28' 23.63"	52° 28' 00.27"
P2	19° 32' 56.06"	52° 30' 48.41"

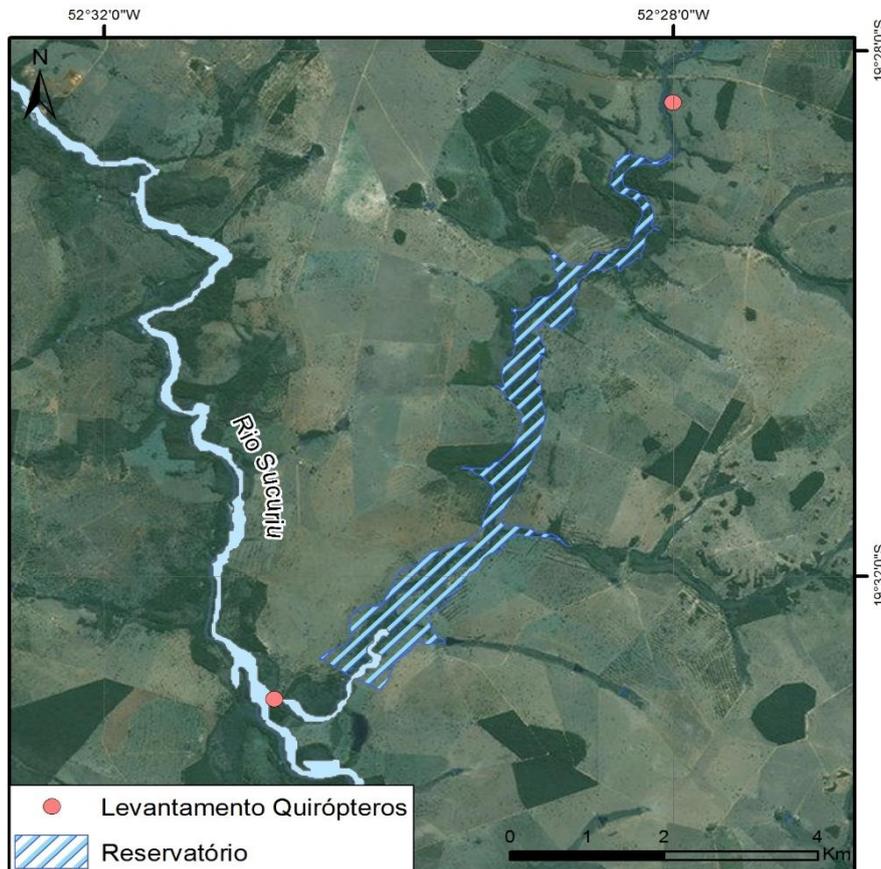


Figura 8. Mapa dos pontos de coleta da quiropterofauna em março e julho de 2012 na área de instalação da PCH Areado.

Ao total foram capturados 13 indivíduos durante as duas campanhas, sendo esses pertencentes a cinco espécies (Anexo VI). Todos os espécimes capturados são representantes da família Phyllostomidae, sendo que os representantes da subfamília

Stenodermatinae se destacaram, tanto em proporção de captura quanto no número de espécies.

Dentre as espécies capturadas, a mais abundante foi *Artibeus planirostris*. A representatividade apresentada por esta espécie é um indicativo da qualidade ambiental, uma vez que a comparação entre sua proporção com de *A. lituratus* demonstra sua ocorrência em ambientes mais conservados, enquanto *A. lituratus* domina os ambientes alterados (TORRES & ANJOS, 2012).

Os frugívoros foram o grupo mais representativo, composto por todos os indivíduos da subfamília Stenodermatinae. A interação entre morcegos e plantas é fundamental para a regeneração de florestas tropicais, promovendo a dispersão de sementes de frutos dos quais se alimentam (SATO *et al.*, 2007). Em se tratando de dispersão de espécies arbóreas pioneiras, sua importância na regeneração está diretamente relacionada ao processo de sucessão secundária em formações florestais (VIEIRA & CARDOSO, 2007).

Outro grupo amostrado que revela grande importância interativa é dos nectarívoros, pois são essenciais no processo de polinização. A espécie *G. soricina* corresponde à subfamília Glossophaginae, grupo conhecido como um dos mais importantes no processo de polinização (FABIÁN *et al.*, 2008). A captura de uma espécie hematófaga (*Desmodus rotundus*) demonstra preocupação em questões sanitárias, devido à possibilidade de propagar o vírus da raiva e contaminar seres humanos.

Apesar de o estudo ter registrado poucas espécies de morcegos, a presença de espécies frugívoras e nectívoras indicam uma boa estruturação do ambiente, garantida através dos processos de dispersão e polinização.

ICTIOFAUNA

A ictiofauna apresenta grande vantagem como grupo bioindicador para monitoramento ecológico. É possível ter uma visão integrada do ambiente aquático, usando como parâmetro a posição dos peixes na rede trófica em relação a outros organismos indicadores de qualidade de água. Nesse sentido, os estudos auxiliam formulação de objetivos e padrões de qualidade ambiental e ecológica, fundamentais para o gerenciamento adequado desses sistemas.

A América do Sul possui a mais rica fauna de peixes de água doce do mundo, com aproximadamente 3.000 espécies conhecidas, podendo ainda atingir 8.000 espécies (MELO *et al.*, 2005). A grande riqueza de espécies de peixes reflete-se também na sua diversidade morfológica e ecológica, (LANGEANI *et al.*, 2007).

A ictiofauna da Bacia do Rio Paraná é a mais conhecida dentre as grandes bacias hidrográficas brasileiras, mas também a mais influenciada por represamentos (AGOSTINHO *et al.*, 2008; LANGEANI *et al.*, 2007). A sub bacia do rio Sucuriú foi bastante estudada, inclusive com um extensivo inventário na porção nordeste de Mato Grosso do Sul realizado por Froehlich e colaboradores (2006).

Empreendimentos hidrelétricos são apontados como uma das causas de impactos ambientais sobre peixes (LIMA, 2004), há fortes críticas quanto à efetividade das medidas mitigadoras de impactos (AGOSTINHO & GOMES, 2005; AGOSTINHO *et al.*, 2008), mas também são oportunidades de pesquisa aplicada no Brasil (SANTOS *et al.*, 2004).

As campanhas de campo foram realizadas em duas etapas, uma no período chuvoso (março) e outra no período seco (julho). Os animais foram coletados em três pontos amostrais no rio Indaiá Grande. Para a captura foram utilizadas redes de espera com malhas de diversos tamanhos, totalizando 70m para cada ponto de amostragem. As redes foram armadas no final da tarde e retiradas na manhã do dia seguinte, permanecendo na água por aproximadamente 12 horas. Os peixes foram identificados na captura ou então coletados e armazenados em solução aquosa de etanol a 70%, para posterior identificação e coleta de dados secundários.

Ao todo foram coletados 43 indivíduos, representantes de 20 espécies e 11 famílias pertencentes a três ordens: Characiformes, Perciformes e Siluriformes (Anexo VII). A espécie *Serrasalmus maculatus*, foi a mais abundante com seis indivíduos coletados, seguido por *Leporinus elongatus*, *Hoplias* sp. e *Prochilodus lineatus*. A espécie com maior distribuição foi *Leporinus friderici*, sendo coletada nos três pontos amostrais. As espécies registradas apresentam ampla distribuição geográfica. Não foi encontrada nenhuma espécie apontada pela lista nacional de espécies ameaçadas de extinção.

As espécies amostradas possuem ampla distribuição geográfica, com registros para bacias do Amazonas, do Paraguai e do baixo Paraná (BUCKUP *et al.* 2007; GRAÇA & PAVANELLI, 2007). As ordens Characiformes e Siluriformes foram mais abundantes, seguindo o padrão para peixes de água doce (LOWE Mc CONNELL, 1987). As espécies coletadas são comuns em levantamento de peixes de outros estudos, apresentando grande distribuição na Bacia do Paraná.

Foram identificados quatro grupos tróficos na Ictiofauna da PCH Areado: carnívoros; detritívoros; herbívoros e onívoros. O grupo dos onívoros foi predominante (47% das espécies coletadas), seguido dos carnívoros (21,6%), detritívoros (26,5%) e com menor expressão os herbívoros com 5,25%. Os grupos tróficos determinam as

interações presentes no ambiente, sendo que cada grupo apresenta um papel único na estruturação local.

Espécies forrageiras de menor porte constituem a base da cadeia íctica, são exemplos os gêneros *Astyanax* (LOWE-MCCONNEL, 1987). Apesar de possuir baixa riqueza de espécies, o sistema da ictiofauna no trecho é equilibrado, pois possui alta abundância de espécies de médio a grande porte, importantes para a pesca de subsistência como *Leporinus elongatus*, *Leporinus friderici*, *Leporinus octofasciatus*, *Myloplus levis*, *Prochilodus lineatus*, *Schizodon borelli*, *Serrasalmus maculatus*. Estas são espécies constantes ao longo da calha do rio, havendo uma redução quanto à diversidade e equitabilidade nas lagoas marginais.

Com relação ao hábito reprodutivo das espécies, a maioria (70% das 20 espécies) são reofílicas, ou seja, necessitam de corredeira para reproduzir. As demais habitam ambientes lênticos, como remansos de rios e lagoas marginais não necessitando de grande extensão de rio para poder completar seu ciclo de vida (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Com o enchimento do reservatório da PCH Areado, a comunidade íctica passará por um processo dinâmico de reestruturação de sua comunidade. As espécies que dependem de ambientes lóticos para reprodução sofrerão impactos negativos, como a interrupção da rota migratória pelo barramento, sobretudo impactando grandes migradores como *Prochilodus lineatus* (Curimatá).

3.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O Diagnóstico Socioeconômico foi realizado utilizando dados primários e secundários, para elaboração do EIA/RIMA no ano de 2012 e considerou como área de influência indireta os municípios de Chapadão do Sul, Inocência e Paraíso das Águas. Os dados obtidos no EIA/RIMA foram atualizados e encontram-se apresentados a seguir.

3.4.1. MUNICÍPIOS AFETADOS

CHAPADÃO DO SUL

A região onde se encontra atualmente o município de Chapadão do Sul começou a ser povoada na década de 70, com a chegada do comendador Júlio Alves Martins, que na época adquiriu os primeiros lotes de terra e deu início a construção das primeiras casas.

A colonização do município ocorreu principalmente através de desbravadores provenientes da região Sul do País, tendo seu desenvolvimento inicial ocorrido graças ao cultivo de arroz, soja e milho.

Em 1982, o até então povoado se elevou ao *status* de distrito, criado com a denominação de Chapadão do Sul através da Lei Estadual nº 768 de 27 de outubro de 1987, conseqüentemente desmembrado dos municípios de Cassilândia e Paranaíba (IBGE).

Chapadão do Sul hoje possui uma população estimada de 22.620 habitantes e uma área de 3.248,120 km² (IBGE, 2016). De acordo com o Ministério da Educação, no ano de 2015 o município contava com 10.360 alunos matriculados na rede escolar.

A história do município está intimamente ligada à agricultura, sendo que atualmente esta se encontra altamente tecnicizada, com destaque para as produções de soja, algodão, girassol, nabo forrageiro, mamona, milho, sorgo, milheto e cana de açúcar. No geral, o município totaliza 140.000 ha de lavouras mecanizadas. A agropecuária também apresenta importância na economia do município, ainda que em menor parte quando comparada a agricultura.

Na região da PCH o município é representado por fazendas de pecuária e agricultura de médio e grande porte e pelo Assentamento Aroeira localizado a cerca de 30 km da PCH Areado e 112 km do município de Chapadão do Sul, surgiu no ano de 2001, com a desapropriação da Fazenda Aroeira, beneficiando 59 famílias, com uma média de 32 hectares de terra por família (CASTILHO *et al.* 2009).

INOCÊNCIA

O município de Inocência foi criado pela Lei N.º 1.129, de 17 de novembro de 1958. Seu povoado teve início com terras loteadas da Fazenda Bocaina. Atualmente possui uma área de 5.776,028 km² e uma estimativa populacional de 7.664 habitantes para o ano de 2015 (IBGE, 2016).

A atividade econômica mais representativa no município é a pecuária, em 2014 o município possuía um rebanho de 476.654 cabeças de gado. O principal produto agrícola cultivado na região é o milho.

PARAÍSO DAS ÁGUAS

Paraíso das Águas é o município mais recente do estado de Mato Grosso do Sul, sendo emancipado em 2003 através da Lei Estadual 2.679/03, porém a data da

emancipação foi 1º de janeiro de 2013. Com uma área de 5.032,469 ha, o município de Paraíso das Águas foi criado a partir dos municípios de origem Costa Rica, Água Clara e Chapadão do Sul. Paraíso das Águas possui uma população estimada 5.150 habitantes para o ano de 2015 (IBGE, 2016). De acordo com o Ministério da Educação, no ano de 2015 o município contava com 2.368 alunos matriculados na rede escolar. A atividade econômica mais representativa no município é a pecuária. Os principais produtos agrícolas são a soja, a cana-de-açúcar e o milho. Devido a criação recente do município os dados de levantamentos e censos são escassos.

3.4.2. POPULAÇÃO

A população do Estado de Mato Grosso do Sul em 2010, contava com 2.449.024 habitantes, dos quais, 2.097.238 hab. residiam na cidade e 351.786 hab. na área rural, apresentando uma taxa de 85,64% de urbanização (IBGE, 2010). A tendência de urbanização no Estado vem crescendo nos últimos 30 anos, considerando-se que essa taxa passa de 67,0% em 1980, para 79,4% em 1991, 84,08% em 2000, chegando a 85,64% no Censo de 2010. Quando comparados os resultados dos últimos Censos é possível visualizar que o deslocamento do homem em direção às áreas urbanas ainda não cessou, embora venha diminuindo nos últimos anos, como função do já reduzido contingente populacional no meio rural embora com tendência de reversão desse fluxo provocado por alguma melhoria de vida no campo e as políticas de assentamentos rurais, fatores que certamente contribuíram para a inversão da queda observada a partir de 1996, apresentando crescimento nos anos. O crescimento demográfico no Estado foi mais acelerado na década de 1970, com uma taxa de 3,2% a.a. em razão do elevado índice de natalidade e movimentos migratórios. Já na década de 1980 esse desempenho foi de 2,4% a.a., no intervalo dos últimos três Censos Demográfico (Censo 1991/2010) esse crescimento cai para 1,69% na média anual. Essa acentuada queda nas taxas de crescimento populacional foi influenciada principalmente pela redução dos fluxos migratórios e maior controle da natalidade através de métodos anticoncepcionais.

O Gráfico 13 indica a modificação no tamanho populacional entre os anos 1980 e 2016, para os municípios de Chapadão do Sul, Inocência e Paraíso das Águas. O último censo populacional, realizado pelo IBGE ocorreu no ano de 2010, os dados para os anos seguintes são estimativas realizadas pelo mesmo órgão.

Todos os municípios da área de influência da PCH Areado, apresentaram crescimento populacional nos últimos anos.

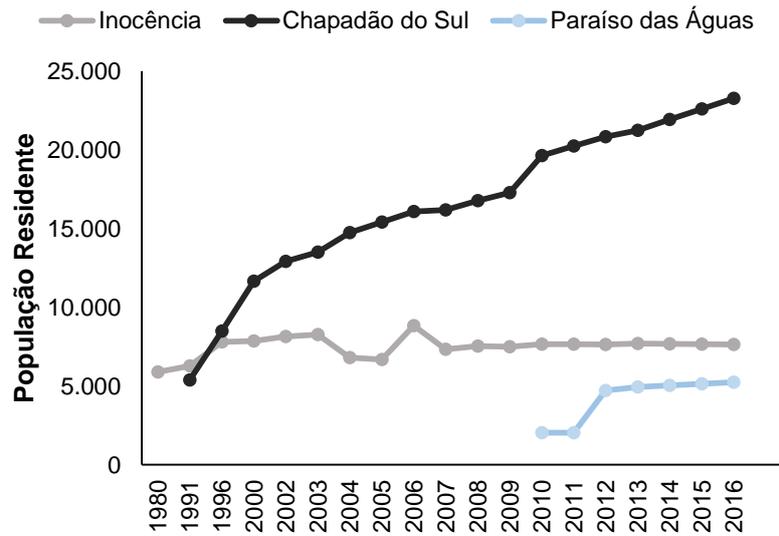


Gráfico 13. População Residente, por Sexo e Situação de Domicílio para os anos de 1980 a 2016, nos municípios de Chapadão do Sul, Inocência e Paraíso das Águas, MS.

3.4.3. CAPACIDADE DE INVESTIMENTOS;

Não foram identificados planos e projetos que se inserem nas áreas de influência, no qual possam sofrer interferências com o empreendimento proposto. Os programas que contribuem de forma afirmativa para a implantação do empreendimento Pequena Central Hidrelétrica Areado são o PROINFA - Lei nº 10.438/2002 (âmbito nacional) e programa de incentivo a novas indústrias (âmbito estadual). O PROINFA nacional (Programa de Incentivo a Fontes Alternativas) é voltado para a implantação de bioenergias, PCHs - Pequenas Centrais Hidrelétricas - e a energia eólica visando disseminar pelo país novos modelos de geração, colocando uma marca de preocupação com o desenvolvimento sustentável.

Ao nível do Estado de Mato Grosso do Sul existe o Plano de Desenvolvimento Regional - 2030 (SEMAC 2009). Consiste em um documento técnico contendo agenda de 15 ações estruturantes, desdobradas em programas, projetos e atividades a serem distribuídas regionalmente. O objetivo do plano é orientar as ações governamentais e da iniciativa privada na condução do Estado rumo ao desenvolvimento, por meio do crescimento econômico e o desenvolvimento equânime de suas regiões, com maior distribuição de renda e de oportunidades a todos os seus habitantes, contribuindo para o desenvolvimento do país.

As nove regiões de planejamento no MS resultam do Estudo de Dimensão Territorial que identificou espaços que convergem para nove Municípios polo, com dimensões diversificadas. Inocência está localizada na região de Bolsão, centrado no município

de Três Lagoas, considerado um dos subpolos regionais do estado, e Chapadão do Sul localiza-se na região Norte, cujo município polo é São Gabriel do Norte.

3.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A área de influência da PCH Areado apresenta um mosaico constituído de diversas classes de cobertura vegetal e uso do solo. De maneira geral, a maior parte desta região encontra-se alterada por atividade humana, em especial agricultura e pecuária (Figura 9).

Dentre as classes de uso do solo de origem antrópica que predominam na região destacam-se as áreas de pastagens, geralmente constituídas de gramíneas exóticas e, as culturas de soja, cana-de-açúcar e milho entre outras.

A região hoje compõe um cenário onde o seu espaço geográfico apresenta grandes áreas de ocupação intensa da agropecuária intercalada por rodovias federais, estaduais e vicinais.

Desta forma, o uso atual do solo na região é o decorrente do seu processo de ocupação, predominando assim, a agropecuária. A agricultura e a pecuária permanecem como atividades econômicas relevante e como principais alternativas de uso e ocupação do solo.

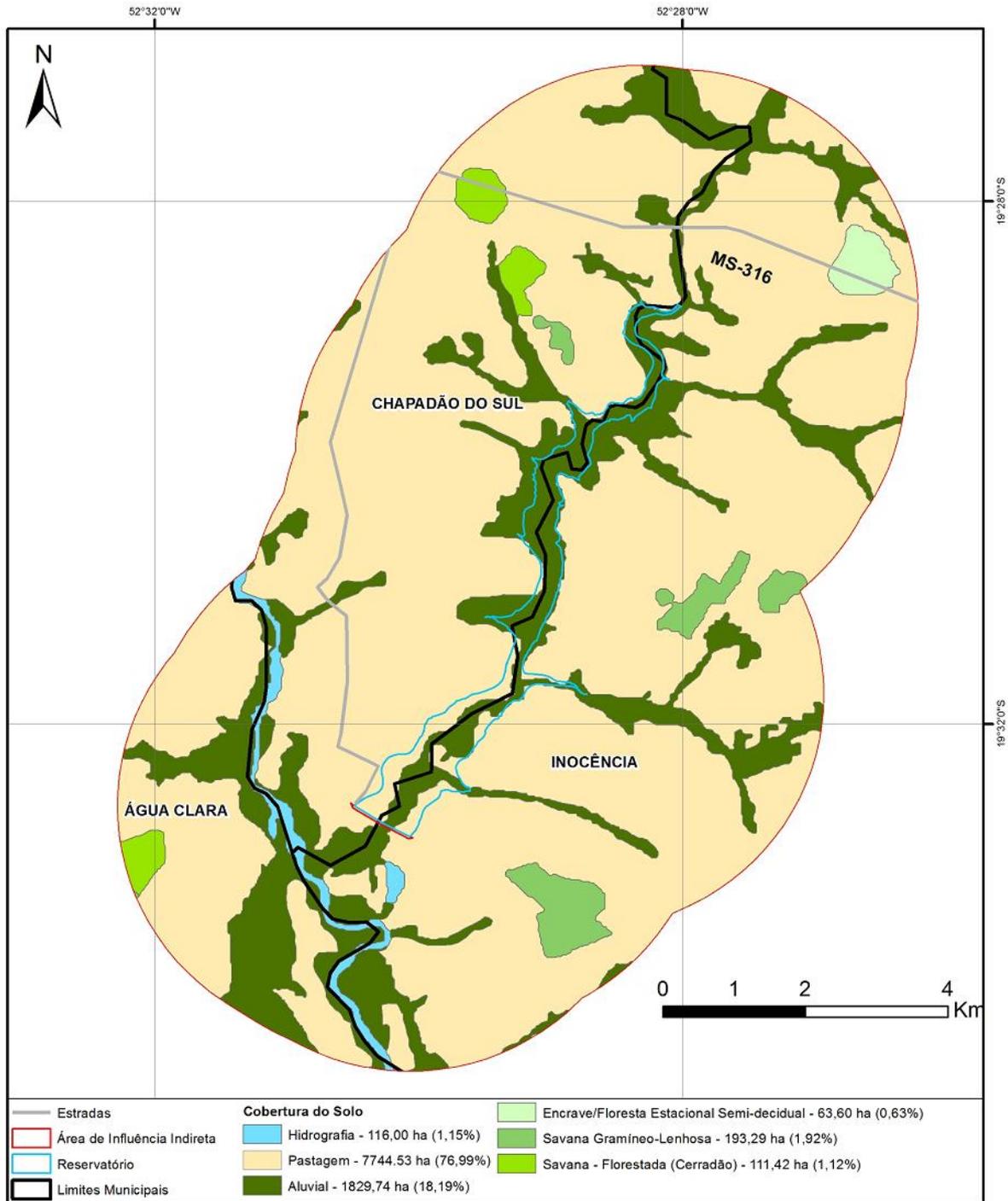


Figura 9. Mapa de uso e ocupação e cobertura do solo na Área de Influência da PCH Areado, Chapadão do Sul, MS.

3.5.1. OCUPAÇÕES VIZINHAS

Na área do empreendimento, observa-se a presença predominante de agropecuária e pastagem, sendo o entorno dos corpos d'água, ocupados pela vegetação ciliar remanescente.

Poucas propriedades rurais foram diretamente afetadas, devido as suas extensões territoriais, apenas cinco fazendas terão suas áreas negociadas parcialmente pela empreendedora Areado Energia, sendo que três propriedades estão situadas na área geopolítica de Chapadão do Sul - MS e duas propriedades situam-se em Inocência - MS.

3.5.2. USO DO SOLO NA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO LATERAL: ANÁLISE NO CONTEXTO AMBIENTAL

Segundo o Zoneamento Ecológico Econômico-MS (SEMAC, 2007), a Zona Sucuriú-Aporé, onde se localizam os municípios de Chapadão do Sul e Inocência, a vegetação caracteriza-se por uma savana arbórea aberta, que foi bastante alterada, restando atualmente alguns fragmentos. A região é praticamente toda utilizada para agricultura, como culturas de arroz, soja e milho, e plantações de Eucalipto. O entorno dos corpos d'água é ocupado pela vegetação ciliar remanescente. É possível observar ainda, algumas áreas de pastagem, em menor escala.

A bacia do rio Sucuriú apresenta potencial relativamente baixo de utilização de recursos naturais em sua maior parte. Grandes extensões dessa bacia são cobertas por solos arenosos, de baixa fertilidade natural e suscetibilidade à erosão de média a forte, além de baixa capacidade de retenção de água. As áreas com melhor potencial de utilização agrícola situam-se ao norte, nos arredores de Chapadão do Sul, e ao longo do rio Sucuriú.

No local de implantação da PCH Areado, houve intensa supressão da vegetação nativa para a implantação de áreas de pastagens e agricultura, restando pouco mais de 10% da vegetação nativa. Esta intervenção humana teve um efeito desestabilizador sobre os ecossistemas naturais por meio da fragmentação dos habitats, alterando a estrutura da paisagem, resultando em mudanças na composição e diversidade das comunidades (q.v. mapa de uso e ocupação do solo, Figura 9).

3.6 SISTEMA VIÁRIO REGIONAL

Quanto ao sistema viário da região, a MS-306 interliga Chapadão do Sul com o município de Cassilândia. Outras principais vias de acesso são a BR-060 e BR-158. Dista 330 Km de Campo Grande (MS), 190 Km de Inocência (MS), 740 Km de Brasília (DF), 910 Km de São Paulo (SP) e 650 Km de Cuiabá (MT).

As principais vias de acesso para chegar à Inocência são as BR-158, BR-262, MS-377, MS-316, MS-112, MS-240. Dista 337 km de Campo Grande (MS), 190 km de

Chapadão do Sul (MS), 737 km de Brasília (DF), 798 km de São Paulo (SP), 864 km de Cuiabá (MT).

O acesso partindo da capital Campo Grande-MS, distante 339 km, utiliza a BR-163 até a BR-060, alcançando a MS-316 no município de Paraíso das Águas e pela MS 306, no município de Chapadão do Sul e acessando a MS 223 (q.v. ver mapa de acesso, Figura 4).

4. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO, RECUPERAÇÃO E/OU POTENCIALIZAÇÃO (USO E MANEJO DO SOLO)

4.1 PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO

Os programas que visam a conservação de recursos naturais, a recuperação de áreas degradadas ou a potencialização, adequação e incentivo das formas de utilização das áreas da PCH Areado são:

- Programa de Controle de Supressão de Vegetação e de Limpeza do reservatório;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA);
 - Subprograma de Obras Civas
 - Subprograma de Recomposição da Vegetação da Área de Preservação Permanente do Reservatório
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
- Programa de Controle de Processos Erosivos
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
- Programa de Monitoramento da Comunidade Aquática.

4.2 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E DE LIMPEZA DO RESERVATÓRIO

O programa consiste em desenvolver ações para evitar ou reduzir os impactos ambientais decorrentes da supressão da vegetação, minimizando os efeitos da decomposição da matéria orgânica a ser submersa pelo reservatório.

Para minimizar o acúmulo de material vegetal com o enchimento do reservatório, recomenda-se que a supressão ocorra no sentido da margem do rio para fora. No

intuito de preservar os fragmentos florestais remanescentes, a supressão deverá ocorrer exatamente na área delimitada (Figura 10).

Figura 10. (Mapa da área de supressão do reservatório)

A espécie *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), muito visada por ser ter madeira de lei, foi registrada na área do empreendimento e encontra-se na lista de espécies protegidas do IMASUL/MS (Resolução 09/2015). Dessa forma, é necessário realizar a coleta de germoplasma e plantio de mudas nas proporções estabelecidas pela legislação do estado de MS, como forma de compensação pelo corte de árvores desta espécie.

Sugere-se um acompanhamento mensal durante as atividades de supressão, com a primeira campanha antes do início das atividades e uma após o término. As atividades deverão começar no início da construção do reservatório. Recomenda-se que a supressão não seja realizada com muita antecedência ao início do represamento, para evitar a regeneração natural da vegetação.

4.3 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ALTERADAS (PRADA):

4.3.1 SUBPROGRAMA DE OBRAS CIVIS

O Subprograma de Obras Civis tem por objetivo alcançar a revegetação das áreas atingidas pelas obras de implantação da PCH, visando à proteção aos solos e mananciais hídricos contra os processos erosivos e assoreamento, assim como à recomposição da paisagem.

As atividades pertinentes ao monitoramento deste programa incluem a avaliação do aspecto visual, densidade de plantas, altura média de plantas, número de espécies e mortalidade de mudas. O replantio que for feito deverá ser realizado de forma que atenda às necessidades do local, e medidas preventivas e de proteção aos recursos hídricos e erosão do solo.

4.3.2 SUBPROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO

O Subprograma de recomposição da vegetação da Área de Preservação Permanente do Reservatório contribuirá positivamente para o fluxo da fauna e flora entre os fragmentos florestais, além de reduzir os níveis de erosão.

A manutenção de áreas de mata ciliar no entorno do reservatório, sua recuperação ou implantação possibilitará o fluxo de espécies entre os fragmentos atuais, seriamente degradados pela presença de gado. Com a formação do reservatório da PCH a riqueza e abundância de anfíbios tende a aumentar, devido à criação de novos habitats e principalmente pela redução no fluxo d'água, possibilitando a colonização de mais espécies de macrófitas aquáticas usadas como abrigo.

O monitoramento do PRADA ocorrerá desde o início das obras de implantação da PCH, logo após a elaboração dos planos de recuperação específicos a serem executados conforme o término de utilização de cada área. Durante a fase de instalação recomenda-se o monitoramento trimestral das mudas plantadas para indicar a necessidade de reposição de mudas mortas e limpeza das covas. Na fase de operação o monitoramento do PRADA poderá ser realizado semestralmente.

4.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOMÉTRICO

O objetivo do programa é 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 da PCH, incluindo a evolução do assoreamento do reservatório. Para o desenvolvimento deste monitoramento são consideradas as séries de sólidos suspensos e dissolvidos na água; e o nível d'água.

As coletas deverão ser realizadas em duas estações fluviométricas, sendo uma estação implantada a montante da área do futuro reservatório e outra estação a jusante da casa de máquinas.

Após o enchimento do reservatório, o monitoramento deverá ter duração de pelo menos 24 meses. As campanhas serão realizadas trimestralmente, buscando-se avaliar os possíveis impactos da operação do empreendimento.

4.5 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Este Programa tem por objetivo a identificação, controle e monitoramento de possíveis processos erosivos e de assoreamento do reservatório e afluentes. As atividades serão realizadas por meio de visitas em campo para observação dos indicadores ambientais, emissão de relatórios e avaliação para a tomada de decisão caso haja indicadores da ocorrência de processos ambientalmente negativos, tais como: ravinamentos, voçorocamentos ou processos de assoreamento dos corpos d'água. O monitoramento deverá ser realizado semestralmente nos dois primeiros anos após a emissão da Licença de Operação do empreendimento. Posteriormente a este período, a avaliação será anual, por meio de vistorias em campo e emissão de relatórios específicos.

4.6 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Durante a execução das diversas etapas de planejamento, implantação e construção que acompanham um empreendimento hidrelétrico é de fundamental importância a existência de um processo estável de comunicação entre o empreendedor e a comunidade.

Esse programa terá a supervisão do gestor do empreendimento e será desenvolvido por meio impresso, utilizando cartazes e folhetos contendo informações sobre o processo de construção da PCH e os benefícios que este empreendimento poderá acarretar a região. Serão divulgadas as etapas das obras civis e os cuidados que se deve ter quanto à proteção dos recursos naturais e preservação da faixa de domínio do empreendimento, bem como os impactos negativos e positivos que o empreendimento poderá acarretar à região.

A duração deste programa se estenderá ao longo de toda a implantação do empreendimento.

4.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais tem o objetivo de diagnosticar e monitorar parâmetros de qualidade da água no Rio Indaiá Grande, possibilitando qualquer alteração na qualidade da água, de forma a proporcionar medidas preventivas e mitigadoras, em tempo hábil, a fim de mitigar ou eliminar possíveis impactos ambientais negativos. A princípio as coletas serão realizadas trimestralmente, até dois anos após o início da operação, e posteriormente com frequência semestral.

4.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS

4.8.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BENTOS, PLÂNCTON E MACRÓFITAS

Este programa busca inventariar e monitorar as comunidades de macroinvertebrados bentônicos, comunidade planctônica e de macrófitas ocorrentes no Rio Indaiá Grande sob influência da PCH Areado, analisando a distribuição, densidades numéricas e riqueza com acompanhamento de espécies indicadoras de qualidade ambiental da sua área de influência. Além disso, busca-se subsidiar tomada de decisões relativas à promoção de atividades de uso múltiplo e de manejo para a conservação do trecho sob a influência da PCH Areado.

No início do enchimento do reservatório as campanhas de monitoramento serão realizadas trimestralmente, buscando-se avaliar os possíveis impactos da operação do empreendimento sobre as comunidades aquáticas e demais parâmetros físicos, químicos e biológicos, durante 4 anos. Ao final do quinto ano, alterações nos pontos de amostragem, frequência e parâmetros poderão ocorrer e serão determinados a partir dos resultados obtidos, onde será possível caracterizar as condições limnológicas e reavaliar a periodicidade.

4.8.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

Em ambientes alterados pelo barramento, a eficácia das ações de manejo para conservação da comunidade de peixes, depende de uma compreensão das mudanças dos aspectos da comunidade íctia antes da interferência proporcionada pelo empreendimento. Dessa forma, será possível comparações futuras e estabelecimento de medidas mais adequadas à situação local. Os objetivos do programa é avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica, composição e estrutura da ictiofauna local, e correlacionar às informações obtidas com fatores ambientais e impactantes, de modo a adotar estratégias de manejo compatíveis com a implantação e operação da PCH Areado, e principalmente, com o ecossistema aquático do rio Indaiá Grande.

5. ANÁLISE JURÍDICA

5.1 RESTRIÇÕES LEGAIS

A PCH Areado está localizada na APA das Nascentes do Rio Aporé e Rio Sucuriú (Figura 11), o que torna desejável estabelecimento de parceria com o órgão

responsável pela administração da UC para viabilizar ações futuras e previstas em seu Plano de Manejo.

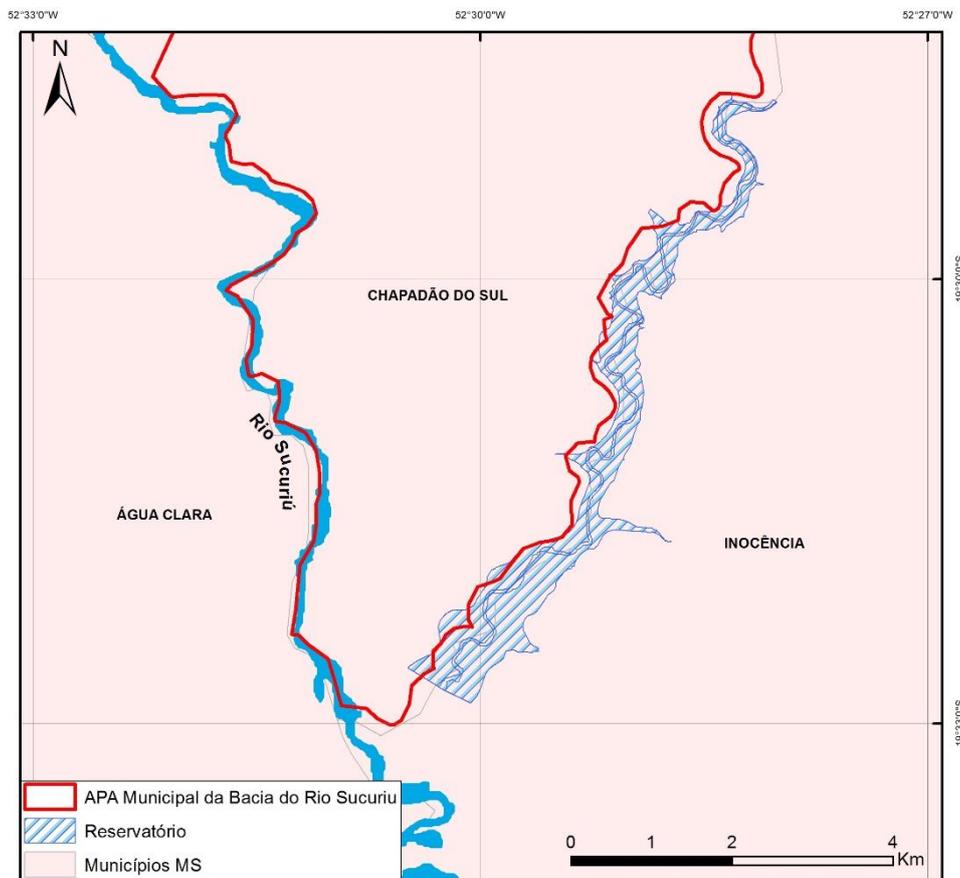


Figura 11. Localização da APA das Nascentes do Rio Aporé e Rio Sucuriú, PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

5.2. CONSTITUIÇÃO FEDERAL – ARTIGO 225

O Artigo 225 da Constituição Federal expressa as regras, diretrizes e finalidade da proteção ambiental pretendida pelo Brasil a partir dos princípios ambientais da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972 e da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente no Rio de Janeiro em 1992. Dispõe que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Através dos §§ 2º e 3º, estabelece as formas de responsabilização e recuperação do ambiente a serem aplicadas aos responsáveis pela degradação e poluição ambiental.

A Constituição Federal extingue o domínio privado das águas, estabelecendo os recursos hídricos como bens da União. Com isso, todos os corpos de água passaram a ser de domínio público, seja da União, seja dos Estados.

De acordo com o Artigo 20, parágrafo 3, os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais, passam a ser de domínio público. As águas que não são enquadradas nessa categoria, sendo superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito passaram a ser de domínio estadual de acordo com o Artigo 26, parágrafo 1. Em seu artigo 21, inciso XIX, foi promulgada a Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

O Código de Águas foi instituído pelo Decreto nº 24.643, em 10 de julho de 1934, esse decreto foi durante muitos anos o único instrumento jurídico que tratava sobre recursos hídricos no Brasil. O Código das Águas dispõe sobre a classificação e utilização das águas, com ênfase ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos. Embora instituído na década de 1930, os conceitos utilizados no Código de Águas ainda são atuais no gerenciamento de recursos hídricos.

5.3. CÓDIGO FLORESTAL

Os principais instrumentos de proteção e normatização do uso dos recursos florísticos do país estão concentrados na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que modifica o Código Florestal, o qual em seu artigo 1º estabelece que: as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

O Código Florestal estabelece em seu Art. 4º que a delimitação das Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, serão de 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura.

O corpo d'água em questão, rio Indaiá Grande, apresenta largura média de 15 metros. Deste modo, a cobertura vegetal marginal ao leito fluvial, destinada à preservação permanente, seguirá a variação correspondente à largura do rio, conforme indicado pelo Código Florestal, no mínimo de 50 metros de Área de Preservação Permanente.

5.4. A POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE

A Lei federal nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, surgiu como um instrumento para agrupar os diversos conceitos existentes. Com este sentido, fixa em seu Art. 2º o objetivo primordial de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, de forma a assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Política Nacional do Meio Ambiente tem como objetivo atender princípios como: I - O meio ambiente como um patrimônio público com uso coletivo; II - A racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III – A proteção dos ecossistemas, com a presença de áreas representativas; e, IV - Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais.

Dessa forma, a aplicação de qualquer legislação setorial, referente à água, ao parcelamento do solo, às florestas, enfim, a todos os recursos naturais ou atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, depende de um entendimento global definido pela Política que rege a matéria, cuja lei, por sua abrangência só está abaixo da Constituição Federal, que por sua vez, acolheu nos dispositivos afins todo o universo de princípios e instrumentos consolidados naquela Política mantendo a harmonia necessária a aplicabilidade da Lei.

A legislação municipal, que vise orientar o uso do solo definindo restrições ao nível do planejamento, deve levar em consideração a PNMA, e adaptar suas diretrizes, objetivos e instrumentos segundo a ótica municipal, legislando concorrentemente em matéria ambiental.

Dada à importância destes instrumentos serão tratados a seguir de forma mais detalhada.

5.5. A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei nº 9.433/97, conhecida como “Lei das Águas”, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Essa lei constitui um importante marco para a construção do desenvolvimento sustentável no Brasil. No seu Art.1º, estabelece os fundamentos, sobre os quais a política e o sistema de gerenciamento de recursos hídricos, são baseados,

determinando os princípios que devem nortear as atividades dos diferentes usuários dos recursos hídricos.

De acordo com o Art. 3º, a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e do uso do solo, constituem diretrizes gerais de ação para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Os instrumentos para a gestão estabelecidos no Art. 5º, são os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a Municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, conforme estabelecido nas Leis nº 9.433/97 e 9.984/00, é integrado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); pela Agência Nacional de Águas (ANA); pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; pelos Comitês de Bacias Hidrográficas; pelos Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e pelas Agências de Água.

A Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, cria a Agência Nacional de Águas - ANA e estabelece suas atribuições conforme Art. 4º, sendo uma delas, definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos, das respectivas bacias hidrográficas.

A Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei Federal nº 9.433/97, estabelece que a gestão dos recursos hídricos deva visar o uso múltiplo desses recursos, o que significa que devem ser tomadas medidas para que o reservatório, no caso da PCH Areado, além de servir para a geração de energia, permita outros usos compatíveis com o objetivo básico do empreendimento, compreendendo a adoção de normas operacionais da PCH à garantia de outros usos da água e à segurança dos usuários a jusante e a montante do empreendimento.

A fim de garantir a operação da PCH Areado e compatibilizar o aproveitamento com outros usos possíveis dos recursos hídricos existentes no reservatório, o Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul - IMASUL exige a elaboração e execução do presente Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da PCH Areado, assim como a legislação ambiental brasileira, no que concerne às exigências expressas nas Resoluções do CONAMA nº 302 e 303 de 2002.

5.6. CNRH – COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

O arranjo institucional, estruturado por bacias hidrográficas, permite uma gestão compartilhada, descentralizada e participativa do uso da água.

A gestão descentralizada e participativa permite a atuação de níveis mais baixos de governo, como o regional e local e também permite a influência na tomada de decisão de usuários, da sociedade civil organizada, ONGs e outros.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas devem ser constituídos no contexto de permitir a participação da sociedade, das prefeituras e dos diversos níveis de governo, sob o caráter de fóruns de decisão. De acordo com a Resolução CNRH nº 05, os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição podendo ter como área de atuação uma bacia hidrográfica como um todo, sub bacias de tributários do curso principal ou um grupo de bacias ou sub bacias hidrográficas contíguas. Os afluentes são todos de domínio do Estado do Mato Grosso do Sul e fazem parte da região hidrográfica estadual denominada como Sub Bacia do Sucuriú.

A gestão dos recursos hídricos por bacias hidrográficas, através de comitês deve ser integrada com a gestão do uso do solo e com as atividades de controle da poluição. Entretanto, destaca-se que no caso da PCH Areado, o rio principal é o Indaiá Grande, de domínio estadual, comitê de bacia ainda não foi constituído.

5.7. RESOLUÇÕES CONAMA

Dentre as várias resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que normatizam diversas atividades que implicam em impactos ambientais, merecem destaque as Resoluções Conama nº 009/1996, 302 e 303 de 2002.

A Resolução nº9 de 1996 define e regulamenta os “corredores remanescentes”, aqueles que se caracterizam como sendo uma faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes. São áreas que tem a finalidade de recomposição florística; esta deverá ser feita com espécies nativas regionais, definindo-se previamente se essas áreas serão de preservação ou de uso.

As Resoluções nº 302 e 303 discorrem sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente – APP. O Artigo 4º da Resolução CONAMA nº

303/2002 define que o CONAMA estabelecerá em Resolução específica, parâmetros das Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso de seu entorno, sendo esta a Resolução nº 302/2002.

A Resolução CONAMA nº 302/2002 trata de forma específica de APP de reservatórios artificiais, dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

De acordo com seu Art. 1º estabelece a elaboração obrigatória do plano ambiental de conservação e uso do seu entorno. O Art. 2º define como Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA, o conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitando os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Considerando os parâmetros estabelecidos nesta Resolução, todo o reservatório da PCH Areado situa-se em território rural, e portanto, de acordo com o Art. 3º da Resolução CONAMA nº 302/2002: “constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de: II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental”.

5.8. LEGISLAÇÕES ESTADUAIS;

A Lei nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002, institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

O sistema de gerenciamento dos recursos hídricos pelo poder público estadual é formado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, pelo órgão gestor de recursos hídricos (SEMAC) e pelo órgão executor da política estadual de recursos hídricos (IMASUL).

A Resolução SEMADE nº 09/2015 regulamenta sobre a condução de espécies arbóreas protegidas ou de interesse ambiental:

“Art. 52. A supressão da vegetação ou, o corte de árvores nativas isoladas, que tenha em sua composição espécie ambientalmente protegida listada nesta Resolução dependerá da adoção de medidas mitigatórias e compensatórias as que assegurem a conservação da espécie, independentemente de outras compensações legalmente exigíveis. ”

São espécies de interesse: Peroba Rosa (*Aspidosperma polyneuron*), Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*); Baraúna ou Quebracho (*Schinopsis brasiliensis*); Gonçalves Alves (*Astronium fraxinifolium*); Pequi (*Caryocar spp*); Mangaba (*Hancornia speciosa*); Cagaita (*Eugenia dysenterica* Dc.); Baru (*Dpyterix alata* Vog.); Marolo (*Annona Crassiflora*); Jatobá (*Humenaea spp*); Jenipapo (*Genipa americana*); Pindó (*Syagrus romanzoffiana*); Guarirova, Gueirova, Guariroba (*Syagrus oleracea*); e Cedro (*Cedrella fissilis*).

5.9. LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DA FAUNA E FLORA

O Ministério do Meio Ambiente publicou três portarias que instituem as listas nacionais de espécies ameaçadas de extinção. São elas: Portaria nº 443/2014 para Flora, Portaria nº 444/2014 para Fauna e Portaria nº 445/2014 Peixes e Invertebrados Aquáticos.

A portaria nº443 reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". Elas são protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização, dentre outras, salvo algumas exceções.

A Portaria nº444 trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie. Por fim, a Portaria nº445 reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção, estas devem constar na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos".

Todas as portarias classificam as espécies nas categorias: Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU). As espécies ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização, salvo exceções.

A região de implantação da PCH Areado apresentou algumas espécies que constam nas referidas Portarias do MMA. São elas: os mamíferos tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), anta (*Tapirus terrestres*), veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), queixada (*Tayassu pecari*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a onça-parda (*Puma concolor*) classificados como vulneráveis (VU) e tatu-bola (*Tolypeutes matacus*) classificado como em perigo (EN).

6. USO MÚLTIPLO DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO

6.1.1. USOS POTENCIAIS E EFETIVOS:

A área de influência da PCH Areado apresenta um mosaico constituído de diversas classes de cobertura vegetal e uso do solo. De maneira geral, a maior parte desta região encontra-se alterada por atividade humana, em especial pelas atividades de agricultura e pecuária.

Dentre as classes de uso do solo de origem antrópica, predominantes na região, destacam-se as áreas de pastagens geralmente constituídas de gramíneas exóticas e as culturas de soja, algodão e milho, entre outras.

O uso das águas do reservatório para geração de energia elétrica é a razão primeira da sua existência. Embora o potencial de uso do reservatório e seu entorno seja amplo, existem restrições de usos, sendo classificados em usos permitidos, permissíveis e proibidos para cada zona. Os “usos permitidos” são aqueles de usos de direito por concessão e de propriedade, que não interferem significativamente nos demais usos e, especialmente que garantem a qualidade ambiental do reservatório. Os “usos permissíveis”, são identificados como potencialmente danosos ao meio ambiente e que necessitam de licenciamento e controle assim como infraestrutura e regulamentações específicas para serem desenvolvidos. Os “usos proibidos” são, por exclusão, aqueles usos que não se encaixam nas categorias anteriores.

A proposta para os usos múltiplos do reservatório e seu entorno procurou atender a legislação atual e as diretrizes estabelecidas pelos órgãos regulamentadores, tais como, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a Agência Nacional de Águas – ANA e os órgãos ambientais, pressupondo uma gestão interinstitucional e com a participação de todos os atores envolvidos.

6.1.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Entende-se como a captação de água do reservatório, pelo setor público ou privado, através de Estação de Tratamento de Água ou outra forma de captação (bombas, canais etc.), utilizados para abastecimento de residências, aglomerados urbanos ou atividades industriais.

O procedimento para implantação de captação de água para abastecimento deve seguir os procedimentos legais inerentes a este tipo de empreendimento no que diz respeito ao licenciamento ambiental e demais procedimentos administrativos definidos pela legislação pertinente à instalação do projeto, inclusive a outorga de uso dos recursos hídricos e demais autorizações do IMASUL e outros órgãos competentes.

A Concessionária responsável pela operação do reservatório da PCH Areado, Areado Energia S/A, deve sempre ser consultada quanto à compatibilidade do uso da água pretendido, sendo necessário estabelecer procedimento formal de consulta.

6.1.3. IRRIGAÇÃO

Assim como para o uso do abastecimento de água, a captação de água para irrigação agropecuária necessita de licenciamento ou comunicado ambiental e outorga do uso da água junto ao IMASUL, além da anuência da Areado Energia S/A, responsável pela operação do reservatório da PCH Areado.

6.1.4. ACESSO AOS SEUS USOS

As estradas inseridas num raio de até 3.000 m da All e estruturas de acessos à água (trapiches, atracadouros e outros desta natureza) localizadas dentro da Área de Preservação Permanente, existentes ou a serem implantados no entorno do reservatório, devem sempre ser devidamente controlados para evitar processos de erosão, degradação ambiental e comprometimento dos usos múltiplos da água, além de possíveis acidentes.

6.1.5. PESCA E PISCICULTURA

A pesca esportiva e a pesca recreativa podem ser realizadas, tanto na região fluvial, como no corpo do reservatório até o limite da Zona de Segurança (fora da Zona de Segurança), conforme Autorização de Pesca Amadora, que é emitida para pessoa física no SIRIEMA – Sistema IMASUL de Registros e Informações Estratégicas do Meio Ambiente.

As diretrizes legais que deverão ser observadas para a atividade de pesca são o Decreto-Lei Nº 221 de 28/02/67, que dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e determina a suspensão da mesma durante o período de reprodução, com as alterações trazidas pela Lei de Aquicultura e Pesca nº 11.959/09 e as portarias do IBAMA: nº 1581, nº 1583, de 21 de dezembro de 1989; e a Instrução Normativa nº 26, de 2 de Setembro de 2009, esta última estabelece normas gerais para o exercício da pesca na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná. Em nível estadual, o IMASUL ordena as atividades pesqueiras através da Lei nº 1.826/98, que dispõe sobre a exploração de recursos pesqueiros e estabelece medidas de proteção e controle da ictiofauna e dá outras providências, também regulamentada pelo Decreto Estadual nº 11.724/04.

A piscicultura não garante o manejo da ictiofauna, no entanto diminui a pressão sobre os estoques naturais na região do reservatório, além disso pode se tornar uma importante fonte de renda para o sustento familiar das populações ribeirinhas e outros segmentos excluídos do sistema produtivo formal da região. Todavia a atividade da piscicultura tem potencial contaminador e dispersor de peixes introduzidos em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros (ORSI & AGOSTINHO 1999; SATOLANI, *et al* 2008). Segundo a Lei Federal nº9605/98, a introdução de espécies exóticas ou alóctone em um rio ou reservatório constitui crime ambiental, sendo esta ação proibida e passível de sanções penais aos responsáveis.

A piscicultura poderá ser realizada tanto no entorno do reservatório fora da APP, em tanques escavados, e também em tanques redes no corpo do reservatório, desde que observadas e respeitadas as determinações e restrições técnicas e legais (licenciamento ambiental) e, além disso, sendo exclusivamente com espécies nativas da micro bacia do rio Indaiá Grande.

6.1.6. NAVEGAÇÃO/LAZER

A utilização do rio Indaiá Grande para navegação já ocorre e possui potencial futuro para pequenas embarcações. Há potencial para que esta atividade se amplie para fins esportivos e de recreação e lazer na porção do lago, como barcos, Moto-Aquática (*Jet-Ski*). No entanto, estas atividades exigem planejamento e regulamentações especiais para que sejam evitados processos de degradação ambiental e acidentes.

6.1.7. CONTROLE DE CHEIAS.

O reservatório da PCH Areado possui um volume operativo reduzido, menor que 1% do deflúvio anual médio do rio Indaiá Grande, no local do barramento, sendo incapaz, portanto, de promover a regularização mensal de vazões. A cota de operação é praticamente constante durante o ano e as oscilações possíveis do nível do reservatório não seriam eficientes no controle de cheia.

7 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

7.1 ZONEAMENTO E CÓDIGO DE USOS

O zoneamento compreende o estabelecimento de regiões em torno da área de influência de determinado empreendimento de modo a estabelecer, com base nas

características destas áreas seus usos e proibições, ou seja, o zoneamento é uma ferramenta necessária para a normatização de determinada área.

Para este documento, o zoneamento consiste no estabelecimento de áreas distintas em torno do reservatório da PCH Areado, de modo a estabelecer o desenvolvimento sustentável da região. A definição das zonas para a utilização compartilhada do reservatório e seu entorno tem como premissa aproximar os usos atuais da área de estudo e os usos mais coerentes de acordo com a legislação pertinente, a estrutura institucional e econômica, bem como a proteção do ambiente no seu conjunto.

O Zoneamento proposto tem como base o diagnóstico socioambiental, levando em consideração os componentes do meio físico, a necessidade de conservação da fauna e da flora e as condições e as carências socioambientais identificadas na área de estudo. Também foram analisados os dispositivos legais, estudos técnicos, documentos e planos existentes na área do empreendimento e dos municípios envolvidos. Através dos dados obtidos no diagnóstico, foi realizada a caracterização de áreas quanto às suas aptidões e restrições às atividades já em desenvolvimento e/ou prováveis de serem implantadas, além de indicar porções do terreno que possam ser preservadas. O Zoneamento foi realizado na faixa mínima de 3.000 metros no entorno do reservatório, e deste, 100 metros destinam-se à Área de Preservação Permanente (APP).

Com base nestes argumentos, foram estabelecidas quatro Zonas abaixo descritas, junto com seus usos e proibições, para a PCH Areado, município de Chapadão do Sul, MS (Figura 12).

- 1) Zona de Proteção do Entorno do Reservatório
- 2) Zona de Preservação
- 3) Zona de Segurança
- 4) Zona de Lazer

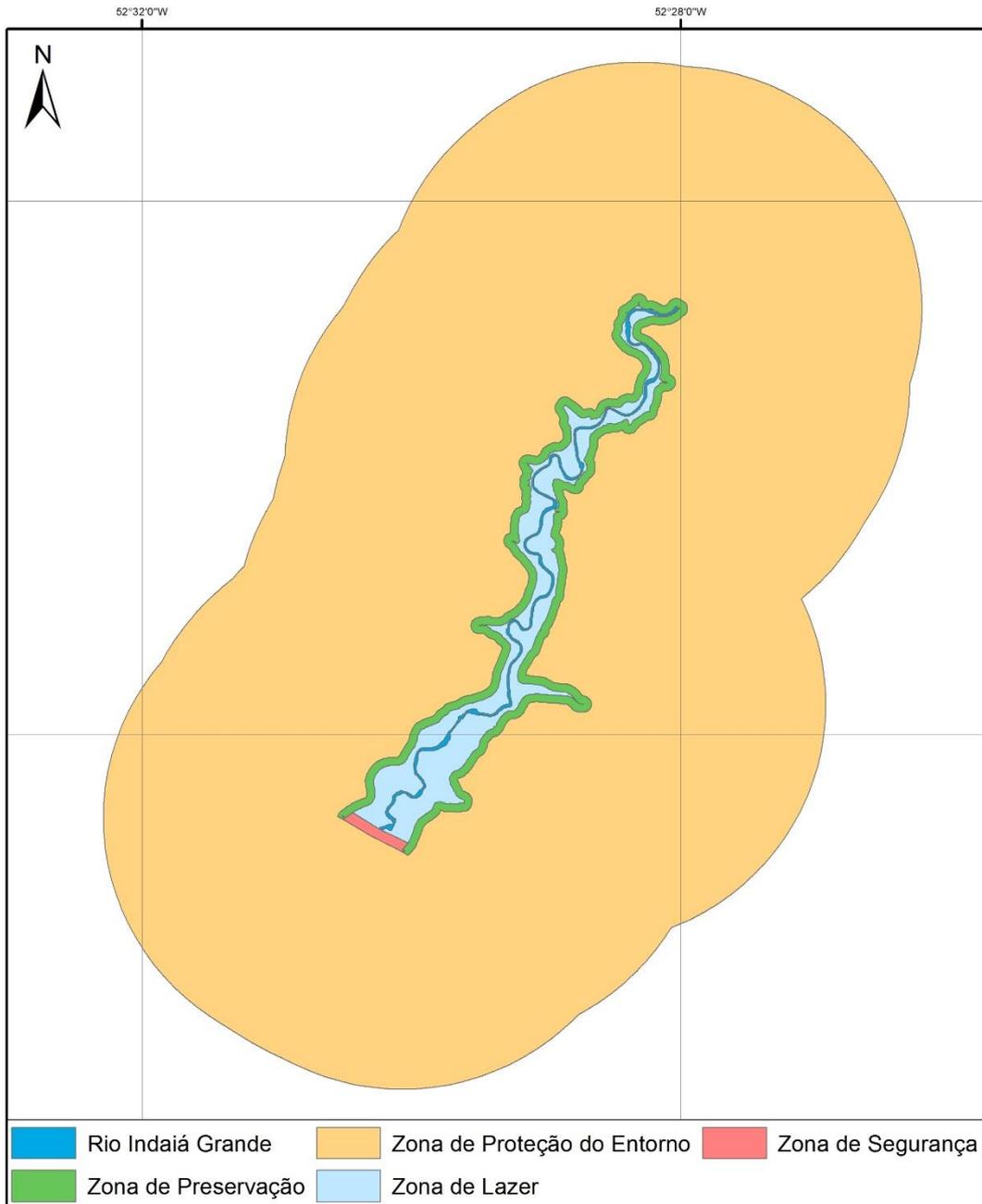


Figura 12. Zoneamento do PACUERA da PCH Areado, Chapadão do Sul/MS.

7.1.1. ZONA DE PROTEÇÃO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

A área que compõe a Zona de Proteção do Entorno do Reservatório (ZPER) é composta por uma faixa de 3.000 m que engloba todo o entorno do reservatório. Esta zona tem como finalidade minimizar as perturbações antrópicas na APP e no reservatório, decorrente dos usos do solo nas vias e propriedades vizinhas, principalmente pelo manejo inadequado do solo, prática de queimadas e uso de agrotóxicos, garantindo então a proteção da Zona de Preservação (ZP) (Figura 13).

Como as áreas constituintes da ZPER são propriedades privadas lindeiras à PCH Areado, as indicações de uso aqui apresentadas possuem caráter de recomendação, não sendo de responsabilidade da Areado Energia S/A implantá-las, monitorar ou mesmo fiscalizar a adequação das atividades desenvolvidas nas propriedades e na APP do reservatório

Para as áreas que compõem a Zona de Proteção do Entorno do Reservatório são recomendados usos preponderantes nas fazendas, ou seja, agropecuária desde que atendam a algumas limitações como:

- 1) **Manejo adequado do solo**, de modo a evitar a instalação de processos erosivos que possam ocasionar o assoreamento do reservatório, comprometer a qualidade da água e prejudicar o desenvolvimento da vegetação existente na Zona de Preservação;
- 2) **Manejo adequado das atividades agrícolas**, de modo a evitar a contaminação do reservatório por agrotóxicos que comprometam a qualidade da água e que possam representar risco à saúde da fauna que habitará a ZP;
- 3) **Manejo adequado das atividades pecuárias**, de modo a evitar que o rebanho tenha acesso à ZP e comprometa o desenvolvimento da vegetação lá existente, evitar que processos erosivos possam causar assoreamento do reservatório.
- 4) **Evitar a realização de queimadas** e, quando o fizer devidamente autorizado pelo IMASUL, executar aceiros nos limites entre a Zona de Preservação e a Zona de Proteção do Entorno do Reservatório (ZPER), a fim de evitar que seja causado incêndio sobre a vegetação na APP do reservatório.

Nos locais onde há remanescentes de vegetação nativas ou outra forma de vegetação recomenda-se a manutenção destas regiões, a fim de aumentar a área com regeneração vegetal que sirva de refúgio para a fauna local, contribuindo para a formação de Corredor de Biodiversidade.

A implantação destas práticas de manejo do solo e das atividades agropecuárias não altera de forma significativa o uso atual do solo nas fazendas limítrofes ao reservatório e contribui para a garantia do desenvolvimento da vegetação na Zona de Preservação e para a manutenção da qualidade da água do reservatório da PCH Areado.

São considerados usos permitidos: produção agrícola, pecuária, ocupação residencial, comercial, de serviço, de apoio às atividades agropecuárias,

monitoramento, fiscalização, pesquisa, visitação, recreação e educação ambiental. Essas atividades não deverão comprometer a integridade ambiental desta Zona e das outras zonas. As diretrizes específicas para o desenvolvimento das atividades na ZPER correspondem às definidas na Tabela 7.

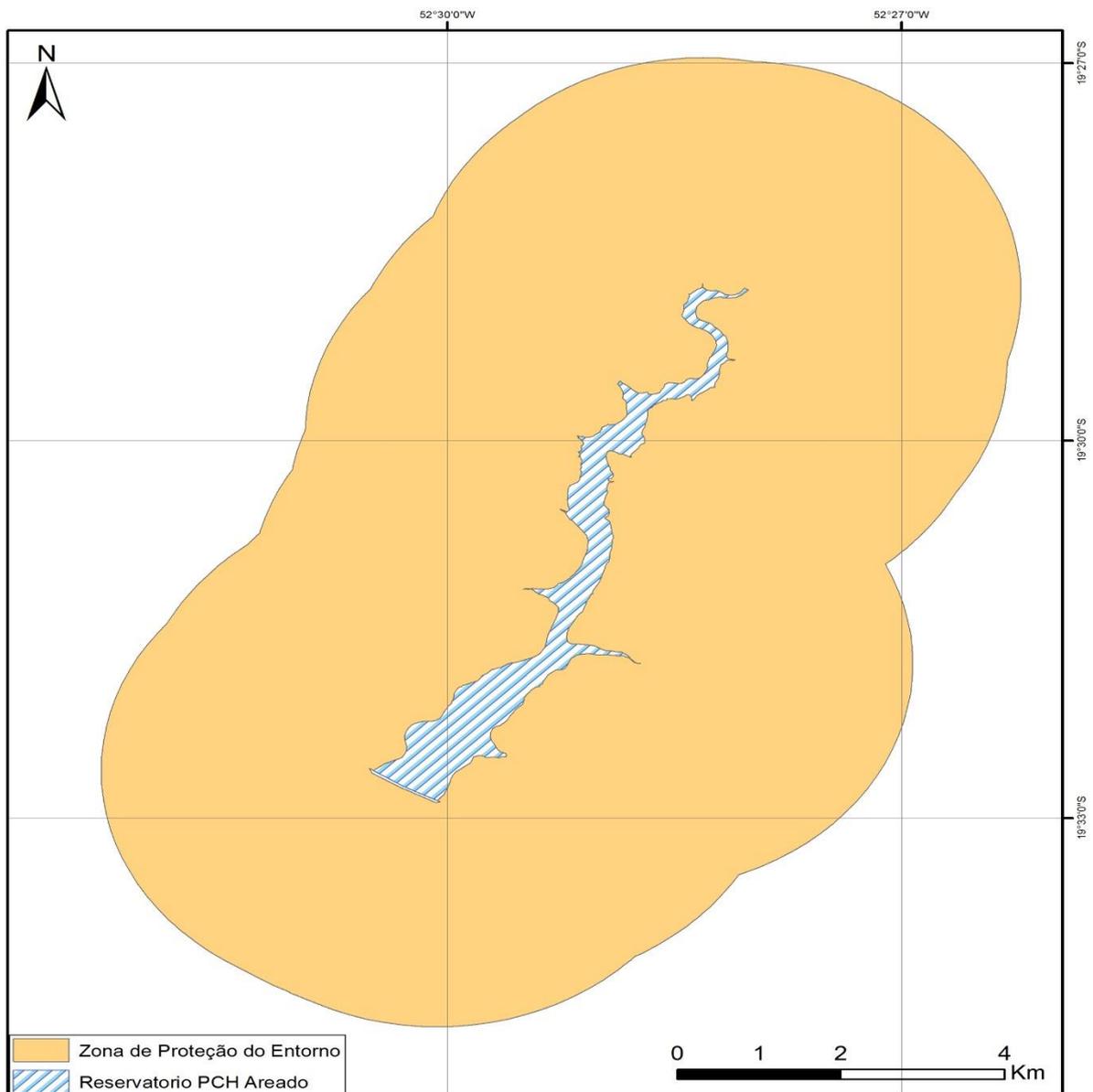


Figura 13. Mapa Zona de Proteção do Entorno do Reservatório, PCH Areado, Chapadão do Sul, MS.

Tabela 7. Lista dos usos recomendados e não recomendados na Zona de Proteção do Entorno do Reservatório na PCH Areado, Chapadão do Sul, MS.

Utilização	Atividade
Recomendadas	<p>Atividades agropecuárias com manejo adequado do solo e controle na aplicação de agrotóxicos ZP.</p> <p>Sistemas silviculturais e agroflorestais.</p>
Não Recomendadas	<p>Uso indiscriminado de agrotóxicos, que possam contaminar a Zona de Preservação.</p> <p>Usos que comprometam a qualidade hídrica da bacia e a conservação do meio ambiente.</p> <p>Queimadas controlada sem a devida autorização e sem controle por aceiros,</p> <p>Corte ou exploração de recursos florestais sem o devido licenciamento do IMASUL.</p> <p>Caça.</p>

7.1.2. ZONA DE PRESERVAÇÃO

A Zona de Preservação, Conservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZP) compreende áreas no entorno do reservatório, destinadas a implementação da Área de Preservação Permanente (APP). Esta zona foi delimitada a partir de uma faixa de 100 metros na região marginal ao redor do reservatório artificial, medida a partir do nível máximo normal, e suas ilhas, em conformidade com a Resolução CONAMA N° 302/2002. Esta Zona é de propriedade da Areado Energia S/A.

A principal função da ZP é a proteção de recursos naturais referentes a biodiversidade presente no local, também garantir a ocorrência de regeneração, natural ou induzida, das espécies nativas, além de constituir um excelente local para o desenvolvimento de pesquisas que visem o entendimento dos processos naturais da região. A área referente a Zona de Preservação está representada na Figura 14 De acordo com o estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro, estão listadas na Tabela 8 as atividades permitidas e as proibições relativas à ZFP.

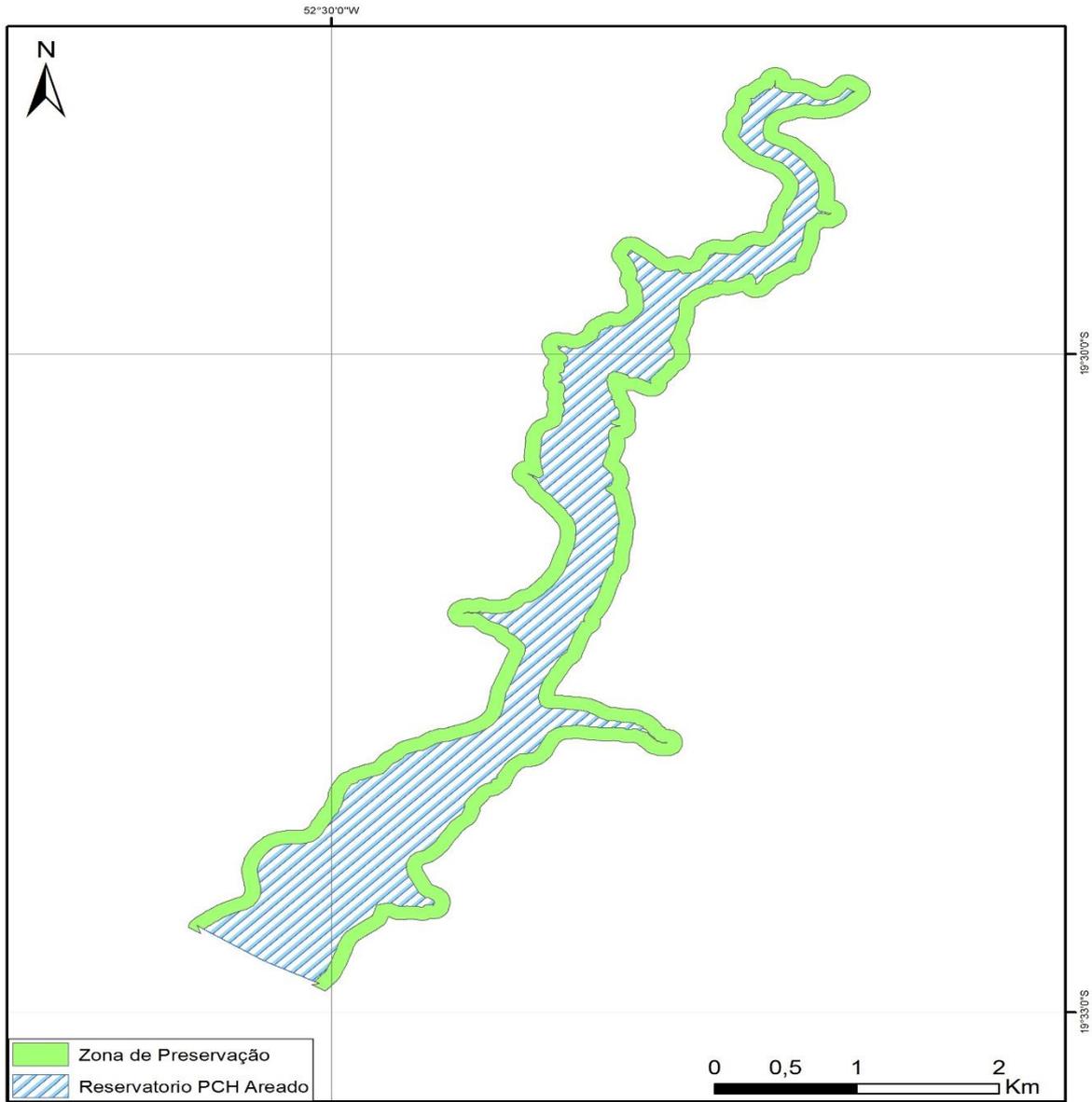


Figura 14. Mapa da Zona de Preservação, PCH Areado, Chapadão do Sul, MS

Tabela 8. Lista dos usos permitidos e não permitidos na Zona de Preservação do Reservatório na PCH Areado, Chapadão do Sul, MS.

Utilização	Atividade
Permitidos	<p>Realização de pesquisa científica.</p> <p>A coleta de vegetação e animais para fins científicos, desde que devidamente autorizada pelo IBAMA.</p> <p>Implantação de corredores de dessedentação de animais, desde que atendam as especificações exigidas no parágrafo 7º, MP nº 2.166-67, artigo 4º do Código Florestal Brasileiro, bem como autorização pelo órgão ambiental responsável.</p>
Não Permitidos	<p>Construção de edificações permanentes ou temporárias.</p> <p>Utilização ou estocagem de produtos e embalagens de produtos tóxicos.</p> <p>Instalações sanitárias e tratamentos de esgotos e fossas.</p> <p>Poços incineradores.</p> <p>Lançamento de efluentes residenciais ou industriais.</p> <p>Depósitos ou lançamentos de lixos ou entulhos de qualquer espécie.</p> <p>Corte e retirada de quaisquer espécies de vegetação existentes, sejam naturais e cultivados.</p> <p>Caçar.</p> <p>Fogueiras ou incêndio de qualquer natureza.</p> <p>Construção de edificações e instalações destinadas à criação de animais.</p> <p>Ocupação com pastagem artificial e acesso à qualquer espécie de criação animal.</p> <p>Exploração de cultivos agrícolas anuais ou permanentes.</p> <p>Acampamento de qualquer espécie e duração.</p> <p>Movimentação de veículos na APP.</p> <p>Pesca de barranco.</p>

7.1.3. ZONAS DE SEGURANÇA

A Zona de Segurança é um conjunto de áreas definidas pelo empreendedor em razão à possibilidade do risco eminente de acidentes que algumas atividades poderiam oferecer, em função da proximidade do empreendimento. Nestas áreas é proibido nadar e navegar ou praticar a pesca nas margens do reservatório. Também é proibido transitar sem a devida autorização ou sem o acompanhamento por parte de pessoal autorizado. As Zonas de Segurança são sinalizadas em campo por placas

informativas e nos locais do reservatório deverão ser sinalizadas com boias ou *log-boom*.

A área da Zona de Segurança representada na Figura 15 compreende a barragem/vertedouro, escritórios, condutos forçados, casa de força, subestação e canal de adução, além de 500m a montante do barramento da área do reservatório.

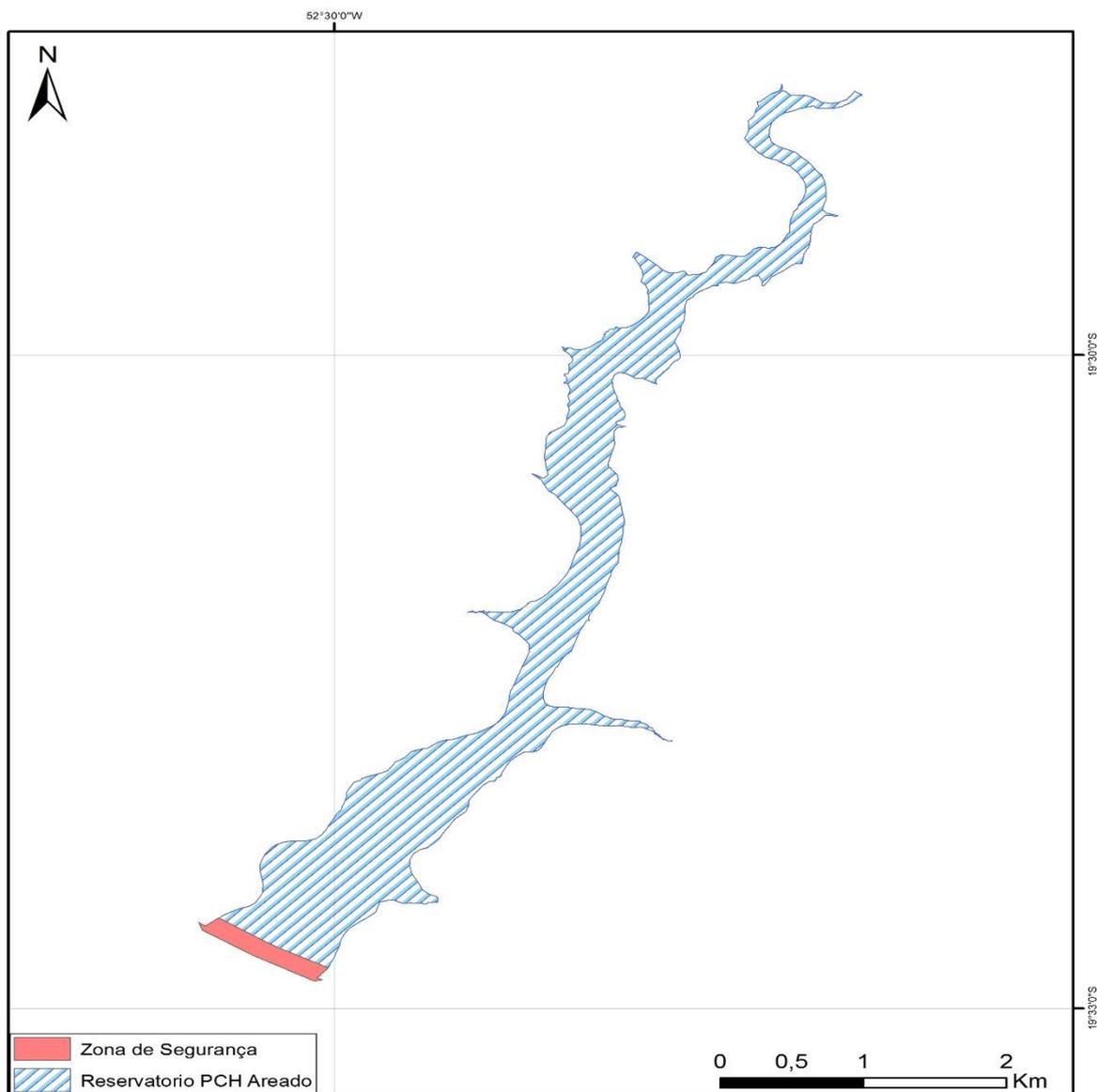


Figura 15. Mapa da Zona de Segurança da PCH Areado, Chapadão do Sul, MS

As diretrizes previstas para a Zona de Segurança se relacionam a observação dos seguintes critérios (Tabela 9):

Tabela 9. Lista dos usos permitidos e não permitidos na Zona de Segurança da PCH Areado, Chapadão do Sul, MS.

Utilização	Atividade
Permitidos	Utilização e ocupação serão exclusivas da Areado Energia S/A, ou pessoas autorizadas por esta.
Não Permitidos	Nadar. Caçar. Praticar qualquer tipo de pesca. Instalação de quaisquer tipos de atracadouros no trecho abrangido pela Zona de Segurança da Usina. Navegar sem autorização da Areado Energia S/A. Dessedentação animal. Acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia da Areado Energia S/A.

7.1.4. ZONA DE LAZER

A formação do reservatório da PCH Areado criará uma área passível para o desenvolvimento de recreação de contato primário, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (Art. 4º) e nº 274/2000. Portanto, a Zona de Lazer é de uso comum e corresponde a área do reservatório fora da Zona de Segurança. É possível que, com a prática das atividades de lazer, surja a demanda para a instalação de estruturas de apoio às atividades de recreação de contato primário, como edificações, estruturas de lazer entre outras. Mesmos que as estruturas de apoio sejam instaladas fora da Zona de Preservação, haverá impacto sobre a mesma, com perturbação sobre a fauna e a flora ali existentes devido ao incremento do fluxo de pessoas e atividades antrópicas atualmente inexistentes (Figura 16).

A implantação de estruturas de apoio estará condicionada ao licenciamento ambiental realizado pelo IMASUL e ao atendimento às legislações federais, estaduais e municipais quanto ao uso dos recursos naturais, ocupação do solo e planos diretores municipais e, se viabilizada, deverá ser implantada fora das áreas da APP da PCH Areado e sua implantação e manutenção é responsabilidade única da proponente, isentando a Areado Energia S/A de qualquer obrigatoriedade, bem como dos eventuais danos ambientais e riscos de acidentes.

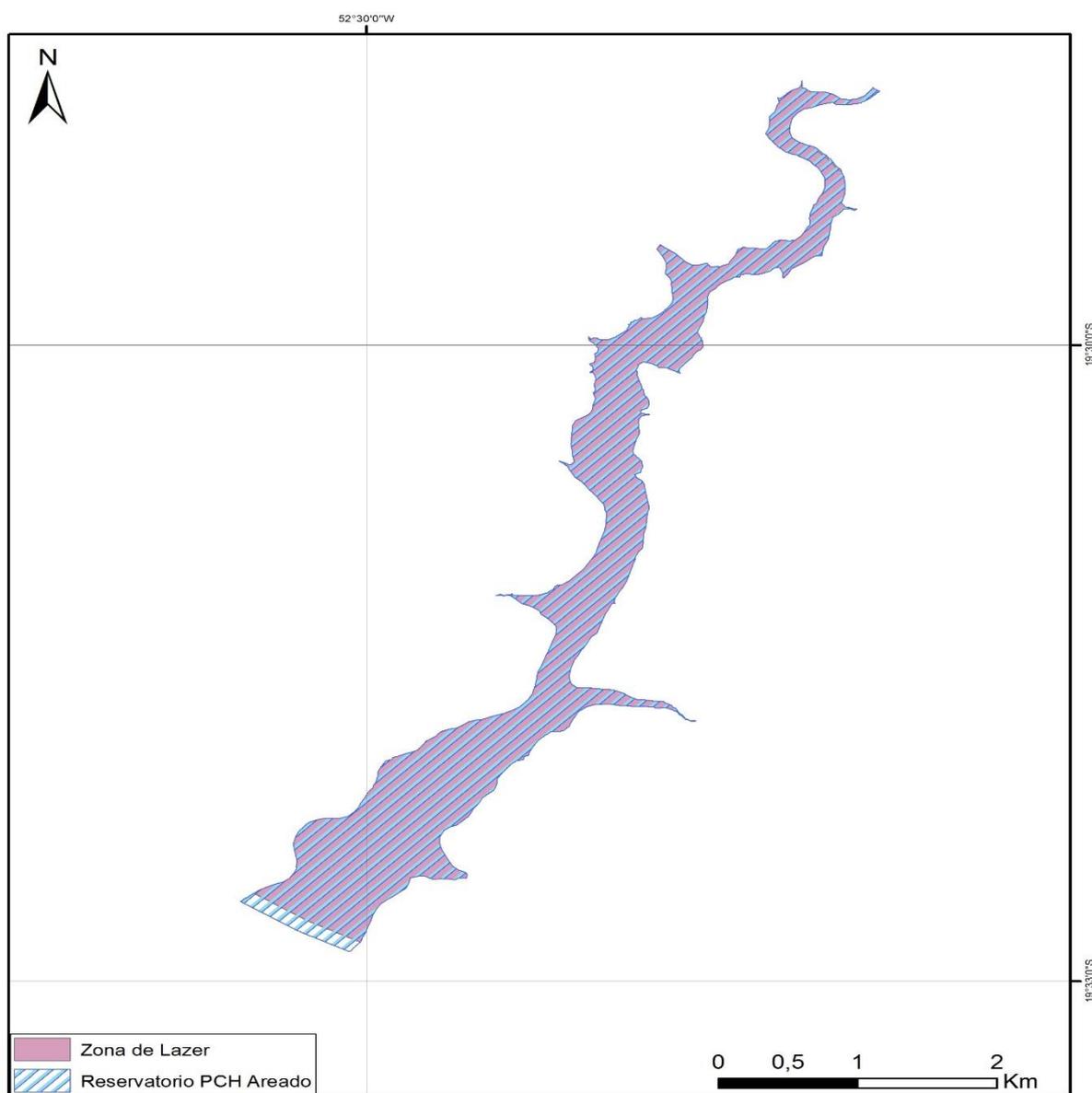


Figura 16. Mapa da Zona de Lazer, PCH Areado, Chapadão do Sul, MS

As diretrizes previstas para a Zona de Lazer se relacionam a observação dos seguintes critérios (Tabela 10):

Tabela 10. Lista dos usos permitidos e não permitidos na Zona de Lazer da PCH Areado, Chapadão do Sul, MS.

Utilização	Atividade
Permitidos	Banho no reservatório somente em locais previamente delimitados e autorizados pelos órgãos competentes. Atividades de educação ambiental e pesquisa científica. Pesca. Uso de embarcações em locais propícios, ou seja, com baixa declividade e solos pouco erodíveis e autorizados pelo órgão competente. Uso de lixeiras com, no mínimo, dois tipos independentes de recipientes (material reciclável e material orgânico).
Não Permitidos	Depósito de combustíveis para embarcações. Caça. Uso do fogo como elemento de manejo. Instalação de quaisquer tipos de atracadouros no trecho abrangido pela Zona de Segurança da usina. Implementação de estacionamentos na área de APP. Acesso a qualquer pessoa estranha à usina sem autorização prévia da Areado Energia S/A.

7.2. GERENCIAMENTO DO RESERVATÓRIO

A gestão de reservatórios hidrelétricos deve possuir uma visão holística, sistêmica e integrada em suas atividades. As diretrizes para manejo e recuperação ambiental no entorno de reservatórios devem estar de acordo com planos municipais e estaduais, observando requisitos científicos, técnicos e legais, além de contemplar anseios de desenvolvimento das comunidades locais e compartilhar responsabilidades entre os diversos atores sociais envolvidos.

O objetivo geral do PACUERA é desenvolver atividades operacionais, e planejamento e controle ambiental na área do reservatório para conciliar interesses diversos em relação à utilização das suas águas e dos solos no seu entorno, no intuito de evitar degradação ambiental e maximizar benefícios socioeconômicos que poderão decorrer do empreendimento. Além disso, compartilhar ações para disciplinar atividades antrópicas e manter áreas de cobertura vegetal e biodiversidade adequadas para garantir a conservação ambiental e, em especial, dos recursos hídricos na bacia.

Ressalta-se que a gestão do reservatório só poderá se efetivar de modo adequado quando o houver o conhecimento da estrutura e do funcionamento do reservatório

como ecossistema, assim como o levantamento do uso e ocupação dos solos no seu entorno, a identificação das vocações da bacia, dos objetivos das prefeituras municipais e dos anseios das comunidades locais. Por estas características, a gestão do reservatório deverá ser desenvolvida de forma integrada com os demais programas propostos, acompanhando suas atividades e compilando suas informações geradas.

7.3. OCUPAÇÃO HUMANA

A composição familiar, as relações de vizinhança e parentesco no interior das comunidades são de extrema importância para a manutenção das redes de solidariedade e reprodução social. As propriedades rurais da área de influência indireta e limítrofes à PCH Areado possuem famílias residentes. Constituem-se como população tradicional e de agricultura familiar.

Os núcleos familiares poderão ser afetados durante e após o término das obras. As famílias são espalhadas em latifúndios, que não empregam permanentemente muitos empregados, em razão da pecuária extensiva exigir pouco trato. Os residentes acessam às sedes urbanas para aquisição de bens e serviços, mas também cultivam em suas propriedades hortas e pequenas glebas de milho para a subsistência.

7.4. FISCALIZAÇÃO DA APP

A atividade de monitoramento será realizada por funcionários da Areado Energia S/A que deverão monitorar de forma preventiva e periódica o reservatório e suas margens, principalmente nos pontos considerados críticos, a fim de evitar invasões e usos inadequados, adotando procedimentos para a desocupação, caso necessário. Caso haja necessidade de repressão a Areado Energia S/A notificará os órgãos fiscalizadores (Imasul, Polícia Militar Ambiental e Prefeituras municipais adjacentes).

A Areado Energia S/A deverá também esclarecer aos confrontantes e usuários do reservatório as restrições operacionais, os limites das cotas de desapropriação, verificar a ocorrência de danos ambientais e distribuir material educativo e informativo sobre o reservatório.

7.5. MONITORAMENTO DA CONSERVAÇÃO E USO DO SOLO

O acompanhamento da qualidade ambiental dos recursos naturais durante o período de operação será realizado pela Areado Energia S/A, de modo que os resultados obtidos na implementação dos programas ambientais descritos no Item 4 (Proposição

de Medidas de Conservação, Recuperação e/ou Potencialização do Uso e Manejo do Solo), permita a adoção de medidas mitigadoras ou preventivas garantindo a qualidade ambiental do reservatório e seu entorno.

Com o desenvolvimento das atividades de monitoramento, caso seja necessário, poderão ser propostas novas medidas, tanto preventivas como mitigadoras, de forma a corrigir e adequar as distorções identificadas quanto à forma de utilização, ocupação e fiscalização da área de entorno do reservatório.

7.6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental tem por objetivo sensibilizar o público alvo e propiciar o entendimento da questão ambiental do reservatório e seu entorno, sua relevância e implicações, as quais deverão ser inseridas na prática nas áreas de uso do reservatório, especialmente de lazer e recreação.

Para que possa ser adequadamente utilizada por terceiros, visando uma otimização de seus usos potenciais, é necessário que o conhecimento gerado seja disponível, da forma mais ampla possível, e transmitido aos futuros usuários, fazendo com que estes “despertem” para o novo contexto da região. Quando não, a tendência mais provável é que venha a predominar um uso antrópico de caráter particular, individual, principalmente através de ocupações irregulares e, na maioria das vezes, desordenadas.

As ações básicas para garantir a integridade, a sustentabilidade dos ecossistemas naturais e a segurança dos usuários, devem estar voltadas para as seguintes linhas:

- **Educação Ambiental específica:** deve tratar da divulgação de aspectos ambientais decorrentes da formação do lago, bem como do uso de suas águas e margens para qualquer finalidade, considerando-se a necessidade de que as ações ocorram dentro de princípios conservacionistas capazes de conferir sustentabilidade ao processo. Ex.: *Banners* informativos (área do lago, área da APP, fauna, flora, atividades de lazer e banho, etc.)
- **Operação do reservatório:** comportamento do lago em si, em função das variáveis que ocorrem a montante ou na bacia de contribuição (principalmente pela existência de outros reservatórios) e a jusante, quer em períodos de cheia ou de estiagens;
- **Sinalização:** Deverá ser composta de placas ou painéis indicativos e/ou educativos, boias e outras demarcações de acesso restritivo, distribuídos ao

longo das áreas de acesso ao lago e outros pontos de passagem, contendo as informações necessárias e devem estar integrados à paisagem.

- **Lixeiras:** Deverão ser seletivas e distribuídas ao longo das áreas de acesso ao lago, especialmente em áreas de praia/lazer.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental vem ganhando um espaço crescente no meio das empresas públicas e privadas. Deste modo, o desempenho ambiental da Areado Energia S/A pode ser representado pelo seu comprometimento com as obrigações assumidas quanto a preservação e recuperação ambiental da área de influência direta da Pequena Central Hidrelétrica Areado.

A conservação da vegetação ciliar é fundamental em recursos hídricos, pois as comunidades vegetais existentes nesses ambientes atuam como reguladoras dos processos de troca entre os sistemas terrestres e aquáticos e amenizando a poluição dos cursos d'água e atuando como barreira física nas áreas onde ocorre o escoamento superficial de agrotóxicos, adubos ou sedimentos. São importantes também como corredores ecológicos, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre as populações de espécies animais e vegetais. Em regiões com topografia acidentada, protegem o solo contra os processos erosivos diminuindo o risco de assoreamento (CASTRO *et al*, 2013).

Neste contexto, o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da PCH Areado passa a constituir-se num documento de referência para as atividades e usos que sejam propostos na região de inserção do empreendimento, bem como um documento de apoio à gestão dos recursos hídricos da microbacia hidrográfica do rio Indaiá Grande.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. 2005. Capítulo 2 - O manejo da pesca em reservatórios da bacia do Alto Paraná: avaliação e perspectivas. pp. 23 - 55. In.: Nogueira, M. G.; Henry, R. & Jorcin, A. (orgs.). Ecologia de reservatórios em cascata. Editora Rima. São Carlos, SP. 472p.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M. & GOMES, L. C. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4). pp.1119-1132.

APHA (1998). Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation, 21th ed. Washington.

BÉRNILS, R.S. & COSTA, H.C. (org.). 2012. Brazilian reptiles – List of species. Acesso em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 20 de dezembro de 2015.

BRASIL Senado Federal. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 02/09/1981, Seção 1, Página 16509.

BRASIL. Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, de 9/1/1997, p. 470.

BRASIL. Lei n.º 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, de 23/12/2000, p. 115.

BRASIL. Lei nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002. Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário Oficial da União nº 5682, de 30 de janeiro de 2002.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938/1981, nº 9.393/1996, e nº 11.428/2006; revoga as Leis nº 4.771/1965, e nº 7.754/1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67/2001; e dá outras providências.

BRASIL. Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Dispõe sobre a classificação e utilização das águas, com ênfase ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos.

BRASIL. Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CNRH nº 05 de 10 de abril de 2000. Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

BRASIL. Decreto nº 13.397, de 22 de março de 2012. Institui o Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH). Diário Oficial do Estado, de 23 de março de 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2014 Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 112 p.

BRETT, A., UIEDA, W. & MAGALHÃES, E.D. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). Rev. Brasil. Zool. 16(3):731-770

BUCKUP, P. A., MENEZES, N. A. & GHAZZI, M. S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 195 p.

CÁCERES, N. C.; CARMIGNOTTO, A. P.; FISCHER, E. & SANTOS, C. F. 2008. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. Check List 4(3): 321–335.

CASTILHO, M. A.; ARENHARDT, M. M.; L. E BOURLEGAT, C. A. 2009. Cultura e identidade: os desafios para o desenvolvimento local no assentamento Aroeira, Chapadão do Sul, MS. Interações, Campo Grande, v. 10, n. 2, p. 159-169, jul./dez.

CASTRO, M. N.; CASTRO, R. M.; DE SOUZA, C. 2013. A Importância da Mata Ciliar no Contexto da Conservação do Solo. RENEFARA, v. 4, n. 4, p. 230-241.

CAVALCANTI, R. B. 1999. Bird species richness and conservation in the cerrado region of central Brazil. Studies in Avian Biology 19: 244-249.

CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2014. Listas das aves do Brasil. Versão 01/01/2015. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acessado em dois de janeiro de 2017.

CECA/MS. Deliberação nº 003, de 20 de junho de 1997. Dispõe sobre a preservação e utilização das águas das bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. p. 13.

CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. 1988. Norma CETESB 6410 - Amostragem e monitoramento das águas subterrâneas. São Paulo, 21 p

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2016. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/appendices>. Versão de março de 2016. Acessado em 22 de dezembro de 2016.

CONAMA. Resolução nº 9, de 24 de outubro de 1996. Define “corredor de vegetação entre remanescentes” como área de trânsito para a fauna citado no artigo 7o do Decreto nº 750/93.

CONAMA. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

CONAMA. Resolução nº 302 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial da União nº 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, páginas 67-68.

CONAMA. Resolução nº 303 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União nº 90, de 13/05/2002, pág. 68.

CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Classificação de corpos d'água e diretrizes ambientais. Conselho Nacional do Meio. Ministério do Meio Ambiente.

COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L. & ALBERT, D. D. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade 1(1): 103-112.

DEL HOYO, J.; COLLAR, N. J.; CHRISTIE, D. A.; ELLIOT, A. & FISHPOOL, L. D. C. 2014. HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Vol. 1: Non-passerines. Barcelona: Lynx Edicions.

DEVELEY, P.F. 2003. Métodos para estudos com aves. In: Cullen Jr, L., Rudran, R. & Valladares Pádua, C. (Orgs). Métodos de estudo em Biologia da conservação & manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR; FBPN.

ELETROBRÁS (2000). Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas. Rio de Janeiro.

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. Lei Estadual nº 1.826/98, de 12 de janeiro de 1998. Dispõe sobre a exploração de recursos pesqueiros e estabelece medidas de proteção e controle da ictiofauna e dá outras providências.

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. Lei Estadual nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002. Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências.

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. IMASUL - Decreto nº 11.724, de 5 de novembro de 2004. Dispõe sobre a exploração dos recursos pesqueiros no Estado de Mato Grosso do Sul, seus fins e mecanismos de controle e dá outras providências.

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. IMASUL - Resolução SEMADE nº 9, de 13 de maio de 2015. Estabelece normas e procedimentos para o licenciamento ambiental estadual, e dá outras providências.

FABIÁN, M.E., A.M. RUI & J.L. WAECHTER. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil, p. 51-70. In: N.R. Reis; A.L. Peracchi & G.A.S.D. Santos (Eds) Ecologia de morcegos. Londrina, Technical Books Editora, 148p.

FELFILI, M. F.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília. 55p.

FENTON MB. 1992. Bats. Facts On File, Inc. New York.

FROEHLICH O., VILELE M. J. A., CAVALARRO M. R., CORDEIRO L. M. 2006. Inventário da ictiofauna no Complexo Aporé- Sucuriú. In: PAGOTO TCS SOUZA R. Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do cerrado. Campo Grande, Mato Grosso do Sul: EDUFMS, p. 91-102.

FROST, D.R. 2015. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acessado em 20 de dezembro de 2015.

GRAÇA, W. J. & C. S. PAVANELLI. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá, EDUEM. 308 p.

IBAMA. Instrução Normativa nº 26, de 2 de setembro de 2009. Estabelece normas gerais para o exercício da pesca na bacia hidrográfica do rio Paraná.

IBAMA. Portaria nº 1.581, de 21 de dezembro de 1989. Estabelece normas para o registro de empresas de pesca nas categorias de Indústria Pesqueira e Empresa que Comercializa Animais Aquáticos Vivos, no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.

IBAMA. Portaria nº 1.583, de 21 de dezembro de 1989. Estabelece normas para a pesca amadora, competições de pesca e inscrição de clubes ou associações de armadores de pesca.

IBGE, CENSO DEMOGRÁFICO 1991. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011

IBGE, CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBGE, Estimativa da População 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

IUCN 2016. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em 22 de dezembro de 2016.

KUNZ, T. H. 1988. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Washington, Smithsonian Institution Press, 879p.

LANGANI, F., CASTRO, R. M. C. OYAKAWA, O. T., SHIBATTA, O. A., PAVANELLI, C. S. & CASATTI, L. 2007. Ichthyofauna diversity of the upper rio Paraná: present composition and future perspectives. Biota Neotropica. vol. 7, no. (3) 181-198.

LIMA, F. C. T. 2004. As hidrelétricas e a sua ameaça à conservação dos peixes de água doce brasileiros. Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia. João Pessoa, 74. pp. 3-5.

LORENZI, H. (2008). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. v.1. 368p.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University, Cambridge.

MELO, C. E., J. D. LIMA, T. L. MELO & V. P. SILVA. 2005. Peixes do Rio das Mortes: Identificação e ecologia das espécies mais comuns. Cáceres, UNEMAT, 145p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa no 06, de 23 de setembro de 2008. Reconhece espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e espécies da flora brasileira com deficiência de dados.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

SATOLANI, M. F., CORRÊA C. C., FAGUNDES, M. B. B. 2008. Análise do Ambiente Institucional e Organizacional da Piscicultura no Estado De Mato Grosso do Sul. Revista de Economia e Agronegócio, vol.6, nº 2.

NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.R.; COSTA, G.C. & COLLI, G.R. 2011. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography* 38, 1907–1922.

ORSI, M. L & AGOSTINHO A. A. 1999. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. *Revta bras. Zool.* 16 (2): 557 – 560.

PAGLIA, A. P., G. A. B FONSECA, A. B. RYLANDS, G. HERRMANN, L. M. S. AGUIAR, A. G. CHIARELLO, Y. L. R LEITE, L. P. COSTA, S. SICILIANO, M. C. M. KIERULFF, S. L. MENDES, V. da C. TAVARES, R. A. MITTERMEIER e J. L. PATTON. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição/2nd Edition. *Occasional Papers in Conservation Biology*, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76p.

PAGOTTO, T. C. S.; CAMILOTTI, D. C.; LONGO, J. M.; SOUZA, P. R. 2006. Bioma Cerrado e área estudada. Pp.18-30 In: Pagotto, T.C.P., Souza, P.R (Eds.). *Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú – Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado*. Campo Grande, Ed. UFMS. POTT, A. & POTT, V.J. 1994. *Plantas do Pantanal*. Brasília: Embrapa. 320 p.

RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K. J. 1995. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa/ CNPS, 65p.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (Org.). 2007. *Morcegos do Brasil*. EDUEL, Londrina, 252p.

ROSA, R. S. & LIMA, F. C. T. 2008. Os peixes ameaçados de extinção. In Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, eds.). Ministério do Meio Ambiente/ Fundação Biodiversitas, Brasília, p. 9-285.

SAMORANO 2012. Estudo de Impacto Ambiental – Pequena Central Hidrelétrica Areado. Chapadão do Sul. Mato Grosso do Sul.

SANTOS, G. M.; MÉRONA, B.; JURAS, A. A. & JÉGU, M. 2004. Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Eletronorte, Brasília, Brasil. 216 pp.

SATO, T.M. 2007. Estrutura de comunidade, comportamento alimentar e frugivoria dos morcegos (MAMMALIA, CHIROPTERA) em *Cecropia pachystachya* (URTICACEAE) na Estação Experimental de Itirapina, SP. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SATOLANI, M. F.; CORRÊA, C. C.; FAGUNDES, M. B. B. 2008 Análise do ambiente institucional e organizacional da piscicultura no Estado de Mato Grosso do Sul. Revista de Economia e Agronegócio, 6(2): 215-234.

SEMAC - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. 2007. Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE/MS 2030. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul.

SEMAC - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. 2009. Plano de Desenvolvimento Regional PDR/MS 2030. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul.

SEPLAN - SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Susceptibilidade à erosão da macrorregião da Bacia do Paraná. Campo Grande: SEPLAN, 1992. 277 p.

SICK, H. 1997. Omitologia brasileira. Rio Janeiro: Nova Fronteira.

SILVA, J. M. C. & SANTOS, M. P. D. 2005. A Importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In Biodiversidade Ecologia e Conservação do Cerrado (A.O. Scariot, J.C.S. Silva, Felfili & J. Maria, org.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 224-233.

- SILVA, J. M. C. 1995a. Biogeography analysis of the South American Cerrado avifauna. *Steenstrupia*, 21: 49-67.
- SILVA, J.M.C. 1995b. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia*, 21:69-92.
- SILVA, M. B. da; ZUCCA, C. F.; SOUZA, C. R. de; MAMEDE, S.; PINA, P. I. e OLIVEIRA, I. dos R. 2006. Inventário da Avifauna no Complexo Aporé-Sucuri. p. 114-128. In: Pagotto, T. C. S. e P. R. de Souza (Orgs.) Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado, área prioritária 316-Jauru. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- SIMMONS, N.B. 2005. *Order Chiroptera*, p. 312-525. In: D.E. WILSON & D.M. REEDER (Eds). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Baltimore, *John Hopkins University Press*, 3rd ed., 2000 p.
- SOUZA, F. L. *et al.* 2010. *Herpetofauna, municipality of Porto Murtinho, Chaco region, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Check List*, v. 6, n. 3, p. 470-475, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72159>>. Acessado em 22 de dezembro de 2016.
- SOUZA, F. L. 2005. Geographical distribution patterns of South American side-necked turtles (Chelidae), with emphasis on Brazilian species. *Rev. Esp. Herp.*19:33-46.
- STRÜSSMANN C., RIBEIRO R.A.K., FERREIRA V.L., BEDA A.F. (2007) Herpetofauna do Pantanal Brasileiro. In: NASCIMENTO L, OLIVEIRA ME (orgs) Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, Brasil, pp 66-84.
- TORRES, J. M. & ANJOS, E. A. C. 2012. Estrutura da comunidade de morcegos da área em regeneração da Fazenda Cervinho, Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. *Multitemas*, Universidade Católica Don Bosco, 41:109-122.
- UETANABARO, M.; SOUZA, F. L.; LANDGREF FILHO P.; BEDA, A. F. & BRANDÃO, R. A. 2007. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Biota Neotrop.* 7(3): 279-289.
- UETZ, P. 2015 (Ed.). *The Reptile Database*. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acessado em 20 de dezembro de 2015.

VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G. R. & MARTINS, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a neotropical hotspot. South American Journal of Herpetology 7(2):63-78.

VIEIRA, M. R. M.; CARDOSO, M. 2007. Frugivoria por morcegos filostomídeos (Mammalia: Chiroptera) em área de regeneração no município de Lorena, Estado de São Paulo. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8. Caxambu. Anais Caxambu: SBE, 2007. Versão eletrônica.

VIZOTTO, L. D. & V. A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto - Boletim de Ciências, São José do Rio Preto,1: 1-72.

WILSON, E. O. (Org.). Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

10. ANEXOS

ANEXO I. ARTs

ANEXO II. LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA

Lista das espécies vegetais inventariadas nos remanescentes florestais presentes na área de influência da implantação da PCH Areado (Rio Indaiá Grande), municípios de Chapadão do Sul e Inocência - MS.

Família/ Espécie	Nome popular	Hábito	Pontos Amostrais		
			P1	P2	P3
PTERIDOPHYTA					
Dryopteridaceae					
<i>Rumohra adiantiformis</i>	Avencão	Erva	x		
ANGIOSPERMAE					
Anacardiaceae					
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	Árvore		x	x
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira-salsa	Árvore		x	
<i>Tapirira guianensis</i>	Pombeiro	Árvore	x	x	x
Annonaceae					
<i>Annona coriacea</i>	Araticum	Arbusto	x	x	
<i>Unonopsis guatterioides</i>	Pindaíva-preta	Arbusto		x	
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	Árvore	x	x	x
Araliaceae					
Indeterminada		Epífita		x	x
Arecaceae					
<i>Acrocomia aculeata</i>	Bocaiúva	Palmeira	x	x	x
<i>Geonoma pohliana</i>	Guaricá	Palmeira		x	
<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti	Palmeira	x	x	x
<i>Syagrus oleracea</i>	Guariroba	Palmeira			x
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Palmeira			x
Asteraceae					
<i>Bidens sp.</i>	Picão	Erva		x	x
Compositae					
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	Assa-peixe	Arbusto	x	x	x
Bignoniaceae					
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	Árvore			x
<i>Handroanthus sp.</i>	Ipê	Árvore		x	x
Combretaceae					
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão	Árvore		x	
Cyperaceae					
<i>Cyperus sp.</i>		Erva	x		
Dilleniaceae					
<i>Curatella americana</i>	Lixeira	Árvore		x	x
Indeterminada		Árvore		x	

Família/ Espécie	Nome popular	Hábito	Pontos Amostrais		
			P1	P2	P3
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum cf. anguifugum</i>	Pimenteirinha	Árvore	x		
<i>Erythroxylum sp.</i>			x	x	
Leguminosae					
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	Árvore		x	x
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico-do-cerrado	Árvore			x
<i>Bauhinia sp.</i>	Pata-de-vaca	Arbusto		x	x
<i>Calliandra parviflora</i>	Angiquinho	Arbusto	x		
<i>Crotalaria micans</i>	Guizo-de-cascavel	Erva	x	x	
<i>Desmodium sp.</i>	Carrapicho-beiço-de-boi	Erva		x	
<i>Dipteryx alata</i>	Cumbaru	Árvore	x	x	
<i>Hymenaea courbaril var. stilbocarpa</i>	Jatobá	Árvore	x		
<i>Hymenaea sp.</i>	Jatobá	Árvore		x	x
<i>Inga sp.</i>	<i>Inga sp.</i>	Árvore		x	x
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá-do-campo	Árvore			x
<i>Mimosa sp.</i>		Erva	x		x
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-cabra	Árvore	x		x
Malpighiaceae					
<i>Banisteriopsis sp.</i>	Cipó	Trepadeira	x		
Malvaceae					
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Chico-magro	Árvore		x	x
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita-cavalo	Árvore			x
Indeterminada		Arbusto		x	
Melastomataceae					
<i>Clidemia cf. bullosa</i>		Arbusto	x		
<i>Miconia albicans</i>	Folha-branca	Arbusto	x	x	
<i>Rhynchanthera novemnervia</i>		Arbusto	x		
Indeterminada 1			x		
Indeterminada 2				x	
Meliaceae					
<i>Trichilia sp.</i>		Árvore	x		x
Primulaceae					
<i>Myrsine gardneriana</i>	Capororoca	Árvore		x	
Myrtaceae					
<i>Psidium sp.</i>	Araçá	Arbusto			x
Indeterminada		Arbusto	x		
Piperaceae					
<i>Piper sp.</i>		Arbusto		x	
Poaceae					
<i>Andropogon bicornis</i>	Rabo-de-burro	Erva			x
Rubiaceae					
<i>Alibertia edulis</i>	Marmelo-do-cerrado	Árvore	x	x	x

Família/ Espécie	Nome popular	Hábito	Pontos Amostrais		
			P1	P2	P3
<i>Chomelia pohliana</i>	Veludinho-vermelho	Arbusto		x	x
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Árvore		x	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	Cafezinho-do-mato	Arbusto		x	
<i>Randia armata</i>		Arbusto	x	x	x
Indeterminada 1		Arbusto	x		
Indeterminada 2				x	
Rutaceae					
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Mamica-de-cadela	Árvore	x		x
Sapindaceae					
<i>Serjania cf. caracasana</i>		Trepadeira		x	
Solanaceae					
<i>Solanum viarum</i>	Joá	Erva		x	x
Urticaceae					
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Árvore	x	x	
Indeterminada					
Indeterminada		Arbusto	x	x	

ANEXO III. LISTA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA

Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) registradas na área de influência da PCH Aroeira, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. Dados obtidos do EIA/RIMA da PCH Areado (SAMORANO, 2012). Com seus respectivos nomes populares, registro por estação, hábito, período de atividade, tipo de micro habitats onde foram encontrados, método de registro e *status* de distribuição e conservação. Legenda: **Estação Chuvosa:** 1ª campanha (março de 2012); **Estação Seca:** 2ª campanha (setembro de 2012). **Hábito** (Ab) Arborícola; (Aq) Aquático; (Te) Terrestre. **Habitats** (AA) áreas alteradas; (AÇ) açudes ou lagoas artificiais; (BR) brejo; (CE) Cerrado sentido restrito; (FE) Floresta Estacional Semidecidual; (MC) Mata Ciliar; (PA) pastagens cultivadas; (RI) rios e riachos. **Atividade (Ativ.)** (N) Noturna e (D) Diurna. **Método de Registro** (BA) Busca ativa; (E) Registro auditivo; (OP) Oportunístico; (P) *Pitfall trap*. **Status** (C2) espécie listada no apêndice II da Cites; (End) espécie endêmica do Bioma Cerrado.

ORDEM/Família/Espécie	Nome Comum	Estação Chuvosa	Estação Seca	Hábito	Ativ.	Micro habitat	Método registro	Status
ORDEM ANURA								
Família Bufonidae								
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	sapo-cururu	x	x	Te	N	MC, VA, AA	BA, OP	
Família Hylidae								
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters 1872)	pererequinha-do-brejo	x		Ab	N	VA	E	
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	pererequinha-do-brejo	x	x	Ab	D, N	VA	E	
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha	x		Ab	N	MC, VA	E	
<i>Hypsiboas raniceps</i> (Cope, 1862)	perereca-amarela			Ab	N	MC, VA	E	
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-do-banheiro	x	x	Ab	N	MC	BA	
Família Leptodactylidae								
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	rã-quatro-olhos	x		Te	N	VA	E	End
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	rãzinha	x		Te	N	CE	E	End
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	x		Te	N	VA, AA	BA	
<i>Leptodactylus chaquensis</i> Ceil, 1950	rã-manteiga	x	x	Te	N	VA	BA	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	x	x	Te	N	MC, VA	E	
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	rãzinha-pingo-de-chuva	x	x	Te	N	VA	BA	
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rã	x		Te	D, N	VA	BA	
ORDEM SQUAMATA								
Família Gekkonidae								
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa-de-parede	x	x	Ab	N	AA	BA	

ORDEM/Família/Espécie	Nome Comum	Estação Chuvosa	Estação Seca	Hábito	Ativ.	Micro habitat	Método registro	Status
Família Teiidae								
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	lagarto-verde	x	x	Te	D	MC	BA, OP	
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	Teiú	x	x	Te	D	MC	BA	C2
Família Boidae								
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Sucuri-preta		x	Aq	D, N	VA	OP	C2
Família Colubridae								
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-cipó	x		Te/Ab	D, N	MC	OP	
Família Viperidae								
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	Jararaca	x		Te	N	MC	BA	End
ORDEM CROCODYLIA								
Família Alligatoridae								
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)	Jacaré-paguá	x	x	Aq/Te	D, N	VA	BA	C2

ANEXO IV. LISTA DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA

Lista das espécies da avifauna registrada em 2012 na área de influência da PCH Areado, Chapadão do Sul, MS, no levantamento da fauna. **SD:** sensibilidade a distúrbios: A – alta, M – média. B – baixa. E – espécie endêmica. **D:** Dieta: O - Onívora, D - Detritívora, I - Insetívora, G - Granívora, P - Piscívora, C - Carnívora, N - Nectarívora, F – Frugívora, M - Malacófago. **Habitat:** Ca - Campo; Ce – Cerrado; Pa – Pastagem cultivada; F – Ambiente florestado; Ci – Mata ciliar; Ga – Floresta de galeria; Br-Vereda/Nascente; Aq – Aquático; AA – Área antropizada. **BCAS:** dados secundários. A nomenclatura taxonômica e nome popular das espécies seguem CBRO (2015)

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	BCAS	Período chuvoso	Período seco	SD	D	Habitat
RHEIFORMES							
Rheidae							
<i>Rhea americana</i>	ema	x	x	x	B	O	Ca, Ce, Pa
Tinamiformes							
Tinamidae							
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	x	x	x	B	O	Ci, F, Ga
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	x		x	B	O	Ce
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã		x	x	B	O	F, Ci, AA
<i>Rynchotus rufescens</i>	perdiz		x		B	O	Ca, Pa
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	x	x		B	O	Ca, Pa
ANSERIFORMES							
Anatidae							
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca		x		B	O	Ci, Aq, AA
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	x	x	x	M	O	Ci, Aq, AA
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	x	x	x	B	O	Ci, Aq, AA
GALLIFORMES							
Cracidae							
<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	x	x	x	M	O	F, Ga
CICONIIFORMES							
Ciconiidae							
<i>Ciconia maguari</i>	maguari		x		B	P	Br, Ca, Pa
SULIFORMES							
Phalacrocoracidae							
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	x	x	x	B	P	Aq
Anhingidae							

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	BCAS	Período chuvoso	Período seco	SD	D	Habitat
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	x	x		M	P	Aq
PELECANIFORMES							
Ardeidae							
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	x		x	M	O	Br
<i>Butorides striata</i>	socozinho	x	x	x	B	O	Br
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	x	x	x	B	I	Pa, Ca
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande		x	x	B	P, I	Aq, Br
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira		x		M	O	Br, Ca
Threskiornithidae							
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru-de-cara-pelada			x	M	O	Ci, Br
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	x	x	x	B	O	Ca, Pa, F, AA
CATHARTIFORMES							
Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	x	x	x	B	D	Pa, Ga, F
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	x	x	x	B	D	F, Pa, Ci, AA
ACCIPITRIFORMES							
Accipitridae							
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi		x		M	C, I	F, Ga
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	x	x	x	B	C, I	F, Ci, Ga, AA
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco		x		B	C	F, Ca
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-cabloco	x	x	x	B	C	Ca, AA
GRUIFORMES							
Aramidae							
<i>Aramus guarauna</i>	carão			x	M	M	Br
CHARADRIIFORMES							
Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	x	x	x	B	O	Ca, Br, AA
Jacanidae							
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	x	x	x	B	O	Br
COLUMBIFORMES							
Columbidae							
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	x	x	x	B	G	Ca, Pa, AA

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	BCAS	Período chuvoso	Período seco	SD	D	Habitat
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	x	x	x	B	G	Ca, AA
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	x	x	x	B	G	Ca
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	x	x	x	M	O	Ga, Ca, Pa, AA
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	x		x	M	O	F, Ga, Ci, AA
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando		x	x	B	G	Ca, Pa, AA
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	x	x	x	B	G	F, Ci, Ga, AA
CUCULIFORMES							
Cuculidae							
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	x	x	x	B	O	F, Ga
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	x	x	x	B	O	Ca, Br, AA
<i>Guira guira</i>	anu-branco	x	x	x	B	O	Ca, Br, AA
STRIGIFORMES							
Strigidae							
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	x	x	x	B	C, I	F, Ca, AA
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	x	x	x	M	O	Ca, Ce, AA
CAPRIMULGIFORMES							
Caprimulgidae							
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	x	x	x	B	I	F, Ce, Ca, AA
APODIFORMES							
Trochilidae							
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-velho		x	x	B	N	F, Ce, Ci, AA
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	x	x	x	B	N	F, Ce, AA
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	x	x		M	N	Ce, Ga, AA
TROGONIFORMES							
Trogonidae							
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	x		x	M	I, F	F
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha		x	x	M	I, F	F, Ci
CORACIIFORMES							
Alcedinidae							
<i>Megasceryle torquata</i>	martim-pescador-grande		x		B	P	Aq, Ci, Br
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde			x	B	P	Aq, Br

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	BCAS	Período chuvoso	Período seco	SD	D	Habitat
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	x	x		B	P	Aq, Br
Momotidae							
<i>Momotus momota</i>	udu-de-coroa-azul	x	x	x	M	I, F	F, Ga
GALBULIFORMES							
Galbulidae							
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	x	x	x	B	I	F, Ci, Ga, AA
Bucconidae							
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	x	x	x	M	I	F, Ga, AA
PICIFORMES							
Ramphastidae							
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	x	x	x	M	O	Ce, Ca, Ci, Ga
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	x	x	x	A	F	F, Ci
Picidae							
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	x	x		B	I	F, Ga, Ca, AA
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	x		x	B	I	F, Ci, Ga
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	x	x	x	B	I	F, Ga, AA
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	x	x		B	I	Ce, Ca, Pa, AA
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	x	x		B	I	F, Ci, Ga, AA
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	x	x		M	I	F, Ci, Ga, AA
CARIAMIFORMES							
Cariamidae							
<i>Cariama cristata</i>	seriema	x	x	x	M	O	Ca, F, AA
FALCONIFORMES							
Falconidae							
<i>Caracara plancus</i>	caracará	x	x	x	B	O	Ca, F, Pa, AA
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	x	x	x	B	O	Ca, Pa, AA
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	x	x	x	B	C, I	Ci, Ga, F, AA
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	x	x	x	B	C, I	Ca, Ga
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	x		x	B	C, I	Ca
PSITTACIFORMES							
Psittacidae							
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	x	x	x	M	F	F, Ga, Br

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	BCAS	Período chuvoso	Período seco	SD	D	Habitat
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	x	x		M	F	Ga, Br
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	x	x		M	F	Ce, Ga, F
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	x	x		M	F	F, Ga, AA
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	papagaio-galego	x		x	M, E	F	Ce, Ga
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	x	x	x	M	F	Ce, Ga
PASSERIFORMES							
Thamnophilidae							
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	chorozinho-de-bico-comprido	x		x	M, E	I	Ga, Ce
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	x	x	x	B	I	Ce, Ci, AA
<i>Taraba major</i>	choró-boi		x	x	B	I	F, Ci, Ga, AA
Dendrocolaptidae							
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	x	x		M	I	F, Ce
Furnariidae							
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	x	x	x	B	I	Ca, Pa, AA
Pipridae							
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	x	x		M	I, F	Ce, Ga
Tityridae							
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	x	x		M	I, F	F, Ga,
Rhynchocyclidae							
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	x	x		M	I	F
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio		x		B	I	F, Ga, AA
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	x	x	x	M	I	F, Ga
Tyrannidae							
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	x		x	B	I	F, Ci, Ga, AA
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	x	x		B	I, F	F, Ce, Ci, AA
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande		x		B	I, F	F, Ce, Ci, AA
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho		x		B	I	F, Ga
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	x	x		B	I, F	F, Ga, AA
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré		x	x	B	I	F, Ga, AA
<i>Myiarchus ferrox</i>	maria-cavaleira	x	x	x	B	I	F, Ci, Ga, AA
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	x	x	x	B	I	F, Ci, Ga, AA

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	BCAS	Período chuvoso	Período seco	SD	D	Habitat
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	x	x	x	B	O	F, Ga, Ce, AA
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	x	x		B	I	Pa, Ca, AA
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	x	x	x	B	I	F, Ci, Ga, AA
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	x	x		B	O	F, Ce, AA
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho		x	x	B	I	F, Ga, AA
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	x	x		B	I	F, Ci, Ga, AA
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	x	x		B	I	Ce, Ca, Pa, AA
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe		x	x	B	I	Pa, Ca, Ga, AA
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha		x		M	I	Ci, Br
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	x	x		M	I	Ca, Br, AA
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	x	x		B	I	F, Ci, Ga, AA
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	x		x	B	I	Ca, Pa, AA
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca		x	x	M	I	Ce, Pa, Ca
Vireonidae							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	x	x	x	B	I	F, Ci, Ga, AA
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	x	x		B	I	Ga, Ci, F
Corvidae							
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	x	x	x	M, E	O	Ce
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca		x		M	O	F, Ci, Ga
Hirundinidae							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	x	x		B	I	AA,
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	x	x	x	B	I	Aq, Ca, Pa
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo		x		B	I	Aq, Ce, Ca
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande		x	x	B	I	Ce, Pa, Ca
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio		x		B	I	Aq
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco		x		B	I	Ce, Ca, Pa
Donacobiidae							
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	x	x		M	O	Ci, Br
Turdidae							
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	x	x	x	B	O	F, Ga, AA
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	x	x		B	O	F, AA

Ordem/Família/Espécie	Nome comum	BCAS	Período chuvoso	Período seco	SD	D	Habitat
Mimidae							
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	x	x	x	B	O	F, Ce, Ca, AA
Passerellidae							
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	x	x	x	B	G	Ca, Pa, AA
Parulidae							
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	x		x	B	I	F, Ga
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	x	x		M	I	F, Ga
Icteridae							
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	x	x	x	B	O	F, Ci, AA
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim	x	x		B	O	F, Ci, Ga, AA
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	x	x	x	B	O	Ca, Ci, Br
<i>Gnorimopsar chopi</i>	passaro-preto	x	x		B	O	Ca, Pa, AA
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	x	x		B	O	Pa, Ca, AA
Thraupidae							
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	x		x	B	F	F, Ga, AA
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	x	x	x	B	F	F, Ga, AA
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	x	x		M	I, F	F, Ga, Ce, Ca
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	x		x	B	F	F, Ci, Ga, AA
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	x	x		B	F	F, Ci, Ga, AA
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	x	x	x	B	G	F, Ci, Ga, AA
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	x	x		B	G	Pa, Ca, Ce, AA
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo		x		B	G	Ci, Ca, Pa, Br
<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	x	x		B	G	Ca, Pa, AA
Fringillidae							
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	x	x	x	B	F	F, Ci, Ga, AA

ANEXO V. LISTA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NÃO VOADORA

Espécies da Mastofauna-não-voadora registradas na área de influência da PCH Aroeira, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. Dados obtidos do EIA/RIMA da PCH Areado (SAMORANO, 2012). Com seus respectivos nomes populares, registro por campanha, hábito, período de atividade, tipo de micro habitats onde foram encontrados, método de registro e status de distribuição e conservação. Legenda: **Estação Chuvosa:** 1ª campanha (março de 2012); **Estação Seca:** 2ª campanha (setembro de 2012). **Hábito** Ar=arbóreo; Te=terrestre; SA=semi-aquático; Sc = escansorial; Sf=semi-fossorial. **Dieta:** Fr=frugívoro; Hb=herbívoro pastador; In=insetívoro; Myr=mirmecófago; On=onívoro; Gr=granívoro; Ca=carnívoro; Ps=piscívoro. **Método de Registro** A: avistamento, VO: vocalização, V: vestígios, pegadas e rastros, F: fezes, T: toca ou abrigo. **Status 1** IUCN (2016), **2** MMA, 2014.

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Estação Chuvosa	Estação Seca	Dieta	Hábito	Método de Registro	Status
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	x		Fr/On	Sc	A	
PILOSA							
Myrmecophagidae							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	x	x	Myr	Te	A, V	VU ¹ VU ²
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim		x	Myr	Sc	V	
CINGULATA							
Dasypodidae							
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	x	x	In/On	SF	V, T	
<i>Dasytus novemcinctus</i>	tatu-galinha	x	x	In/On	SF	T	
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	x	x	Myr	SF	T	
<i>Tolypeutes matacus</i>	tatu-bola	x		In/On	SF	T	EN ²
PERISSODACTYLA							
Tapiridae							
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	x	x	Hb/Fr	Te	A, V, F	VU ¹ VU ²
ARTIODACTYLA							
Cervidae							
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	x	x	Fr/Hb	Te	V, F	

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Estação Chuvosa	Estação Seca	Dieta	Hábito	Método de Registro	Status
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	x		Fr/Hb	Te	V	
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	veado-campeiro	x		Hb	Te	V	VU ²
Tayassuidae							
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	x	x	Fr/Hb	Te	V	
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	x		Fr/Hb	Te	V	VU ¹ VU ²
PRIMATES							
Cebidae							
<i>Sapajus cay</i>	macaco-prego	x	x	Fr/On	Ar	A, VO	VU ²
CARNIVORA							
Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i>	lobinho	x	x	In/On	Te	A, V	
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	x	x	Ca/On	Te	V, F	NT ¹ VU ²
Felidae							
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	x	x	Ca	Te	V	VU ²
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	x	x	Ca	Te	V	
Mustelidae							
<i>Eira barbara</i>	irara	x	x	Fr/On	Te	V	
Procyonidae							
<i>Nasua nasua</i>	quati		x	Fr/On	Te	A, V	
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	x	x	Fr/On	Sc	V	
RODENTIA							
Caviidae							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	x	x	Hb	SA	A, V, F	
Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i>	paca	x		Fr/Hb	Te	V	

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Estação Chuvosa	Estação Seca	Dieta	Hábito	Método de Registro	Status
Dasyproctidae							
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	x		Fr/Gr	Te	V	
LAGOMORPHA							
Leporidae							
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	x		Hb	Te	V, F	

ANEXO VI. LISTA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA VOADORA

Espécies da Mastofauna- voadora registradas na área de influência da PCH Aroeira, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. Dados obtidos do EIA/RIMA da PCH Areado (SAMORANO, 2012). Com seus respectivos nomes científicos, dieta e abundância. 1ª campanha (março de 2012) 2ª campanha (setembro de 2012).

Táxon	Dieta	Abundância
Ordem Chiroptera		
Família Phyllostomidae		
Subfamília Desmodontinae		
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Hematófago	1
Subfamília Glossophaginae		
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Nectarívoro	2
Subfamília Stenodermatinae		
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Frugívoro	2
<i>Artibeus planirostris</i> Spix, 1823	Frugívoro	7
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	Frugívoro	1

ANEXO VII. LISTA DE ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA

Espécies da ictiofauna registradas na área de influência da PCH Aroeira, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. Dados obtidos do EIA/RIMA da PCH Areado (SAMORANO, 2012), com seus respectivos nomes científicos, hábitat e hábito alimentar.

Ordem/Família/Espécie	Hábitat	Hábito Alimentar
CHARACIFORMES		
Anostomidae		
<i>Leporinus elongatus</i>	Reofílico	Onívoro
<i>Leporinus friderici</i>	Reofílico	Onívoro
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Calha/Reofílico	Onívoro
<i>Schizodon borelli</i>	Calha/Reofílico	Herbívoro
Characidae		
<i>Astyanax altiparanae</i>	Margem	Onívoro
<i>Roeboides descalvadensis</i>	Lótico/Margem	Onívoro
<i>Myloplus levis</i>	Calha/Reofílico	Onívoro
<i>Myloplus tiete</i>	Calha/Reofílico	Onívoro
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Lêntico/Margem	Carnívoro
Cynodontidae		
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Lótico	Carnívoro
Paradontidae		
<i>Apareiodon affinis</i>	Lótico/Margem	Detritívoro
Erythrinidae		
<i>Hoplias intermedius</i>	Lêntico/Margem	Carnívoro
<i>Hoplias sp.</i>	Lêntico/Margem	Carnívoro
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus lineatus</i>	Calha/Reofílico	Detritívoro
SILURIFORMES		
Auchenipteridae		
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Margem	Onívoro
<i>Tatia neivai</i>	Margem/Tronco	Onívoro
Pimelodidae		
<i>Megalonema platanus</i>	Margem/Leito	Onívoro
Loricariidae		
<i>Hypostomus regani</i>	Lótico/Margem/Leito	Detritívoro
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	Lótico/Margem/Leito	Detritívoro
Cichlidae		
<i>Satanoperca pappaterra</i>	Lêntico/Margem	Detritívoro