PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL

PACUERA

PCH VERDE 4

EMPREENDEDOR:

GESTÃO AMBIENTAL:







SUMÁRIO

1	INFO	RMAÇÕES GERAIS	6
2	APRE	SENTAÇÃO	8
3	JUST	IFICATIVA	9
4	LOCA	LIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	. 10
5		RIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	
		TIVOS	
6			
		BJETIVO PRINCIPAL	
	6.2 C	BJETIVOS ESPECÍFICOS	. 12
7	METC	DOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PLANO	. 13
	7.1 D	ELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	. 13
8	DIAG	NÓSTICO AMBIENTAL	.14
	8.1 N	IEIO FÍSICO	. 14
		CLIMA E TEMPERATURA REGIONAL	
	8.1.2	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA	. 16
	8.1.3	ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	. 17
	8.1.4	CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS	. 18
	8.1.5	VULNERABILIDADE À EROSÃO NO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO	. 19
	8.2 N	IEIO BIÓTICO	. 22
	8.2.1	CARACTERIZAÇÃO DA FLORA	. 22
	8.2.2	RESULTADOS E DISCUSSÕES	. 23
	8.2.3	CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA	. 25
	8.3 N	TEIO SOCIOECONÔMICO	. 32
	8.3.1	SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E ACESSO	. 33
	8.3.2	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	. 33
	8.3.3	ASPECTOS ECONÔMICOS	. 35
	8.3.4	INFRAESTRUTURA	. 36
	8.3.5	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	. 38
	8.3.6	HISTÓRICO DOS MUNICÍPIOS DA AII	. 39
	8.3.7	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO REGIONAL	. 41
	8.3.8	PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	. 43



8	3.3.9 Turismo e Lazer.			• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
8	3.3.10APLICAÇÃO DE QUI	ESTIONÁF	RIOS NA AID		46
9 C	OMPATIBILIZAÇÃO	DO	PLANO	СОМ	PROGRAMAS
GOVERNAM	IENTAIS				49
9.1	PROGRAMAS FEDERA	.IS			49
S	9.1.1 CADASTRO AMBIEN	NTAL RUR	RAL (CAR)		49
g	9.1.2 PROGRAMA CERRA	ADO SUST	TENTÁVEL		49
g	9.1.3 PROGRAMA NACIO	NAL DE E	DUCAÇÃO AME	BIENTAL	50
g	9.1.4 AGENDA 21 LOCAL				50
9.2	PROGRAMAS ESTADU	AIS			50
S	9.2.1 ESTUDOS INTEGRA	DOS DO F	POTENCIAL DE	RECURSOS I	NATURAIS DE MATO
GROSSO	DO SUL				
					50
S	9.2.2 ESTUDO DA DIMEN	ISÃO TEF	RRITORIAL DO	ESTADO DO	MS: REGIÕES DE
PLANEJA	MENTO				
					51
g	9.2.3 EDUCAÇÃO AMBIEI	NTAL NO F	PROGRAMA IC	MS Ecolóo	9ICO51
10	ANÁLISE DOS USO	S MÚL	TIPLOS DO	RESERV	ATÓRIO E SEU
ENTORNO					55
10.	1 PISCICULTURA				56
10.	2 Navegação				57
10.	3 DESSEDENTAÇÃO ANI	MAL			58
10.	4 TURISMO E LAZER				60
10.	5 RESERVAS LEGAIS				60
10.	6 ABASTECIMENTO DE Á	ÁGUA			61
10.	7 IRRIGAÇÃO				61
10.	8 CONTROLE DE CHEIA	S			62
10.	9 GERAÇÃO DE ENERGI	a Elétri	CA		62
11	ANÁLISE INTEGRADA	A			63
11.	1 MAPA COM A DELIMITA	AÇÃO DAS	s Bacias Hidr	OGRÁFICAS	63
11.		-			
11.	3 MAPA PEDOLÓGICO	-			
4.4	4 M		ODEOTAIO		64



11.5	MAPA DE DECLIVIDADE	. 64
11.6	MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	. 64
11.7	Mapa de Fragilidade à Erosão	. 65
11.8	MAPA DO ZONEAMENTO AMBIENTAL PRELIMINAR	. 67
12 P	ROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL E DIRETRIZES	. 69
12.1	Zonas Propostas	. 70
12.	1.1ÁREA DO ESPELHO D'ÁGUA - AEA	. 70
12.	1.2ZONA DE SEGURANÇA DO RESERVATÓRIO - ZSR	. 72
12.	1.3ZONA DE PROTEÇÃO DE PROPRIEDADE DO EMPREENDEDOR - ZFP	. 73
12.	1.4ÁREAS LINDEIRAS REMANESCENTES DE PROPRIEDADE	DC
EMPREEND	DEDOR - ZLE	
		. 74
12.	1.5ÁREAS PARTICULARES LINDEIRAS IMPRÓPRIAS À OCUPAÇÃO TURÍSTI	CA -
ZIO		. 75
12.	1.6ÁREAS LINDEIRAS COM REMANESCENTES VEGETAIS DE PROPRIED	ADE
PARTICULA	AR - ZLP	. 76
12.	1.7ÁREAS PARTICULARES LINDEIRAS PASSÍVEIS DE OCUPAÇÃO TURÍS	TICA
	RIÇÕES - ZOR	
12.	1.8ÁREAS PARTICULARES LINDEIRAS PRÓPRIAS À OCUPAÇÃO - ZOP	. 77
12.2	PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO	. 79
13 A	SPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS	. 80
13.1	LEGISLAÇÃO FEDERAL	. 80
13.	1.1LEIS	81
13.	1.2 DECRETOS – LEIS	. 82
13.	1.3DECRETOS	. 83
13.	1.4Resoluções	84
13.	1.5PORTARIAS	. 85
13.2	LEGISLAÇÃO ESTADUAL	. 86
13.3	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	. 87
14 C	CONCLUSÕES	. 88
15 L	ISTA DE ANEXOS	. 89
16 R	EFFRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	. 90



1 INFORMAÇÕES GERAIS

A seguir, estão identificados o empreendedor, a empresa prestadora de serviço e a equipe técnica do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA).

Quadro 1-1. Dados do empreendedor e da empresa que executou os serviços ambientais

Empreendedor	SAVANA GERAÇÃO DE ENERGIA SA
CNPJ	11.151.033/0001-59
Endereço	Av. Embaixador Abelardo Bueno, 600, bloco 02, 4° andar
Cidade	Rio de Janeiro/RJ
CEP	22775-023
E-mail	sustentabilidade@brookfieldenergia.com
Telefone	(21) 3543-2226
Pessoa de Contato	Leonardo Capper
Execução	ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA
CNPJ	93.390.243/0001-64
Telefone/Fax	(51) 3013-9110
Endereço	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, cj. 804
Cidade	Porto Alegre, RS.
CEP	90035-901
Representante legal	Alexandre Bugin
Endereço	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, cj. 804
Telefone	(51) 3013-9110
E-mail	alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br
Pessoa de Contato	Marcos Daruy
Telefone	(51) 3013-9110
E-mail	marcos.daruy@abg-ambiental.com.br



Quadro 1-2. Equipe Técnica do Pacuera.

Equipe Técnica							
Nome	Especialidade	Número do Conselho Profissional	Responsabilidade	Assinatura			
Alexandre Bugin	Engenheiro Agrônomo	CREA/RS 48191	Elaboração do Pacuera				
Carla Volpato Citadin	Engenheira Civil	CREA/RS 91407	Meio Físico e Zoneamento				
Marcos Vinícius Daruy	Biólogo	CRBio 45550/03-D	Meio biótico e Zoneamento				
Gabriela Fiori	Bióloga	CRBio 75.040/03-D	Meio biótico e Zoneamento				
Juliana da Silva Rodrigues	Geógrafa	CREA/RS 169444	Meio Socioeconômico e Geoprocessamento				



2 APRESENTAÇÃO

A empresa Savana Geração de Energia S.A. apresenta o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da Pequena Central Hidrelétrica Verde 4, atendendo à Resolução CONAMA nº 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP) de reservatórios artificiais, e as condicionantes estabelecidas pelo Imasul durante o processo de licenciamento do empreendimento.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da PCH Verde 4 tem como objetivos disciplinar a conservação, a recuperação, o uso e a ocupação do entorno do reservatório, fornecendo ao Poder Público dos municípios envolvidos e aos demais atores que interagem com o reservatório da PCH, por meio de estudos das condições preexistentes, diretrizes e proposições para o planejamento do uso de forma sustentável das áreas de APP e do entorno imediato do reservatório.



3 JUSTIFICATIVA

A implantação da PCH Verde 4 produzirá um contexto ambiental e espacial que pode gerar novas oportunidades vinculadas a diversos usos futuros, tanto das águas, quanto das áreas de entorno do reservatório. Cabe à Savana a gestão da área do mesmo e sua respectiva Área de Preservação Permanente. Esta gestão deve priorizar a eficiente utilização do reservatório, de forma que este possa cumprir adequadamente tanto suas funções específicas de geração de energia, quanto aquelas relacionadas à preservação ambiental e ao controle e mitigação de seus impactos sobre o ambiente.

Conforme consta na Resolução 302/2002 do CONAMA, as APPs têm a função de preservar a qualidade da água dos reservatórios, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, sendo que a gestão do empreendedor sobre estas áreas será o instrumento para que esta função seja satisfatória.

O entorno do reservatório, por sua vez, deve ser utilizado e ocupado conforme diretrizes que contemplem a manutenção de boas condições ambientais e de qualidade da água. No entanto, por se tratar de áreas de terceiros, cabe à administração municipal, aos demais órgãos públicos atuantes na região e aos próprios proprietários a responsabilidade pelo uso e ocupação do solo e das águas. À Savana Geração de Energia, cabe a consolidação da legislação incidente, dos diagnósticos socioeconômicos e ambientais, das necessidades e expectativas das comunidades, das potencialidades regionais e locais e dos projetos e planos existentes para a região, além da sugestão de diretrizes de uso e ocupação a serem consideradas na elaboração dos instrumentos legais de gestão territoriais.



4 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Verde 4 está localizada a uma distância aproximada de 248 km da capital do estado, Campo Grande, seguindo 97,4 km pela BR – 262 em direção do município de Ribas do Rio Pardo. Passando por Ribas do Rio Pardo, na MS - 357, percorrem-se cerca de 112 Km, até o entroncamento, onde convertendo à direita na MS-245, segue-se 35 Km entrando em uma estrada vicinal percorre-se cerca de 14km até a entrada do empreendimento. As possibilidades de acessos até o empreendimento encontram-se junto ao ANEXO A, no Mapa Viário.

O Mapa de Localização contendo as curvas de nível em escala 1:50.000, conforme solicitado no Termo de Referência (Dezembro, 2016) emitido pelo Imasul, encontra-se junto ao ANEXO B.



5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A bacia do rio Paraná, do qual o rio Verde é afluente, vem desde os anos 60/70, sendo objeto de estudos visando o aproveitamento do seu potencial hidrelétrico.

Os estudos de Revisão da Divisão de Queda do rio Verde foram desenvolvidos pelas empresas WaterMark Engenharia e Sistemas (RJ) e Via MS Engenharia e Consultoria Ltda. (MS) para a DM Construtora de Obras Ltda, os quais foram aprovados pela ANEEL em dezembro de 2002.

O estudo de revisão da divisão de queda indicou para a motorização da PCH Verde 4 a potência de 19 MW e energia média de 13,82 MW.

No ano de 2015, o empreendimento foi adquirido pela empresa Savana Geração de Energia S.A., dando prosseguimento ao processo de licenciamento da usina.

A seguir, apresenta-se a ficha técnica da Pequena Central Hidrelétrica Verde 4.

Quadro 5-1: Principais características da Pequena Central Hidrelétrica Verde 4A.

Item	Características		
COORDENADAS DO BARRAMENTO (SIRGAS 2000)	Latitude: 19°58'41''		
	Longitude: 53°16'19"		
MUNICÍPIOS CORRESPONDENTES - MARGEM DIREITA	Ribas do Rio Pardo		
MUNICÍPIO CORRESPONDENTE - MARGEM ESQUERDA	Água Clara		
POTÊNCIA	19 MW		
PERÍMETRO DO RESERVATÓRIO	45,93 km		
COMPRIMENTO DO RESERVATÓRIO	16,8 km		
ÁREA DO RESERVATÓRIO	983,4754 ha		
Áreas inundáveis por n	nunicípio		
RIBAS DO RIO PARDO	400,1245 ha		
Água Clara	583,3509 ha		

Fonte: Ficha-Resumo

6 OBJETIVOS

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da PCH Verde 4, a partir da data de sua aprovação pelo órgão licenciador, passa a ser o instrumento legal de gerenciamento do reservatório da referida PCH. A seguir é apresentado o objetivo principal do Plano Ambiental e suas metas intermediárias.



6.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Ordenar o uso antrópico do reservatório e de suas áreas marginais, compatibilizando-o com a legislação vigente aplicável e com as normas operativas e de segurança, por meio da elaboração de uma proposta de zoneamento ambiental a ser aprovada pelo órgão licenciador. Após consulta às comunidades, o Plano Ambiental ainda poderá ser utilizado como subsídio técnico para a elaboração dos Planos Diretores dos municípios envolvidos.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Consolidar o diagnóstico dos meios socioeconômico, biótico e físico das áreas de influência indireta (AII) e direta (AID) da PCH, mapeando os atributos de interesse em documentos cartográficos específicos;
- Verificar a legislação vigente aplicável, bem como os projetos traçados pelas Prefeituras para a área de influência;
- Integrar as informações do diagnóstico e as restrições legais com o propósito de reconhecer as relações entre as informações levantadas, e elaborar documentos cartográficos consolidados onde se identifiquem as fragilidades e potencialidades da área.



7 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PLANO

Para a elaboração do Plano Ambiental da PCH Verde 4, adotou-se uma estrutura de itemização de tópicos semelhante à sugerida no termo de referência que se encontra no site do Imasul (versão: dezembro de 2016).

7.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência Indireta (AII) da PCH Verde 4, para efeito do diagnóstico e análise do meio socioeconômico, é composta pelos municípios influenciados pela implantação e operação do empreendimento, no caso, Água Clara e Ribas do Rio Pardo. Para os meios físico e biótico foi considerado o entorno de 900 metros a partir da APP.

A Área de Influência Direta (AID) da PCH, para fins de diagnóstico dos meios físico e biótico consiste no trecho que se estende desde a montante do reservatório até a jusante da casa de máquinas, abrangendo todo o trecho do reservatório. Também estão incluídas na AID da PCH as áreas utilizadas para implantação da infraestrutura básica, operações de apoio, construção civil e instalação dos equipamentos. Para o meio socioeconômico foi considerada a faixa 900 metros, denominada Zona de Transição, localizada no entorno da área de preservação permanente do reservatório artificial. O Mapa de Localização da AID e AII de cada meio encontra-se junto ao ANEXO C.

Para efeito do Zoneamento Ambiental, no entanto, a área de influência da PCH Verde 4 foi estabelecida como uma faixa contínua de 1.000 metros ao redor do reservatório, medida a partir da cota máxima normal de operação deste, compreendendo, assim, a APP e a Zona de Transição.



8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Neste item apresenta-se uma síntese geral do Diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, bem como a caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico, com base nos estudos prévios realizados e nos programas ambientais que atualmente são executados na implantação da PCH Verde 4.

8.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico do meio físico compreende os aspectos climáticos, hidrológicos e geológicos da região do empreendimento delimitados para os estudos prévios. Para a sua caracterização, foram consultados o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Verde 4 (Centro Tecnológico de Engenharia LTDA, maio de 2009), o Plano Básico Ambiental (Soma – Consultoria Ambiental), além dos relatórios de monitoramento dos programas ambientais realizados desde o início da implantação da PCH Verde 4.

8.1.1 CLIMA E TEMPERATURA REGIONAL

O diagnóstico dos principais parâmetros meteorológicos na área de influência indireta foi elaborado com base nas Normais Climatológicas (1961/1990) de Campo Grande e Três Lagoas e de nove estações pluviométricas administradas pela ANEEL. A seguir, estão descritos os parâmetros identificados.

O caráter predominantemente tropical da circulação atmosférica condiciona a existência de um ambiente climático marcado por grande insolação quase o ano todo. A pequena diferenciação climática regional se dá em razão da alternância de sistemas de circulação de alta umidade em contraste com a presença de sistemas menos úmidos ou secos.

8.1.1.1 Calor sensível

Considerando os valores mensais de insolação, radiação global de onda curta e radiação líquida disponível para a região, pode-se observar que a insolação é maior nos meses secos, o que pode ser comprovado através das normais climatológicas de Campo Grande e Três Lagoas (DNM, 1961/90), embora o fotoperíodo seja menor. A estabilidade do ar está associada a baixas taxas de nebulosidade. Nos meses chuvosos



a insolação é menor, encontrando-se associada aos elevados índices de nebulosidade, apesar de os dias se apresentarem mais longos (CTE, 2009).

Tendo como referência as Normais Climatológicas de Campo Grande e Três Lagoas, a temperatura média anual apresenta pequena variação sazonal. A temperatura média anual compensada em Campo Grande é de 22,7°C, com valores acima de 24°C entre os meses de outubro e março (janeiro de fevereiro com 24,4°C) e abaixo de 20°C nos meses de junho e julho (junho com 19,1°C). Em Três Lagoas a média anual é de 23,7°C, com temperaturas acima de 25°C entre os meses de outubro e março (fevereiro com 26,4°C) e abaixo de 20°C nos meses de junho e julho (julho, 19,4°C). Portanto, a variação térmica anual fica próxima aos 5°C. A temperatura média das máximas em Campo Grande é de 29,8°C e das mínimas é de 19,8°C (CTE, 2009).

Em Três Lagoas a média das máximas é de 30,5°C e a média das mínimas de 18,7°C. A diferença entre ambas é explicada pela altitude: 530 m em Campo Grande e 313 m em Três Lagoas.

8.1.1.2 Umidade relativa do ar

A umidade relativa média do ar em Campo Grande é de 72,8%, com valores acima de 70% entre os meses de novembro e junho (acima de 80% nos meses de dezembro a fevereiro), e abaixo de 70% entre os meses de julho e novembro (agosto com 59,6%). Em Três Lagoas a média anual é de 69,5%, com valores acima de 70% entre dezembro e junho e abaixo de 70% entre julho e novembro (60,8% em agosto) (CTE, 2009).

8.1.1.3 Chuvas

Com base nos nove postos pluviométricos administrados pela ANEEL utilizadas na avaliação, durante o Estudo de Impacto Ambiental, a precipitação média anual é de 1.418,3 mm, evidenciando claramente a existência de duas estações distintas, uma chuvosa, com índices acima de 100 mm mensais, representada pelos meses de outubro a março (6 meses), correspondente a 75,9% do total pluviométrico anual e uma seca, representada pelos meses de junho e agosto, 3 meses, correspondente a 6,4% do total pluviométrico anual.



8.1.2 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

A bacia do rio Verde, localizada na região nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, possui representantes geológicos que se desenvolveram em diferentes ciclos da história tectônica. A Bacia do Rio Verde está inteiramente inserida nos domínios da Bacia do Paraná.

A Área de Influência Indireta levantada nos estudos prévios compreende um raio de 30 km no entorno do reservatório, a área apresenta-se recoberta em sua maior parte pelas rochas neocretácicas do Grupo Caiuá (FERNANDES & COIMBRA, 1994, op. cit,), estando sobrepostas discordantemente sobre a Formação Serra Geral, reconhecida como uma unidade produzida por evento vulcânico do Cretáceo Inferior. Somente em uma pequena parte a nordeste dessa área há uma breve ocorrência da Formação Botucatu.

A área do reservatório é uma área predominantemente de ocorrência de basaltos da Formação Serra Geral ou de seus materiais de alteração, podendo formar uma ótima base para receber o volume d'água previsto. No interior do reservatório e mais 100 m de seu entorno ocorre ainda em amplas áreas as rochas da Formação Rio Paraná, aparecendo também ocorrências isoladas da Formação Santo Anastácio, que por sua vez encontram-se em áreas externas à Zona de transição do Pacuera. No ANEXO D, encontra-se o Mapa de Geologia, o qual apresenta as formações citadas.

8.1.2.1 Y JKsg - Formação Serra Geral - Grupo São Bento

Os derrames basálticos ocorrem nos leitos das drenagens podendo apresentar alguns afloramentos e até embasar pequenas corredeiras. De um modo geral, estão recobertos por material de alteração ou por latossolos. Suas alterações produzem normalmente latossolos distroférricos eventualmente com concreções ferruginosas ricas em óxidos e hidróxidos de ferro de cor marrom avermelhada. Basaltos são rochas bastante susceptíveis ao intemperismo químico formando uma crosta fina de material altamente ferruginoso. Comumente ocorrem fraturas e falhas como produto de tensão tectônica com deslocamentos normais verticais ou horizontais.

8.1.2.2 Y Krp - Formação Rio Paraná - Grupo Caiuá

A Formação Rio Paraná constitui-se de arenitos marrom avermelhados a arroxeados, finos a médios, quartzosos, secundariamente subarcoseanos depositados em ambiente eólico. Apresentam fração muito fina subordinada e, mais raramente,



estratos de areia média a grossa. Mineralogicamente apresentam alta maturidade e possuem também boa maturidade textural. Na área deste trabalho nenhuma destas características pode ser observada dada a inexistência de afloramentos. A rocha está inteiramente alterada ou recoberta por solos arenosos geralmente bastante friáveis.

8.1.2.3 Y Ksa - Formação Santo Anastácio - Grupo Caiuá

A Formação Santo Anastácio ocorre nas adjacências do reservatório. Está constituída por arenitos finos a muito finos, com fração síltica subordinada, essencialmente quartzosos, caracteristicamente maciços muitas vezes com uma significativa quantidade de feldspato. Suas alterações podem trazer solos arenoargilosos, não raro bastante friáveis.

8.1.3 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Considerando o mapeamento realizado pelo Projeto Radambrasil, Folha SE.22, Goiânia, a All encontra-se inserida na subunidade geomorfológica "Planalto Setentrional da Bacia do Paraná", que integra a unidade geomorfológica Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná. Para os autores, esta subunidade apresenta dois compartimentos topomorfológicos distintos: um mais elevado, com cotas altimétricas que variam de 650 a 1.000 m e outro mais baixo, entre 350 e 650 m. O compartimento mais elevado corresponde às nascentes do rio Verde, a partir da cuesta da Serra das Araras, divisor das bacias dos rios Verde e Taquari. Nesse compartimento predominam formas conservadas, representadas por modelados erosivos, superfícies pediplanadas, e formas dissecadas tabulares com grandes dimensões interfluviais e baixa incisão da drenagem. Apenas nos fundos dos vales e em setores restritos é que ocorrem relevos mais dissecados, com formas convexas ou aguçadas.

O compartimento rebaixado assume maior representatividade espacial a partir da confluência do ribeirão da Mutuca com o rio Verde. Nesse nível emergem relevos residuais do compartimento elevado. Configura uma superfície dissecada em formas tabulares, com remanescentes de aplainamento intermontano (superfícies pediplanadas).

O nível mais elevado encontra-se representado por remanescentes areníticos da Formação Santo Anastásio, enquanto no nível mais baixo prevalecem arenitos da Grupo Caiuá.



A área de influência direta do aproveitamento PCH Verde 4 corresponde à área de inundação mais a faixa de 100 m no entorno do reservatório e encontra-se inserida no compartimento geomorfológico representado pelo nível mais baixo da bacia do rio Verde, com altitudes que variam de 350 a 360 m. O mapeamento do reservatório e seu entorno evidencia a presença de trechos restritos de superfícies alveolares preenchidas por sedimentos aluviais holocênicos, com maior extensão nas proximidades do eixo previsto. Tais superfícies de acumulação encontram-se embutidas em vertentes retilíneas, caracterizadas por rampas pedimentadas, onde constata-se tendência de meandração, e de vertentes convexas, onde o curso apresenta-se mais encaixado, prevalecendo no alto e médio reservatório a presença de vertentes dissecadas sob a forma convexa, enquanto na seção inferior do reservatório prevalecem vertentes retilíneas.

As formas retilíneas (formas tabulares e rampas pedimentadas) geralmente encontram-se relacionadas aos sedimentos areníticos do Grupo Caiuá enquanto as convexas à intemperização dos basaltos da Formação Serra Geral. Nas primeiras, embora associadas a menores declives, em torno de 5%, as formações superficiais estão representadas por materiais autóctones e remanejados, de textura franco-arenosa ou franco-areno-argilosa, o que favorece o aumento da vulnerabilidade aos processos erosivos. Esse fato é corroborado pela tendência de se caracterizarem como "encostas de lavagem". Quando submetidas ao pisoteio do gado ou estradas vicinais posicionadas "morro-abaixo", favorecem o fluxo concentrado com possibilidade de desenvolvimento de sulcos e ravinas.

8.1.4 CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

De acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul, o relevo da área da Bacia Rio Verde é formado por modelados de dissecação colinosos, com declividade suave e alguns ressaltos topográficos que são responsáveis pela declividade da paisagem e área plana de acumulação (ZEE,2009).

Os cursos d'água no rio Verde expõem rochas básicas (basaltos da Formação Serra Geral) nos locais de suas maiores incisões, fato que na área acontece geralmente em cotas inferiores a 450 m, situadas ao sul da bacia. Quando expostas, tais rochas originam solos dos tipos Latossolos Distroférricos e Eutroférricos e Neossolos Litólicos.

Assim, a maior parte da bacia é constituída por solos arenosos nas partes interfluviais mais elevadas (Neossolos Quartzarênicos Órticos), ou ligeiramente mais



argilosos (Latossolos Vermelhos de textura média) nas partes mais próximas aos cursos d'água, todos originados de arenitos da Formação Caiuá (Grupo Bauru). Ambos têm nas características de textura arenosa e baixa fertilidade natural, as maiores limitações ao aproveitamento agrícola.

Abaixo são brevemente descritos os solos presentes na área de implantação do empreendimento, conforme pode ser observado no Mapa Pedológico (ANEXO E).

- ➤ <u>Latossolo Vermelho</u> São solos minerais, profundos, bastante intemperizados, caracterizados por apresentar um horizonte B latossólico de cores vermelho-escuras, no matiz 2,5 YR ou mais vermelhas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA.
- Neossolo Quartzarênico Solos constituídos por material mineral, com sequência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente ausência de minerais alteráveis (menos resistentes ao intemperismo).

8.1.5 VULNERABILIDADE À EROSÃO NO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO

O conhecimento da vulnerabilidade ambiental de um determinado espaço, auxilia na compreensão da dinâmica das ocupações do local. Para a área de estudo do PACUERA, foi elaborado o Mapa de Fragilidade à Erosão (ANEXO F), a fim de permitir a visualização dos terrenos mais ou menos frágeis. Este mapa foi elaborado a partir do cruzamento dos seguintes temas: Pedologia, Uso e Ocupação do Solo e Declividades.

As áreas que representam maior fragilidade à erosão aparecem, em sua maioria, em locais onde há áreas úmidas, pois tratam-se de áreas vulneráveis dependendo do tipo de uso, e em terrenos que apresentam declividade no intervalo de 8 – 20% e pontualmente no intervalo de 20 – 45%, são áreas pouco expressivas no local de estudo, pois apresentam, em sua maioria, declividades entre os intervalos de 0 a 08%.

As categorias "muito baixa e baixa" se destacam no Mapa de Fragilidade à Erosão, elas ocorrem principalmente nas áreas que apresentam cobertura vegetal, pois está diretamente ligada a capacidade de contenção à erosão e de transporte de sedimentos, permitindo um grau maior de maturação do solo.



A categoria "média", aparece com frequência expressiva na área do Pacuera, assim como a categoria "baixa", isso se dá pela presença de usos como campo-lavoura e campo com indivíduos arbóreos isolados. Esses são os locais onde a atividade de pecuária extensiva é realizada pelos lindeiros do empreendimento.

As categorias "alta" e "muito alta" para a erosão aparecem no mapa com menos intensidade e principalmente em locais onde há solo exposto, áreas úmidas e açudes.

8.1.5.1 Caracterização e Qualidade das Águas Superficiais na Área de Influência Direta do Reservatório

Os dados abaixo referem-se ao monitoramento realizado atualmente na Pequena Central Hidrelétrica Verde 4. Os monitoramentos ocorrem trimestralmente conforme solicitado no Plano Básico Ambiental. Essas atividades devem ter continuidade até um ano após o enchimento do reservatório.

Qualidade da Água

Os parâmetros de qualidade da água avaliados no Rio Verde nas nove campanhas de monitoramento concluídas, as quais foram realizadas no período de setembro de 2015 a setembro de 2017, fase Rio da PCH Verde 4, atenderam aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 e Deliberação CECA/MS nº 36 para águas doces de classe 2, com exceção dos parâmetros *Escherichia coli* (pontos SP01, SP02 e SP03, campanha de setembro de 2015; pontos SP01 e SP03, campanha de novembro de 2015; pontos SP02 e SP03, campanha de março de 2016; ponto SP01, campanha de junho de 2016; ponto SP03, campanha de setembro de 2016; ponto SP01, campanha de novembro de 2016) e fósforo total (ponto SP03 na campanha de novembro de 2016).

A classificação obtida da aplicação do Índice de Qualidade da Água (IQA_{CETESB}) foi de água de qualidade BOA nos três pontos de monitoramento em oito campanhas, e na última campanha realizada em setembro de 2017, os pontos SP01 e SP02 apresentaram qualidade ÓTIMA e o ponto SP03, qualidade BOA.

A partir dos resultados obtidos nas nove campanhas de monitoramento realizadas em diferentes períodos sazonais, pode-se inferir que o *status quo* da água do Rio Verde na área de influência da PCH Verde 4 é de ambientalmente preservada. Os indicadores de qualidade aplicados nos pontos de amostragem avaliados classificaram a água do Rio Verde com qualidade variando entre BOA e ÓTIMA (conforme o IQA_{CETESB}).



Comunidades Aquáticas

Os valores de abundancias e diversidade das comunidades planctônicas (especialmente zooplancton) foram bem maiores em setembro de 2017 em comparação dos resultados das campanhas anteriores, provavelmente devido ao represamento recente do sistema Verde 4A a montante no rio. Com maior tempo de residência da água, as comunidades fito e zooplanctônicas têm mais tempo para crescer, enquanto que um possível acúmulo de algas poderia fornecer elevados níveis de alimento para o zooplâncton. Assim, as comunidades planctônicas refletem a influência lêntica da represa Verde 4A.

A Classe Oligochaeta e as famílias Chironomidae e Baetidae foram os táxons mais representativos nas nove campanhas. As maiores densidades de Chironomidae e Oligochaeta são registradas em locais com maior disponibilidade de matéria orgânica, uma vez que muitos representantes desses grupos apresentam relativa tolerância a uma ampla variedade de estresses ambientais, em relação aos demais grupos taxonômicos (Lima, 2002). A família Baetidae é descrita por Buss et al. 2002 como pouco sensível as alterações ambientais, sendo encontrada em locais com níveis intermediários de degradação.

Na campanha realizada em setembro/2017, vale destacar a presença das ordens Ephemeroptera (registrada nos pontos SP01 e SP03) e Trichoptera (registrada no ponto SP02), essas ordens são sensíveis a alterações ambientais. As ordens Ephemeroptera e Trichoptera juntamente com a ordem Plecoptera que também é sensível às alterações ambientais foram registradas nas campanhas de setembro/2015 (Ephemeroptera e Trichoptera), novembro/2015 (Ephemeroptera e Trichoptera), março/2016 (Ephemeroptera), junho/2016 (Ephemeroptera e Trichoptera), setembro/2016 (Ephemeroptera e Trichoptera), novembro/2016 (Ephemeroptera e Trichoptera), março/2017 (Ephemeroptera e Plecoptera) e junho/2017 (Ephemeroptera e Trichoptera).

A qualidade da água foi caracterizada pelos índices bióticos BMWP como boa a péssima, e pelo ASPT como águas limpas a níveis muito altos de matéria orgânica, sendo que os pontos SP01 e SP02 apresentaram uma variação negativa e o ponto SP03 não apresentou uma variação nos índices bióticos BMWP e ASPT na campanha de setembro/2017 em relação a campanha anterior do monitoramento (junho/2017).



8.2 MEIO BIÓTICO

8.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

A Área de Influência Direta e Entorno imediato, aqui considerada como sendo a área do reservatório e estruturas da usina, é caracterizada por apresentar uma grande superfície inclinada de norte para sul, onde os cursos d'água expõem rochas básicas (basaltos). A composição vegetal é diversificada, contendo espécies de vários tamanhos e diferentes importâncias econômicas.

A região é constituída por Formações Pioneiras, que são aquelas onde se encontram arbustos, como, por exemplo, o jaborandi e a pororoca. Nesta porção também ocorrem formações florestais que podem ser subdivididas em: Floresta Ciliar, de expressivo valor ecológico por se apresentar em ambos os lados do rio Verde exibindo alta diversidade florística, o que expande sua capacidade de abrigo para inúmeros grupos de animais silvestres; floresta típica de solos profundos e de boa fertilidade natural; floresta característica de área de topografia movimentada, como rampas curtas, solos rasos, mas de boa fertilidade natural e floresta adaptada à perda de água durante alguns meses.

Outra vegetação característica da região é a capoeira, a qual se desenvolve depois de algum uso e abandono do solo. Ocorrem ainda o Cerrado Ralo, o Cerrado Típico, de caráter predominante na área, e o Cerrado Denso. A pastagem plantada, também chamada de Vegetação Introduzida, também se apresenta como componente importante da vegetação, onde se encontram plantadas espécies exóticas.

8.2.1.1 Espécies raras/endêmicas

Na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Inventário Florestal deste empreendimento foi verificado, a partir dos levantamentos de campo, a não existência de espécie endêmica para a área de influência direta da PCH Verde 4.

8.2.1.2 Espécies ameaçadas de extinção

No Inventário Florestal realizado em setembro de 2013 na área do empreendimento, dentre a considerável riqueza florística encontrada na área de influência direta do empreendimento PCH Verde 4, destacam-se duas espécies ameaçadas de extinção segundo a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção para o Estado do Mato Grosso do Sul de acordo com



INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 6, DE 23 DE SETEMBRO DE 2008, do Ministério do Meio Ambiente, a *Astronium urundeuva* (aroeira do sertão) e a *Schinopsis brasiliensis* (baraúna), que embora ocorram com frequência neste estudo, vem sendo exploradas exaustivamente devido as suas excelentes qualidade e durabilidade como mourão em cercas e estruturas rurais, tendo hoje suas populações reduzidas gradativamente. Além dessas, outras duas espécies apresentam seu estado como vulnerável listada na RESOLUÇÃO SEMAC N. 25, DE 28 DE OUTUBRO DE 2010, a *Caryocar brasiliense* (Pequi), a espécie de maior interesse econômico nos domínios do bioma Cerrado e *Annola crassiflora* (Marolo). E segundo a Lista no DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO Nº245, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2014, a *Cedrela fissilis* (Cedro), é considerada uma espécie vulnerável. O cedro é uma das madeiras mais apreciadas no comércio, o que contribui para sua exploração no âmbito econômico.

8.2.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para subsidiar as análises florística, fitossociológica e ainda a estimativa de volume de madeira, as comunidades vegetais foram amostradas através do método das parcelas temporárias de áreas fixas, distribuídas de maneira homogênea pelas distintas classes de vegetação existentes na área em estudo, buscando atingir suas representatividades fitofisionômicas. Dessa forma foi feito inventário piloto de (12) parcelas para cálculo da suficiência amostral considerando os diversos ambientes, o qual demonstrou que o número de parcelas ideal para atender a margem de erro foi de aproximadamente (23) parcelas. Dessa forma foram sorteadas e implantadas quarenta (40) parcelas temporárias abrangendo as diversas variações de cerrado de vegetação arbórea na área a ser afetada diretamente pela construção da PCH Verde 4.

A Lista Taxonômica das espécies catalogadas nas áreas de influência da PCH Verde 4 identificadas no Estudo de Impacto Ambiental durante os estudos de fitossociologia, inventário florestal e florístico traz uma relação contendo 79 espécies com hábito arbóreo pertencentes a 62 gêneros e distribuídas em 34 famílias, considerando o estrato arbóreo das fisionomias vegetais. Sob o ponto de vista da riqueza específica, destacam-se na área em estudo as famílias Fabaceae e Anacardiaceae, respectivamente com 14 e 9 espécies. Também são importantes Bignoniaceae (6), Apocynaceae (4), Malvaceae (4) e Myrtaceae (4). Estas seis famílias abrangem cerca de 52% do total de espécies registradas. Dentre o estágio o médio de regeneração, formação existente em ambas as margens do rio, assumem importante



papel na fisionomia da vegetação Sapium glandulatum (Leitero), Pera glabrata (Tabocuva), Croton urucurana (Urucurana) e Hieronyma alchorneoides (Licurana).

8.2.2.1 Monitoramento de macrófitas

Através dos dados obtidos em campo e de dados disponíveis para a área, observa-se atualmente, uma comunidade de macrófitas aquáticas potencialmente rica em espécies. São encontradas espécies potencialmente invasoras e que fazem parte do *pool* de espécies aquáticas da região assim certamente irão compor a flora do futuro reservatório da PCH Verde 4, dessa forma, é necessária atenção especial para essas espécies.

Foram encontradas pela empresa FIBRAcon, um total de 45 espécies da flora associadas ao ambiente aquático, sendo que até o momento, as espécies que merecem atenção na área de influência da PCH Verde 4 são: *Eleocharis acutangula, E. interstincta, E. minima, Hydrocleys parviflora, Pontederia parviflova, Sagittaria rhombifolia, Salvinia auriculata* e *Eichhornia crassipes,* espécies consideradas altamente infestantes e potencialmente danosas à geração de energia.

Não se pode descartar de forma definitiva a possibilidade de ocorrência de uma colonização futura do reservatório por macrófitas, sobretudo em função de possíveis mudanças ambientais provocadas por alteração do uso do solo na bacia. Essas mudanças podem implicar em um maior aporte de nutrientes para o futuro reservatório e sua eutrofização progressiva. Além disso, a existência de grande número de açudes nas drenagens contribuintes, que podem funcionar como banco de espécie, disseminador de propágulos vegetativos, sementes de espécies invasoras podem favorecer a colonização. Por fim, o desenvolvimento crescente de atividades de pesca de lazer nos reservatórios, também poderá aumentar o risco de introdução de espécies invasoras de macrófitas aquáticas.

Os reservatórios têm sido os ecossistemas mais afetados pelo desenvolvimento maciço de macrófitas, portanto a continuidade do monitoramento ao longo de diferentes épocas do ano e contemplando diferentes ambientes propícios ao desenvolvimento de macrófitas aumentará a riqueza registrada e também poderá gerar conhecimento para proposição de possíveis ações de manejo.



8.2.3 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

Para a caracterização da fauna terrestre na área de influência da PCH Verde 4, apresentam-se os dados referentes às campanhas realizadas no Programa de Monitoramento de Fauna, na fase de implantação do empreendimento. Com isso, proporcionam-se dados mais atuais que os dados levantados no período dos estudos prévios.

As amostragens da fauna até o momento foram realizadas em seis períodos diferentes: em setembro e novembro de 2016, fevereiro, maio, agosto e novembro de 2017, abrangendo a sazonalidade. A seguir, encontra-se a compilação dos dados conclusivos obtidos durante as campanhas realizadas. O status de ameaça foi obtido segundo dados das listas internacional (IUCN, 2016) e nacional de animais ameaçados de extinção (MMA, 2014).

8.2.3.1 Herpetofauna

Material e Métodos

Para o levantamento das espécies da herpetofauna (répteis e anfíbios) foram utilizados três métodos de procura. A procura visual (ou busca ativa) ocorreu percorrendo transectos assimétricos em período diurno e noturno, vasculhando cavidades de árvores, rochas, troncos, bromélias, solo e serapilheira. No período noturno também foram realizadas buscas na vegetação (marginal e aquática) de corpos d'água. O esforço de amostragem foi de seis horas de busca ativa por dia e por área amostral (duas horas no período matutino, duas no período vespertino e duas no período noturno).

No caso de anfíbios, foi feito registro de vocalização, sendo também realizadas vistorias, em período noturno, de sítios de reprodução, como brejos e alagados, açudes, riachos e mata ciliar. Em cada área foram vistoriados entre dois e três pontos de escuta, durante três noites cada, por aproximadamente duas horas.

Foram instaladas três armadilhas de interceptação e queda em cada área de amostragem. Cada armadilha foi composta de quatro baldes de 60 L dispostos em "Y" e com uma cerca-guia para captura de animais em deslocamento.

Animais encontrados fora dos transectos ou fora dos períodos de amostragem propostos foram considerados como registros oportunísticos. Foi utilizado a metodologia



Jackknife para estimar a provável riqueza de anfíbios e répteis na área de influência do empreendimento.

Resultados

Considerando-se todas as amostragens realizadas nos anos de 2016 e 2017, foram registradas 38 espécies da herpetofauna na área de influência direta do empreendimento. Ao final da última campanha (novembro/17), a curva do coletor calculada pelo método de rarefação mostrou que a riqueza de espécies registradas até o momento (38 espécies) foi significativamente menor do que a riqueza estimada pelo método *Jackknife* (45,5 espécies) (Gráfico 1), indicando que é provável que ocorram mais incrementos da riqueza para o local, principalmente para os répteis, pois o número de espécies deste grupo encontradas até o momento para a área de estudo é baixa quando comparada a outros estudos realizados no bioma (COSTA *et al.*, 2007; SAWAYA *et al.*, 2008; VALDUJO *et al.*, 2009; NOGUEIRA *et al.*, 2011).

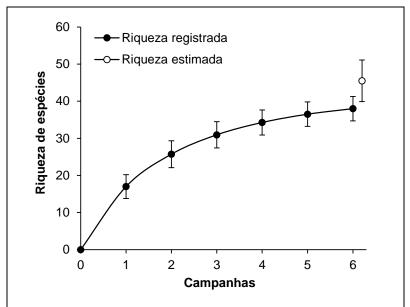


Gráfico 1. Curva de acúmulo de espécies durante as campanhas de monitoramento da PCH Verde 4, Água Clara, Mato Grosso do Sul, calculada pelo método de rarefação de Mao Tao e riqueza estimada pelo método de Jackknife 1. As barras representam o intervalo de confiança de 95%. Setembro de 2016 a agosto de 2017.

Durante as campanhas não foram registradas espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas atuais, tanto nacional (MMA, 2014) quanto internacional (IUCN, 2017), entretanto, uma espécie encontra-se listada no apêndice II do Cites (que lista espécies que não estão ameaçadas no momento, mas que podem vir a ficar se seu



comércio não for controlado), o teiú (*Salvator merianae*) (CITES, 2017). Destacam-se também o registro de seis espécies consideradas endêmica do Bioma Cerrado, os anfíbios *Dendropsophus elianeae*, *D. jimi, Physalaemus centralis, P. nattereri* e *Chiasmocleis albopunctata* e a serpente *Bothrops moojeni* (COLLI *et al.*, 2002; VALDUJO *et al.*, 2012; SOUZA, 2005; NOGUEIRA *et al.*, 2011).

Com relação ao tipo de hábitat, existe uma divisão nítida entre as espécies de ambientes abertos (campos limpos, brejos e cerrado sentido restrito) e de ambientes florestados (floresta estacional semidecidual, savana arbórea densa ou cerradão e matas de galeria) (ÁVILA-PIRES, 1995). Na área de estudo a maioria das espécies registradas é típica de ambientes abertos, entretanto o lagarto *Salvator merianae*, e as serpentes *Bothrops moojeni* e *Amerotyphlops brongersmianus* apresentam preferência por ambientes florestados (NOGUEIRA *et al.*, 2003; NOGUEIRA *et al.*, 2011).

8.2.3.2 Avifauna

Material e Métodos

Os registros da avifauna foram obtidos através do método de pontos de escuta de 10 minutos. Para cada uma das três áreas amostrais, foram alocados 10 pontos de escuta com no mínimo 100 metros de distância entre si. As observações ocorreram nas primeiras quatro horas da manhã e nas últimas quatro horas antes do sol se pôr. Somando-se a isto, também foram feitas amostragens nas primeiras duas horas da noite, assegurando que espécies com hábitos crepusculares e noturnos pudessem ser registradas.

Também foi feita busca ativa não-sistemática, percorrendo trilhas e estradas existentes nas áreas monitoradas em horários e fisionomias variáveis, visando detectar o maior número possível de espécies da avifauna. Encontros oportunísticos que ocorreram durante o deslocamento de carro e em períodos fora do estabelecido nas amostragens na área de estudo, também foram incluídos no levantamento das espécies da avifauna, como registros informais.

Resultados

O gráfico a seguir apresenta a curva do coletor calculada pelo método de rarefação de *Mao Tao*, que corresponde a levantamentos por pontos, transectos e observações oportunísticas, com 10 horas de esforço amostral por área, onde o mesmo mostra que a riqueza de espécies registradas até o momento (n=156) foi menor do que



a riqueza de espécies estimadas pelo método *Jacknife 1* (n=181). Com o avanço do monitoramento espera-se que esta diferença entre riqueza registrada e observada diminua gradativamente, juntamente com os seus respectivos erros padrões, obtendo uma representatividade estatística cada vez mais consistente.

O gráfico a seguir corresponde aos levantamentos por pontos, transectos e observações oportunísticas, com 10 horas de esforço amostral por área, onde o mesmo mostra que a riqueza de espécies registradas até o momento foi menor do que a riqueza de espécies estimadas.

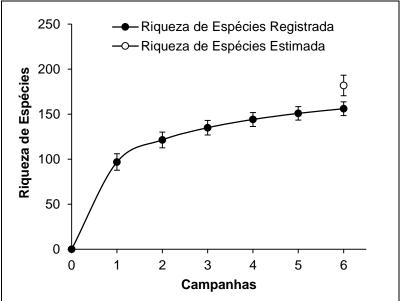


Gráfico 2. Curva de acúmulo de espécies registradas até o momento no monitoramento da avifauna em novembro de 2017, PCH Verde 4, Água Clara, Mato Grosso do Sul, calculada pelo método de rarefação de Mao Tao e riqueza estimada pelo método de Jacknife. As barras representam o intervalo de confiança de 95%.

As espécies como ema (*Rhea americana*), sovi (*Ictinia plumbea*), gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), suindara (*Tyto furcata*), corujinha-do-mato (*Megascops choliba*), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*), beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*), besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*), beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*), beija-flor-dourado (*Hylocharis chrysura*), beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothorax nigricollis*), tucanuçu (*Ramphastos toco*), araçaricastanho (*Pteroglossus castanotis*), carcará (*Caracara plancus*), pinhé (*Milvago chimachima*), quiriquiri (*Falco sparverius*), cauré (*Falco rufigularis*), falcão-de-coleira (*Falco femoralis*), arara-canindé (*Ara ararauna*), maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*), periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*), periquito-rei (*Eupsittula*



aurea), periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*) e o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) constam no anexo II da CITES (CITES, 2017), o qual diz que as espécies incluídas neste anexo são aquelas que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação e fiscalização rigorosa.

As espécies endêmicas registradas foram o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), o chorozinho-de-bico-comprido (*Herpsilochmus longirostris*), o soldadinho (*Antilophia galeata*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e o pula-pula-de-sobrancelha (*Myiothlypis leucophrys*). Registros destas espécies são sempre importantes, uma vez que estes indivíduos habitam exclusivamente os limites do Cerrado e seu ecótono (área de transição).

Como espécies com alta sensibilidade aos distúrbios do meio registrada temos a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*) e o araçari-castanho (*Pteroglossus castanotis*). Espécies com alta sensibilidade aos distúrbios antrópicos merecem receber atenção especial em futuras campanhas de monitoramentos da avifauna por responder negativamente a ambientes alterados.

8.2.3.3 Mastofauna

Material e Métodos

Para registros da mastofauna não-voadora na área, foram percorridos transectos em cada área amostral para identificação de vocalizações, visualização com o auxílio de binóculo, localização e identificação de vestígios de animais como pegadas, fezes, tocas e restos alimentares. Os transectos foram realizados ao entardecer, sempre no mesmo sentido e em dias alternados. Ao total foi realizado um esforço amostral de 18 horas por campanha, sendo seis horas de transectos por área amostral.

Foram instaladas armadilhas fotográficas para registros de animais de médio e grande porte, em trilhas de acesso às áreas de alimentação ou dessedentação e operaram por três dias consecutivos.

Para registro de pequenos mamíferos, foram utilizadas 10 armadilhas Sherman e 10 do tipo Tomahawk ou gaiola, dispostas alternadamente numa distância aproximada de 20 m, sendo 20 armadilhas/noite por área amostral, totalizando 60 armadilhas/noite por campanha. Adicionalmente em cada área amostral foram colocados três conjuntos



de armadilha de interceptação e queda do tipo pitfall em "Y", com quatro baldes de 60 litros cada, usados em conjunto com a herpetofauna.

Para estimar a riqueza esperada de mamíferos na área de influência do empreendimento, foi utilizado o estimador Jackknife de primeira ordem (Jackknife 1).

Resultados

Foram registradas em seis campanhas, um total de 234 indivíduos, divididos em 29 espécies para o monitoramento da Mastofauna não-voadora na área da PCH Verde 4. Considerando os dados levantados em todas as atividades de monitoramento, a curva do coletor calculada pelo método de rarefação mostrou que a riqueza de espécies estimada pelo método Jackknife1 foi maior que a riqueza registrada até o momento (CUMMING et al., 2007). É esperado que com a continuação do monitoramento ocorra um incremento na riqueza de espécies para o local, estudos anteriores realizados na região do empreendimento registraram 28 espécies de mamíferos não-voadores. Considerando as fitofisionomias representadas nas quatro áreas amostrais, existe potencial para abrigar espécies ainda não registradas.

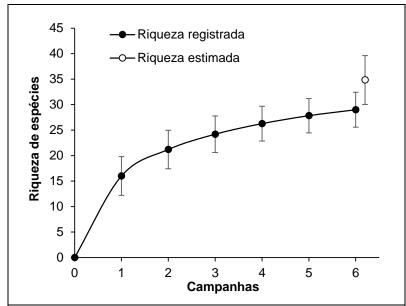


Gráfico 3. Curva de acúmulo de espécies durante a campanha de monitoramento da mastofauna não-voadora da PCH Verde 4, Água Clara, Mato Grosso do Sul, calculada pelo método de rarefação de Mao Tao e riqueza estimada pelo método de Jackknife 1. As barras representam o intervalo de confiança de 95%.

Dentre as espécies registradas para o monitoramento da mastofauna, sete encontram-se classificadas em alguma categoria de ameaça da Lista Vermelha da



Fauna Ameaçada da União Internacional para a conservação da Natureza (IUCN) em âmbito internacional, ou em âmbito nacional na Lista de Espécies Ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (MMA). O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) estão inseridos na categoria "Vulnerável" nas listas da IUCN e do MMA, assim como a lontra (*Lontra longicaudis*) que está inserida na categoria 'quase ameaçada' (NT) em ambas as listas consultadas. O veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) encontra-se inserido na categoria 'quase ameaçada' (NT) na lista da IUCN e na categoria 'vulnerável' na lista do Ministério do Meio Ambiente junto com o macaco-prego (*Sapajus cay*) e a raposinha (*Lycalopex vetulus*).

Durante as campanhas, foram registradas algumas espécies consideradas de interesse humano, os cervídeos, os tatus, a cutia e a paca são algumas das espécies que se destacam como preferência entre os caçadores (SILVA, 2008).

Tabela 1. Lista das espécies de mamíferos terrestres cinegéticos registrados durante o monitoramento da mastofauna não-voadora na PCH Verde 4, Água Clara, Mato Grosso do Sul. Novembro de 2017.

Nome Comum	Nome Científico	Interação
Anta	Tapirus terrestris	Caça
Gambá	Didelphis albiventris	Predação de animais domésticos
Tatu-galinha	Dasypus novemcinctus	Caça
Tatu-canastra	Priodontes maximus	Caça
Tatu-peba	Euphractus sexcinctus	Caça e predação de animais domésticos
Cervo-do-pantanal	Blastocerus dichotomus	Caça
Lobinho	Cerdocyon thous	Predação de animais domésticos
Capivara	Hydrochoerus hydrochaeris	Caça e predação de culturas
Cutia	Dasyprocta azarae	Caça
Paca	Cuniculus paca	Caça

8.2.3.4 Ictiofauna

Nas seis campanhas de monitoramento foram registradas 24 espécies de peixes, e é provável que muitas outras espécies sejam registradas na área, a julgar pela diversidade registrada em outros estudos na sub-bacia do rio Verde.

A campanha de novembro de 2017 apresentou valores altos de abundância de indivíduos, riqueza de espécies, equidade e diversidade de Shannon, em comparação às campanhas anteriores. O sucesso de captura, foi intermediário a alto, com tendência de aumento a montante e de diminuição a jusante, na comparação com as últimas campanhas.

A continuidade do monitoramento proporcionará um panorama da composição, diversidade e distribuição da ictiofauna antes da fase de operação do empreendimento,



o que representa parâmetros comparativos para o monitoramento e gestão de recursos pesqueiros na área da PCH no futuro. Cada campanha poderá ser comparada futuramente às respectivas campanhas realizadas em semelhantes períodos do ano e regime hidrológico.

Nenhuma espécie de peixe capturada no monitoramento da ictiofauna da PCH Verde 4 está localmente ou globalmente ameaçada de extinção, conforme a Lista Nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção (MMA, 2014) e a IUCN *Red List* (2014).

Dentre as espécies registradas, apenas *Leporinus elongatus* (piapara) e *Leporinus friderici* (piau-três-pintas) são espécies reofílicas (migradoras de longas distâncias), segundo os critérios de Agostinho *et al.* (2003). Ainda pelos critérios desse autor, *Astyanax* spp. (lambaris), *Hoplias* sp. (traíra), *Iheringicthys labrosus* (mandibeiçudo) e *Pimelodus argenteus* (mandi) realizam migrações de curta distância ao longo e lateralmente ao rio, nestes casos, ambientes locais como corredeiras, afluentes, alagados, macrófitas e vegetação marginal são sítios de desova.

Dentre as espécies capturadas, as que apresentam importância para a pesca, em ordem de importância, são: *Leporinus elongatus* (piapara), *L. friderici* (piau-trêspintas), *L. lacustris* (piau-três-pintas), *Iheringicthys labrosus* (mandi-beiçudo), *Pimelodus argenteus* (mandi), *Galeocharax knerii* (dentudo) *Hoplias* gr. *malabaricus* e os lambaris *Astyanax altiparanae* e *A. fasciatus. Sternopygus macrurus* apresenta interesse à pesca pelo uso potencial como isca-viva.

8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico deste meio compreende a caracterização dos principais aspectos socioeconômicos (ocupação, demografia, economia e infraestrutura), do uso e ocupação do solo, da acessibilidade e dos aspectos turísticos dos municípios que compõem a área de influência do empreendimento (Água Clara e Ribas do Rio Pardo).

A caracterização destes municípios considerou os dados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), as atualizações realizadas junto a institutos de pesquisa e estatística (Confederação Nacional de Municípios - CNM, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE), pesquisas bibliográficas em sites da internet e Diagnóstico do Meio Socioeconômico do Pacuera da PCH Verde 4, que compreende também estes dois municípios e está localizada no rio Verde.



8.3.1 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E ACESSO

Água Clara e Ribas do Rio Pardo localizam-se na Mesorregião do Leste do Mato Grosso do Sul, Microrregião de Três Lagoas. Juntos, os dois municípios somam uma área de 25.118,06 km², representando 7,03% do território do Estado do Mato Grosso do Sul e, separadamente, o maior deles é Ribas do Rio Pardo com 17.308,805 km², e Água Clara o menor com 7.809,211 km².

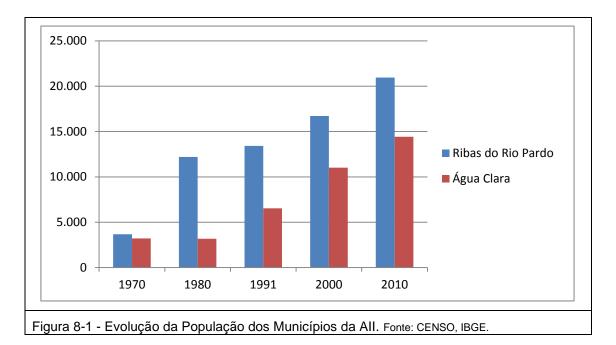
Os municípios podem ser acessados por rodovias federais em bom estado, como a BR 262, que liga o Estado de São Paulo à capital, Campo Grande, passando por Água Clara e Ribas do Rio Pardo e, a BR 060 / 163, que liga o Estado de Goiás também à capital, passando por Camapuã. Os dois municípios distam, respectivamente 190 e 97 quilômetros de Campo Grande.

8.3.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

De acordo com a estimativa feita pelo IBGE Cidades (2018), a Área de Influência Indireta (AII) reúne, uma população de 38.873 habitantes, dos quais 14.992 residem em Água Clara, e 23.881 em Ribas do Rio Pardo. De acordo com o último Censo realizado no ano de 2010, 14.424 habitantes foram levantados em Água Clara e 20.946 em Ribas do Rio Pardo¹. A análise dos dados da Figura 8-1 permite uma retrospectiva da evolução demográfica dos dois municípios, nas últimas décadas quando entre 1970 e 2010, a população de Água Clara e de Ribas do Rio Pardo cresceu de forma contínua, embora apresentando ritmos diferentes.

¹ IBGE / ESTADOS / CONTAGEM DA POPULAÇÃO 2010.





Entre 1970 e 1980 Ribas do Rio Pardo teve uma alta taxa de crescimento populacional, de mais de 300%, enquanto nesse mesmo período Água Clara apresentou taxa de crescimento negativa de 1,5%. Nos anos sequentes (1980 – 2010) os dois municípios apresentaram taxas de crescimento positiva, com destaque para Água Clara que apresentou 455% de crescimento e Ribas do Rio Pardo 171%.

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental da (2009) o crescimento demográfico constatado em Água Clara e Ribas do Rio Pardo, embora se deva, em parte, ao crescimento vegetativo deve ser atribuído principalmente aos expressivos fluxos de migrantes, como é comprovado pelos dados oficiais e pelas declarações de autoridades e pessoas das comunidades locais, ouvidas durante a pesquisa de campo.

Nos dois municípios, os homens estão em maioria dentre a população total (Quadro 8-1). Em Água Clara e em Ribas do Rio Pardo nota-se que houve um aumento de população entre os anos de 2000 para 2010. Historicamente, à medida da elevação da taxa de urbanização, o índice Razão de Sexos (RS) tende ao equilíbrio (100), ou mesmo ao predomínio do feminino, casos do Brasil e Estado do Mato Grosso do Sul. Nos municípios da AII, no entanto, prevalece o sexo masculino.



Quadro 8-1. Distribuição da população de Agua Clara e Ribas do Rio Pardo por sexo e situação do domicílio (2010).

		Sex	0		Situação do Domicílio			ão Total		
Município	Masculino		Feminino		Rural		Urbano		- Fopulação Total	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	11.015 14.424
Água Clara	5.882	7.545	5.133	6.879	4.330	4.826	6.685	9.598	11.015	14.424
Ribas do Rio Pardo	9.060	10.982	7.661	9.964	7.236	7.981	9.485	12.965	16.721	20.946

Fonte: IBGE Cidades.

Atualmente a maioria dos habitantes dos dois municípios reside em área urbana. A população rural era bastante expressiva e maioria em 1980. Nesse ano, a população urbana representava apenas 28,2 % da população total de Água Clara, e 25,7% da de Ribas do Rio Pardo. Nos vinte anos seguintes, o número de residentes nas áreas urbanas cresceu rapidamente, havendo em contrapartida uma redução simétrica da população rural. Assim, em 2000, 56,7% da população de Ribas do Rio Pardo e 60,7% da população de Água Clara concentrava-se nas zonas urbanas. Em 2010 essas taxas de urbanização ainda são bastante inferiores à taxa média do Mato Grosso do Sul (82,94%) e do Brasil (84%).

8.3.3 ASPECTOS ECONÔMICOS

Segundo o Zoneamento Ecológico Econômico (2009), o aspecto econômico dos municípios localizados na Zona das Monções, entre eles Ribas do Rio Pardo e Água Clara, é a contribuição do setor terciário para a formação do PIB (Produto Interno Bruto) municipal.

A economia dos municípios de Água Clara e Ribas do Rio Pardo é fortemente ligada à pecuária, principalmente com rebanho bovino. Em 2013, a agropecuária representou 50,32 % do PIB de Água Clara e 40,5% do PIB de Ribas do Rio Pardo (IBGE Cidades). Já a indústria apresentou, respectivamente, 5,29% e 14,01% do PIB municipal.

A soja é o principal produto agrícola de Água Clara e Ribas do Rio Pardo, ocupando, respectivamente, 98,52% e 86,69% da área utilizada com lavoura temporária, percentuais acima da média estadual que é de 49,55%. A lavoura permanente ocupa áreas muito pequenas nos dois municípios e se restringem a produtos como o látex e banana (Produção Agrícola Municipal, 2015).



8.3.4 INFRAESTRUTURA

8.3.4.1 Saneamento Básico

Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário

O abastecimento de água e o esgotamento sanitário nesses municípios são de responsabilidade da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. - SANESUL, empresa pública com personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e autonomia administrativa e financeira.

A água para abastecimento público dos municípios é captada por meio de poços artesianos, ou seja, provém de águas subterrâneas. Dessa forma é necessário ressaltar que as águas superficiais da sub-bacia do rio Verde não são utilizadas como manancial para abastecimento público.

Com relação à disposição de esgoto sanitário, o município de Água Clara não possui Estação de Tratamento Esgoto, sendo a fossa rudimentar a forma de destinação mais comum. Os demais municípios Camapuã, Ribas do Rio Pardo e Três Lagoas, pertencentes à sub-bacia em estudo, possuem Estação de Tratamento de Esgoto administradas pela SANESUL.

Conforme dados da Sanesul, Ribas do Rio Pardo possui sistema de esgotamento sanitário com uma estação de tratamento de esgoto. Com relação à Água Clara, a empresa informa em seu site que há um planejamento de um sistema de tratamento de esgoto para o município.

Com relação ao serviço de esgotamento sanitário nos domicílios particulares permanentes dos municípios da sub-bacia do rio Verde, percebe-se no quadro abaixo (Quadro 8-2) que o atendimento pela rede geral de esgoto nos municípios da Área de Influência, assim como em todo o estado do Mato Grosso do Sul, é muito precário. A situação é mais grave em Água Clara e Ribas do Rio Pardo, onde a rede geral de esgoto é praticamente inexistente.

Quadro 8-2: Tipo de esgotamento sanitário em domicílios particulares permanentes (CENSO, 2010).

Município	Tipo de esgotamento sanitário	Domicílios	Percentual (%)
	Total	4.452	
Água Clara - MS	Rede geral de esgoto ou pluvial	81	1,82
Agua Ciara - IVIS	Fossa séptica	73	1,64
	Fossa rudimentar	4.273	95,98
	Total	6.456	



Município	Tipo de esgotamento sanitário	Domicílios	Percentual (%)
D'haa la D'a Dania	Rede geral de esgoto ou pluvial	582	9,01
Ribas do Rio Pardo - MS	Fossa séptica	1.254	19,42
0	Fossa rudimentar	4.492	69,58

Resíduos Sólidos

Outro parâmetro importante para se avaliar a qualidade de vida da população é em relação ao destino dos resíduos sólidos. De acordo com o Censo realizado em 2010 os municípios possuem uma média um pouco inferior à média nacional de 87% e estadual 86% de coleta de resíduos.

Quadro 8-3: Domicílios particulares permanentes e o destino dos resíduos sólidos (CENSO 2010).

Município	Destino dos resíduos sólidos	Domicílios	%
Água Clara - MS	Total	4.452	
Agua Ciara - IVIS	Coletado	3.300	74,12
Ribas do Rio Pardo - MS	Total	6.456	
KIDAS UU KIU FAIUU - WIS	Coletado	4.458	69,05

8.3.4.2 Energia Elétrica

A produção e distribuição de energia elétrica são fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico e a qualidade de vida dos moradores dos municípios da Área de Influência. Segundo estudos realizados no âmbito da Avaliação Ambiental Estratégica da sub-bacia do rio Verde, em Água Clara e Ribas do Rio Pardo o serviço de fornecimento de energia elétrica no estado é realizado pela empresa concessionária ENERSUL, pertencente ao grupo Energias do Brasil (EDBR), que por sua vez é controlada pela empresa Energias de Portugal (EDP), uma das maiores operadoras europeias no setor elétrico.

Água Clara é, dentre os dois municípios, o maior consumidor de energia em MWh, apesar de ter o menor número de consumidores. O setor comercial é o que mais consome, seguido pelo rural e industrial. Ribas do Rio Pardo apresenta maior número de consumidores e o setor rural, industrial e residencial representam, respectivamente, os maiores consumos de energia elétrica no município.



8.3.4.3 Telecomunicações

Com relação aos meios de comunicação, nos dois municípios é possível captar os principais canais das TVs fechada e aberta do país, internet e ainda existe uma agência franqueada dos Correios em cada cidade.

8.3.4.4 Sistema Viário Regional

As condições de deslocamento, por meio da malha viária, é fator preponderante para o desenvolvimento dos setores produtivos dos municípios da Área de Influência, que é cortada pela "Ferrovia Novoeste", antiga "Noroeste do Brasil", o mais antigo equipamento viário terrestre da região. Esse eixo, originário do Estado de São Paulo passa por Água Clara e Ribas do Rio Pardo em direção à Bolívia.

A rodovia federal BR-262, assim como a ferrovia, corta a sub-bacia do rio Verde em direção leste-oeste, constituindo-se em um dos importantes acessos rodoviários no estado do Mato Grosso do Sul. A BR-262 tem pista simples mas apresenta asfalto em bom estado de conservação.

No sentido leste-oeste interligando Camapuã e Chapadão do Sul situada na parte norte da bacia (próxima às nascentes), a rodovia BR-060 destaca-se como outra importante ligação, com asfalto em razoável estado de conservação. A rodovia MS-377 liga a cidade de Água Clara à cidade de Inocência, servindo de eixo de acesso ao estado de Minas Gerais ao interligar-se com a rodovia estadual MS-240 de onde, através do município de Paranaíba conecta-se a rodovia federal BR-497. A bacia abriga ainda diversas rodovias estaduais, como as MS-338, 438, 324, 438, 245, 357, 351 e 440, que próximas ao empreendimento não são asfaltadas (leito natural) e, portanto, apresentam situações mais precárias de tráfego. O Mapa que apresenta o Sistema Viário com destaque nos acessos próximos ao empreendimento encontra-se junto ao ANEXO A.

8.3.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A caracterização do uso e ocupação do solo na área de 1.000 metros do entorno do reservatório da PCH Verde 4 está baseada no Mapa De Uso e Ocupação do Solo (ANEXO G), o qual está dividido em sete classes de uso, tais como: remanescentes florestais, açudes, benfeitorias, áreas úmidas, campo, campo com indivíduos isolados, solo exposto e corpos d'água. A maior parte da área é coberta de campo, essa classe ocupa 1.915,7431 ha no interior da área de zoneamento do Pacuera. Entremeado ao



campo, a segunda fisionomia mais abundante na paisagem é o campo com indivíduos arbóreos isolados (1.895,0246 ha). Essas fisionomias são características de propriedades, cuja atividade econômica realizada e a criação de gado bovino.

Os remanescentes vegetais apresentam uma área de 1.126,5335 ha e, conforme observado no Mapa de Uso e Ocupação do Solo, observa-se esta fisionomia predominantemente conectada às áreas de preservação permanente. Atualmente, as propriedades também apresentam Reservas Legais, o que ajuda na conservação de remanescentes vegetais.

As áreas úmidas concentram-se no entorno dos afluentes do rio Verde e perfazem o total de 80,5003 ha na área Pacuera.

A classe solo exposto apresenta 47,5360 ha da área de zoneamento, no entanto, cabe destacar que esta fisionomia se concentra principalmente no interior do canteiro de obras, o qual será recuperado após a desmobilização das atividades de construção civil.

Entre os menores usos e ocupações da área de 1.000 metros, estão as categorias: benfeitorias (2,1200 ha), açudes (0,6229 ha) e corpos d'água (9,9537 ha).

8.3.6 HISTÓRICO DOS MUNICÍPIOS DA AII

8.3.6.1 Ribas do Rio Pardo

As terras que atualmente compreendem o Município de Ribas do Rio Pardo foram devassadas nos meados do primeiro terço do século XVII pelos bandeirantes paulistas, que, partindo de São Paulo, seguiam os Rios Tietê e Paraná, subiam o Rio Pardo, venciam o varadouro para Camapuã, daí partindo em busca das terras do norte e das minas de Pascola Moreira e Sutil.

As terras de Ribas do Rio Pardo não seduziam os sertanistas, cujo objetivo era o ouro dos Índios para os trabalhos que se desenvolviam nas lavouras de Piratininga ou no litoral.

No período compreendido entre 1822 e 1840, com a abertura da estrada de Piquiri e consequente abandono da rota do Rio Pardo, os Garcias deram início ao povoamento de Santana de Paranaíba. Em sua esteira segue o mineiro Joaquim Francisco Lopes, sertanista audaz e irrequieto que inicialmente se instala, nas margens do Rio Paraná, com fazenda de criação de gado. Abandona a propriedade parte para Paraná e São Paulo, e logo a seguir, em Cuiabá, acertando com o Governador a abertura da estrada de Piracicaba.



Em 1835, nas barrancas do Rio Paraná, encontra o cuiabano Eleutero Nunes que lhe relata a existência dos campos e aguadas do Rio Pardo, com excelentes perspectivas para a criação de bovinos. No ano seguinte, parte para o Rio Pardo, demarcando novas posses e dando assim início à povoação da região de Ribas do Rio Pardo.

Apesar do registro de vestígios das monções jesuíticas e da passagem ou mesmo curta permanência de expedições exploratórias, a formação do povoado se deu somente por volta do ano de 1900, quando se registrou concretamente a fixação dos primeiros moradores. Outros moradores para ali se deslocaram, oriundos de Santana do Paranaíba.

Um dos fatores mais importantes para o progresso de nova povoação foi a chegada dos trilhos da atual Estrada de Ferro Noroeste do Brasil e a inauguração da Estação local, no dia 23 de julho de 1914, ligando Ribas do Rio Pardo aos grandes centros urbanos.

Elevado à categoria de município com a denominação de Ribas do Rio Pardo, por Decreto-Lei Estadual nº 545, de 1943, desmembrado de Campo Grande e Três Lagoas.

No quadro fixado para vigorar no período de 1944/1958, o município é constituído do Distrito Sede. Pela Lei Estadual nº 1123, de 1958, é criado o Distrito de Bálsamo e incorporado ao Município de Ribas do Rio Pardo.

Em divisão territorial em 1960, o município é constituído de 2 Distritos: Ribas do Rio Pardo e Bálsamo (Prefeitura Municipal, 2017).

8.3.6.2 Água Clara

A história de Água Clara confunde-se com a construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil. A E. F. Itapura a Corumbá foi aberta a partir de 1912, entre Jupiá e Água Clara e entre Pedro Celestino e Porto Esperança, deixando um trecho de mais de 200 km entre as duas linhas esperando para ser terminado, o que ocorreu somente dois anos depois. Em 1913 com a chegada dos trilhos da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, forma-se um povoado que passa a ser conhecido como Rio Verde. A população, a princípio, era formada apenas por construtores da estrada, e foi acrescida de comerciantes. O pequeno agrupamento de casas foi evoluindo devido às necessidades surgidas para a instalação dos trilhos da NOB, com destaque para o aparecimento da primeira Indústria de fornecimento de madeiras para os dormentes da estrada de ferro.



Em 14 de outubro de 1914 ocorre a inauguração oficial da linha férrea, o que foi um marco, visto que até esse ano havia somente a opção do sofrido caminho dos carros de bois, das tropas de carga e das lamacentas estradas que acessavam a localidade. Logo depois da entrega da linha, em 1917, a ferrovia foi fundida com a Noroeste do Brasil, que fazia o trecho inicial no Estado de São Paulo, entre Bauru e Itapura (somente em 1952 a cidade de Corumbá seria alcançada pelos trilhos). No ano de 1932, devido ao crescimento que atingiu o povoado de Rio verde, foi reconhecido como Distrito de paz de Três Lagoas. O nome foi alterado para Água Clara considerando a água cristalina que abastecia a população.

No ano de 1953, pela Lei nº 676, de 11 de dezembro, o Distrito de Água Clara é elevado à categoria de Município, sendo sua instalação efetivada em 1954. Em 1977, o sul de Mato Grosso é desmembrado para dar origem ao atual estado de Mato Grosso do Sul, a qual Água Clara faz parte atualmente, (Prefeitura Municipal, 2017).

8.3.7 PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO REGIONAL

O Patrimônio Histórico-Cultural pode ser definido como um conjunto de bens materiais, imateriais, naturais ou mesmo imóveis, que possuem significado e importância artística, cultural, religiosa, documental ou estética para a sociedade. Estes patrimônios foram construídos ou produzidos pelas sociedades passadas, por isso representam uma importante fonte de pesquisa e preservação cultural.

Conforme já mencionado, a PCH Verde 4 abrange os municípios de Água Clara e Ribas do Rio Pardo. Para o conhecimento prévio da área de estudo do empreendimento, a empresa especializada responsável pelas atividades de Arqueologia, consultou o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA/IPHAN). Através desta pesquisa, foram constatados registros arqueológicos em maior ou menor escala nos municípios do entorno do empreendimento: Água Clara, Camapuã, Campo Grande, Cassilândia, Costa Rica, Chapadão do Sul, Jaraguari e Ribas do Rio Pardo.

A seguir, apresentam-se os registros que constam no CNSA/IPHAN.

CNSA	NOME DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO	MUNICÍPIO	UF
MS00671	Alto Sucuriú 15 (AS15)	Água Clara	MS
MS00673	Ribeirão Cangalha 1 (GA1)	Água Clara	MS
MS00679	Rio Pombo 3 (OM3)	Água Clara	MS
MS00687	Fazenda Camapuã	Camapuã	MS
MS00472	Córrego Rico 1	Campo Grande	MS



CNSA	NOME DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO	MUNICÍPIO	UF
MS00474	Córrego das Furnas 1	Campo Grande	MS
MS00728	Ribeirão das Botas 2 (BF2)	Campo Grande	MS
MS00732	Córrego Imbirussu 3 (IB3)	Campo Grande	MS
MS00735	Cabeçeira Gabiroba 1 (GC1)	Campo Grande	MS
MS00689	Indaiazinho	Cassilândia	MS
MS00690	Beira Rio	Cassilândia	MS
MS00619	Alto Sucuriú 2	Costa Rica	MS
MS00620	Córrego Roncador 1	Costa Rica	MS
MS00618	Alto Sucuriú 1	Chapadão do Sul	MS
MS00667	Rio Indaiá Grande 4 (IG4)	Chapadão do Sul	MS
MS00668	Rio Indaiá Grande 3 (IG3)	Chapadão do Sul	MS
MS00669	Alto Sucuriú 13 (AS13)	Chapadão do Sul	MS
MS00670	Alto Sucuriú 14 (AS14)	Chapadão do Sul	MS
MS00672	Alto Sucuriú 16 (AS16)	Chapadão do Sul	MS
MS00692	Rio Indaiá Grande 6 (IG6)	Chapadão do Sul	MS
MS00693	Rio Indaiá Grande 7 (IG7)	Chapadão do Sul	MS
MS00694	Rio Indaiá Grande 8 (IG8)	Chapadão do Sul	MS
MS00695	Rio Indaiá Grande 9 (IG9)	Chapadão do Sul	MS
MS00696	Rio Indaiá Grande 10 (IG10)	Chapadão do Sul	MS
MS00697	Rio Indaiá Grande 11 (IG11)	Chapadão do Sul	MS
MS00698	Rio Indaiá Grande 12 (IG12)	Chapadão do Sul	MS
MS00739	Jaraguari 02	Jaraguari	MS
MS00621	Arara-ME-1	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00622	Arara-ME-2	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00623	Arara-ME-3	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00624	Arara-ME-4	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00625	Arara-ME-5	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00626	Arara-MD-2	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00627	Rio-Verde-MD-1	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00628	Rio-Verde-MD-2	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00629	MD 3	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00630	Arara-MD-1	Ribas do Rio Pardo	MS



CNSA	NOME DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO	MUNICÍPIO	UF
MS00674	Rio Verde 19 (VD19)	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00675	Córrego Bandeira 1 (BZ1)	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00677	Ribeirão Ferreira 1 (FI1)	Ribas do Rio Pardo	MS
MS00706	Oficina lítica São Domingos	Ribas do Rio Pardo	MS

8.3.8 PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

O processo de monitoramento realizado na área de implantação da PCH VERDE 4 tem como finalidade o acompanhamento das possíveis intervenções no solo que venham a ser realizadas durante atividades construtivas, que antecedem as edificações.

Esse acompanhamento tem o objetivo de identificar, registrar e catalogar os possíveis materiais arqueológicos que porventura se encontrem nas áreas impactadas pela obra, com o intuito de arrolá-los juntamente aos demais materiais arqueológicos já encontrados na área do futuro reservatório.

As atividades de monitoramento ocorreram e ocorrem quando houver qualquer atividade que envolva a remoção, movimentação e escavação no terreno, implicando no acompanhamento mensal do desenvolvimento dos trabalhos dessas intervenções. O principal objetivo do monitoramento compreende o acompanhamento da execução das obras até o momento em que não haja mais movimentação de terras, ou seja, remoção e escavação, aplicando ações educativas com ênfase nos conceitos de valorização do patrimônio cultural, garantindo a proteção dos eventuais sítios arqueológicos que porventura sejam encontrados.

As seguintes atividades ocorrem atualmente na área do empreendimento:

- Monitoramento sistemático das obras de engenharia na fase de intervenções no solo;
- Inspeção visual, junto às áreas depois de abertas;
- Registro e coleta de elementos, materiais descontextualizados, de relevância arqueológica (ocorrência arqueológica O.A.);
- Registro mensal, efetuado em ficha própria para controle de todos os trabalhos realizados que afetam o solo (sistema viário, cortes, desvios, implantação de infraestruturas, etc.).

A seguir, encontram-se as ocorrências arqueológicas na área do empreendimento e algumas fotos que evidenciam as atividades.



	Ocorrências Arqueológicas Localizadas na Área do Empreendimento				
Ponto	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	DESCRIÇÃO DO PONTO MONITORADO			
OA - 01	19° 56' 38.8"S 53° 17' 30.4"W	Área do reservatório na margem esquerda do rio Verde Material Localizado: lítico lascado			
OA - 02	19° 56' 37.8"S 53° 17' 37.6"W	Área do reservatório na margem direita do rio Verde Material Localizado: cerâmica			
OA - 03	19° 56' 44.6"S 53° 17' 20.1"W	Área do reservatório na margem direita do rio Verde Material Localizado: lítico lascado			
	Sítio Arqueológico Localizado na Área do Empreendimento				
Sítio	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	DESCRIÇÃO DO PONTO MONITORADO			
VD18	19° 56' 56.0"S 53° 17' 05.0"W	Área do reservatório na margem esquerda do rio Verde Material localizado: lítico lascado Sítio localizado no ano de 2009			





Foto 1. Área desmatada para início da escavação da futura barragem PCH Verde 4.

Foto 2. Início do processo de escavação do leito da barragem PCH Verde 4.



Foto 3. Área escavada do leito da barragem da PCH Verde 4.



Foto 4. Monitoramento no entrono da futura barragem PCH Verde 4.





Foto 5. Ocorrência arqueológica localizada no futuro reservatório da PCH Verde 4, margem direita do rio verde. Material localizado: lítico lascado.



Foto 6. Ocorrência arqueológica localizado no futuro reservatório da PCH Verde 4, margem esquerda do rio verde. Material localizado: cerâmica.

8.3.9 TURISMO E LAZER

Na sub-bacia do rio Verde, embora haja um potencial em termos de lazer e turismo, principalmente nas corredeiras do rio, pode-se dizer que há um sub-aproveitamento das potencialidades, a não ser pela população local ou proprietários de residências de veraneio que eventualmente pescam no local e, principalmente, usufruem a paisagem.

A infraestrutura de hospedagem dos municípios se diferencia. Em Água Clara a rede hoteleira é satisfatória, com cerca de 10 hotéis e algumas pousadas, enquanto que nos outros municípios é muito restrita, Ribas do Rio Pardo possui quatro hotéis. O aumento deste serviço, deu-se pela vinda de empreendimentos na região, tais como a construção das Usinas Hidrelétricas de Mimoso e São Domingos e atualmente com as construções das Pequenas Centrais Hidrelétricas Verde 4A e Verde 4.

No que se refere ao uso do reservatório artificial da PCH Verde 4 para atividades turísticas e de lazer, verificou-se, em reunião com as lideranças municipais, um empecilho estrutural manifestado, ou seja, o fato dessas áreas estarem longe da zona urbana mais densificada, o que demandaria investimento públicos em infraestrutura como construção, transporte e energia elétrica, dentre outras, porém, não se descartou a possibilidade de futuramente investir em áreas de turismo e lazer. As atas das reuniões com os Gestores Públicos encontram-se no ANEXO H.



8.3.10 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS NA AID

Este item tem o objetivo de apresentar os locais do rio Verde utilizados pelos proprietários lindeiros à área de influência direta do empreendimento. Para tanto, foram aplicados questionários junto aos responsáveis das áreas nas margens direita e esquerda do rio Verde, diretamente afetadas pela implantação do reservatório da Pequena Central Hidrelétrica.

O questionário abordou diferentes blocos de questionamentos, buscando informações referentes à identificação do entrevistado, utilização do rio Verde e do entorno, a base econômica familiar e locais de importância turística e religiosa. No ANEXO I, pode-se observar os questionários respondidos.

No quadro abaixo, apresenta-se o número de entrevistados em cada município. Foram realizadas um total de dezessete (18) entrevistas em todo o perímetro do PACUERA.

Quadro 8-4: Número de questionários aplicados nos municípios de Ribas do Rio Pardo e Água Clara.

Município	Nº de entrevistados
Agua Clara	9
Ribas do Rio Pardo	9
Total	18

Nos itens a seguir, são apresentados, então, os resultados dos questionários de acordo com as questões realizadas.

8.3.10.1 Utilização do rio Verde na AID

Dos 18 entrevistados, 15 moram em sua propriedade e três (3) moram em outros endereços. A média de moradores por propriedade é de quatro (4) pessoas, havendo propriedades com apenas um (1) morador, enquanto que em outras habitam diversos núcleos familiares. A faixa etária de moradores varia, com predominância de idades acima dos 31 anos, destacando-se os residentes com mais de 61 anos. A proporção sexual é de uma (1) mulher para cada homem. Com exceção de três (2) propriedades, todas as outras possuem estruturas físicas implantadas, sendo que todas possuem, pelo menos, uma (1) residência, 14 propriedades possuem curral, 11 possuem galinheiro e cinco (5) proprietários informaram possuir chiqueiro. As propriedades que não possuem estruturas são utilizadas somente para pecuária, uma com 50 cabeças de boi e as outras duas com 200 cabeças cada, sendo seus rebanhos considerados pequenos se comparados com outros rebanhos do entorno. Apesar de



nem todas as propriedades apresentarem áreas de galinheiro e chiqueiro implantadas, foi constatada a presença de animais para consumo, como galinhas e porcos em praticamente todas. Em nove (9) propriedades, as estruturas distam até um (1) quilômetro do rio Verde, sendo que nas restantes, o rio fica entre dois (2) e três (3) quilômetros de suas residências. Não foram relatadas distâncias maiores a estas.

Considerando o total de pessoas entrevistadas no entorno da PCH Verde 4, a maior parte (17 entrevistados) afirmou frequentar o rio Verde para alguma atividade e somente uma (1) pessoa respondeu que não utiliza diretamente o rio Verde, pois utiliza o Córrego Barreiro afluente do rio Verde, esse morador localiza-se na margem esquerda do reservatório, município de Água Clara.

A utilização do rio Verde é diretamente relacionada com as atividades econômicas exercidas nas propriedades em que as entrevistas foram aplicadas. Em todas as propriedades, a pecuária é a atividade predominante representada pela pecuária de corte. Uma propriedade informou que exerce também, além da pecuária de corte, a pecuária leiteira e outro proprietário informou que trabalha com pousada e como guia de pesca atualmente, no entanto a pousada está localizada na futura APP do reservatório, logo foi indenizada e será demolida em breve. Demais atividades não apareceram nas respostas fornecidas. No entorno do reservatório encontram-se propriedades que possuem desde 50 cabeças de boi até 2.500.

A pesca foi a atividade mais citada, dezesseis (16) dos entrevistados que utilizam o rio Verde afirmam que pescam, sendo exercida diariamente por seis (6) proprietários e aos finais de semanas por outros seis (6), os demais, utilizam o rio uma ou mais vezes por semana. A utilização do rio para banho foi relatada por somente um (1) entrevistado.

Com base na predominância da pecuária, a segunda principal atividade desenvolvida no rio Verde, citada nas entrevistas, é a dessedentação animal, realizadas por todos os lindeiros que trabalham com pecuária. Esta atividade é efetuada diariamente, em diversos pontos do rio, onde a topografia permite o acesso do gado bovino até suas águas, sendo, em sua maioria, efetuada através de trilhas e caminhos no campo ou mata, sem acessos definidos abertos nas propriedades ou por meio de outras alternativas. Em sete (7) propriedades a dessedentação animal é feita em pontos do rio Verde, açudes ou corpo hídrico próximo. Seis (6) informaram que utilizam o rio Verde, açude ou córrego próximo e bebedouro para a dessedentação animal. Três (3) pessoas informaram que utilizam açude ou córrego e bebedouro. Apenas uma (1) pessoas informou que utiliza bebedouro e uma (1) utiliza açude ou córrego. Dentre os



18 entrevistados, cinco (5) não utilizam o rio Verde para a dessedentação animal, no entanto, quatro (4) destes utilizam o rio Verde para a atividade de pesca e uma (1) pessoa respondeu que não utiliza o rio Verde, pois a propriedade não faz limite com o rio, somente com seu afluente, o córrego Barreiro. Com relação aos demais usos presentes no questionário, apenas o uso "banho" foi citado por um (1) entrevistado.

8.3.10.2 Utilização de outros cursos d'água da região na AID

Em relação a utilização de outros pontos próximos ao rio Verde, 12 entrevistados informaram não utilizar nenhum outro ponto. Uma (1) pessoa relatou que utiliza outro ponto para pesca, no entanto não soube informar onde se localiza esse local e cinco (5) entrevistados informaram que utilizam a Fazenda Lontra como ponto religioso, pois há uma igreja na propriedade.

Notou-se que, em geral, não há uma área de lazer ou de outro uso específico consolidado na região, e sim pontos variados distribuídos ao longo do rio, a maioria dentro das próprias propriedades, os quais são utilizados apenas por seus proprietários e residentes.



9 COMPATIBILIZAÇÃO DO PLANO COM PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E PROGRAMAS AMBIENTAIS DO PBA

Haja vista a necessidade premente da realização de ações efetivas na área da PCH Verde 4, com o objetivo de garantir a qualidade da água e o sucesso na implementação das diretrizes sugeridas neste Plano, salienta-se a importância da compatibilização deste trabalho com os Programas Oficiais e os Programas Ambientais indispensáveis para o processo de licenciamento ambiental, sendo os principais apresentados nos itens a seguir.

9.1 PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

9.1.1 PROGRAMAS FEDERAIS

9.1.1.1 Cadastro Ambiental Rural (CAR)

O Cadastro Ambiental Rural é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente - APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país. Criado pela Lei 12.651/2012 no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, o CAR se constitui em base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais (http://www.mma.gov.br/).

9.1.2 PROGRAMA CERRADO SUSTENTÁVEL

O Programa Cerrado Sustentável foi formalmente instituído por meio do Decreto 5.577, de 8 de novembro de 2005, com o objetivo de promover a conservação, a recuperação e o manejo sustentável de ecossistemas naturais, bem como a valorização e o reconhecimento de suas populações locais, buscando condições para reverter os impactos socioambientais negativos no bioma Cerrado (http://www.mma.gov.br/).



9.1.3 PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa Nacional de Educação Ambiental é coordenado pelo órgão gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. Suas ações destinam-se a assegurar, no âmbito educativo, a integração equilibrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade - ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política - ao desenvolvimento do País, resultando em melhor qualidade de vida para toda a população brasileira, por intermédio do envolvimento e participação social na proteção e conservação ambiental e da manutenção dessas condições ao longo prazo.

9.1.4 AGENDA 21 LOCAL

É um instrumento de planejamento de políticas públicas que envolve tanto a sociedade civil e o governo em um processo amplo e participativo de consulta sobre os problemas ambientais, sociais e econômicos locais e o debate sobre soluções para esses problemas através da identificação e implementação de ações concretas que visem o desenvolvimento sustentável local.

9.1.5 PROGRAMAS ESTADUAIS

9.1.5.1 Estudos Integrados do Potencial de Recursos Naturais de Mato Grosso do Sul

Este projeto foi constituído com a finalidade de uma avaliação dos recursos naturais do Estado, qualificando-os e quantificando-os, seguido de uma análise integrada e mais aprofundada dos conhecimentos geoecológicos e de avaliação de uso, com vista a fornecer subsídios ao Governo Estadual para uma ocupação territorial ordenada, ou seja, com um aproveitamento racional de seus recursos, adequando aos limites impostos pelas suas potencialidades e pelo equilíbrio ambiental.

Incorporados a este projeto existem dois subprojetos, o Macrozoneamento Geoambiental do Estado de MS que tem como objetivo avaliar os Recursos Naturais disponíveis e aprofundar conhecimentos geoecológicos do Estado, com vistas à otimização das ações do Governo na racionalização da Ocupação do seu território e no aproveitamento econômico desses recursos, observando-se as limitações impostas pelo equilíbrio ambiental. Já o subprograma de Suscetibilidade a Erosão da Macrorregião da Bacia do Paraná tem como objetivo levantar a susceptibilidade erosiva



do solo na porção Leste do Estado de Mato Grosso do Sul, fornecendo um diagnóstico da predisposição natural à erosão das terras, abrangendo toda a Macrorregião da Bacia do Paraná, num total de 222 mil km². Trabalho executado em 1992 (http://www.semade.ms.gov.br/).

9.1.5.2 Estudo da dimensão territorial do estado do MS: regiões de planejamento

É um documento que propõe a regionalização do espaço físico do Estado de Mato Grosso do Sul visando estabelecer um referencial geográfico para a propositura de políticas de desenvolvimento regional.

Tem por objetivo institucionalizar uma organização espacial para território do Estado de Mato Grosso do Sul que propicie aos gestores públicos um referencial geográfico para o planejamento de ações macroeconômicas.

9.1.5.3 Educação Ambiental no Programa ICMS Ecológico

O Programa ICMS Ecológico é um dos critérios para rateio do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), entre os municípios do Estado. Em Mato Grosso do Sul, os 25% do ICMS destinados aos municípios são compostos da seguinte maneira: 7% entre todos os municípios; 5% pela extensão territorial do município; 5% sobre o número de eleitores; 3% conforme o índice resultante do percentual da receita própria e 5% sobre o critério ambiental, dividido entre os municípios que tenham parte de seu território integrando Unidades de Conservação da natureza devidamente inscrita no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação, terras indígenas homologadas, e aos municípios que possuam plano de gestão, sistema de coleta seletiva e disposição final de resíduos sólidos devidamente licenciada.

Dentre os itens pontuados no índice Unidades de Conservação está a questão sobre educação ambiental desenvolvida nos municípios. Para esse item é necessário que as ações desenvolvidas sejam cadastradas no Sistema Estadual de Informação em Educação Ambiental – SisEA/MS atendendo alguns critérios.

9.2 PROGRAMAS AMBIENTAIS

9.2.1 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

Tem como objetivo promover as ações que se fizerem necessárias até que a recomposição das áreas do antigo canteiro de obras da PCH Verde 4 possa ser atestada



em conformidade com o estipulado no licenciamento ambiental. As atividades previstas pelo zoneamento proposto no Pacuera para esta área foram estabelecidas em consonância ao comprimento dos objetivos deste Programa.

9.2.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

Conhecer os aspectos referentes à produção, transporte e deposição dos sedimentos na área do reservatório da PCH Verde 4 e a jusante do barramento, contribui para identificar e avaliar possíveis alterações na dinâmica hidrossedimentológica do rio Verde neste trecho, e os consequentes impactos sobre o reservatório e seus múltiplos usos. Assim, a implantação deste programa possui relação aos usos múltiplos estabelecidos pelo Pacuera para o reservatório da PCH Verde 4.

9.2.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O acompanhamento sistemático do comportamento dos aspectos físicos, químicos e biológicos das águas a montante e a jusante do barramento do reservatório da PCH Verde 4 em sua fase de operação, contribui para permitir antever alterações, fazer prognósticos e obter informações capazes de orientar a tomada de decisões sobre a definição dos usos múltiplos do reservatório. A qualidade da água é, antes de tudo, um indicador de qualidade ambiental, além de possibilitar o enquadramento de trechos dos corpos hídricos em relação as suas classes de qualidade e usos indicados ou proibidos. Todos estes aspectos devem ser considerados na composição do Pacuera.

9.2.4 Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrófitas

O objetivo desse Programa é monitorar a presença de macrófitas aquáticas identificando entre as espécies ocorrentes aquelas com potencial para crescimento excessivo e que apresentam histórico de interferência em outros corpos hídricos, propondo medidas de manejo adequadas para cada caso. A ocorrência de macrófitas aquáticas em corpos d'água é positiva considerando o aumento da produção primária nestes ambientes e a estruturação de hábitats para as comunidades aquáticas. Entretanto, é comum em reservatórios artificiais o crescimento excessivo de algumas espécies, podendo ocasionar inúmeros problemas. Entre eles destacam-se, a criação de habitats adequados para o crescimento de mosquitos e de caramujos transmissores de doenças, a redução da concentração de oxigênio dissolvido na coluna d'água e a



obstrução ou a redução do fluxo de água em turbinas para geração de hidroeletricidade. Logo, o acompanhamento e controle da ocorrência dessas espécies no reservatório é fundamental para a manutenção de seus usos múltiplos assim como da vida aquática, além de garantir a manutenção da qualidade ambiental do seu entorno e a segurança aos seus usuários da água.

9.2.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

A revisão deste Programa, elaborada a partir dos resultados de monitoramento obtidos entre o período pré-implantação até os primeiros anos de operação do empreendimento, deverá buscar o direcionamento das ações previstas para a aplicação das estratégias para a recuperação e conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, especialmente na APP do reservatório. Esta revisão também deverá promover a integração entre os diversos Programas Ambientais em andamento, visando o repasse de dados e implementação de ações em prol da conservação e restauração de habitats e da biodiversidade.

9.2.6 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO

O enchimento do reservatório e o regime de operação da PCH modificam as condições de estabilidade do meio natural, promovendo instabilidade das encostas marginais pelas variações do nível d'água. O Programa de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório tem por objetivo monitorar as encostas, identificando áreas de maior risco, bem como dar diretrizes à elaboração de projetos de estabilização de taludes, caso essa necessidade seja constatada. As informações referentes ao monitoramento das encostas, considerando as áreas de maior instabilidade e/ou de maior risco, após o enchimento do reservatório, deverão ser consideradas, para o caso de demandas para instalação de ponto de lazer e turismo.

9.2.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

Hidrelétricas são apontadas como uma das causas de impactos ambientais e de extinção de espécies de peixes, recebem fortes críticas quanto à efetividade das medidas mitigadoras de impactos, mas também são oportunidades para avanços nas pesquisas sobre o tema no Brasil. O monitoramento da ictiofauna na área da Pequena



Central Hidrelétrica (PCH) Verde 4 é realizado nesse contexto. Esta etapa tem como enfoque reunir dados sobre diversidade e abundância de peixes na área antes da instalação do empreendimento, de modo a fornecer parâmetros para a gestão de recursos nas fases de instalação e operação do empreendimento. As informações levantadas neste programa deverão ser consideradas em casos de usos do reservatório como instalação de tanques redes para criação de peixes.

9.2.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Educação Ambiental visa primordialmente sensibilizar a população (em especial, próxima às margens do reservatório) quanto aos principais impactos ligados à fauna e à Área de Preservação Permanente do reservatório. As temáticas incluem a sensibilização para a conservação e valorização do meio ambiente, o papel dos envolvidos no uso de recursos naturais – em especial daquelas espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção – além de difundir hábitos ambientalmente sustentáveis no que se refere às atividades produtivas, de recreação e lazer. As atividades são realizadas em escolas locais, com trabalhos direcionados aos alunos e professores, comunidades e municípios. Estabelece um canal aberto diretamente com a comunidade do entorno, e, por isto, possui grande importância na implementação dos objetivos do Pacuera.

9.2.9 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

A presença de um empreendimento hidrelétrico sempre é fator potencial para dúvidas, preocupações, expectativas e outras reações diversas das populações do entorno. Mesmo em operação, uma Usina traz consigo programas socioambientais, aspectos atrelados à sua operação e ao regime de seu reservatório, entre outros temas que impõem a necessidade de uma ampla e transparente comunicação do empreendedor responsável com as comunidades direta e indiretamente afetadas. É neste contexto que o Programa de Comunicação Social se insere, estabelecendo canais de comunicação e relacionamento, meios adequados que permitam o esclarecimento e a orientação dos públicos do empreendimento, além da identificação de anseios, dúvidas e críticas que alimentem um processo continuo de diálogo, informação, conscientização e melhoria da relação entre as partes.



10 ANÁLISE DOS USOS MÚLTIPLOS DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal 9.433/94, estabelece em seu primeiro Artigo os seis fundamentos nos quais foi baseada. Dentre esses fundamentos, está que a "gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas", assim todos os setores usuários da água têm igualdade de acesso aos recursos hídricos, exceto em situações de escassez.

Reservatórios artificiais são corpos d`água implementados para usos específicos de suas águas, tais como o abastecimento público, irrigação ou geração de energia elétrica. Entretanto, boa parte deles possui potencial para proporcionar seu uso múltiplo, desde que não sejam conflitantes entre si.

O instrumento de gestão previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, evitando assim a ocorrência de conflitos, é a outorga pelo Poder Público. Qualquer empreendimento ou atividade que alterar as condições quantitativas e/ou qualitativas das águas superficiais ou subterrâneas dependerá de outorga. Toda outorga estará condicionada às prioridades da Política Nacional de Recursos Hídricos, devendo respeitar o enquadramento do corpo d'agua e respeitar o transporte aquaviário, quando houver.

O Poder Executivo Federal ou Estadual é o responsável por efetivar os processos de outorga, sendo realizados pela Gerência de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (Semagro). É de responsabilidade do interessado pelo uso da água buscar o licenciamento devido para a atividade, assim como a outorga para o uso pretendido.

As potencialidades de uma região são regidas pelas condições naturais, geográficas, históricas, culturais e produtivas. A presença da biodiversidade em ambientes bem conservados, que apresentam expressiva fauna e a flora e com condições socioeconômicas tornam-se atrativos para as populações residentes pelo potencial de desenvolvimento sustentável.

Este capítulo aborda as potencialidades de uso do reservatório e seu entorno, as quais foram levantadas em campo, por meio de vistorias nas áreas lindeiras ao reservatório, a aplicação de questionários aos proprietários, bem como reuniões com os



representantes do Poder Executivo de cada município que abrange a Pequena Central Hidrelétrica Verde 4.

Nos trabalhos realizados por meio de metodologias participativas e levantamentos bibliográficos pode-se concluir avanços conceituais sobre as expectativas futuras dos usos múltiplos do reservatório e seu entorno. Como destaque apresenta-se a seguir.

10.1 PISCICULTURA

Embora não tenha sido comentado pelos moradores do entorno, a aquicultura, popularmente chamada de "tanques-rede" é uma modalidade em que o cultivo de organismos aquáticos é realizado em sistema intensivo, confinado em gaiolas construídas em rede ou tela, e implantadas em corpos d'água. No caso do cultivo pretendido ser de espécies exóticas, alóctones e ou seus híbridos deverá ser observado o disposto no artigo 19 da Lei nº 3.886/2010, bem como a exigência do Ibama, contida na Portaria nº 145/1998 quanto à introdução, reintrodução ou transferência.

O licenciamento dessa atividade requer outorga do Poder Público para o uso da água, registro e autorização pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e licenciamento ambiental no órgão competente. A implantação desses sistemas também deve seguir normatização da Marinha do Brasil, tais como a Normam-11/DPC, e também ao Decreto nº 4.895/03, que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura. Ainda, para o uso da APP do reservatório, caso necessário, deverá ser obtida anuência do empreendedor.

O licenciamento ambiental desses empreendimentos deve contar com a avaliação da sua viabilidade ambiental, relativa à qualidade da água e à eutrofização, visando a proteção das comunidades aquáticas e manutenção do enquadramento do corpo d'água.

Outro aspecto importante a ser considerado na aquicultura em viveiros no reservatório é as espécies a serem cultivadas. Embora sejam sistemas confinados, existe risco de fuga de indivíduos para ambientes naturais, onde podem se reproduzir e afetar as populações de espécies nativas. Por isto, recomenda-se que a aquicultura em viveiro (tanques rede) seja feita no reservatório com o uso de espécies comerciais nativas da bacia.



10.2 NAVEGAÇÃO

A norma da autoridade marítima para amadores, embarcações de esporte e/ou recreio é a Normam-03/DPC da Marinha do Brasil. Aplica-se esta Norma a embarcações tais como lanchas, iates, flutuantes, caiaque, bote, caíque, canoa, moto aquática e *jet ski*, desde utilizados para fins de esporte e/ou recreio.

A Normam-03/DPC regulamenta o registro destas embarcações, sendo dispensadas de inscrição as embarcações miúdas (com comprimento inferior a cinco metros, ou com comprimento total inferior a oito metros e convés aberto ou convés fechado, sem cabine habitável) sem propulsão e os dispositivos flutuantes destinados a serem rebocados, como *banana-boat*, com até 10 (dez) metros de comprimento. Todas as demais categorias de embarcação devem estar registradas.

O equipamento de salvatagem de segurança é sempre obrigatório em embarcações, e o tipo de equipamento obrigatório varia de acordo com porte da embarcação de esporte e/ou recreio. Por exemplo, as embarcações de médio porte deverão dispor de coletes salva-vidas classe V, as de grande porte ou iates de coletes salva-vidas Classe III, e embarcações miúdas deverão dispor de coletes salva-vidas Classe V. O colete salva-vidas é obrigatório em todas as categorias. Lembrando que ele deve ainda ser certificado conforme previsto na Normam- 05/DPC.

A habilitação para conduzir embarcações de esporte e/ou recreio é obrigatória e será comprovada por meio da Carteira de Habilitação de Amador (CHA), nas seguintes categorias:

- Capitão-Amador apto para conduzir embarcações entre portos nacionais e estrangeiros, sem limite de afastamento da costa, exceto moto aquática;
- Mestre-Amador apto para conduzir embarcações entre portos nacionais e estrangeiros nos limites da navegação costeira, exceto moto aquática;
- Arrais-Amador apto para conduzir embarcações nos limites da navegação interior, exceto moto aquática;
- Motonauta apto para conduzir moto aquática (jet ski) nos limites da navegação interior.

As atividades esportivas e/ou recreio que envolvam a utilização de dispositivos rebocados (tais como *banana boat* e esqui aquático), acessórios acoplados à embarcações e ainda dispositivos individuais (tais como pranchas, *wakeboards*) devem também atender a Normam-03/DPC, seja no que diz respeito a necessidade de



inscrição, habilitação, segurança, salvatagem ou áreas de navegação. Em relação à área de navegação, a maior parte destes dispositivos deve ser utilizada a uma distância mínima de 200 metros da margem.

Os caiques são pequenos barcos a remos, construídos em madeira, com proa e popa cortadas em painel. Possui geralmente três bancadas, uma central para o remador e as outras pequenas na proa e na popa para passageiros. Como são barcos pequenos, com comprimento inferior a cinco metros, sem propulsão, são isentos de inscrição e registro. Associado aos esportes náuticos, o uso de caiaques tem grande potencial de desenvolvimento, especialmente associada às áreas de ocupação turística, na forma de balneários, áreas de pesca e parques públicos.

A Normam 03/DPC também regulamenta que em áreas de segurança próximas às usinas hidrelétricas, cujos limites serão fixados e apresentados no próprio PACUERA, não é permitido o tráfego e fundeio de embarcações.

10.3 DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

A dessedentação animal é um dos usos prioritários previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos para situações de escassez de água. Em razão da implantação de reservatórios artificiais usualmente acarretar o alagamento parcial de propriedades rurais, a existência de alternativas para dessedentação animal na nova configuração da propriedade deve ser avaliada tendo em vista a manutenção das suas atividades produtivas. Dentre as alternativas possíveis, podemos citar a implantação de açudes, instalação de sistemas de bombeamento da água e a implantação de corredores para dessedentação do gado diretamente no reservatório.

A implantação de açudes para dessedentação é uma atividade relativamente simples, porém costuma esbarrar em dificuldades para a sua adoção: tais como a disponibilidade de área na nova propriedade para a sua implantação, existência de condições ideais para a manutenção da água ao longo do ano, mesmo em períodos de menor precipitação. A maior dificuldade para esta alternativa de dessedentação consiste nos períodos de estiagem, quando muitos açudes implantados secam em razão do deplecionamento do nível freático. Para estas ocasiões é necessário que seja prevista uma alternativa viável, como a dessedentação animal diretamente no reservatório.

A implantação de sistemas de captação de água no reservatório e recalque para reservatórios localizados nas propriedades é uma das alternativas menos propostas em reservatórios artificiais para dessedentação animal. Isto porque envolve alto custo para



implantação e manutenção do sistema. Outro fator restritivo é a energia necessária para a operação desses sistemas, sendo muitas vezes inviabilizada pela infraestrutura de transmissão e distribuição da energia existentes na zona rural. Do mesmo modo que para os açudes, haja vista a possibilidade de interrupção do fornecimento de água, é necessária a implantação de um método alternativo para dessedentação, tal como o acesso do gado diretamente ao reservatório.

Por fim a implantação de corredores para dessedentação animal é a alternativa mais comumente implantadas para este fim em reservatórios artificiais. Isto porque constitui uma alternativa mais segura durante períodos de estiagem em relação aos açudes, e apresenta custo e infraestrutura relativamente menores que aqueles necessários para a implantação de sistemas de captação de água, além de oferecerem maior segurança à atividade produtiva. Entretanto, a implantação de corredores para dessedentação animal também apresenta aspectos negativos, especialmente pela segmentação seletiva da APP do reservatório para a fauna silvestre.

No reservatório da PCH Verde 4 a alternativa mais viável para a dessedentação animal é a implantação de corredores. Desde a sua implantação, de modo a viabilizar a manutenção da atividade produtiva nas propriedades, corredores para esse fim já vêm sendo implantados. Porém, conforme o empreendedor, a implantação desses corredores vem sempre acompanhada do esclarecimento aos proprietários de que a viabilidade de manutenção desses deverá ser tratada pelo Pacuera.

Atualmente, os corredores de dessedentação animal estão em negociação entre o empreendedor e os proprietários das fazendas lindeiras à APP do reservatório. Para a negociação devem ser considerados os critérios técnicos, soluções e acordos de atendimento, visando atender a dessedentação animal em função da Condicionante Nº 15 da Licença de Instalação Nº 54/2015 emitida pelo IMASUL de cercamento da APP do reservatório.

De acordo com os levantamentos realizados *in loco*, foram identificados corredores de dessedentação animal existentes e que podem, após avaliação técnica, se adequarem no novo cenário. Sendo assim, elaborou-se um mapa onde esses corredores mapeados foram inseridos no reservatório artificial e na nova APP. São propostas de corredores de dessedentação animal que ainda devem ser discutidas entre o empreendedor e os proprietários lindeiros (ANEXO J).



10.4 TURISMO E LAZER

Com a implantação do reservatório artificial da PCH Verde 4, havendo apoio, participação local e divulgação nos meios de comunicação, é possível que este segmento se desenvolva em conformidade com as demandas de conservação ambiental e cultural das comunidades locais.

Singularidades locais, como aspectos geográficos, naturais, culturais, históricos ou de produção, atraem visitantes para uma determinada região.

O reservatório artificial pode ser considerado um viés turístico possível na AID e seu entorno, pois comporá um novo cenário na sua área de implantação. As usinas e pequenas centrais hidrelétricas são obras que tendem naturalmente a atrair o interesse de moradores dos municípios onde se localizam e visitantes de outras localidades. Um lago ou reservatório formado em locais onde antes havia rios de correnteza, ou paisagens diferenciadas, são atrativos em potencial para turistas que buscam vislumbrar novas paisagens. Tais demandas são características tanto para obras de maior porte, como para pequenos empreendimentos, como é o caso da PCH em estudo. Logicamente devem ser consideradas as proporcionalidades de número de visitas em se tratando de pequenas e grandes obras.

Contudo, atualmente, não foram identificadas vocações turísticas pelos moradores lindeiros e pelos representantes das Prefeituras Municipais. Isso se dá pela distância dos centros urbanos até a área do lago artificial e pelo desinteresse atual dos moradores por atividades de cunho turístico e de lazer na área.

10.5 RESERVAS LEGAIS

Criado pela Lei nº 12.651/2012, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, e regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014, o Cadastro Ambiental Rural — CAR é um registro público eletrônico de cunho nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes às Áreas de Preservação Permanente - APP, de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.



A inscrição no CAR é o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental do imóvel, e contempla: dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural. Todos os proprietários deverão se adequar ao sistema até dia 18 de maio de 2018.

Em conversa e tratativas com os proprietários das terras lindeiras ao empreendimento, foram mapeados os locais das possíveis Reservas Legais que sobrepõem os remanescentes vegetais presentes na área. Atualmente nenhuma Reserva Legal foi averbada, dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sincar, 2018), são apenas propostas identificadas em conjunto com os proprietários ou representantes locais das Fazendas. No mapa (ANEXO K), é possível visualizar essas propostas de Reservas Legais.

10.6 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Além do uso para abastecimento humano nas propriedades lindeiras, que pode incluir futuras demandas para atividades de lazer e turismo mais intensivas, é remota a possibilidade de um eventual uso futuro das águas do reservatório para abastecimento urbano e industrial. Os centros urbanos dos municípios de Ribas do Rio Pardo e Água Clara encontram-se distantes cerca de 70 km e 65 km da barragem da PCH Verde 4 em linha reta. Essas são distâncias significativas quando se trata de abastecimento público de água. Porém, estudos específicos de viabilidade econômica e ambiental podem ser realizados, desde que o empreendedor, detentor da outorga, e os órgãos públicos competentes estejam cientes.

10.7 IRRIGAÇÃO

Levando-se em consideração o aspecto geomorfológico da área do reservatório, não há restrições para implantação de adutoras de irrigação, uma vez que o terreno é de modo geral suave a ondulado. As restrições a implantação de sistemas de irrigação no entorno referem-se à disponibilidade hídrica, haja vista o uso outorgado de parte da vazão do rio Verde para a geração de energia elétrica. Como o uso de água para irrigação é um uso chamado consultivo, dependendo do volume de água a ser captado poderá haver conflito com a atividade de geração. Este balanço hídrico é realizado para fins de emissão de Outorga para Captação pelo Órgão Ambiental, e deste modo apenas



usos que não sejam conflitantes aos usos já outorgados para o trecho do rio Verde, tal como a geração de energia elétrica, serão autorizados.

10.8 CONTROLE DE CHEIAS

O reservatório da PCH Verde 4 é considerado um reservatório a fio d'água, ou seja, não possui volume útil suficiente para as funções de armazenamento e regularização hídrica do rio Verde. Isto significa que a PCH não é capaz de amortecer ou controlar vazões de cheia no rio Verde, de tal modo que as mesmas continuarão a ocorrer naturalmente na bacia.

10.9 GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A geração de energia elétrica é o uso da água para o qual o reservatório da UHE Foz do Chapecó foi criado. Uma vez que contribui com energia para o Sistema Interligado Nacional, o uso da água para geração de energia é considerado de utilidade pública, e por isto apresenta prioridade sobre outros usos particulares, exceto aqueles prioritários previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

Trata-se de um uso da água denominado não consultivo, ou seja, em que o volume total da água captado é devolvido ao corpo hídrico após seu uso, na mesma condição de qualidade. Desta maneira a geração de hidroeletricidade propicia a manutenção de usos múltiplos para a água, desde que não conflitantes com o uso já outorgado para a geração de energia. Por essas razões, reservatórios artificiais criados com o objetivo de geração de energia acabam por potencializar outros usos para a água.



11 ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada da PCH Verde 4 visa estabelecer as inter-relações entre os aspectos levantados no diagnóstico ambiental, reservando atenção especial às peculiaridades da área de estudo e às zonas reconhecidamente frágeis ou sensíveis do ponto de vista ambiental.

Para o desenvolvimento desta análise foram utilizados mapas temáticos básicos realizados por meio de interpretações e classificação de imagem de satélite.

No Quadro 11-1, é apresentada a relação dos mapas temáticos com a respectiva escala de representação. Na sequência, apresenta-se a descrição de cada um deles.

Quadro 11-1: Relação dos mapas temáticos da PCH Verde 4.

Tipo de mapa	Título	Escala
	Bacias Hidrográficas	2:250.000
	Uso do Solo	1:80.000
Mapas básicos	Pedológico	1:80.000
	Remanescentes Florestais	1:80.000
	Declividades	1:80.000
Manag gíntaga	Restrições Ambientais	1:80.000
Mapas síntese	Fragilidades à Erosão	1:80.000
Zoneamento	Zoneamento Ambiental Preliminar	1:80.000

11.1 MAPA COM A DELIMITAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

O Mapa das Bacias Hidrográficas (ANEXO L) foi elaborado a partir da base hidrográfica disponibilizada pela Agência Nacional de Águas (ANA).

11.2 MAPA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O principal objetivo desse mapa (ANEXO G) é apresentar a situação atual do uso do solo na área de influência direta do empreendimento, possibilitando a identificação dos diferentes usos, além de fornecer os seus respectivos quantitativos. Para elaboração deste mapa foram utilizadas fotos do levantamento aerofotogramétrico realizado no ano de 2017 pelo empreendedor. Os temas foram definidos por meio de digitalização manual das fotos.



11.3 MAPA PEDOLÓGICO

O Mapa Pedológico (ANEXO E) foi elaborado a partir da base da Embrapa do ano de 2011, destacando-se dois tipos de solos da região: Latossolo vermelho e Neossolo quartzarênico.

11.4 MAPA DE REMANESCENTES FLORESTAIS

O Mapa de Remanescentes Florestais (ANEXO M) foi elaborado a partir do recorte do mapa de Uso e Ocupação de Solo, o qual utilizou aerofotogrametria realizada no ano de 2017, ou seja, apresenta-se um uso atual da área do Pacuera.

11.5 MAPA DE DECLIVIDADE

Mapas de declividade do terreno se constituem em importantes instrumentos de apoio a estudos de potencialidade de uso agrícola de uma determinada área, quando combinados com outras variáveis geográficas inerentes à topografia. Este mapa foi elaborado a partir de imagens SRTM pelo programa ArcGis com a definição de classes (intervalos) de declividade em porcentagem:

- √ 0 − 3
- \checkmark 3.0001 8
- √ 8.0001 20
- √ 20,0001 45
- √ 45,0001 − 90

O Mapa de Declividade encontra-se junto ao ANEXO N deste relatório.

11.6 MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

O Mapa de Restrições Ambientais (ANEXO O) indica os trechos onde a ocupação antrópica é legalmente restringida, apresentando as limitações que a lei, especialmente o Código Florestal e a Resolução Conama 303/2002, estabelece em relação ao uso do solo na área de influência do zoneamento proposto. Nele foram mapeados os trechos de preservação, como as áreas de preservação permanente de afluentes e do reservatório artificial e as Unidades de Conservação. Para a inserção das Reservas Legais, os dados cartográficos foram solicitados ao órgão ambiental, por meio da Carta BER nº 568/2017, no dia 16 de maio de 2017. O Mapa de Restrições



Ambientais será atualizado, assim que o empreendedor tiver acesso as informações solicitadas.

As APPs foram mapeadas e identificadas dentro da faixa dos 1.000 metros, sendo compostas por 100 metros no entorno do reservatório artificial, 50 metros no entorno do rio Verde e 30 metros nas margens de afluentes do rio Verde com menos de 10 metros de largura. Não foram identificadas áreas com declividade acentuada e topos de morro.

11.7 MAPA DE FRAGILIDADE À EROSÃO

O Mapa de Fragilidades à Erosão (ANEXO F) apresenta os trechos definidos como de fragilidade ambiental por apresentarem declividade que, quando combinadas com uso antrópico (remoção da vegetação, construção e outros), podem representar riscos de erosão. Este mapa foi elaborado a partir do cruzamento dos mapas de Pedologia, Uso e Ocupação do Solo e Declividades. Foram atribuídos valores para cada classe dos mapas supracitados (de 1 a 5) e transformados em formato raster. Os arquivos em formato raster foram reclassificados e atribuiu-se um valor para cada pixel. O quadro abaixo apresenta os valores atribuídos a cada classe.



Quadro 11-2. Classes e valores atribuídos.

Uso e Ocupação do Solo			
Campo - Lavoura	3		
Silvicultura / Remanescente Florestal	1		
Campo com ind. Isolados / Benfeitorias	2		
Solo Exposto / Áreas Úmidas	5		
Açudes	0		
Pedologia			
Neossolo Quartzarênico	3		
Latossolo Vermelho	1		
Declividade			
0 – 3%	0		
3,01 – 8%	1		
8,01 – 20%	2		
20 – 45%	3		
45 – 90%	4		

A partir da elaboração e valoração dos critérios, e da composição dos mapas temáticos, foi realizada a hierarquização dos mesmos a partir da aplicação do Método de Análise Hierárquica (Saaty, 1980). Através da aplicação de uma matriz de importância, foram feitas análises comparativas par a par entre os critérios. O preenchimento da matriz é feito observando a importância do aspecto da linha em relação a cada aspecto de todas as colunas. A pergunta a ser feita para classificação é: "Quanto que o aspecto i (p.ex. vegetação arbórea) (linha) é mais importante do que o aspecto j (p.ex. número de propriedades atingidas) (coluna) para que o traçado tenha menores impactos socioambientais? ".

Pelo método, a diagonal principal da matriz é preenchida com o valor 1, por se tratar da comparação de um aspecto com ele mesmo. Cada um dos julgamentos representa a dominância do aspecto da linha sobre o aspecto da coluna. Se o aspecto i (linha) for igualmente importante ao aspecto j (coluna) o valor atribuído a esse par é 1. Se ele for mais importante do que o aspecto j (coluna), deve se escolher um valor entre 2 e 9. E se o aspecto i (linha) for menos importante do que o aspecto j (coluna), um número inverso aos valores 2 a 9 é dado, isto é 1/2, 1/3, etc. Saaty (1980) sugere a escala comparativa apresentada a seguir, ressaltando que os valores são magnitudes absolutas e não simples números ordinais.



Quadro 11-3. Escala comparativa de valores conforme Saaty (1980).

Intensidade de importância do critério preferencial	Definição	Intensidade de importância do critério preterido	Definição
1	Igual importância	1	Igual importância
3	Elemento ligeiramente mais importante	1/3	Elemento ligeiramente menos importante
5	Elemento medianamente mais importante	1/5	Elemento medianamente menos importante
7	Elemento fortemente mais importante	1/7	Elemento fortemente menos importante
9	Elemento absolutamente mais importante	1/9	Elemento absolutamente menos importante
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	1/2, 1/4, 1/6, 1/8	Valores intermediários

Como resultado da aplicação da Análise Hierárquica os critérios/indicadores foram ponderados, conforme resultado apresentado na tabela a seguir.

Quadro 11-4. Resultado da Hierarquização utilizando a metodologia proposta por Saaty.

Critério / Indicador	Ponderação
Solos	6,60%
Uso do Solo	31,13%
Declividade	62,27%

A análise hierárquica comparativa resultou em diferentes graus de importância para os critérios, ou seja, uma ponderação que podem então compor um índice somatório, e assim compor o valor de fragilidade à erosão. O Mapa de Fragilidade à Erosão foi elaborado a partir da espacialização do índice somatório de sensibilidades dos diferentes critérios avaliados, hierarquizados e cruzados ao longo da área do Pacuera.

11.8 MAPA DO ZONEAMENTO AMBIENTAL PRELIMINAR

O zoneamento Ambiental é a compartimentação de uma região em porções territoriais, obtida pela avaliação dos atributos mais relevantes e de suas dinâmicas. Cada compartimento é apresentado como uma "área homogênea", ou seja, uma zona (ou unidade de zoneamento) delimitada no espaço, com estrutura e funcionamento uniforme. Assim, o Mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar (ANEXO P) representa uma associação com todas as respectivas restrições e indicações apontadas nos mapas



básicos e sínteses. Por meio de polígonos sólidos é possível distinguir cada uma das zonas e áreas definidas para a área de influência do empreendimento.

As zonas e áreas foram estabelecidas devido à sua homogeneidade, e cada uma delas conta com um código de usos específico, com usos permissíveis e não permissíveis. É importante frisar que as restrições estabelecidas no mapa final de zoneamento são baseadas em legislação vigente, ficando a cargo dos municípios envolvidos o cumprimento desta e a fiscalização da sua área. No próximo item é apresentada a proposta de zoneamento ambiental para a PCH Verde 4 e seu entorno imediato.



12 PROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL E DIRETRIZES

O zoneamento ambiental tem a finalidade principal de promover condições para conservação da qualidade da água, da beleza cênica e paisagística, da ocupação territorial ordenada e da estabilidade geológica das encostas, sendo caracterizado como um instrumento de auxílio no planejamento e no ordenamento territorial, pois estudos desta natureza possibilitam a caracterização de áreas quanto as 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.

Mesmo que esta área já esteja sendo regida por legislação específica, o Plano Ambiental contribui com complementações de cunho técnico, principalmente em relação ao aproveitamento das oportunidades geradas com a implantação do empreendimento, conforme a Resolução CONAMA nº 302 de 2002. Sendo assim, foram estabelecidos, a partir do diagnóstico socioambiental e da legislação vigente, o zoneamento e as recomendações de uso para a área de influência direta do reservatório, englobando uma faixa de 1.000 metros a partir da cota máxima do reservatório. Por meio destas ferramentas, ou seja, da proposição de permissões, restrições e incentivos para cada zona, pretende-se orientar e organizar o uso e a ocupação do solo no entorno do empreendimento, respeitando a legislação, o meio ambiente e as normas de operação da PCH.

A partir da definição das unidades de zoneamento, foi elaborada a caracterização detalhada de cada uma delas e definidas as regulamentações específicas de uso compostas por proposições e restrições sugeridas, levando em consideração a responsabilidade e autonomia do empreendedor em estabelecer e restringir usos. Dessa forma, foram definidas como zonas as unidades sobre as quais o empreendedor deve estabelecer e se comprometer com as regulamentações de uso, localizadas dentro da faixa dos 100 metros da área de preservação permanente e o canteiro de obras. As demais zonas localizadas nas propriedades lindeiras, foram feitas apenas indicações de uso.

O resultado gráfico deste Plano Ambiental está expresso por meio do Mapa do Zoneamento Ambiental, no qual estão desenhados sobre a área de influência (imagem de satélite) os polígonos correspondentes a cada zona e/ou área definida na proposta de zoneamento. A escala escolhida para a plotagem final deste mapa (1:70.000) permite a visualização de toda área de influência com detalhamento compatível com a proposta deste trabalho.



12.1 ZONAS PROPOSTAS

12.1.1 ÁREA DO ESPELHO D'ÁGUA - AEA

Corresponde a toda extensão de reservatórios artificiais, exceto as áreas de segurança dos reservatórios (ZSR). Esta zona apresenta todo o reservatório da PCH Verde 4 e uma pequena porção do reservatório da PCH Verde 4A à montante do empreendimento alvo do zoneamento. A regulamentação desta zona se dá por meio dos órgãos fiscalizadores do uso da água e do meio ambiente cabendo aos empreendedores, na qualidade de concessionários e outorgados, realizar vistorias periódicas e denunciar às autoridades competentes eventuais descumprimentos das normas estabelecidas, a fim de garantir a manutenção da qualidade da água e a segurança dos usuários dos reservatórios.

Para esta zona, são consideradas passíveis de realização as atividades esportivas e de lazer sustentáveis, que não interfiram na qualidade da água e no equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e/ou das margens. Os usos esportivos e de lazer nos reservatórios deverão acompanhar a demanda local e ser vinculados às áreas e/ou estruturas marginais, devidamente localizadas e disciplinadas pela Zona de Uso Turístico (ZUT), como trapiches, atracadouros e acessos em geral de uso público.

Nesta zona também são consideradas as atividades de captação de água para consumo humano. Desta forma, deve-se ter atenção especial em relação aos demais usos que os reservatórios proporcionam.

A área do reservatório da PCH Verde 4 será de aproximadamente 10,06 km² e o perímetro da área inundada de 48,62 km. A área inundada em cada município corresponde a 425,5093 ha em Ribas do Rio Pardo e 603,5831 ha em Água Clara.

Essa zona apresenta potencialidades significativas, conforme descritas no item que aborda os usos múltiplos do reservatório.

12.1.1.1 Código de usos

<u>Usos permitidos:</u>

- Ações relacionadas à operação e manutenção das PCHs;
- Programas ambientais de monitoramentos e pesquisas relacionadas;



- É permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental;
- Captação de água para uso industrial e irrigação deverão ser condicionada à obtenção de licença e outorga junto aos órgãos competentes e conforme legislação em vigor;
- As atividades esportivas e/ou recreio que envolvam a utilização de dispositivos rebocados (tais como banana boat, esqui aquático), acessórios acoplados à embarcações e ainda dispositivos individuais (tais como pranchas, wakeboards) devem atender a Normam-03/DPC, devendo ser realizadas a uma distância mínima de 200 metros da margem;
- Construções flutuantes de uso público, como trapiches, rampas e etc., mediante licenciamento específico e de acordo com as definições da Normam 03/DPC;
- Esportes náuticos e atividades de lazer ecologicamente sustentáveis, mediante licenciamento específico, respeitando as definições da Normam 03/DPC e a Resolução Conama nº 274/2000, que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras;
- Aquicultura, desde que respeitando as especificações constantes na Lei Federal nº 11.959/09, Portaria Ibama nº 145-N/98 e Lei Estadual nº 1.826/98 a qual descreve que essa atividade deve ser devidamente licenciada pelo Serviço Estadual de Controle da Pesca e Aquicultura (SECPESCA);
- Pesca esportiva, amadora, artesanal e profissional, de acordo com a legislação pertinente;
- Operação de balsas, mediante aprovação da Capitania dos Portos e atendidas as especificações da Normam 03/2001;
- Atividade minerárias devem considerar o processo específico de licenciamento ambiental e as áreas protegidas por lei.



Usos proibidos:

- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente;
- Atividades conflitantes com o sistema de operação da usina ou com alguma atividade dos programas ambientais ou com recomendações da ANEEL;
- Barcos e casas flutuantes para moradia permanente ou temporária.

12.1.2 ZONA DE SEGURANÇA DO RESERVATÓRIO - ZSR

Abrange os trechos de 300 metros a montante (reservatório) e 300 metros a jusante (rio Verde) dos eixos das barragens das PCHs Verde 4 e Verde 4A. Esta zona corresponde aos trechos dos reservatórios, onde o acesso de pessoas é estritamente controlado e o tráfego de embarcações é vedado, objetivando a seguridade dos sistemas de geração de energia, bem como dos usuários dos reservatórios. A necessidade de implantação desta área decorre dos riscos que a aproximação excessiva às estruturas de vertimento, tomada d'água e canal de fuga representam quando barcos e/ou pessoas ultrapassam os limites de segurança.

As distâncias consideradas seguras para acesso aos reservatórios foram definidas pelos seus empreendedores. O controle de acesso nesta zona será efetivo e de responsabilidade das concessionárias, apenas a montante dos barramentos. A jusante, o controle será indicado apenas por meio de sinalização.

12.1.2.1 Código de usos

Usos permitidos:

- Operação e manutenção da PCHs;
- Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas.

Usos proibidos:

- Acesso n\u00e3o autorizado e/ou desacompanhado \u00e0s instala\u00e7\u00f3es;
- Qualquer uso não especificado acima.



12.1.3 ZONA DE PROTEÇÃO DE PROPRIEDADE DO EMPREENDEDOR - ZPP

Corresponde a faixa de proteção ciliar em torno do reservatório adquirida pelo empreendedor, formando a APP do reservatório. As áreas que fazem parte desta zona são cobertas por vegetação, sem a necessidade de reflorestamento da APP, já ás áreas que serão alvo de reflorestamento vegetal ou de outras medidas para sua conservação fazem parte da Zona de Recuperação de Propriedade do Empreendedor. A largura desta faixa foi fixada em aproximadamente 100 metros de acordo com o traçado proposto pela empresa Savana Geração de Energia S.A. e em consonância com o Novo Código Florestal.

Esta zona tem como objetivo preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

12.1.3.1 Código de usos

Usos permitidos:

- Atividades de monitoramento dos programas ambientais e pesquisas relacionadas, mediante autorização;
- Ações para conservação ambiental;
- Áreas de turismo e lazer com acesso público ao reservatório, contemplando até 10% da área total da APP, conforme previsto pela Resolução Conama 302/2002, definidas pelo Empreendedor em conjunto com as Prefeituras municipais (ZUT);
- Dessedentação animal por meio dos corredores a serem implantados conforme necessidade e legislação vigente, definidos pelo Empreendedor em conjunto com o proprietário lindeiro;
- Manutenção dos aceiros e cercamento;
- Casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, previstos em lei e mediante autorização do órgão ambiental competente.

Usos proibidos:

- Acesso ou circulação de pessoas sem autorização;
- Circulação de gado fora dos acessos definidos para dessedentação;
- Atividades conflitantes com o sistema de operação da PCH ou com alguma atividade dos programas ambientais;
- Supressão de vegetação;



- Execução de qualquer tipo de construção e edificação;
- Utilização como área de apoio para qualquer atividade não prevista em lei e/ou sem a devida autorização do Empreendedor;
- Todos os usos que, por suas características, comprometam a qualidade hídrica do reservatório, a conservação do meio ambiente ou que não estejam previstos em lei.

12.1.4 ZONA DE RECUPERAÇÃO DE PROPRIEDADE DO EMPREENDEDOR - ZRE

Esta zona é constituída por áreas de recuperação ambiental localizadas no interior da APP do reservatório e pela área do canteiro de obras do empreendimento, ambas de propriedade da Savana Geração de Energia S.A. Todas os polígonos demarcados no interior da mata ciliar do reservatório serão alvos do Programa de Reflorestamento da APP e Programa de Recuperação de Área Degradada (Prad).

A aquisição da APP do reservatório já foi concluída pelo empreendedor, após a implantação total da cerca em seu entorno se iniciará a recuperação ambiental por meio do reflorestamento das áreas baseado no Projeto de Reflorestamento da APP a ser aprovado pelo órgão ambiental. Todas as áreas mapeadas no interior da APP, independentemente de haver ou não vegetação, possuem as mesmas permissões e restrições de uso da ZPP acima citada.

Em relação ao canteiro de obras, alvo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, após a desmobilização das estruturas temporárias, o canteiro será recuperado de acordo com as atividades previstas no Prad contemplado no Plano Básico Ambiental. O código de usos do canteiro está descrito a seguir.

12.1.4.1 Código de usos

Usos permitidos:

- Usos e atividades relacionados à geração de energia elétrica e a operação da usina, barragem e reservatório;
- Instalação de estruturas de apoio para acesso à água pelo empreendedor;
- Monitoramento de programas ambientais e pesquisas relacionadas.



Usos proibidos:

• É expressamente proibido qualquer uso que não sejam os citados acima.

12.1.5 ÁREAS PARTICULARES LINDEIRAS IMPRÓPRIAS À OCUPAÇÃO TURÍSTICA - ZIO

Está zona é composta por áreas de preservação permanente (áreas úmidas, matas ciliares de afluentes, etc.), pertencentes a particulares e situadas dentro da Zona de Transição de 900 metros a partir da APP do reservatório.

A APP é legalmente protegida e é caracterizada, como regra geral, pela intocabilidade e vedação de uso econômico direto com o objetivo principal de conservar a biodiversidade e auxiliar na proteção do solo e dos recursos hídricos. É indicado para esta área regime de proteção ambiental ou a sua regularização nos casos de uso consolidado, nos termos da Lei Federal nº 12.651/12. Nas áreas verdes, a autorização para a supressão de vegetação é de responsabilidade do órgão ambiental e somente pode ocorrer observando as diretrizes estabelecidas no novo Código Florestal e na Resolução nº 369/2006 do Conama.

Com o objetivo de conservar a biodiversidade na área de influência direta, esta zona tem como finalidade a proteção ambiental dos ecossistemas naturais. Desta forma, serão mapeados parte dos corredores ecológicos formados pela ligação das APPs com os demais fragmentos de mata identificados na zona de transição e com a APP do empreendimento.

12.1.5.1 Código de usos

Permissões sugeridas:

- Atividades de monitoramento dos recursos naturais e pesquisas relacionadas:
- Atividades para a recomposição da APP;
- Intervenção na vegetação nativa nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, previstas na legislação vigente e mediante autorização do órgão ambiental;
- Continuidade de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural, em áreas rurais consolidadas, nos termos da Lei nº 12.651/12;
- Medidas de recuperação e manutenção de trilhas e estradas que cortam esta área, com autorização do órgão ambiental.



Restrições sugeridas:

- Intervenção na vegetação nativa sem autorização do órgão ambiental e em desacordo aos casos previstos em lei;
- Manutenção de qualquer ocupação ou uso não regularizado e em desacordo com as disposições e previsões legais;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório, demais recursos hídricos e a conservação do meio ambiente, ou em desacordo com a legislação vigente.

12.1.6 ÁREAS LINDEIRAS COM REMANESCENTES VEGETAIS DE PROPRIEDADE PARTICULAR - ZLP

São as áreas de vegetação remanescentes de propriedade particular, localizadas dentro da zona de transição (900 m), e que não sejam as APPs de afluentes e do reservatório da PCH Verde 4.

A ZLP localiza-se nas margens direita e esquerda do lago artificial. São áreas de significativa importância ambiental, especialmente por formarem corredores ecológicos com as APPs no interior da área de transição, beneficiando a fauna e a flora local, bem como a manutenção da qualidade da água dos mananciais presentes nessas áreas.

A implantação de aceiros pode evitar possíveis incêndios florestais, logo, pode ser uma alternativa positiva para os proprietários. Em relação a supressão vegetal para o aproveitamento produtivo, deverá seguir as leis pertinentes para tal atividade e autorização do órgão ambiental.

12.1.6.1 Código de usos

Permissões sugeridas:

- Atividades de monitoramento dos programas ambientais e pesquisas científicas;
- Adensamento das matas com espécies nativas;
- Instituir área de Reserva Legal;
- Atividades de baixo impacto ambiental;
- Criação e manutenção de aceiros.



Restrições sugeridas:

- Supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;
- Construção de edificações em desacordo com a legislação pertinente;
- Atividades conflitantes com a execução dos programas ambientais;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.

12.1.7 ÁREAS PARTICULARES LINDEIRAS PASSÍVEIS DE OCUPAÇÃO TURÍSTICA COM RESTRIÇÕES - ZOR

São áreas de propriedades particulares que apresentam potenciais de ocupação turística, porém algumas restrições devem ser respeitadas para que não haja degradação destes locais. As restrições podem ser tanto físicas como bióticas.

De acordo com os levantamentos de campo realizados nas propriedades lindeiras, não foram identificadas áreas com essas especificidades dentro da zona de transição (900 metros), não havendo assim, necessidade de inserir um código de usos permissíveis e proibidos.

Não terem sido identificadas áreas potenciais turísticas neste momento pelos proprietários entrevistados, não significa que futuramente essas áreas não possam ser construídas. Se houver um interesse público em ocupar áreas de turismo e lazer, essas deverão ter sua viabilidade avaliada, podendo assim ser incorporada pelo Pacuera e licenciadas pelo órgão ambiental.

12.1.8 ÁREAS PARTICULARES LINDEIRAS PRÓPRIAS À OCUPAÇÃO - ZOP

Destacam-se as áreas pertencentes a particulares que apresentam processos produtivos já consolidados ou em implantação, tais como atividades agropecuárias ou industriais e/ou com potencial de loteamento urbano ou rural.

Destaca-se nessa zona, a atividade relacionada a criação extensiva de gado bovino, a qual ocupa a maior extensão dos usos do solo nas propriedades, bem como as edificações, benfeitorias, acessos internos e estradas.



12.1.8.1 Código de usos

Permissões sugeridas:

- Práticas agropecuárias sustentáveis;
- Silvicultura;
- Melhoria de estradas e acessos;
- Instituir área de Reserva Legal;
- Recuperação de áreas degradadas por meio da recomposição do solo e plantio de espécies nativas;
- Atividades relacionadas ao turismo, comércio e indústria, desde que observadas as diretrizes legais.

Restrições sugeridas:

- Fracionamento da propriedade para loteamentos (de tamanho inferior ao permitido por lei);
- Emissão de poluentes sem tratamento nos corpos d'água;
- Todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório, demais corpos d'água e a conservação do meio ambiente.

12.1.9 ZONA DE USO RESTRITO - ZUR

Esta Zona corresponde à faixa de servidão (30m) da Linha de Transmissão que parte da PCH Verde 4A rumo a PCH Verde 4. A LT que atualmente está em implantação passará por três trechos da Zona de Transição, estas áreas possuem especificidades em termos de permissões e restrições legais.

Permissões:

- Plantações de baixo porte;
- Lavouras;
- Deslocamento de pessoas na faixa de servidão.

Restrições:

 Benfeitorias que mantenham pessoas de forma permanente ou temporária;



- Atividades de cunho esportivo, comercial e de lazer;
- Qualquer prática de queimada;
- Qualquer tipo de cultura com altura acima de 2 metros;
- Estacionamento de veículos:
- Atividades com permanência constante de pessoas ou que permitam a aglomeração de pessoas;
- Pedreiras, exploração de jazidas, mineração, atividades agrícolas que venham a modificar o perfil do solo;
- Demais usos e ocupação em desacordo as normas e legislação vigente.

12.2 Proposta de Gerenciamento do Reservatório e seu Entorno

Dentre os resultados preconizados pelo PACUERA está a indicação de formas de gestão que permitam aos diversos agentes envolvidos, fiscalizar o uso do solo no entorno do reservatório artificial da PCH Verde 4.

A faixa da APP do reservatório, correspondente à Faixa de Proteção de Propriedade do Empreendedor (ZPP), bem como as áreas de recuperação no interior desta. Por ser Área de Preservação Permanente, já possui uma ampla gama de regramentos legais que orientam as condições e restrições de uso e ocupação das atividades que podem ali ocorrer, ficando a Savana Geração de Energia S.A. comprometida com a tutela da referida.

Para isto, o reservatório e seu entorno terão acompanhamento periódico, através de diagnóstico comparativo da evolução desses ambientes, para eventuais intervenções e, se necessário solucionar desvios, bem como analisar e conceder as autorizações para implantação de estruturas ou empreendimentos nas áreas de responsabilidade do empreendedor. Neste processo, serão constituídas equipes para execução de monitoramento da qualidade da água, da estabilidade de taludes marginais, da presença ou evolução de macrófitas aquáticas, de desmatamentos irregulares e de focos de incêndios, bem como, um Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social de amplitude pública, em termos educacionais, que deverá abordar informações ambientais necessárias à preservação imediata e perene do reservatório e seu entorno.

Entretanto, nas propriedades particulares, o regramento legal de usos, ocupações e atividades é atribuição constitucional dos municípios, remetendo a estes, em última instância, a responsabilidade pela gestão territorial, o que abrange o monitoramento do uso do território sob sua jurisdição.



13 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório da PCH Verde 4 foi elaborado considerando-se a legislação ambiental vigente, em nível federal, estadual (do Estado do Mato Grosso do Sul) e municipal (referente aos municípios de Ribas do Rio Pardo e Água Clara).

No que se refere à legislação federal, entre os documentos que definem a conduta legal da empresa Savana Geração de Energia S.A., em termos ambientais está, em primeiro lugar, a Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 05/10/1988. Em consonância a esta, as orientações dispostas nas leis, decretos-leis e decretos tendo por objeto o meio ambiente e a geração de energia pela implantação de usinas hidrelétricas. Por fim, mas não menos importante, regem a conduta legal do empreendedor, as resoluções e portarias dos órgãos específicos ligados à atividade de meio ambiente (relativos à fauna, flora, recursos hídricos, clima, Áreas de Preservação Permanente, entre outros) ou de geração de energia em aproveitamentos hidrelétricos (AHEs).

Assim como na Legislação Federal, na Legislação Estadual a conduta legal da empresa, em termos ambientais, é regida pelo conjunto de leis, decretos-leis, e decretos cujo objeto é o meio ambiente e/ou a geração de energia com a implantação de usinas hidrelétricas.

De maneira geral, a legislação municipal que interfere diretamente na implantação da PCH é composta pelas leis específicas que regulamentam a política municipal de meio ambiente dos municípios que compõem a AID da PCH, bem como pelas leis orgânicas em seus capítulos destinados ao meio ambiente.

Quanto aos procedimentos de licenciamento ambiental, a Savana Geração de Energia S.A. segue o conjunto de orientações das resoluções, portarias e termos de referência emitidos pelos órgãos envolvidos no processo de licenciamento.

13.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

A Constituição Brasileira, no Título VIII, Capítulo IV – Do Meio Ambiente, artigo 225, parágrafo 1º, inciso IV, determina que ao Poder Público incumbe exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.



13.1.1 LEIS

- ✓ Lei n° 3.824/60 Torna obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais;
- ✓ Lei n° 3.924/61 Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e préhistóricos;
- ✓ Lei n° 4.504/64 Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 5.197/67 Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências;
- ✓ Lei n°6.513/77 Dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico:
- ✓ Lei n° 6.902/81 Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 6.938/81 Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicações e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 7.347/85 Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e paisagístico (vetado) e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 7.735/89 Cria o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 7.803/89 Altera a redação da Lei n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis n° 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986;
- ✓ Lei nº 7.990/89 Institui para os estados, Distrito Federal, e municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 8.001/90 Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei n° 7.990, de 28/12/1989, e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 8.171/91 Dispõe sobre a política agrícola;



- ✓ Lei n° 9.433/97 (DOU 09/01/97) Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal e altera o Art. 1° da Lei n° 8.001/90, que modificou a Lei n° 7.990/89. Objetivo da política: assegurar a atual e as futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; e como instrumento: o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (Art. 2 e 5). Constitui as infrações relativas à inadequada utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, fixando as respectivas penalidades (Art. 49 e 50);
- ✓ Lei nº 9.605/98 (DOU 13/02/98) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Estabelece os crimes decorrentes de poluição (Art. 54 a 61), tais como: causar poluição de qualquer natureza que resulte em danos à saúde humana e a mortandade de animais (Art. 54) ou que cause poluição hídrica que interrompa o abastecimento d'água de uma comunidade (Art. 54, § 2º, III). Constitui crime provocar, pela emissão de efluentes ou carregamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras (Art. 33);
- ✓ Lei n° 9.984/00 Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas
 ANA;
- ✓ Lei n° 9.993/00 Destina recursos da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica;
- ✓ Lei nº 11.428/06 Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- ✓ Lei n° 12.651/12 Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa Novo Código Florestal;

13.1.2 DECRETOS - LEIS

✓ Decreto n° 25/37 – Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional:



- ✓ Decreto n° 852/38 Mantém com modificações, o decreto n° 24.643 (Código de Águas), de 10/07/1934 e dá outras providências;
- ✓ Decreto n° 2.848/40 Código Penal: Art. 254, Art. 255 e Art. 271;
- ✓ Decreto nº 3.365/41 Dispõe sobre desapropriação por utilidade pública;
- ✓ Decreto n° 221/67 Dispõe sobre a proteção e estímulo à pesca e dá outras providências;
- ✓ Decreto n° 2.057/83, 2.467/88 e 68.459/71 Proíbem a importação ou exportação de quaisquer espécies aquáticas, em qualquer estágio de evolução, bem como a introdução de espécies nativas ou exóticas nas águas interiores sem a autorização do IBAMA (Art. 34).

13.1.3 DECRETOS

- ✓ Decreto n° 24.643/34 Decreta o Código de Águas;
- ✓ Decreto n° 49.974/61 Código Nacional de Saúde;
- ✓ Decreto nº 50.877/61 Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências;
- ✓ Decreto nº 86.176/81 Regulamenta a Lei nº 6.513, de 20/12/1977, que dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico, e dá outras providências;
- ✓ Decreto n° 97.632/89 Dispõe sobre a regulamentação do Art. 2, inciso VIII, da lei n° 6.938, de 31/08/1981, e dá outras providências;
- ✓ Decreto n° 97.633/89 Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna (CNPF), e dá outras providências;
- ✓ Decreto n° 99.274/90 Regulamenta a lei n° 6.902, de 27/04/1981, e a lei n° 6.938, de 31/08/1981, que dispõe respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;
- ✓ Decreto nº 99.556/90 Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências;
- ✓ Decreto n° 1/91 Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei n° 7.990, de 28/12/1989, e dá outras providências;
- ✓ Decreto nº 1.298/94 Aprova o Regulamento das Florestas Nacionais, e dá outras providências;



- ✓ Decreto nº 6.514/08 Dispõe sobre a as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para a apuração destas informações, e dá outras providências;
- ✓ Decreto nº 7.747/12 Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas e dá outras providências.

13.1.4 RESOLUÇÕES

- ✓ Resolução CONAMA nº 006/1987 Estabelece as regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente as do setor de energia elétrica;
- ✓ Resolução CONAMA nº 009/1987 Dispõe sobre "Audiência Pública";
- ✓ Resolução CONAMA n° 019/1995 Termo de compromisso para recuperação de área degradada;
- ✓ Resolução CONAMA n° 02/1996 Estabelece como pré-requisito para licenciamento de obras de grande porte a implantação de Estação Ecológica;
- ✓ Resolução CONAMA n° 237/97 Regulamenta o licenciamento ambiental:
- ✓ Resolução CONAMA n° 274/00 Revisa os critérios de balneabilidade das águas brasileiras;
- ✓ Resolução CONAMA nº 302/02 Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- ✓ Resolução CONAMA n° 357/05 (DOU 18/03/2005) dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (vide Resolução CONAMA n° 274/2000);
- ✓ Resolução CONAMA nº 369/06 Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP);
- ✓ Resolução CONAMA n° 371/06 Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei



- n° 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e dá outras providências;
- ✓ Resolução CNRH n° 58/06 (DOU 30/01/2006) Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- ✓ Resolução CONAMA n° 347/2004 Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico;
- ✓ Resolução CONAMA n° 357/2005 Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- ✓ Resolução CONAMA n° 371/2006 Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e dá outras providências;
- ✓ Resolução CONAMA n° 428/2010 Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3° do artigo 36 da Lei n° 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA e dá outras providências.

13.1.5 PORTARIAS

- ✓ Portaria SUDEPE n° 466/72 Dispõe sobre regulamentos da pesca interior. Ver especialmente o Art. 4º:
- ✓ Portaria IBAMA n° 887/90 Determina a realização de diagnóstico da situação do Patrimônio Espeleológico Nacional, e dá outras providências;
- ✓ Portaria IBAMA nº 145-N/98 (DOU 30/10/98) Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais (vide Portaria IBAMA n° 142-N/94). Proíbe a introdução de espécies de peixes de água doce, bem como de macrófitas aquáticas (Art. 2º);



✓ Portaria IBAMA nº 72/03 – Proíbe a pesca da forma e no local que especifica. Ver especialmente o Art. 3º.

13.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

- ✓ Lei n° 1.787, de 25 de novembro de 1997 Dispõe sobre a pesca em Mato Grosso do Sul, e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 1.826, 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;
- ✓ Lei n° 2.256, de 09 de julho de 2001 Dispõe sobre o Conselho Estadual de Controle Ambiental, e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 2.257, de 9 de julho de 2001 Dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos para a emissão de Licenças e Autorizações Ambientais, e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002 Publicada no Diário Oficial nº 5.907, de 30 de dezembro de 2002. Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 3.480, de 20 de dezembro de 2007 Institui os Cadastros Técnico-Ambiental Estadual, cria a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental Estadual (TFAE) e a Taxa de Transporte e Movimentação de Produtos e Subprodutos Florestais (TMF), inclui dispositivos ao Anexo único da Lei n° 1.810, de 22 de dezembro de 1997, e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 3.709, de 16 de julho de 2009 Fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências;
- ✓ Lei n° 3.886 de 2010 Dispõe sobre a pesca e a aquicultura e estabelece medidas de proteção e controle da ictiofauna, e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 3.992, de 16 de dezembro de 2010 Altera e acresce dispositivos à Lei nº 2.257, de 9 de julho de 2001, que dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental, e dá outras providências;



✓ Lei n° 4.219, de 11 de julho de 2012 – Dispõe sobre o ICMS Ecológico na forma do art. 1º, inciso III, alínea "f", da Lei Complementar nº 57, de 4 de janeiro de 1991, na redação dada pela Lei Complementar nº 159, de 26 de dezembro de 2011, e dá outras providências.

13.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Destacam-se nos dois municípios as Leis Orgânicas Municipais.



14 CONCLUSÕES

A verificação do Plano Ambiental se dará de forma sistemática e avaliará o desempenho ambiental da implantação do mesmo, levando em conta que este documento é um instrumento de gestão e está associado a processos dinâmicos relacionados à sociedade e meio ambiente. A Savana Geração de Energia S.A. se compromete a realizar a divulgação dos resultados alcançados com o Plano Ambiental, bem como reavaliar seu escopo sempre que tecnicamente recomendável ou que seus objetivos não estejam sendo alcançados.

Recomenda-se a revisão deste Plano em cinco (5) anos, haja vista a velocidade das mutações na área de entorno do reservatório implantado, o tempo necessário à sua implantação e a assimilação pelas comunidades circundantes e atores que interagem com o mesmo.



15 LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Mapa Viário.

ANEXO B – Mapa de Localização.

ANEXO C - Mapa de Localização da AID e AII.

ANEXO D – Mapa de Geologia.

ANEXO E - Mapa Pedológico.

ANEXO F – Mapa de Fragilidade à Erosão.

ANEXO G - Mapa do Uso e Ocupação do Solo.

ANEXO H - Atas de reuniões.

ANEXO I - Questionários Aplicados.

ANEXO J – Mapa de Propostas de Corredores de Dessedentação Animal

ANEXO K - Mapa de Proposta das Reservas Legais.

ANEXO L – Mapa das Bacias Hidrográficas.

ANEXO M – Mapa dos Remanescentes Florestais.

ANEXO N - Mapa de Declividade.

ANEXO O - Mapa de Restrições Ambientais.

ANEXO P – Mapa de Zoneamento Ambiental Preliminar.



16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SUZUKI, H. I. & JÚLIO Jr, H. F. 2003. Migratory Fishes of the Upper Paraná River Basin, Brasil. In Carolsfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C. & Baer, A. (Eds.) Migratory Fishes of South América Biology Fisheries and Conservation Status. International Development Research Centes (Canadá). World Bank, World Fischeries Trust.:p19-98.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.22 Goiânia. Rio de Janeiro. 1983. (Lev. de Rec. Naturais, 31).
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2014. Listas das aves do Brasil. Versão 01/01/2014. Disponível em http://www.cbro.org.br. Acessado em 31 de março de 2017.
- CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de março de 2005, Brasília, MMA, 2005.
- CENTRO TECNOLÓGICO DE ENGENHARIA LTDA. (CTE) Estudo de Impacto Ambiental PCH Verde 4. Goiânia: Maio de 2009.
- 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. Acessado em 21 de novembro de 2016.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2017. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: http://www.cites.org/eng/app/appendices. Acessado em 31 de março de 2017.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). Disponível em: http://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhttp://www.cnm.org.brhtt
- COSTA, G.C.; NOGUEIRA, C.; MACHADO, R.B. & COLLI, G.R. 2007. Squamate richness in the Brazilian Cerrado and its environmental–climatic associations. Diversity and Distributions 13: 714-724.
- DNIT Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Mapa Multimodal Mato Grosso do Sul. 2013. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/download/mapas-multimodais/ms.pdf> Acesso em outubro de 2016.
- DNM Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Normais climatológicas (1961-1990). Brasília, 1992.



- EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2a ed. revista e atualizada. 306p. Brasília, 2006. 1v.
- FERNANDES, L. A., COIMBRA, A. M. O Grupo Caiuá (Ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional. Revista Brasileira de Geociências, 24: 164-176, 1994.
- FILARDI, FLZ, GARCIA, FCP, CARVALHO-OKANO, RM, et al. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1116-1118, jul. 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). CENSO 2010. Disponível em: Acesso em outubro e novembro de 2016">http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/defaultcd2010.asp?o=4&i=P/>Acesso em outubro e novembro de 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE Cidades.

 Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/ Acesso em outubro e novembro de 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal 2015. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2015/default_sidra.shtm/> Acesso em outubro e novembro de 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/ Acesso em outubro e novembro de 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Data Escola Brasil. Disponível em: http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/home.seam Acesso em novembro de 2016.
- IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. www.iucnredlist.org. Acessado em 23 de setembro de 2014.
- IUCN 2016. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.3. www.iucnredlist.org. Acessado em 31 de março de 2017.
- IUCN 2016. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.4. www.iucnredlist.org. Acessado em 21 de novembro de 2016.
- JUNK, W.J.; Bayley, P.B. & Sparks, R.E. 1989. The Flood Pulse concept in River-Floodplain- Systems. Canadian Special Publications for fisheries and aquatic Sciences 106: 110-127.
- Lima, J.B. 2002. Impactos das Atividades Antrópicas sobre a Comunidade dos Macroinvertebrados Bentônicos do Rio Cuiabá no Perímetro Urbano das Cidades



- de Cuibá e Várzea Grande, MT. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.
- MATO GROSSO DO SUL, Deliberação CECA/MS Nº 36, de 27 de junho de 2012. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água superficiais e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como, estabelece as diretrizes, condições e padrões de lançamento de efluentes no âmbito do Estado do Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE BRASIL (MMA). Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa número 443, de 17 de dezembro de 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE MMA. 2014. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portaria n°. 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE BRASIL (MMA). Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014.
- NOGUEIRA, C.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.
- NOGUEIRA, C.C.; SAWAYA, R.J. & MARTINS, M. 2003. Ecology of the Pitviper, Bothrops moojeni, in the Brazilian Cerrado. Journal of Herpetology 37(4): 653-659.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA CLARA. Disponível em: http://www.pmaguaclara.ms.gov.br/ Acesso em fevereiro de 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMAPUÃ. Disponível em: http://www.camapua.ms.gov.br/ Acesso em novembro de 2016.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBAS DO RIO PARDO. Disponível em: http://www.ribasdoriopardo.ms.gov.br/ Acesso em janeiro de 2017.
- SANESUL. Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul. Disponível em: http://www.sanesul.ms.gov.br/> Acesso em novembro de 2016.
- SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V. & MARTINS, M. 2008. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. Biota Neotrop. 8(2): 127-149.



- SILVA, A.F.S. 2008. O uso da fauna cinegética e o consumo de proteína animal em comunidades rurais na Amazônia oriental: Reserva Extrativista Tapajós/Arapiuns
 Pará Brasil. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Pará.
- SISLA. Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental. Mato Grosso do Sul. Disponível em: < http://sisla.imasul.ms.gov.br/> Acesso em agosto de 2016.
- THOMAZ, S. M., & Bini, L. M. (2003). Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Eduem.
- VALDUJO, P.H.; NOGUEIRA, C.C.; BAUMGARTEN, L.; RODRIGUES, F.H.G.; BRANDÃO, R.A.; ETEROVIC, A.; RAMOS-NETO, M.B. & MARQUES, O.A.V. 2009. Squamate Reptiles from Parque Nacional das Emas and surroundings, Cerrado of Central Brazil. Check List 5(3): 405–417.
- WORLD CONSERVATION UNION (IUCN). IUCN red list of threatened species. IUCN World Conservation Union, Gland. Suíça: 2007 Disponível em: http://www.redlist.org/ Acesso em outubro de 2016.



ANEXOS



ANEXO A – MAPA VIÁRIO.



ANEXO B - MAPA DE LOCALIZAÇÃO.



ANEXO C – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA AID E AII.



ANEXO D - MAPA DE GEOLOGIA.



ANEXO E - MAPA PEDOLÓGICO.



ANEXO F - MAPA DE FRAGILIDADE À EROSÃO.



ANEXO G - MAPA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.



ANEXO H – ATAS DE REUNIÕES.



ANEXO I - QUESTIONÁRIOS APLICADOS.



ANEXO J – MAPA DE PROPOSTAS DE CORREDORES DE DESSEDENTAÇÃO ANIMAL



ANEXO K - MAPA DE PROPOSTA DAS RESERVAS LEGAIS.



ANEXO L – MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.



ANEXO M - MAPA DOS REMANESCENTES FLORESTAIS.



ANEXO N - MAPA DE DECLIVIDADE.



ANEXO O - MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS.



ANEXO P - MAPA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL PRELIMINAR.



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

