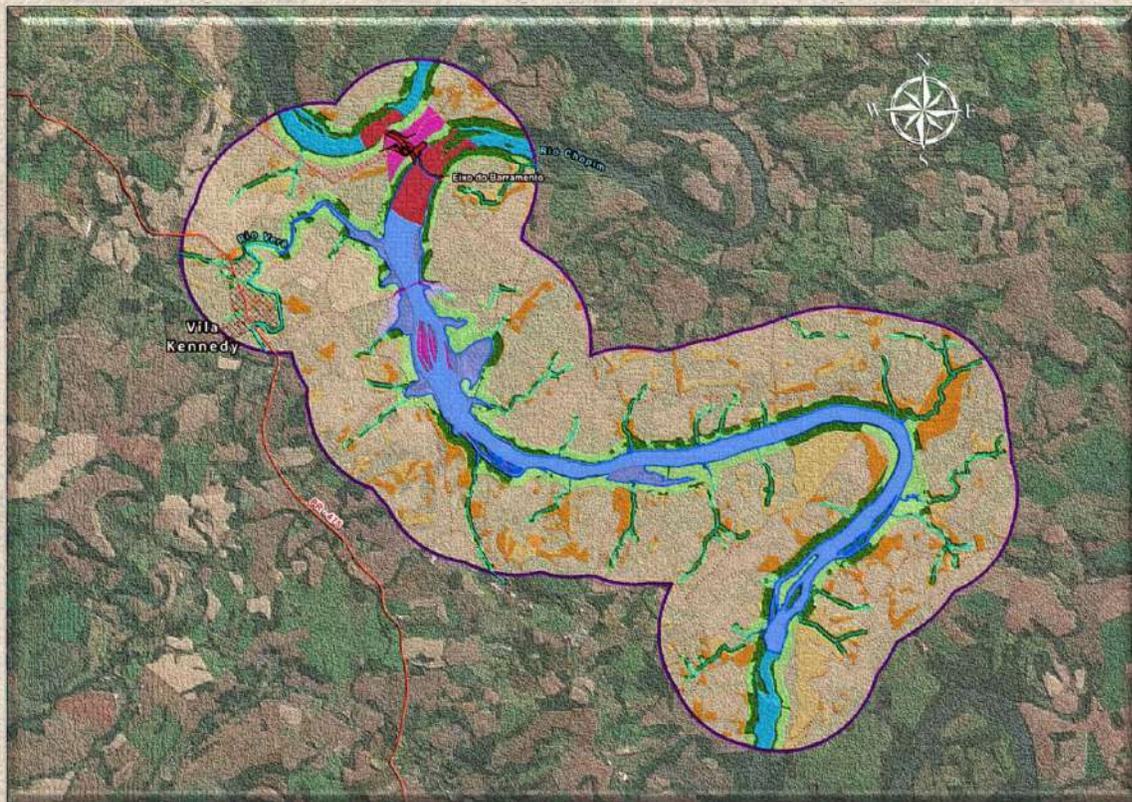


# PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA -

## PCH BELA VISTA

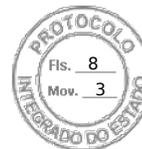


VERSÃO RESUMIDA



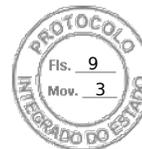
Curitiba  
Junho / 2022





## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	<b>1</b>
<b>1. O QUE É O PACUERA DA PCH BELA VISTA?</b> .....	<b>2</b>
<b>2. QUAIS AS CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO?</b> .....	<b>2</b>
<b>3. COMO É FEITO O ZONEAMENTO AMBIENTAL?</b> .....	<b>3</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1 Aspectos do Meio Físico</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2 Aspectos do Meio Biótico</b> .....	<b>11</b>
<b>4.3 Aspectos do Meio Socioeconômico</b> .....	<b>21</b>
<b>5. ANÁLISE DE CONFLITOS</b> .....	<b>32</b>
<b>6. SENSIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL</b> .....	<b>33</b>
<b>7. UNIDADES AMBIENTAIS HOMOGÊNEAS</b> .....	<b>43</b>
<b>8. ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL</b> .....	<b>46</b>
<b>9. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E PROGRAMAS</b> .....	<b>60</b>
<b>9.1 Inspeção Ambiental e Patrimonial</b> .....	<b>60</b>
<b>9.2 Programa de Implementação e manutenção das Áreas de Lazer e Acessos Comunitários</b> .....	<b>61</b>
<b>9.3 Programa de Monitoramento e Caracterização da Qualidade da Água</b> .....	<b>61</b>
<b>9.4 Programa de Monitoramento da Erosão e Assoreamento do Reservatório</b> ..	<b>61</b>
.....	
<b>9.5 Programa de Manutenção da Recomposição da Faixa de Proteção do Reservatório</b> ..	<b>61</b>
.....	
<b>9.6 Programa de Estudo e Monitoramento da Ictiofauna</b> .....	<b>61</b>
<b>9.7 Programa de Cessão de Uso de Bordas do Reservatório</b> .....	<b>62</b>
<b>9.8 Programa de Substituição de povoamentos de eucaliptos por espécies nativas</b> .....	<b>62</b>
.....	
<b>9.9 Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas</b> .....	<b>62</b>
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>62</b>
<b>11. GLOSSÁRIO</b> .....	<b>66</b>
<b>12. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>68</b>
<b>13. EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>78</b>



## LISTA DE SIGLAS

- APP** - Área de Preservação Permanente
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- EMEIEF** - Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental
- Ha** – hectare
- IAP** – Instituto Ambiental do Paraná
- IAT** – Instituto Água e Terra
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MW** – Megawatts
- PACUERA** - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial
- PBA** – Projeto Básico Ambiental
- PCH** – Pequena Central Hidrelétrica
- PIB** – Produto Interno Bruto
- PNAD** - Programa Nacional de Amostra de Domicílios
- SEDEST** – Secretaria do Desenvolvimento Sustentável do Turismo
- SICAR** – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
- TVR** - Trecho de Vazão Reduzida
- UAH** – Unidades Ambientais Homogêneas
- ZCA** - Zona de Conservação Ambiental
- ZEC** - Zona Especial para a Conservação
- ZLAC** - Zona de Lazer e Acesso Comunitário
- ZPC** - Zona Potencial para a Conservação - ZPC
- ZRA** - Zona de Recuperação Ambiental
- ZSO** - Zona de Segurança e Operação
- ZUA** - Zona de Uso Antrópico
- ZUM** - Zona de Uso Misto
- ZUR** - Zona de Uso Restrito

## 1. O QUE É O PACUERA DA PCH BELA VISTA?

**Pacuera** é a sigla de “Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial”. Tem como objetivo assegurar os benefícios sociais e a proteção ambiental do reservatório e seu entorno (Área de Preservação Permanente – APP). Com o zoneamento ambiental proposto no Pacuera, pretende-se garantir a geração de energia elétrica com outros usos possíveis do reservatório e suas margens, sempre respeitando a legislação e a proteção dos recursos naturais.

O presente documento é um resumo do Pacuera da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Bela Vista, organizado em uma linguagem menos técnica, quando possível, para que seu conteúdo seja mais acessível a todos.

O Pacuera da PCH Bela Vista segue as recomendações da legislação, especialmente a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19 de dezembro de 2019, que no seu anexo 1 apresenta o Termo de Referência para esse tipo de estudo, definido seu conteúdo e a forma de organização dos aspectos abordados.

## 2. QUAIS AS CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO?

Trata-se de uma Pequena Central Hidrelétrica, cujas informações básicas da PCH Bela Vista são apresentadas no Quadro 3-1.

Quadro 2-1 – Características da PCH Bela Vista

Rio	Chopim
Municípios	Verê e São João
Reservatório total	285 ha
Área do Rio	210 ha
Área a ser inundada	75 ha
Potência Instalada	29,81 MW
Nível de Água Máximo Normal	430 m
Queda bruta (desnível)	15,50
Comprimento da barragem	400 m
Altura máximo da barragem	12,20 m
Conexão	Subestação Dois Vizinhos
Linha de transmissão	18 km

### 3. COMO É FEITO O ZONEAMENTO AMBIENTAL?

O Zoneamento Ambiental é uma organização do espaço geográfico na chamada Área de Abrangência da PCH Bela Vista, que inclui o reservatório, suas margens (APP) e uma faixa de 1 km a partir do alagamento (Figura 2.1). O tamanho total da Área de Abrangência do Pacuera da PCH Bela Vista é de 2.912,45 hectares (29,12 km<sup>2</sup>).

Para organizar esse espaço geográfico e propor o Zoneamento Ambiental, parte-se de um Diagnóstico Socioambiental, ou seja, um conjunto de informações para entender as características da área, como por exemplo: tipo de solo, ocupação do solo, qualidade da água do rio, atividades desenvolvidas nas propriedades próximas ao reservatório, a população residente, os tipos de vegetação, os animais que habitam a região, dentre outros aspectos socioambientais.

A partir do Diagnóstico Socioambiental é possível fazer um mapeamento das características da Área de Abrangência e estabelecer o Zoneamento Ambiental, ou seja, os usos possíveis em cada setor geográfico considerando a existência do reservatório, suas margens, que formam a sua Área de Preservação Permanente – APP e os outros usos possíveis além da geração de energia elétrica.

Para identificar os outros usos possíveis, é preciso consultar e considerar os interesses manifestados pela população local, pelos agentes públicos (prefeitos e secretários municipais) e representantes de entidades da sociedade civil dos municípios de Verê e São João.

O Diagnóstico Socioambiental é uma etapa importante do Pacuera porque além de caracterizar a Área de Abrangência, fornecerá as informações necessárias para definir o Zoneamento Socioambiental.

As informações são organizadas em:

- Meio Físico: clima, solo, uso do solo (agricultura, pecuária, sicultura etc), qualidade da água, processos erosivos, geologia e relevo;
- Meio Biótico: vegetação e animais presentes na região de estudo;



- Meio Socioeconômico: população residente, organização do espaço, atividades produtivas e econômicas, perfil dos municípios, estradas existentes, usos do rio e patrimônio arqueológico.

Os dados utilizados têm como fontes os resultados dos programas ambientais executados na PCH Bela Vista, que foram aprovados pelo Instituto Água e Terra – IAT no processo de licenciamento ambiental do projeto, quando foi aprovado o Projeto Básico Ambiental – PBA e concedida a Licença de Instalação – LI. Também se utilizam dados secundários, fornecidos por outros estudos desenvolvidos na região ou por instituições de pesquisa, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, por exemplo.

O Zoneamento Socioambiental é a principal etapa do Pacuera e utiliza as informações do Diagnóstico para estabelecer mecanismos de organização da Área de Abrangência da PCH Bela Vista, com as seguintes etapas:

- Sensibilidade Ambiental;
- Unidades Ambientais Homogêneas (UAH's); e
- Zoneamento Ambiental.

Por fim, são propostas ações que deverão se efetivar, especialmente, a médio e longo prazos, e que deverão estar apoiadas por programas de monitoramento ambiental.

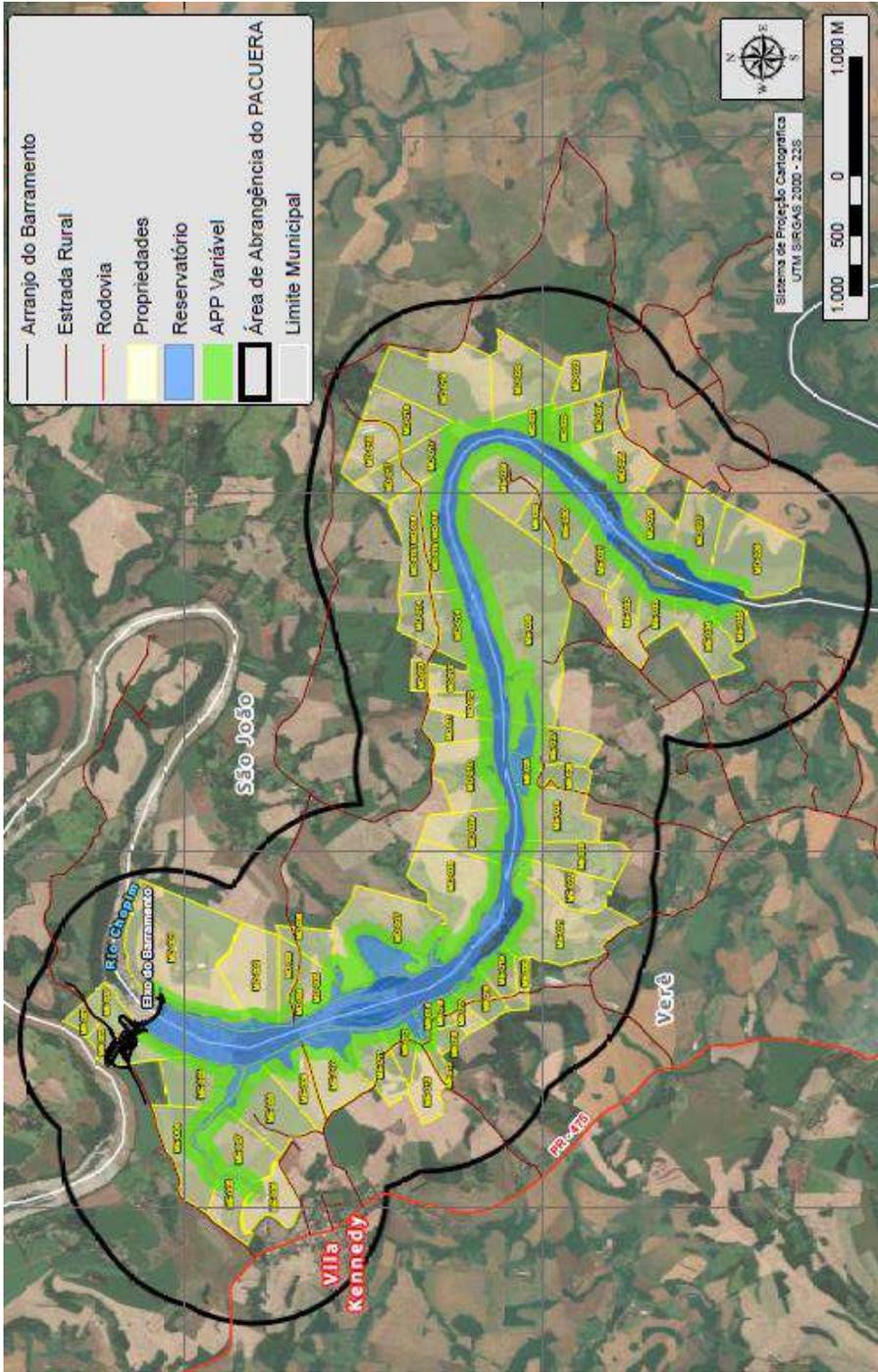


Figura 3-1 – Área de Abrangência do Pacuera da PCH Bela Vista.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da PCH Bela Vista

#### 4. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Como já explicado, o objetivo do Diagnóstico Socioambiental é apresentar os principais aspectos do Meio Físico, Biótico e Socioeconômico a fim de possibilitar a organização do espaço da Área de Abrangência do Pacuera e propor o Zoneamento Socioambiental.

A seguir são apresentados, de forma resumida, as informações constantes no Pacuera da PCH Bela Vista, a respeito dos três meios.

##### 4.1 ASPECTOS DO MEIO FÍSICO

A PCH Bela Vista está sendo construída no rio Chopim, km 91 (contado a partir da foz do rio, no rio Iguaçu), entre os municípios de Verê e São João, região sudoeste do estado do Paraná.

O local da PCH Bela Vista situa-se nas coordenadas 25°48'25"S e 52°53'55"W (barramento), a aproximadamente 12 km a jusante da foz do rio Santana, afluente da margem esquerda do Chopim, e imediatamente a jusante da foz do rio Verê.

As nascentes do rio Chopim estão localizadas em altitudes que superam os 1.200 m na região de Palmas, uma das regiões com maior altitude no Estado. A extensão total do curso principal do rio é da ordem de 450 km. Da nascente do rio até em torno do km 209, a inclinação do leito é de aproximadamente 2,9 m/km, e desde este ponto até a foz a inclinação passa a ser de aproximadamente 1,1 m/km. Esta bacia hidrográfica abrange uma área de drenagem de 7.500 km<sup>2</sup> e desenvolve-se basicamente no sentido sudeste-noroeste, aproximadamente entre os paralelos 25°30' e 26°40' de latitude sul e os meridianos 51°30' e 53°20' de longitude oeste. Os principais afluentes do rio Chopim encontram-se na margem esquerda: os rios Santana e Vitorino.

Em termos climáticos, não há sazonalidade das precipitações na bacia. No entanto, devido a passagens de frentes frias (polar atlântica) que ora estacionam sobre o local, ora avançam rapidamente, existe uma tendência de que, tanto as maiores, quanto as menores precipitações, ocorram no inverno.

Quanto à geomorfologia (formação do relevo), rico em corredeiras e cachoeiras, o rio Chopim apresenta uma sucessão de rápidos saltos e uma conformação sinuosa, cheio de voltas e cotovelos sempre mantendo-se dentro de um vale. A Área de Abrangência da PCH Bela Vista enquadra-se neste perfil.

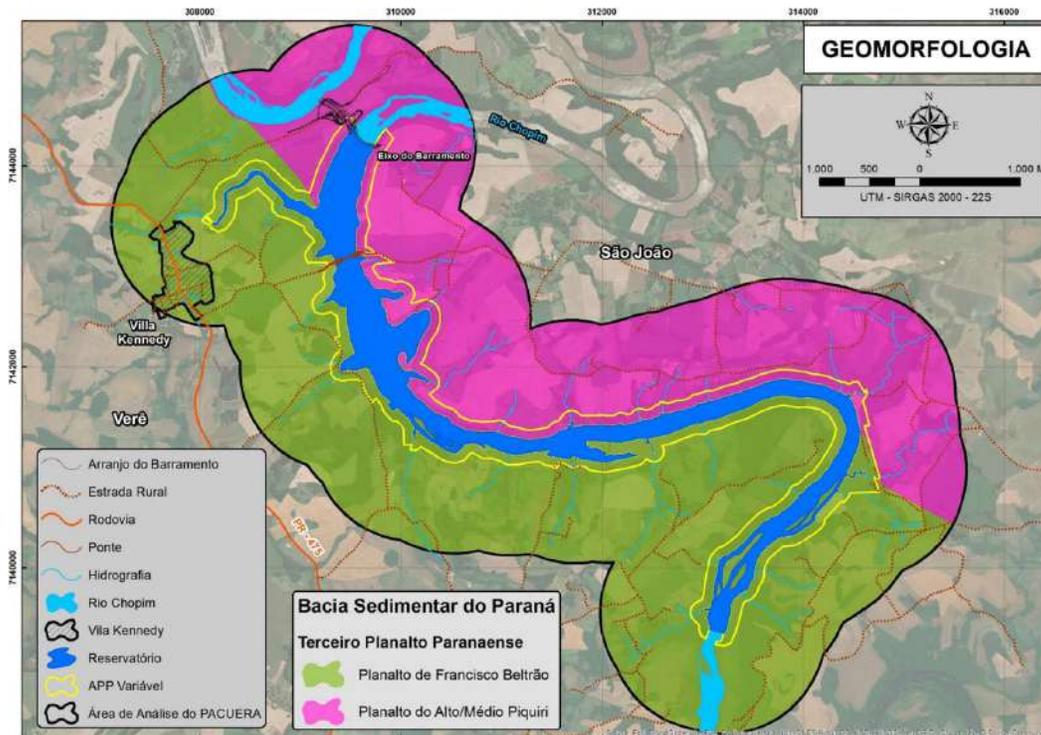


Figura 4-1 – Geomorfologia.

A quase totalidade das rochas encontradas na região enquadra-se na condição de basaltos maciços, com textura afanítica. A rocha apresenta-se sempre fraturada, como decorrência dos fenômenos de solidificação, com predominância de fissuras verticais na porção central do derrame, as quais originam uma disjunção do tipo colunar. Também ocorrem os basaltos vesículo-amigdaloidais e as brechas basálticas, os quais frequentemente apresentam mineralizações de quartzo, calcita e minerais contendo cobre.



Figura 4-2: Relevo ondulado com declividade baixa e com topos alongados, nos arredores do rio Chopim próximo à obra. Foto aérea de 14 de janeiro de 2020.

De um modo geral, predominam terras com aptidão agrícola para lavouras, com destaque para o grupo 1 (terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto e/ou longo em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C). A área de estudo caracteriza-se por apresentar forte perfil agropecuário, recebendo destaque especial a produção de grãos, associado às ótimas condições físicas e químicas dos solos e o relevo que favorece a prática da agricultura, assim como o regime de chuvas com ausência de estação seca.

A figura a seguir ilustra a aptidão agrícola das terras no entorno do rio Chopim e também o uso e ocupação destes solos.



Figura 4-3: Local de ocorrência de predomínio de terras pertencentes ao grupo 1, que apresentam boa aptidão agrícola para uso com de lavouras anuais, característica da região, ocorrendo ainda terras pertencentes ao grupo 4, com aptidão agrícola para pastagem plantada, próximo ao rio Chopim, foto aérea de 6 de novembro de 2019.

De acordo com os dados levantados, a Área de Abrangência está relacionada a três classes de potencialidade erosiva. A maior parte da área é representada pela classe intermediária, que apresenta médio potencial à erosão dos solos, enquanto que as classes que apresentam baixo e alto potencial erosivo apresentam pequena representatividade.

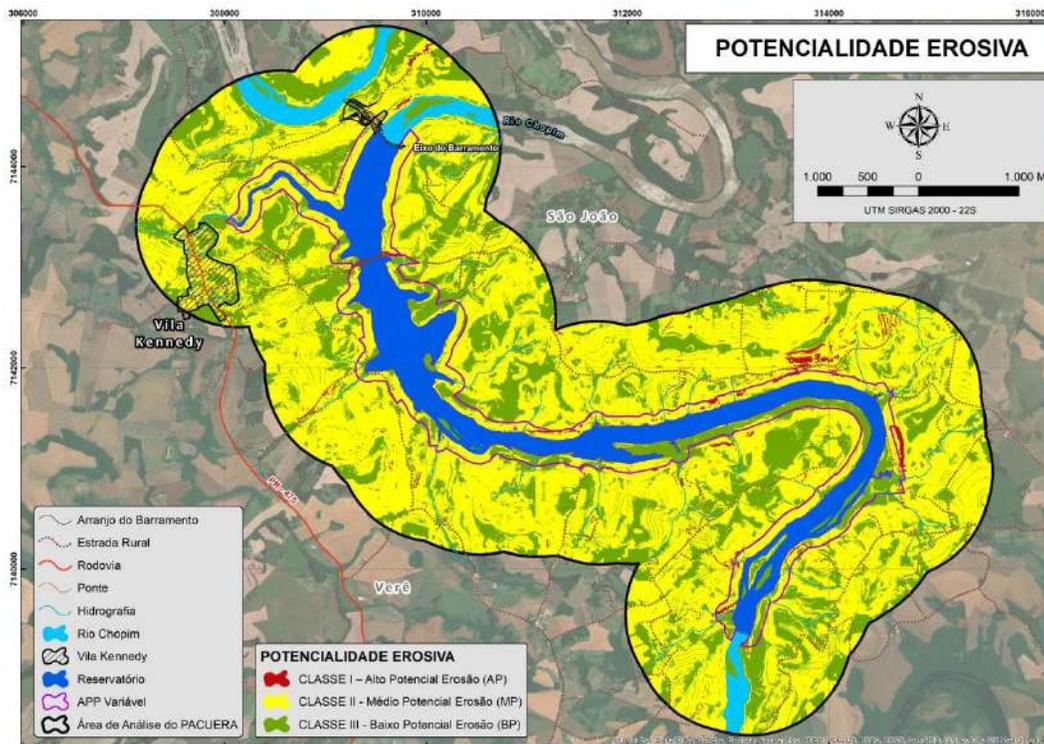


Figura 4-4 – Potencialidade erosiva.

Na Área de Abrangência do Pacuera da PCH Bela Vista, não foram encontrados problemas relevantes associados a processos erosivos mais severos como escorregamento e movimentos de massa, por exemplo. Os processos erosivos mais frequentes são erosão laminar, ravinas e sulcos, ou seja, processos erosivos superficiais, a maioria deles associados diretamente ao uso intensivo através de culturas anuais para produção de grãos nas propriedades lindeiras ao rio Chopim.

De um modo geral, o que se vê é que a exploração agropecuária e da silvicultura está sendo feita dentro dos conceitos básicos de uso e conservação dos solos, respeitando, na maioria das vezes, a aptidão agrícola das terras na região. Predomina neste trecho a utilização de culturas anuais e pastagens para pecuária, sendo que geralmente a implantação de técnicas de contenção de erosão por parte dos agricultores da região é suficiente para controle efetivo dos processos erosivos.

A área de drenagem incremental à PCH Bela Vista é de 1.990 km<sup>2</sup>. Deve-se ressaltar que para delimitação desta área considerou-se a bacia de drenagem da PCH Bela Vista. Esta área incremental constitui a porção que drena água e sedimentos

para o rio Chopim, condicionando o tempo de vida útil do reservatório pelas características geopedológicas e de uso e ocupação da terra na área incremental.

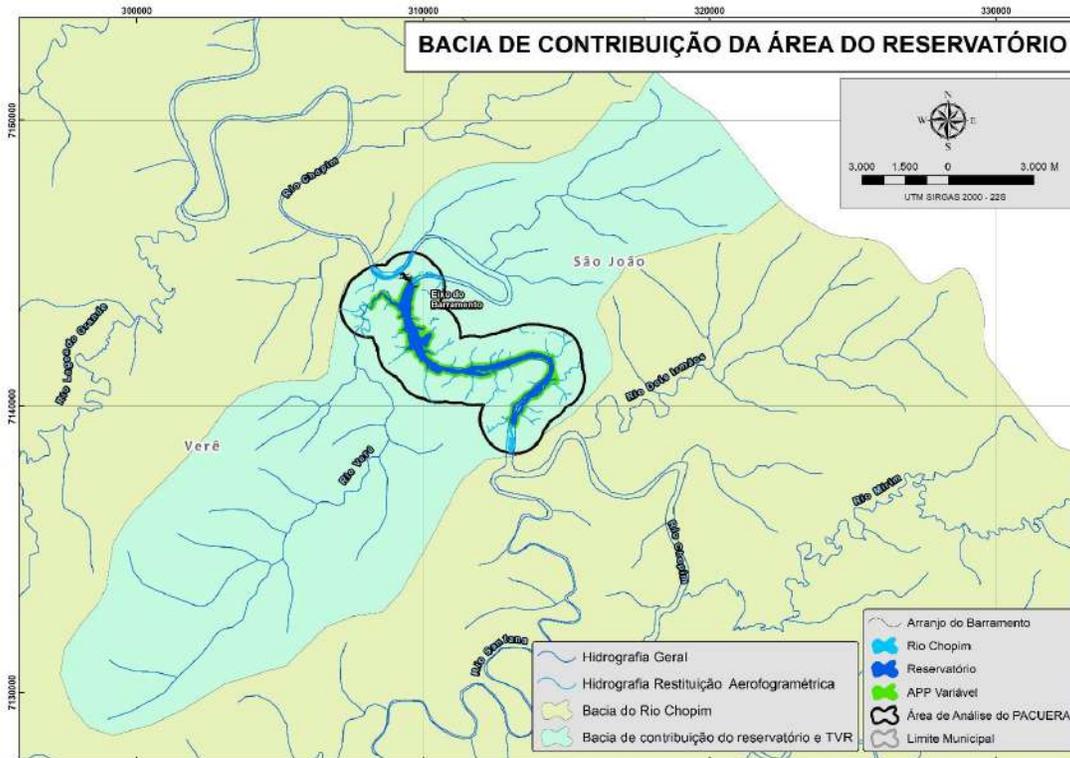


Figura 4-5 – Bacia de contribuição da PCH Bela Vista.

De modo geral, as águas do rio Chopim e de seus tributários podem ser consideradas de boa qualidade, com índices de bom a ótimo. Desde o início do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, na fase anterior à construção da PCH Bela Vista, em outubro de 2018, não foram observadas situações em que a qualidade da água fosse comprometida.

#### 4.2 ASPECTOS DO MEIO BIÓTICO

A bacia hidrográfica do rio Chopim compreende trechos das três regiões fitogeográficas mais importantes do estado do Paraná. Ao redor das nascentes do rio, a paisagem é dominada pela Estepe Gramíneo-Lenhosa, os Campos de Palmas. Estes campos são semelhantes em composição florística e paisagem aos outros existentes no Estado (Curitiba, Guarapuava e Ponta Grossa). Ao longo da maior parte do curso do rio e cobrindo mais da metade da bacia, ocorre a Floresta Ombrófila Mista,

ou Floresta com Araucárias, a principal formação vegetal do Paraná em termos de abrangência geográfica. Já no final do curso do rio encontra-se a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta do Rio Paraná). Estas regiões passaram por profundas descaracterizações de suas coberturas vegetais originais com a implantação da agricultura e pecuária.

Com relação à cobertura vegetal, a Área de Abrangência do Pacuera é caracterizada por remanescentes de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, em sua maioria já bastante alterados, com estágios de regeneração diferentes. No trecho compreendido pelo reservatório e APP não existe qualquer remanescente de floresta primária, apenas floresta já explorada, de modo geral prevalecendo o estágio médio de sucessão, segundo os parâmetros da Resolução Conama nº 02 de 1994, que define as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária no estado do Paraná, no bioma Mata Atlântica.



Figura 4-6: Interior de remanescente florestal com vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.



Figura 4-7: Interior de remanescente florestal em estágio médio de regeneração na margem direita do rio Chopim.

Nos dias atuais, além das florestas encontrarem-se extremamente fragmentadas em praticamente toda a bacia do rio Chopim, as formações primárias são muito raras.

Na Área de Abrangência do Pacuera ocorrem 92 áreas de Reserva Legal, totalizando 338,73 ha, das quais 63,52 ha são averbadas e 275,21 ha são propostas (SICAR, 2020). A Figura 4-8 apresenta o Mapa das Reserva Legais localizadas na Área de Abrangência do Pacuera.

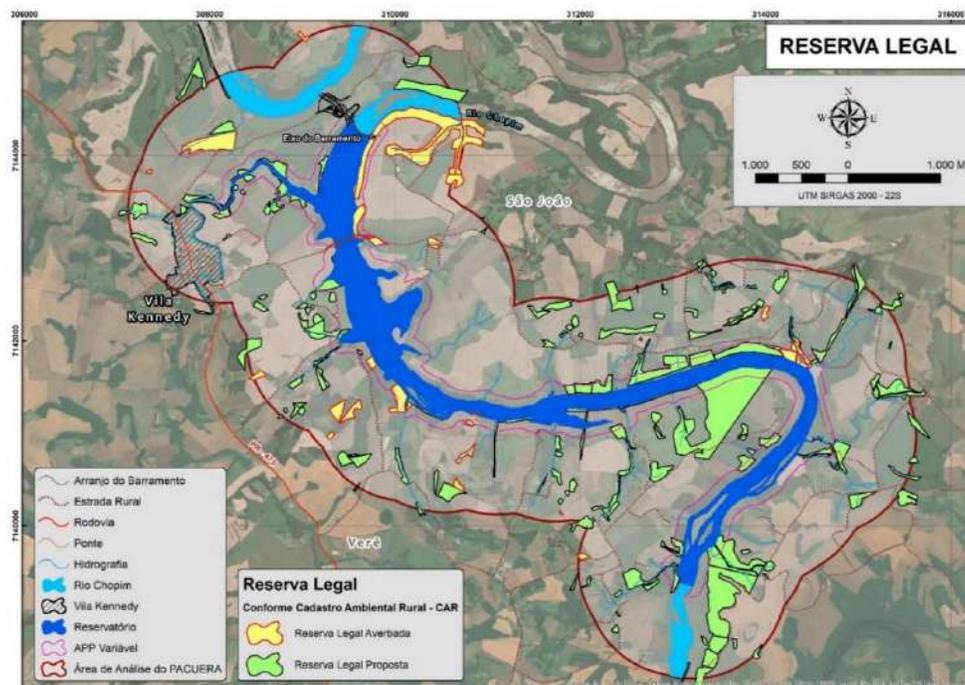


Figura 4-8 – Reservas Legais.

Grande parte da bacia do rio Chopim apresenta condições adequadas em sua capacidade de uso do solo, principalmente em propriedades maiores, onde os produtores utilizam-se de técnicas agrícolas modernas. Mas conforme foi verificado no processo de ocupação, é marcante a agricultura colonial desenvolvida em pequenas propriedades, ainda que nos últimos anos tenha sido verificado um processo de concentração de terras. Em função disso, muitas áreas sem aptidão para a lavoura, devido, principalmente, à suas declividades, acabaram sendo utilizadas para este fim, resultando no aumento do potencial de erosão e degradação ambiental.

O uso do solo da Área de Abrangência é bastante relacionado à declividade, pois esta condiciona a possibilidade de mecanização. Áreas de agricultura se estendem pelos terrenos mais planos, geralmente nos topos das colinas e nas encostas suaves. Terrenos com algum impedimento à mecanização, como pedregosidade, excesso de água e maior declividade, são geralmente utilizados para silvicultura ou para pecuária. É possível observar que as áreas com vegetação natural encontram-se concentrados no entorno ripário da rede hidrográfica em toda a Área de Abrangência.

Os maiores remanescentes florestais encontram-se concentrados no trecho final do reservatório na margem esquerda do rio Chopim, os quais se conectam pelas APPs dos cursos d'água, formando corredores, que são reconhecidos por serem essenciais no controle de fluxos hídricos e biológicos na paisagem, em geral facilitando estes fluxos.



Figura 4-9: Vista de trecho final do reservatório que não será significativamente afetado, com APP, ilhas e corredores de vegetação conectando os remanescentes florestais.

As áreas totais e percentuais do uso do solo na Área de Abrangência estão apresentadas na Tabela 4-1.

Tabela 4-1: – Uso do solo e cobertura vegetal da Área de Abrangência.

Classe de uso do solo	Área (hectares)	Proporção(%)
Açude	5,02	0,17
Calha do Rio	70,24	2,41
Capoeira	7,49	0,25
Reflorestamento	51,82	1,78
Reservatório da PCH	252,14	8,65
Uso Antrópico (Agricultura)	1.414,99	48,6
Uso Antrópico (Pecuária - Ilha)	3,39	0,11
Uso Antrópico (Com edificações)	61,28	2,1
Uso Antrópico (Pecuária)	427,45	14,7
Mata Nativa	600,87	20,6
Mata Nativa (Ilha)	17,78	0,61
<b>Total Geral</b>	<b>2.912,45</b>	<b>100</b>

A Figura 4-10 apresenta o Mapa Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Abrangência do Pacuera.

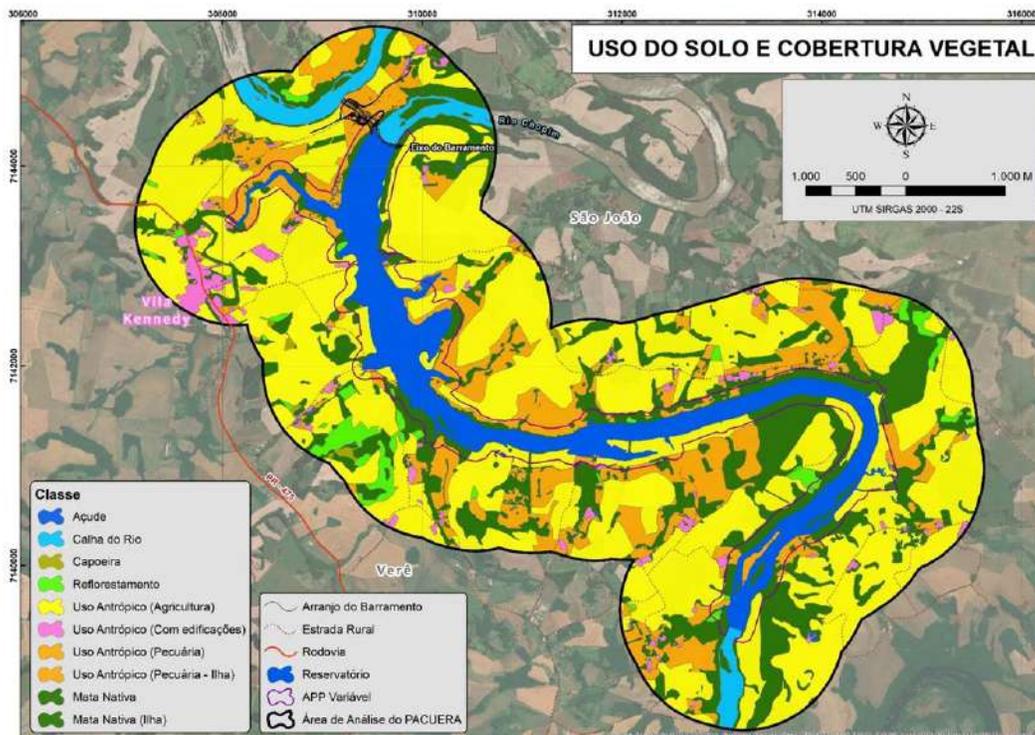


Figura 4-10 – Uso do Solo e Cobertura Vegetal.

Com relação à fauna, além da situação de mistura de elementos faunísticos próprios das formações reflorestadas, os campos limpos do Planalto Meridional Brasileiro na região de estudo e, com eles, toda uma fauna própria, com similaridades existentes com as formações abertas do extremo sul do Brasil e do Uruguai ou com os cerrados do Brasil central.

No caso específico da bacia do rio Chopim, as situações atuais da cobertura do solo e dos recursos hídricos, ainda que muito modificadas em relação às condições pretéritas, parecem ter favorecido a manutenção de espécies da fauna consideradas como mais raras atualmente em diversas regiões do sul do Brasil e adjacências. Grande parte da fauna tipicamente campestre da região apresenta uma alta capacidade de se adaptar às áreas alteradas (sobretudo pastagens), principalmente quando da presença de pequenos fragmentos florestais e capões nas imediações.

Com relação à herpetofauna (répteis e anfíbios), para a Área de Abrangência do empreendimento, com base nos dados do Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu, é estimada a ocorrência de cerca de 98 espécies, 42 anfíbios e 56 répteis, distribuídos em 25 famílias. Esse levantamento levou em consideração dados da coleção herpetológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia, de Curitiba, e da coleção de anfíbios do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, além de bibliografia (SEGALLA, 1999).

Com base em dados consolidados das cinco campanhas de monitoramento da fauna, entre outubro de 2018 e fevereiro de 2020, foram registrados dezessete táxons, sendo treze espécies de anfíbios, pertencentes a sete famílias e quatro espécies de répteis, sendo três espécies pertencentes à Ordem Squammata e uma espécie da Ordem Testudines. Os anfíbios registrados representam 30,9% da representação regional, enquanto que os répteis representam 7,1%.



Figura 4-11 - Indivíduos de cágado-de-barbicha (*Phrynops cf. geoffroanus*) registrados durante a 5ª campanha de monitoramento da fauna da PCH Bela Vista, rio Chopim, Verê/PR. Fevereiro de 2020.

Com relação á avifauna (aves), até o presente momento, com base nos dados coletados ao longo das cinco campanhas de monitoramento da avifauna na PCH Bela Vista, compreendendo o período de outubro de 2018 a fevereiro de 2020 foram registradas 134 espécies de aves para o local. Esse valor corresponde a 51,3% do total de espécies registradas de aves para a região de influência do rio Chopim e 40% da avifauna levantada em estudos na região Sudoeste do Paraná. Os valores de riqueza e abundância registrados variaram ao longo das campanhas de monitoramento.



Figura 4-12- Exemplo de espécie piscívora. Biguatinga (*Anhinga anhinga*) registrado no monitoramento da avifauna na área de influência da futura PCH Bela Vista, rio Chopim, município de Verê, Paraná. Novembro de 2019.

Com relação à mastofauna não-voadora (mamíferos não voadores), no somatório das cinco campanhas já realizadas durante a obra, foram amostrados 34 taxons, com duas espécies registradas ao longo das campanhas que se enquadram como ameaçadas de extinção.

Destaque para o registro do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) (Figura 4-13) que pode ser considerado raro em toda a região. São elementos pouco conhecidos e pouco amostrados em estudos mastofaunísticos por apresentarem baixa densidade populacional e comportamento secreto.



Figura 4-13 - Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), espécie ameaçada registrada durante a quinta campanha de monitoramento da mastofauna não-voadora PCH Bela Vista, rio Chopim, Verê, Paraná. Fevereiro de 2020.

Os resultados da mastofauna voadora (morcegos) por campanha estão apresentados na Tabela 4-2.

Tabela 4-2 - Riqueza de espécies, abundância de indivíduos e Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') durante as campanhas de monitoramento da mastofauna-voadora na PCH Bela Vista, rio Chopim, Verê, Paraná.

Campanhas	Mês/estação	Riqueza	Abundância	Shannon
1 <sup>a</sup>	out/18-pri	3	14	1,004
2 <sup>a</sup>	jan/19-ver	2	2	0,6931
3 <sup>a</sup>	ago/19-inv	1	9	0
4 <sup>a</sup>	nov/19-pri	1	2	0
5 <sup>a</sup>	fev/20-ver	3	21	0,7801

A função ecológica das populações de morcegos em seu ecossistema está intimamente ligada à sua alimentação, o conhecimento dos aspectos ecológicos da dieta desses animais pode auxiliar durante a elaboração de estratégias de manejo e da conservação da fauna silvestre e dos seus habitats.



Figura 4-14 - morcego-hematófago (*Desmodus rotundus*) avistado no monitoramento da Mastofauna voadora na área de influência da futura PCH Bela Vista, rio Chopim, município de Verê, Paraná. Outubro de 2018.

Com relação às abelhas, ao longo das cinco campanhas de monitoramento de Hymenoptera, foram registras 59 espécies para a região do empreendimento.

Abelhas são reconhecidas como os polinizadores mais eficientes em quase todos os ecossistemas onde há Angiospermas (ALVES-DOS-SANTOS, 1999), além de ser o grupo mais especializado dentre os organismos que dependem da coleta de pólen e néctar (HAKIM, 1983). A importância dessas abelhas para os ecossistemas tropicais e para as comunidades humanas dessas regiões é incalculável, não só pelos produtos (mel, cera, própolis), mas pelas suas atividades de polinização nas plantas. Por outro lado, muitas das espécies têm tido seu número bastante reduzido por ações humanas, como desmatamentos, queimadas e pela ação indiscriminada dos melieiros (coletores do mel de meliponíneos).

A Figura 4-15 ilustra uma espécie de Hymenoptera registrado durante os estudos.



Figura 4-15 - Mamangava (*Xylocopa frontalis*) registrado durante o Monitoramento da Fauna Terrestre – Hymenoptera da PCH Bela Vista, Verê. Outubro de 2018.

Em relação à ictiofauna (peixes), entre as 45 espécies capturadas na fase de pré-enchimento do reservatório da PCH Bela Vista, apenas uma espécie é classificada como migradora de longa distância (*Prochilodus lineatus* - Curimatá), caracterizada como alóctone, tendo sua ocorrência no rio Iguaçu proveniente de possíveis escapes de pisciculturas e/ou processos de peixamento/repovoamento ilegais. A implantação de uma barreira geográfica poderia ter efeitos negativos sobre essa espécie, porém, considerando que sua ocorrência na bacia do rio Iguaçu e áreas afins não é natural, essa barreira pode vir a ter um efeito positivo, uma vez que a mesma inviabilizaria o processo de migração para fins de reprodução.

Os atributos da assembleia da ictiofauna na área de influência da PCH Bela Vista não mostram padrões na distribuição das espécies de peixes entre os locais. Este fato indica que a distribuição das espécies não é influenciada por fatores locais, mostrando que a captura nessa área tende a sofrer maiores influências de variações temporais do que de características físicas locais.

Importante destacar que com a formação da APP do reservatório será criada uma área com aproximadamente 291 hectares de área preservada, sendo que em locais específicos haverá uso antrópico, como será visto mais adiante. Esse cinturão verde representará importante refúgio para a fauna local, terrestre e aquática.

#### 4.3 ASPECTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

O processo de ocupação da região é o resultado da colonização proveniente de famílias gaúchas descendentes de alemães e italianos a partir da década de 1930 (intensificado a partir de 1950) e da exploração madeireira a partir da década de 1960. Induzida exogenamente, esta ocupação visava simplesmente explorar os recursos existentes sem preocupação em fixar população no local.

Até a década de 1980, o perfil dessa região era predominantemente rural, onde estava cerca de 61% da população. Entretanto, em 1991 (IBGE), foi constatada uma inversão deste cenário, com aproximadamente 61% da população concentrada no meio urbano. Outro aspecto relevante refere-se à diminuição das migrações inter-regionais e ao aumento da migração intra-regional, favorecendo o surgimento de pólos municipais de atração. Neste contexto, municípios menores como Verê e São João têm perdido população para Pato Branco e Francisco Beltrão, principais polos da região. Dos 17 municípios existentes em 1980, apenas 5 tiveram aumento populacional, justamente aqueles que já concentravam maior parcela de sua população no meio urbano (Pato Branco, Francisco Beltrão, Palmas, Clevelândia e Mariópolis). Estes municípios com maior perfil urbano são os que apresentam melhores índices de qualidade de vida (considerando alfabetização, saneamento, relação habitantes por leito hospitalar e coleta de lixo).



Figura 4-16 Vista geral de São João.



Figura 4-17 – Vista geral do município de Verê.

A Tabela 4-3 apresenta dados demográficos como a população urbana e rural; masculina e feminina; e densidade demográfica considerando a estimativa do IBGE e o censo demográfico mais recente, disponíveis para Verê e São João.

Tabela 4-3 - População e distribuição em Zona – 2010.

Aspecto	Verê	São João
População estimada (2019)	7.257	10.241
População no último censo (2010)	7.878	10.599
População urbana (2010)	3.281	6.735
População rural (2010)	4.597	3.864
Homens (2010)	3.938	5.240
Mulheres (2010)	3.940	5.359
Densidade demográfica [2010]	25,27 hab/km <sup>2</sup>	27,31 hab/km <sup>2</sup>

Fonte: IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil> >. Acesso: abril e maio de 2020.

Com relação ao distrito de Presidente Kennedy, a única área urbana localizada dentro dos limites da Área de Abrangência do Pacuera, através de dados oficiais da Sinopse por Setores (IBGE)<sup>1</sup>, pelo censo demográfico a população total residente era, em 2010, de 243 habitantes distribuídos em 88 domicílios, sendo 118 mulheres e 125 homens. Se aplicarmos a mesma estimativa de redução populacional que foi estimada pelo IBGE para o município de Verê, teria ocorrido uma redução de 7,9%, o que poderia significar que a população do distrito seria de 223 habitantes em 2019.

<sup>1</sup> IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>. Acesso em 22 de abril de 2020.



Figura 4-18 – Distrito de Presidente Kennedy, no município de Verê.

De modo geral os municípios apresentam taxas de mortalidade infantil bem melhores que a média brasileira. Aproximadamente 30% dos municípios apresentam taxas inferiores a 10 por mil e ainda 45% dos municípios apresentam taxas que variam de 10 a 30/mil. De acordo com dados mais recentes do IBGE<sup>2</sup>, a taxa de mortalidade infantil no município de Verê era de 8,77 para 1.000 nascidos vivos, ocupando a 210ª posição entre os 399 municípios do Paraná, enquanto em São João é de 20,55 para cada 1.000 nascidos vivos, ocupando a 48ª posição no Paraná.

Outro aspecto importante para verificar em relação à saúde pública nos municípios da Área de Abrangência do Pacuera refere-se à incidência de dengue, chikungunya e zika vírus no Paraná. Entre o período de 29/07/2019 a 05/05/2020, realizou-se a compilação de dados dos Boletins Informativos de Dengue, publicados pela Secretaria Estadual de Saúde do Paraná, os quais são apresentados na Tabela 4-4.

<sup>2</sup> Obtidos na internet, na página: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/vere/panorama>, acessada em 03/05/2020, com dados de 2017 (os mais recentes para mortalidade infantil).

Tabela 4-4 - Número de casos confirmados autóctones, importados, total de confirmados e notificados de Dengue, Dengue Grave (DG), Dengue com Sinais de Alarme (DSA), óbitos e incidência (de autóctones) por 100.000 habitantes por município – Paraná

Município	Notif	Casos Confirmados				Óbi- tos	LPI		Descar- tados	Inves- tigação	Inci- dência
		Dengue	DAS	DG	Total		Autoc	Import			
São João	198	107	3	0	110	0	106	2	63	25	1.028,83
Verê	22	4	0	0	4	0	1	0	15	3	13,62

Fonte: Boletim informativo da dengue no Estado do Paraná (<http://www.dengue.pr.gov.br>)

Importante enfatizar que, embora os dados compreendam o período desde 27/07/2019, não foram confirmados casos de dengue até final de outubro nos dois municípios. Ou seja, o período em que efetivamente houve um aumento dos casos de dengue foi o verão, quando o município de São João passou a ter uma incidência considerada alta (> do que 300,00 por 100.000 habitantes), enquanto Verê apresentou incidência considerada baixa (< do que 300,00 por 100.000 hab.).

Quanto à educação, para avaliar em termos qualitativos, foi utilizado o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal nos municípios de São João e Verê (Tabela 4-5).

Tabela 4-5 – Evolução do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - Educação<sup>3</sup>.

Município	2012		2014		2016	
	Índice	Posição Estadual	Índice	Posição Estadual	Índice	Posição Estadual
São João	0,8610	20º	0,9386	5º	0,9749	1º
Verê	0,8132	86º	0,7843	198º	0,8415	130º

Fonte: FIRJAN (2020).

Dois aspectos ficam evidentes com esses dados: o primeiro é São João, excelente, chegando a ser o melhor em todo Paraná no ano mais recente em que este dado está disponível (2016). Enquanto isso, Verê apresentou entre 2012, 2014 e 2016 uma grande variação, piorando e melhorando, dependendo do período, finalizando na posição 130 dentre os 399 municípios do Paraná.

<sup>3</sup> <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-idade-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=PR&IdCidade=412860&Indicador=3&Ano=2016>

Em Verê, a EMEIEF Alvaro Renostro está situada no distrito de Presidente Kennedy, na Área de Abrangência do Pacuera. A instituição conta com ensino infantil e fundamental dos primeiros anos.



Figura 4-19 - EMEIEF Álvaro Renostro (entrada e área interna).

De acordo com dados da Sanepar, disponibilizados pelo Ipardes (2019), dos 2.450 domicílios com água encanada do município de Verê, 2.037 (83,1%) são atendidos pela rede geral da Sanepar através de um sistema exclusivo de captação de água a partir de dois poços subterrâneos. O consumo de água do município em 2017 foi de 253.527m<sup>3</sup>. Este sistema atende também a comunidade de Presidente Kennedy, principal aglomerado humano da Área de Abrangência do Pacuera.

No município de São João, dos 3.436 domicílios com água encanada, 3.220 (93,1%) são atendidos pela rede de abastecimento da Sanepar, através de um sistema isolado de captação superficial de água no rio Capivara, com consumo de 366.536 m<sup>3</sup> de água no ano de 2017 (IPARDES, 2019).

No distrito Presidente Kennedy, que compõe a Área de Abrangência do Pacuera, os domicílios particulares permanentes estão ligados à rede de abastecimento de água do município, mas não estão ligados à rede geral de esgoto. O esgoto nos domicílios dessa comunidade são fossa comum ou séptica. O fornecimento de energia elétrica é realizado através da rede de distribuição da Copel.

Com relação aos 63 imóveis rurais lindeiros ao reservatório da PCH Bela Vista, de acordo com informações obtidas no Cadastro Socioeconômico dos Afetados da PCH Bela Vista (SOMA, 2019), apenas 6 declararam que são abastecidos pela rede

geral de água, por terem a sede junto a alguma estrada municipal atendida pela rede geral de abastecimento. Esta situação é comum nas demais propriedades rurais da Área de Abrangência do Pacuera, ou seja, o abastecimento de água é feito pela rede geral quando a sede tem acesso próximo às estradas municipais por onde passa a rede, seja em Verê, seja em São João.

Dos demais imóveis rurais lindeiros ao reservatório, 39 são abastecidos por mina, fonte ou nascente situada dentro da propriedade, 11 propriedades por poços e 4 declararam captar água diretamente nos rios (2 no rio Verê, 1 em um córrego e outro não identificado), conforme ilustra figura a seguir. Cabe salientar que a água destas propriedades não são exclusivamente para uso doméstico.

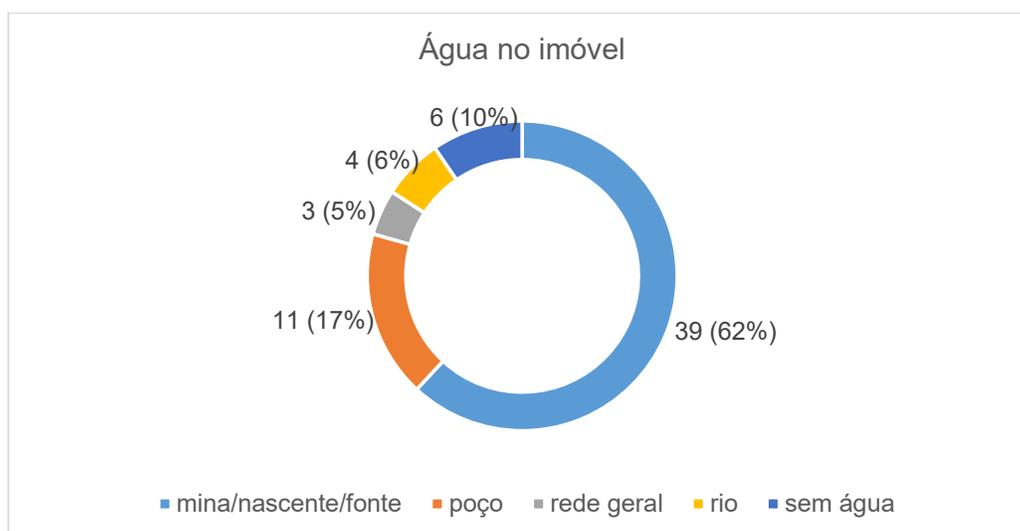


Figura 4-20 – Fornecimento de água das propriedades lindeiras.

Para ilustrar a situação em relação às finanças dos municípios, a Tabela 4-6 apresenta dados do PIB e do Valor Adicionado por setor.

Tabela 4-6: Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades - 2017

Ramos de atividades	Verê (R\$ x 1.000)	São João (R\$ x 1.000)
PIB a preços correntes	264.059	678.023
PIB - Valor adicionado bruto (VAB) a preços básicos - total	241.021	597.513
PIB - VAB a preços básicos na agropecuária	78.011	108.274
PIB - VAB a preços básicos na indústria	26.144	180.941
PIB - VAB a preços básicos no comércio e serviços	99.024	256.014
PIB - VAB a preços básicos na administração pública	37.844	52.283
PIB - Impostos	23.038	80.511

FONTE: IBGE, IPARDES

Pode-se definir o PIB como resultado do fluxo total de bens e serviços finais produzidos em determinado município (ou outra região geográfica). O valor absoluto do PIB oferece uma visão quantitativa da dinâmica econômica. Por meio do PIB, pode-se encontrar uma das principais explicações para os indicadores demográficos e das condições de vida, pois aqueles municípios com melhor situação financeira são, normalmente, aqueles que podem investir mais nas áreas de saúde, saneamento, educação e infraestrutura.

O PIB per capita de São João nesse ano de 2017 foi de R\$ 63.700,00 enquanto em Verê foi de R\$ 34.329,00.

Em relação à área de turismo e lazer, o maior destaque na região refere-se ao fato de que o município de Verê é conhecido como terra das águas termais, devido às fontes de água mineral e medicinal, um tipo particular de água subterrânea enriquecida pelos minerais contidos nas rochas e que emergem à superfície e cuja temperatura pode variar de 35 a 54 graus<sup>4</sup>.

Em decorrência disso, merece destaque o Resort Termas Águas do Verê, um complexo turístico com diversas piscinas e tobogã, localizado no município de Verê, próximo ao rio Chopim, a cerca de 10 km do local das obras da PCH Bela Vista, mas que não foi afetado pela sua construção.

<sup>4</sup> <http://www.viajeparana.com/Vales-do-lguacu> acessado em 4 de maio de 2020.



Figura 4-21: Termas Águas do Verê, com o rio Chopim em primeiro plano.

Por fim, quanto ao uso do rio Chopim e seus tributários especificamente pelas propriedades lindeiras ao reservatório da PCH Bela Vista, em 39 dos 63 imóveis rurais, seus proprietários declararam que utilizam o rio Chopim como lazer, seja para banho, seja para pesca amadora<sup>5</sup>.

Em relação às propriedades da Área de Abrangência, em especial aquelas lindeiras ao reservatório, a maior destinação é para atividades agropecuárias. Na lavoura prevalecem as culturas de milho, soja, trigo e feijão, que são plantadas de forma intercaladas, na mesma área, ao longo do ano.

Dos 63 imóveis lindeiros, em 34 declararam a agricultura como atividade principal, enquanto que em 24 declararam a pecuária como atividade principal, e apenas 5 imóveis foi declarada outra modalidade diferente destas. Verifica-se que ambas as atividades desempenham um papel importante.

Em relação ao tipo de lavoura, 65% cultivam mais de uma cultura, em geral soja, milho e outros, que variam entre trigo, feijão e frutas, havendo a rotação de

<sup>5</sup> Informação obtida através do cadastro das propriedades

culturas anualmente na mesma área. A prevalência na região são lavouras de soja, milho e trigo.

Em relação à criação e produção animal, entre as 29 propriedades lindeiras com esta atividade econômica, há predomínio de gado bovino para corte e também produção de leite, com vacas leiteiras. Foi identificada, também, a presença de um aviário na margem esquerda do reservatório.

O tamanho médio original, ou seja, considerando sem o impacto do reservatório e APP, das 34 propriedades lindeiras da margem direita é 27,5 ha, e das 27 da margem esquerda é de 20,7 ha.

Com relação às famílias lindeiras, ao todo foram realizados 175 cadastros. Foram cadastradas as famílias com vínculos aos imóveis localizados na área do canteiro de obras, área do reservatório, da APP e do Trecho de Vazão Reduzida – TVR, sendo registradas 153 pessoas.

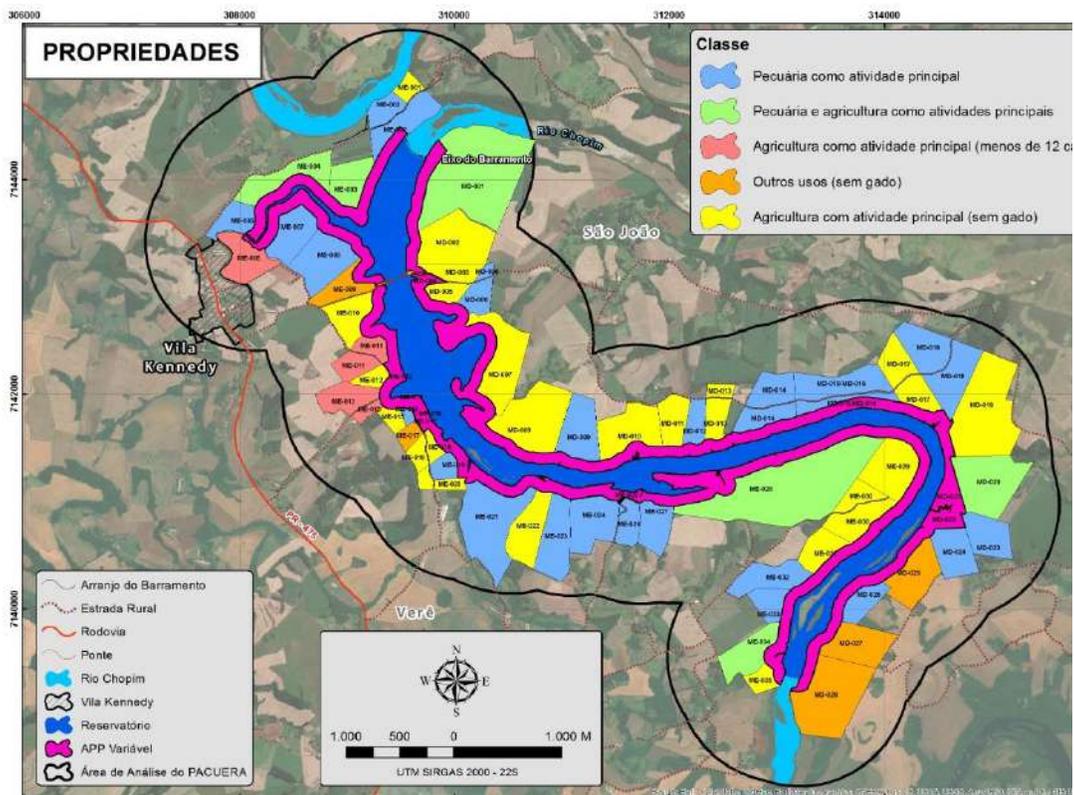


Figura 4-22 -Principais atividades nas propriedades lindeiras.

Em relação às propriedades, 59% são desabitadas e 41% são habitadas, pelos proprietários, como por não proprietários (arrendatários, parentes, caseiros etc).

Somente seis propriedades lindeiras (4 em São João e 2 em Verê) declararam que são atendidas por coleta de resíduos. De fato, por se tratar de áreas rurais, é comum que não haja serviço de coleta nessas áreas, ficando restrito àquelas cuja sede está junto à alguma estrada municipal. Quanto à destinação do lixo orgânico, seis propriedades declararam que são coletados. Nas demais propriedades, em três o lixo orgânico é queimado, em uma é deixado a céu aberto, em 10 é usado para lavagem, em 12 é enterrado e, nas demais, não especificaram.

O distrito de Presidente Kennedy, em sua área urbana, é atendido pelo serviço de coleta de resíduos do município de Verê.

Com relação à malha fundiária e uso do solo, a figura a seguir apresenta um panorama geral da Área de Abrangência.

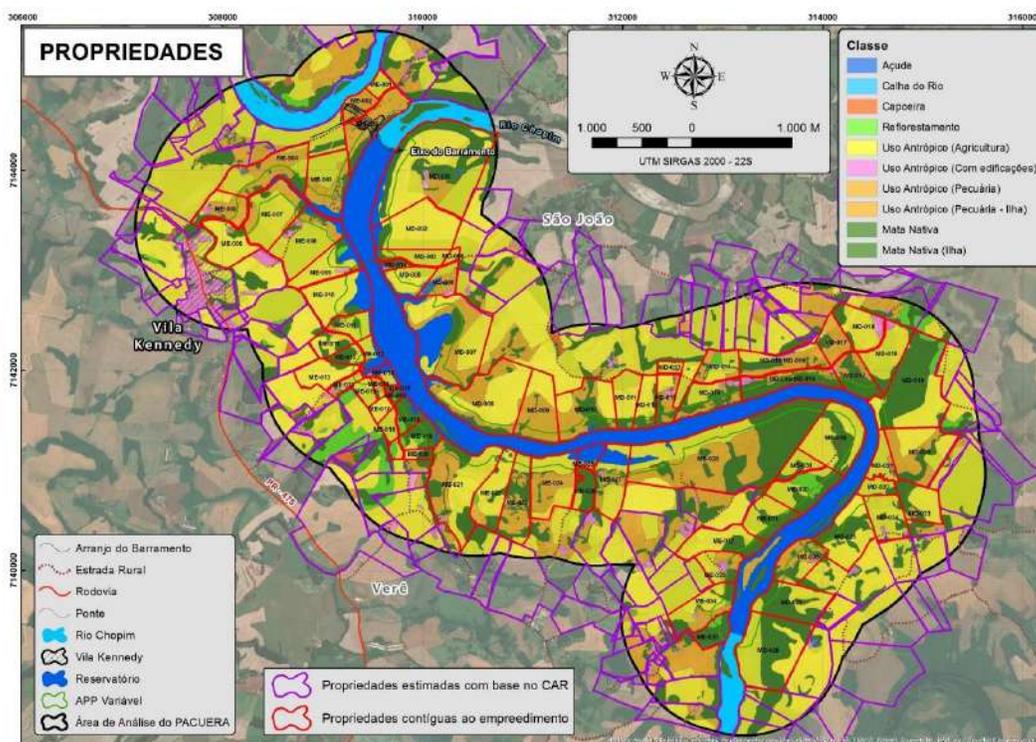


Figura 4-23 – Propriedades da área de abrangência.

Estudos arqueológicos prospectivos foram realizados durante o processo de licenciamento ambiental na Área de Abrangência e o resultado apresentou o registro de quatro (04) Sítios Arqueológicos e de treze (13) Ocorrências Arqueológicas Isoladas. Dentre os sítios, 01 (um) foi registrado durante a etapa de Diagnóstico Arqueológico e 03 (três) identificados na etapa de Prospecção Arqueológica.

Em Verê, as vias principais que se configuram nos eixos de acesso ao município são: Rodovia PR 475 para Francisco Beltrão (sudoeste) e distrito de Presidente Kennedy (noroeste); e Rodovia PR 493 para Dois Vizinhos (oeste) e Itapejara do Oeste (leste).

As avenidas Getúlio Vargas (continuação da PR 475 na área urbana) e Luiz Francisco Baggi (continuação da PR 493) configuram o eixo onde se desenvolve a maioria das atividades de comércio e serviços de Verê.

Em São João, as principais rodovias de acesso são: Rodovia PR 562 para Coronel Vivida (sul); e Rodovia PR 281 para BR 158 e Chopinzinho (leste) e São Jorge do Oeste (noroeste).

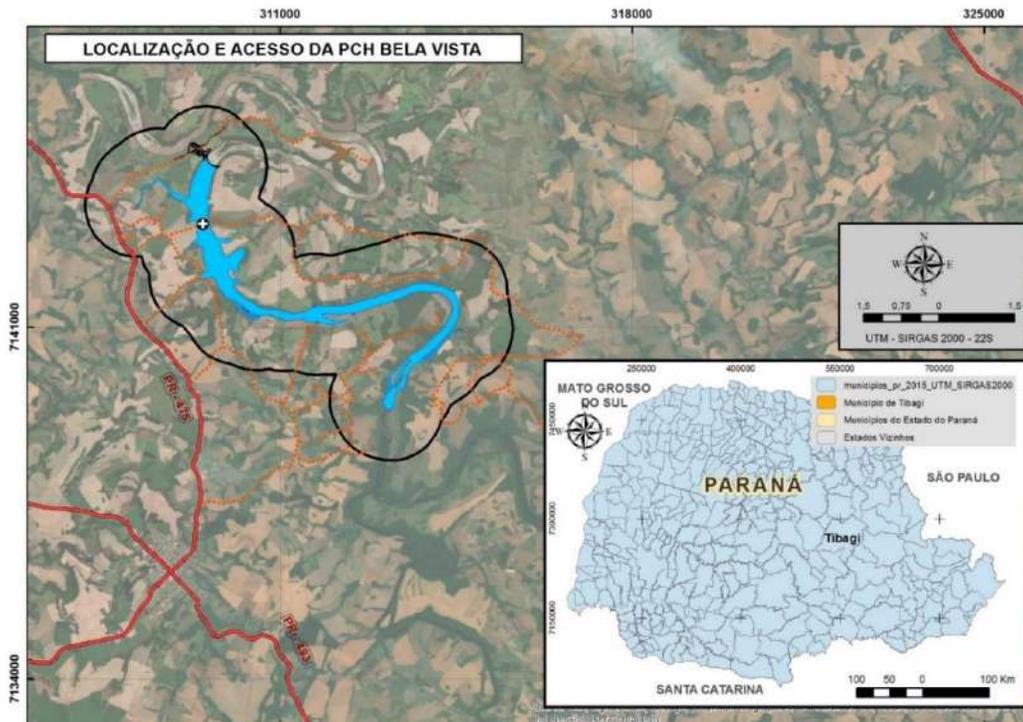


Figura 4-24 - Localização e acessos.

## 5. ANÁLISE DE CONFLITOS

Embora o item específico de análise de conflito não conste no Termo de Referência Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19 de dezembro de 2019 para elaboração do Pacuera, optou-se por incluir este capítulo para que no estabelecimento do zoneamento, fossem considerados os conflitos existentes ou potenciais.

Por conflitos já existentes entende-se aqueles que independem da implantação da PCH Bela Vista, ou seja, aqueles inerentes a algum aspecto regional pré-existente à obra. Os conflitos existentes que independem da implementação da PCH Bela Vista foram identificados durante a elaboração de estudos anteriores, no processo de licenciamento do aproveitamento hidrelétrico, assim como durante a sua implantação.

De modo geral, chegou-se às seguintes considerações:

- 1) Há um interesse convergente entre os diversos atores em definir uma ou duas áreas para aproveitamento de lazer no entorno do reservatório, de preferência com praia e alguma estrutura de apoio (quiosque, trilha, etc.).
- 2) Necessariamente, em decorrência dos acessos municipais já existentes, as áreas mais propícias para que tenha essa destinação são próximas ao acesso para a ponte que está em construção, já que se utilizaria esta via para acessar o local. Desse modo, não haveria necessidade de abrir acessos novos, evitando conflitos com proprietários do entorno.
- 3) Foram feitas algumas solicitações que merecerão atenção especial por conta das questões legais, tais como o acesso ao reservatório por parte dos proprietários lindeiros à APP. Esses aspectos devem ser considerados e aprofundados em sua análise, para justificar os casos passíveis ou não em conformidade com o Ofício nº 030/2020/IAP/DIALE/DAI.
- 4) Atenção especial deverá ser dada à questão de gestão de um espaço destinado a lazer, assim como aos acessos ao reservatório por parte dos proprietários lindeiros e população dos dois municípios.

## 6. SENSIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

A primeira etapa para o zoneamento ambiental é a definição da sensibilidade socioambiental de cada meio a partir de indicadores socioambientais que melhor representem a dinâmica ambiental local.

O conceito de sensibilidade socioambiental para o Pacuera deve ser entendido não em relação à área em si, mas sim em relação à potencialidade de impactar o reservatório e seu entorno. Nesse sentido, quanto mais degradado o ambiente, maior será sua sensibilidade ambiental, já que estaria mais susceptível aos impactos negativos, como processos erosivos, por exemplo.

Após a definição de diferentes níveis de sensibilidade para cada indicador com base em critérios pré-definidos, são atribuídos pesos aos mesmos, para que, a partir da sobreposição de mapas de indicadores, possa resultar um mapa síntese de sensibilidade, método chamado de multicritério, muito utilizado em avaliações ambientais.

Após a definição das áreas de sensibilidade de cada meio e a elaboração da área de sensibilidade integrada, o passo seguinte para a definição do zoneamento da Área de Abrangência da PCH Bela Vista é o estabelecimento das Unidades Ambientais Homogêneas, denominadas UAHs, conforme indicado na Figura 6-1, apresentada a seguir:

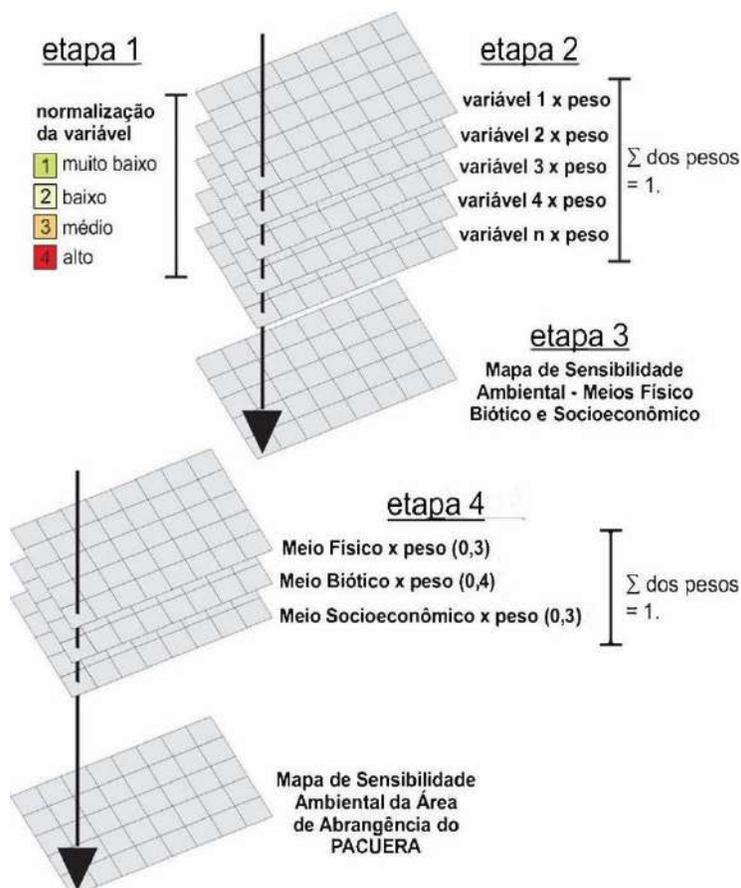


Figura 6-1 - Demonstração das diferentes etapas dos cruzamentos geoespaciais para a elaboração das áreas de sensibilidade que servem de base para as Unidades Ambientais Homogêneas - UAHs

Para o Pacuera da PCH Bela Vista foram selecionadas as variáveis apresentadas na sequência que resultaram nos respectivos mapas.

### 6.1 MEIO FÍSICO

Para o meio físico foram consideradas as variáveis “uso e ocupação do solo” e “declividade”.

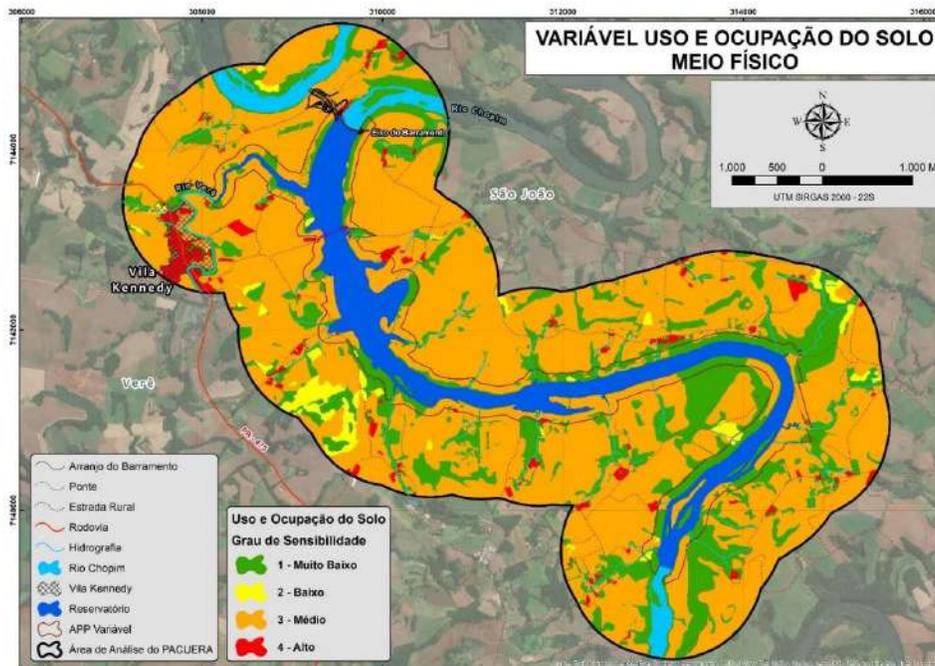


Figura 6-2 – Uso e ocupação do solo.

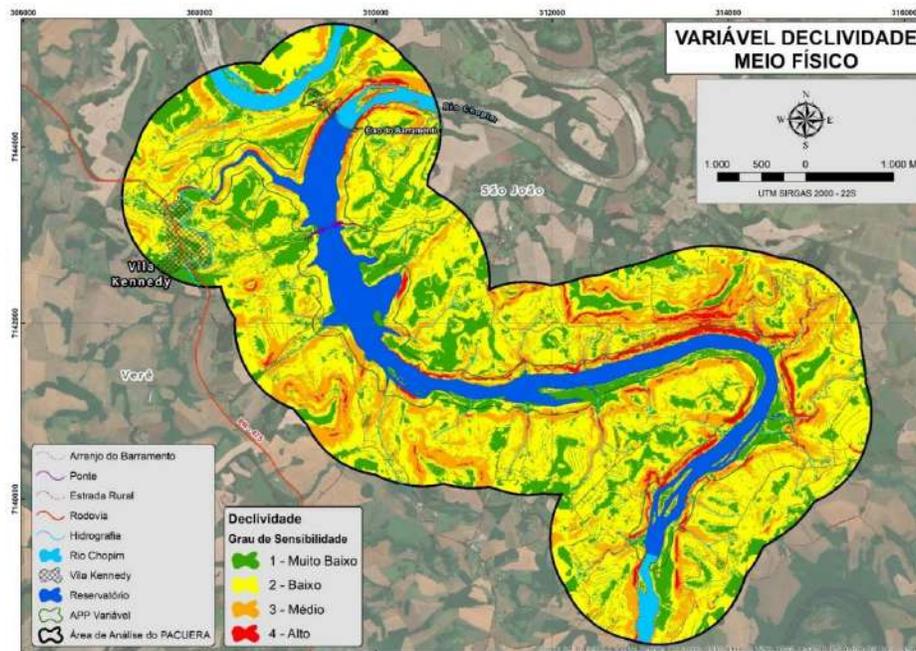


Figura 6-3 - Declividade.

O cruzamento geoespacial desses mapas resultou no mapa de sensibilidade socioambiental pra o meio físico apresentado na sequência:

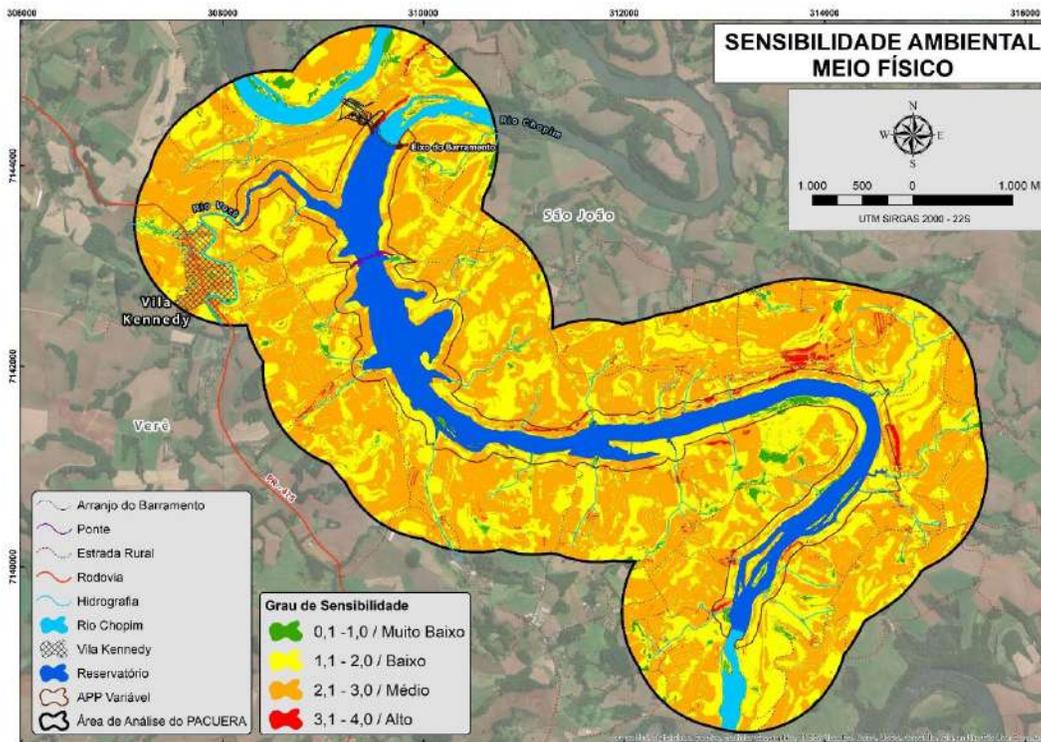


Figura 6-4 – Sensibilidade ambiental do meio físico.

A Tabela 6-1 apresenta o quantitativo em área e em percentual de cada grau de sensibilidade para o meio físico.

Tabela 6-1 – Grau de sensibilidade resultante para o meio físico

Grau de Sensibilidade	Hectares	%
0,1 - 1,0 / Muito Baixo	68,06	3
1,1 - 2,0 / Baixo	1008,67	39
2,1 - 3,0 / Médio	1.485,66	57
3,1 - 4,0 / Alto	27,68	1
<b>TOTAL</b>	<b>2.590,07</b>	<b>100,00</b>

## 6.2 MEIO BIÓTICO

Para o meio biótico foram consideradas as variáveis “cobertura vegetal”, “proximidade dos remanescentes florestais com os cursos d’água”, “hábitats importantes para flora e fauna” e “vegetação submersa”.

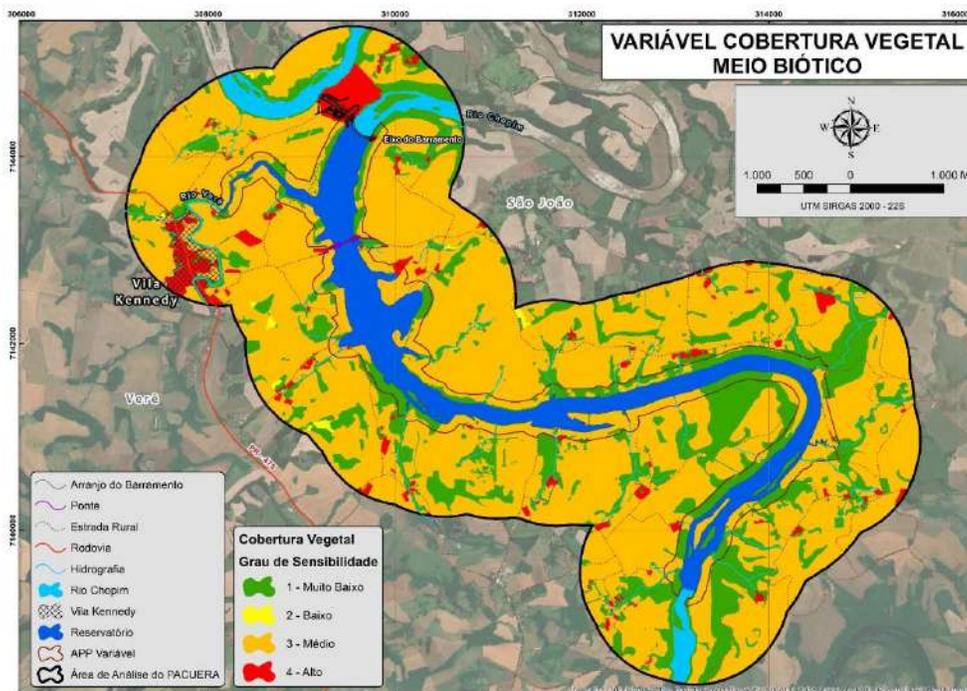


Figura 6-5 – Cobertura vegetal.

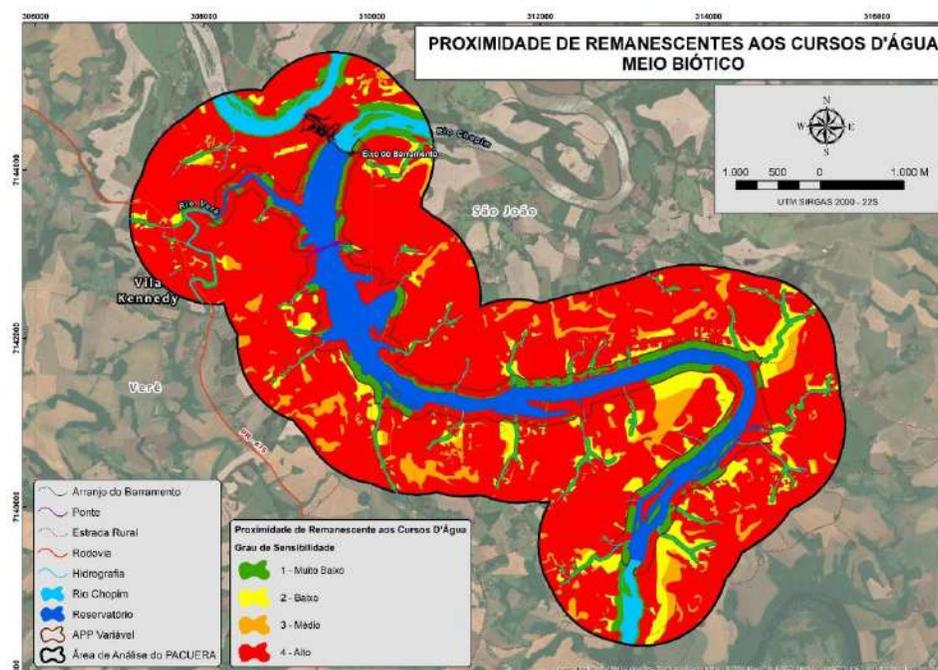


Figura 6-6 – Proximidade de remanescentes aos cursos d'água.

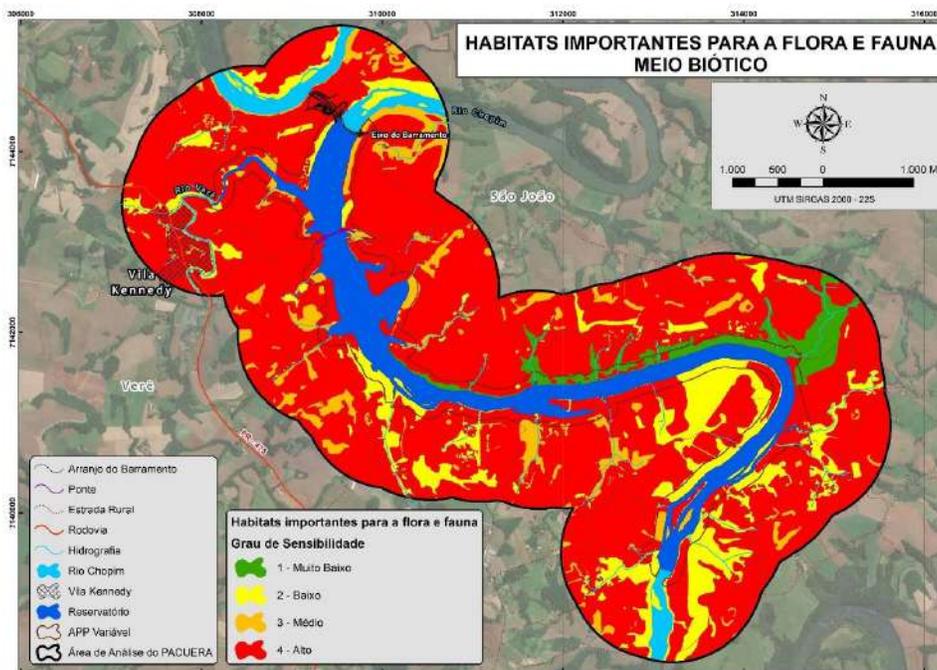


Figura 6-7 – Hábitats importantes para a flora e fauna.

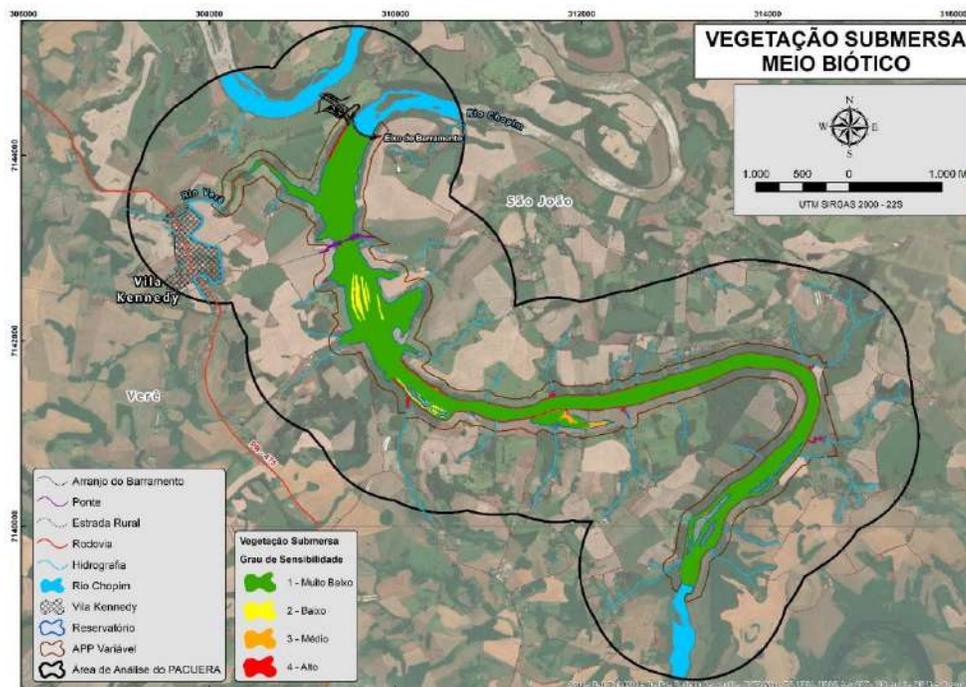


Figura 6-8 – Vegetação submersa.

O cruzamento geoespacial desses mapas resultou no mapa de sensibilidade socioambiental para o meio biótico apresentado na sequência:

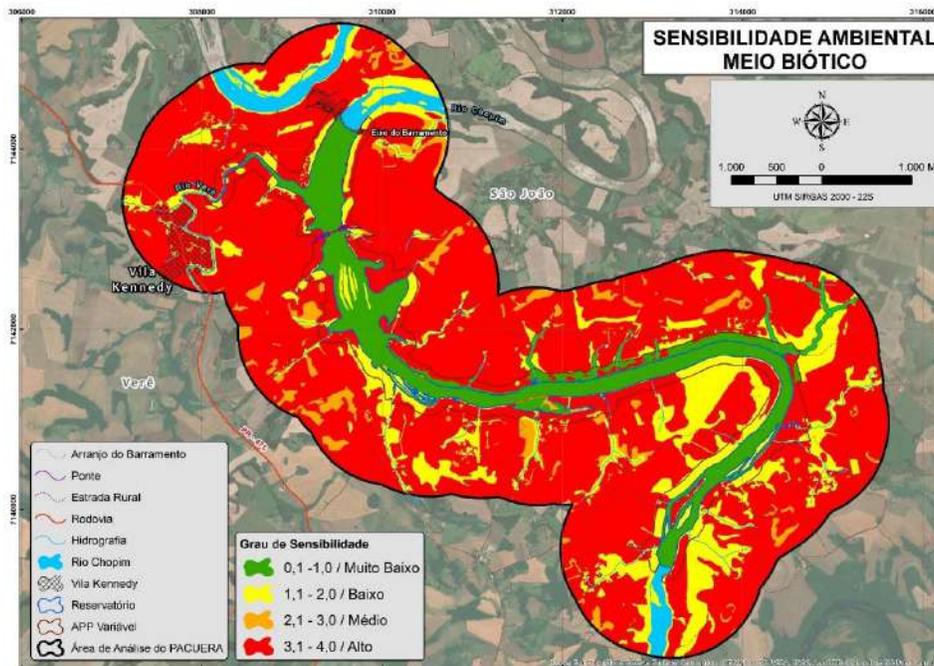


Figura 6-9 – Sensibilidade ambiental – meio biótico.

A Tabela 6-2 apresenta o quantitativo em área e em percentual de cada grau de sensibilidade para o meio biótico.

Tabela 6-2 – Grau de sensibilidade resultante para o meio biótico

Grau de Sensibilidade	Hectares	%
0,1 - 1,0 / Muito Baixo	291,11	10
1,1 - 2,0 / Baixo	460,88	16
2,1 - 3,0 / Médio	111,63	4
3,1 - 4,0 / Alto	1.978,67	70
<b>TOTAL</b>	<b>2.842,29</b>	<b>100</b>

### 6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Para o meio socioeconômico foram consideradas as variáveis “áreas remanescentes das propriedades”, “adensamentos humanos”, “acessos viários” e “manutenção das atividades econômicas das propriedades”, cujos mapas estão apresentados a seguir.

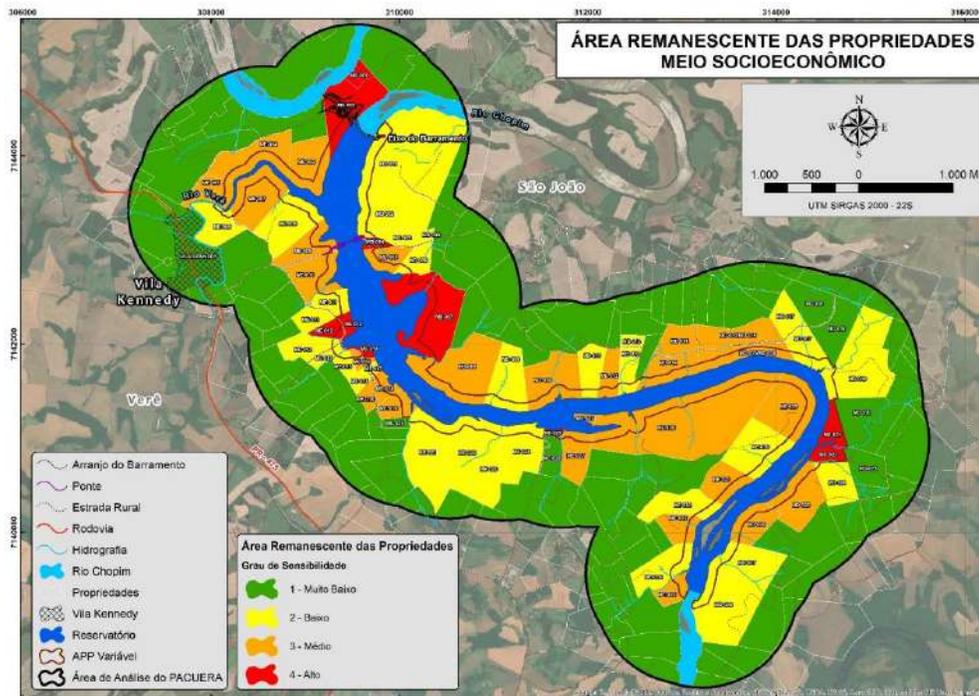


Figura 6-10 – Área remanescente das propriedades.

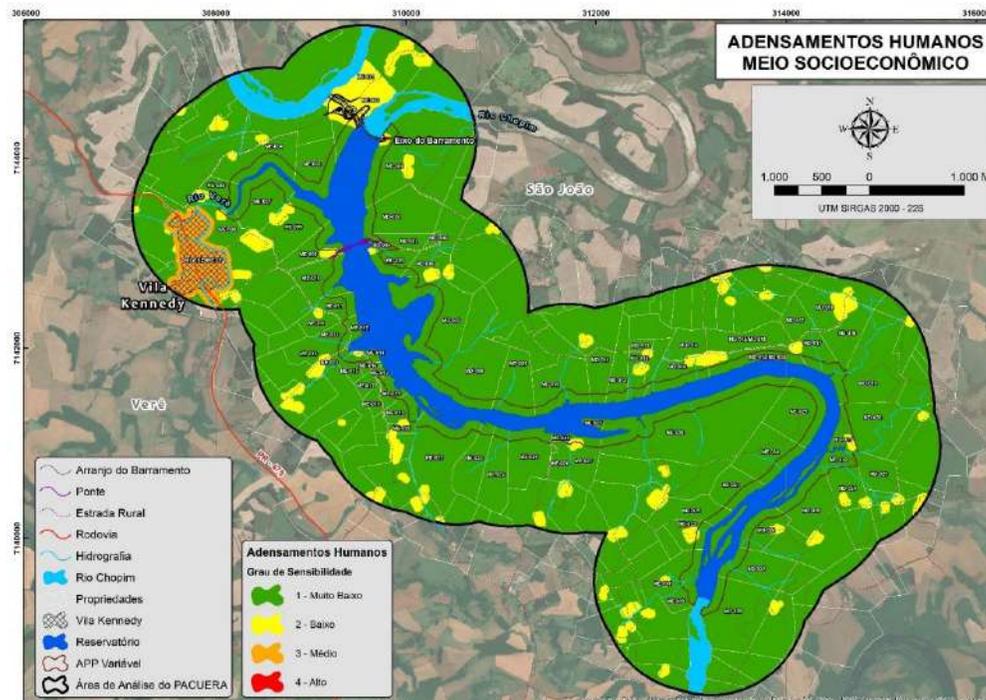


Figura 6-11 – Adensamentos humanos.

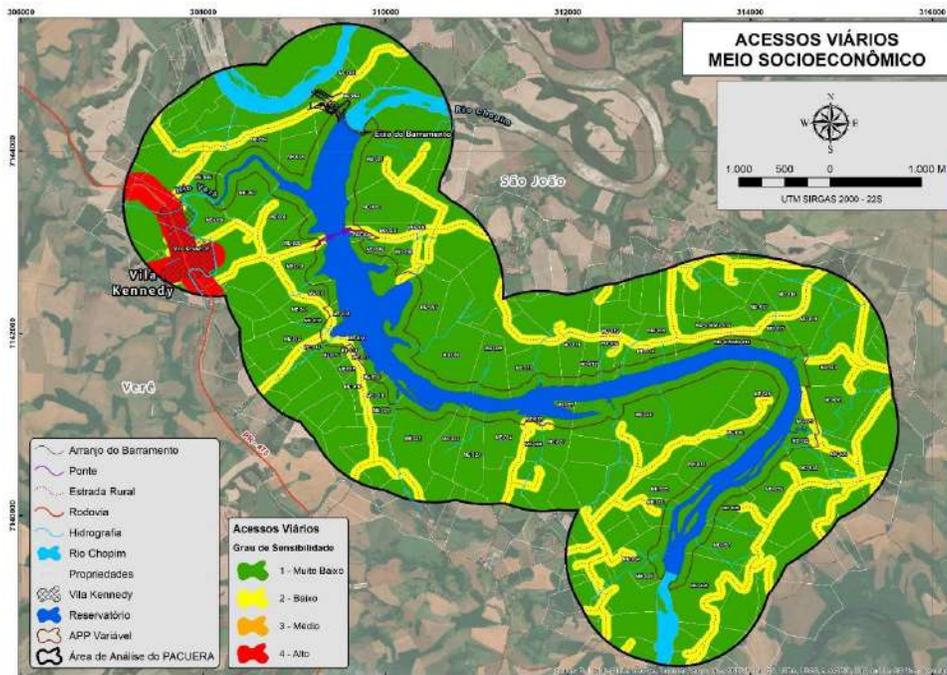


Figura 6-12 – Acessos viários.

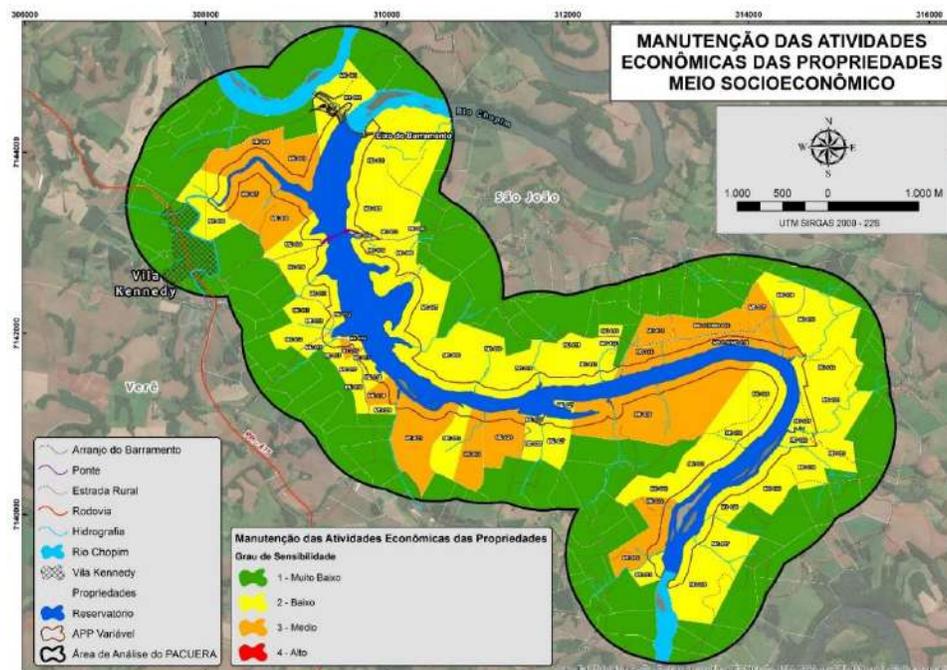


Figura 6-13 – Manutenção das atividades econômicas.

O cruzamento geoespacial desses mapas resultou no mapa de sensibilidade socioambiental para o meio socioeconômico apresentado na sequência:

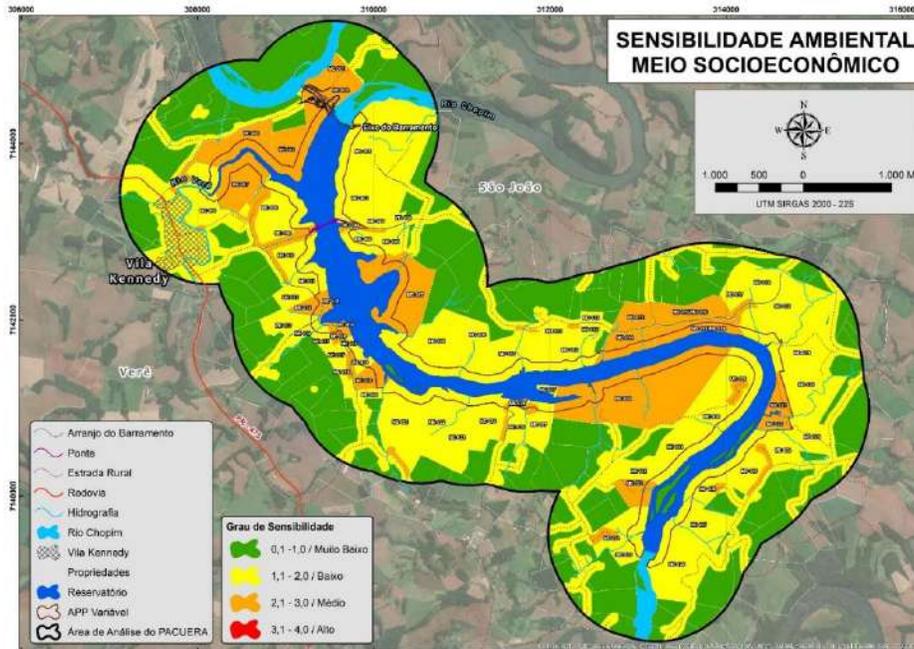


Figura 6-14 – Sensibilidade ambiental – meio socioeconômico.

A Tabela 6-3 apresenta o quantitativo em área e em percentual de cada grau de sensibilidade para o meio socioeconômico.

Tabela 6-3 – Grau de sensibilidade resultante para o meio socioeconômico

Grau de Sensibilidade	Hectares	%
0,1 - 1,0 / Muito Baixo	924,52	36
1,1 - 2,0 / Baixo	1.245,67	48
2,1 - 3,0 / Médio	419,88	16
3,1 - 4,0 / Alto	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.590,07</b>	<b>100,00</b>

#### 6.4 CONSOLIDAÇÃO DA SENSIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Com base nos resultados dos mapas de sensibilidade para cada meio, considerando os pesos atribuídos (0,4 para o meio biótico, 0,3 para os meios físico e socioeconômico), foi realizado o cruzamento geoespacial que resultou no mapa de sensibilidade socioambiental integrado da Área de Abrangência do Pacuera da PCH Bela Vista, apresentado a seguir.

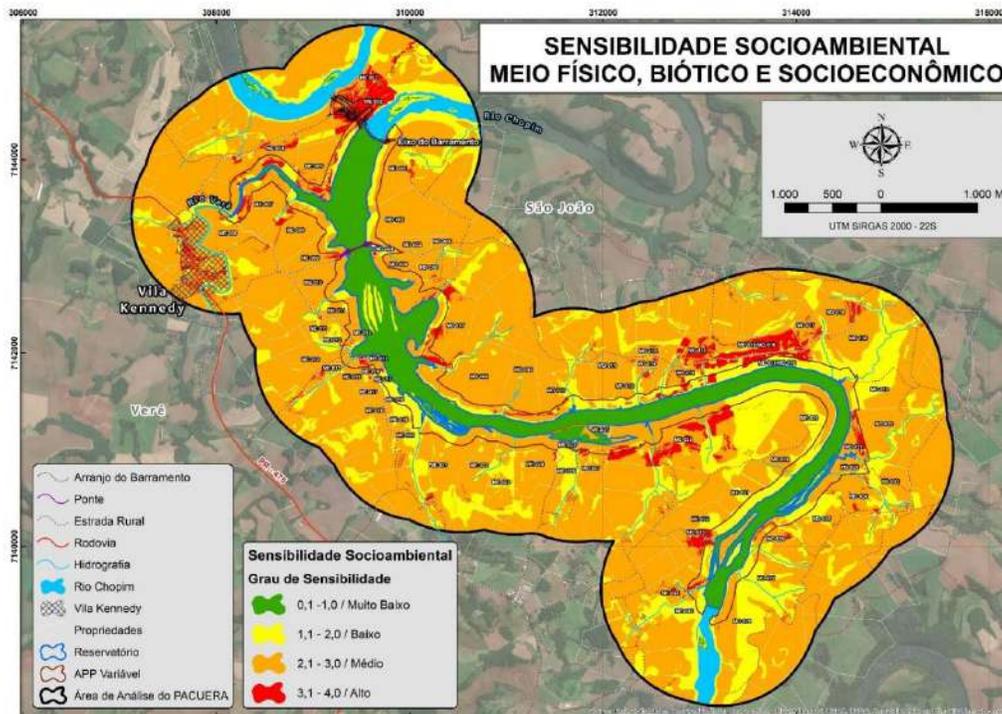


Figura 6-15 – Sensibilidade socioambiental integrada.

Conforme verifica-se no mapa resultante do cruzamento dos três meios (físico, biótico e socioeconômico), a maior parte da Área de Abrangência apresenta um grau de sensibilidade médio, conforme os dados da Tabela 6-4 demonstram.

Tabela 6-4: Dimensões e percentuais resultantes para o mapa de sensibilidade ambiental

Grau de Sensibilidade	Hectares	%
0,1 - 1,0 / Muito Baixo	244,03	8
1,1 - 2,0 / Baixo	593,69	21
2,1 - 3,0 / Médio	1895,90	67
3,1 - 4,0 / Alto	108,67	4
TOTAL	2.842,29	100,00

## 7. UNIDADES AMBIENTAIS HOMOGÊNEAS

O presente capítulo apresenta a segunda etapa do zoneamento, que é a elaboração do mapa de Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) por meio do cruzamento geoespacial de três variáveis fundamentais: a sensibilidade socioambiental integrada; o uso e ocupação do solo (identificando áreas de uso

antrópico e aquelas destinadas à preservação ambiental); e complementando com as áreas operacionais e restritivas da Área de Abrangência, conforme esquema na figura a seguir.

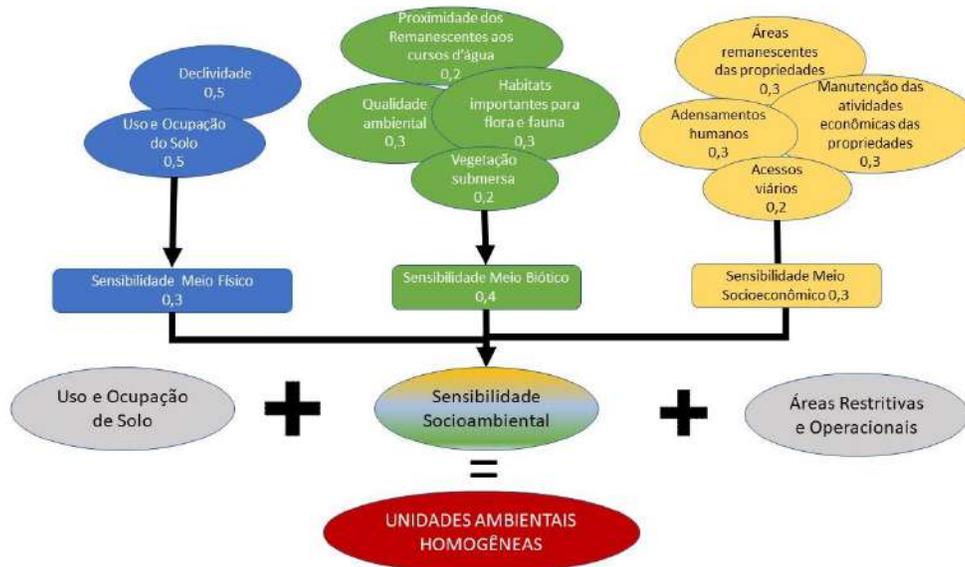


Figura 7-1 – Esquema de elaboração das Unidades Ambientais Homogêneas.

Com base no cruzamento das áreas de sensibilidade com esses dois outros aspectos, foram definidas as UAHs apresentadas no quadro a seguir, que podem ser visualizada na figura subsequente.

Unidade Ambiental Homogênea
UAH-1 APP Não Florestada
UAH-2 APP Florestada
UAH-3 Área de Incentivo à Recomposição
UAH-4 Área de Incentivo à Conservação
UAH-5 Área de Incentivo à Conservação com Reserva Legal
UAH-6 Área de Capacidade de Uso Intensivo
UAH-7 Área de Capacidade de Uso Extensivo
UAH-8 Área de Capacidade de Uso Restrito e Formação do Reservatório

Figura 7-2 – Unidades Ambientais Homogêneas definidas

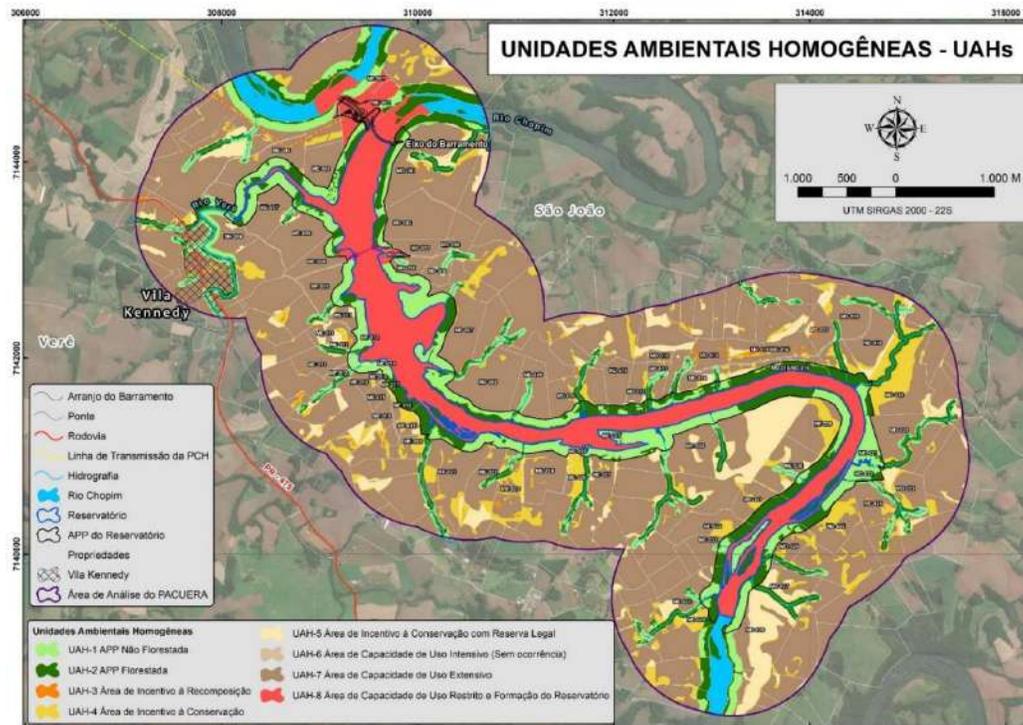


Figura 7-3 – Unidades Ambientais Homogêneas.

## 8. ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

O Zoneamento Socioambiental pode ser caracterizado como um instrumento de auxílio no planejamento e no ordenamento territorial e, com a proposição de permissões, restrições e incentivos, buscará organizar o uso do reservatório e a ocupação do solo no entorno do empreendimento, respeitando a legislação, o meio ambiente e as normas de operação da PCH Bela Vista.

Para o caso da Área de Abrangência da PCH Bela Vista, chegou-se ao zoneamento a partir do mapeamento das UAHs com as suas respectivas características, atribuindo códigos de uso nas UAHs que podem ou não ser agrupadas para atribuir códigos de usos com as permissões e restrições pertinentes.

A Tabela 8-1 apresenta a indicação de Zoneamento para cada uma das UAHs, correlacionando cada uma dessas unidades com a respectiva zona ambiental.

Tabela 8-1– Determinação das unidades do Zoneamento Ambiental

Unidade Ambiental Homogênea	Unidades de Zoneamento Ambiental
UAH-1 APP Não Florestada	Zona de Recuperação Ambiental - ZRA
UAH-2 APP Florestada	Zona de Conservação Ambiental - ZCA
UAH-3 Área de Incentivo à Recomposição	Zona Potencial para a Conservação - ZPC
UAH-4 Área de Incentivo à Conservação	
UAH-5 Área de Incentivo à Conservação com Reserva Legal	Zona Especial para a Conservação - ZEC
UAH-6 Área de Capacidade de Uso Intensivo	Zona de Uso Antrópico - ZUA
UAH-7 Área de Capacidade de Uso Extensivo	
UAH-8 Área de Capacidade de Uso Restrito e Formação do Reservatório	Zona de Uso Restrito - ZUR
	Zona de Segurança e Operação - ZSO
	Zona de Uso Misto do Reservatório – ZUMR
	Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC (Zona de Uso Público)

A Tabela 8-2 apresenta o quantitativo da área de cada uma das zonas definidas.

Tabela 8-2 – Quantitativo e percentual de cada zona (hectares)

<b>ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL</b>	<b>ÁREA (HA)</b>	<b>PROPORCIONAL (%)</b>
Zona de Conservação Ambiental - ZCA	276,35	9,66
Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC	8,10	0,28
Zona de Recuperação Ambiental - ZRA	275,33	9,63
Zona de Segurança e Operação - ZSO	40,35	1,41
Zona de Uso Antrópico - ZUA	1.642,03	57,42
Zona de Uso Misto – ZUM	222,17	7,77
Zona de Uso Restrito - ZUR	30,12	1,05
Zona Especial para a Conservação - ZEC	168,71	5,90
Zona Potencial para a Conservação - ZPC	196,50	6,87
<b>Total Geral</b>	<b>2.859,66</b>	<b>100</b>

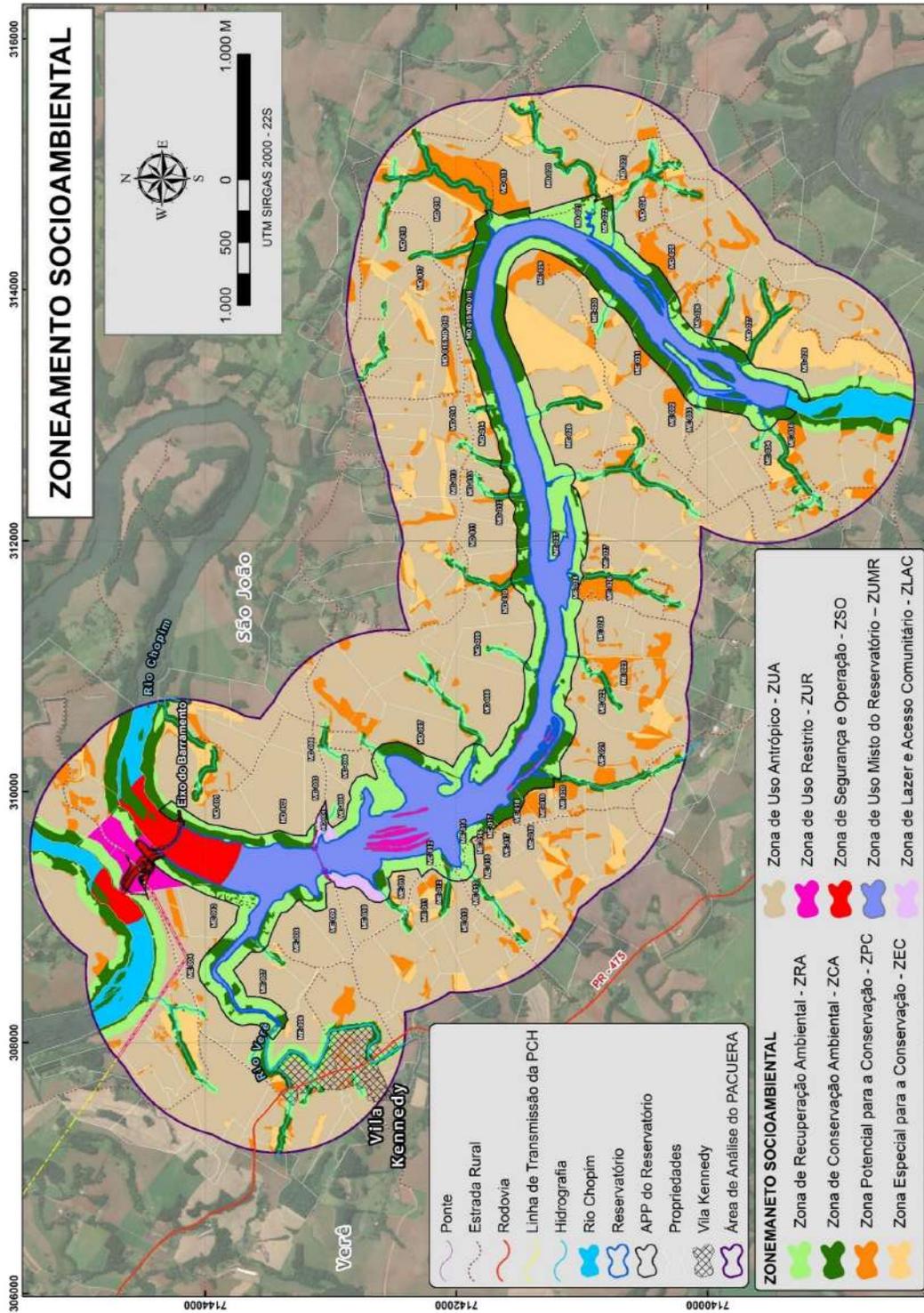


Figura 8-1 – Zoneamento Socioambiental.

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da PCH Bela Vista

A seguir são descritos os usos: permitidos, não permitidos e permissíveis (que dependem de autorização) para as zonas sob a responsabilidade direta da Bela Vista Geração de Energia S.A.; e recomendados e não recomendados, para a zona do entorno da área sob a responsabilidade direta da Bela Vista Geração de Energia S.A.

- **Zona de Recuperação Ambiental – ZRA**

Quadro 8-1 – Usos permitidos e não permitidos na ZRA (nas áreas de responsabilidade da Bela Vista)

USOS	
<b>PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• enriquecimento florestal e plantio com espécies nativas dos ecossistemas da região.</li></ul>
<b>PERMISSÍVEIS (autorizados primeiramente pela Bela Vista Geração de Energia S.A e, posteriormente, pelo órgão ambiental)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• implantação de corredor de dessedentação quando demandado pelo proprietário lindeiro em decorrência de sua atividade econômica e quando atender à análise técnica de sua viabilidade, desde que acordado com a Bela Vista Geração de Energia S.A. atendendo requisitos legais;</li><li>• atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa (coleta de vegetação e animais para fins científicos), desde que seja autorizada pela Bela Vista Geração de Energia S.A. e pelo órgão ambiental competente.</li></ul>
<b>NÃO PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• instalação de edificações para usos diversos;</li><li>• instalação de estruturas sanitárias, tratamentos de esgotos, fossas, poços incineradores, lançamento de efluentes residenciais ou industriais e outros poluentes assim como a instalação de aterros sanitários, depósitos e lançamentos de resíduos sólidos de qualquer espécie;</li><li>• desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris;</li><li>• instalação de estruturas destinadas à criação de animais;</li><li>• uso do fogo como elemento de manejo de qualquer natureza;</li><li>• retirada de espécies nativas existentes em quaisquer circunstâncias, salvo para questões de segurança e somente após elaboração de Laudo Técnico e aprovação do órgão ambiental competente;</li><li>• acampamento de qualquer espécie e duração;</li><li>• pesca de espécies nativas durante o período de vigência da piracema (entre início de novembro e final de fevereiro) nas áreas estabelecidas legalmente pela Resolução Sedest nº 13 de 20/02/2020, ou seja, 1.500 m a montante e a jusante da barragem.</li><li>• práticas predatórias de pescas que sejam contrárias à legislação vigente.</li></ul>

As propriedades que atendem aos critérios legais estabelecidos pelo IAT e descritos no PACUERA para terem direito aos corredores de dessedentação animal são as relacionadas a seguir:

- ME-003 Adelar Jose Giroto, 1 corredor;
- ME-004 Adelar Jose Giroto, 1 corredor;
- ME-008 Elias Alberton, 1 corredor;
- ME-024 Luíz Americo Zeni, 1 corredor;
- ME-028 Jaime Perardt e outros, 1 corredor.

Quadro 8-2 – Usos recomendados e não recomendados na ZRA (em áreas de terceiros).

USOS	
<b>RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região;</li><li>• o acesso à água para dessedentação de animais;</li></ul>
<b>NÃO RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• instalação de edificações para usos diversos;</li><li>• instalação de estruturas sanitárias, tratamentos de esgotos, fossas, poços incineradores, lançamento de efluentes residenciais ou industriais e outros poluentes assim como a instalação de aterros sanitários, depósitos e lançamentos de resíduos sólidos de qualquer espécie;</li><li>• desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris;</li><li>• instalação de estruturas destinadas à criação de animais;</li><li>• uso do fogo como elemento de manejo de qualquer natureza;</li><li>• retirada de espécies nativas existentes.</li></ul>

- **Zona de Conservação Ambiental – ZCA**

Quadro 8-3 – Usos permitidos e não permitidos na ZCA na área da Bela Vista Geração de Energia S.A.

USOS	
<b>PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• acesso à água sem supressão da vegetação.</li></ul>
<b>PERMISSÍVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• coleta de vegetação e animais para fins científicos, desde que autorizada pelo órgão ambiental competente.</li></ul>
<b>NÃO PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;</li><li>• construção de edificações exceto casos de autorização específica do órgão ambiental competente;</li><li>• atividades conflitantes com a execução de programas ambientais, tais como de monitoramento da flora, monitoramento da fauna e controle de processos erosivos;</li><li>• todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</li></ul>

Quadro 8-4 – Usos recomendados e não recomendados na ZCA em área de terceiros

USOS	
<b>RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• adensamento das matas com espécies nativas;</li><li>• instituição de área de Reserva Legal;</li><li>• atividades de baixo impacto ambiental, como as citadas na Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19 de dezembro de 2019, e as constantes na Resolução Conama nº 369/2006 e Lei Federal 12.651/2012, especificamente: a) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo; b) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro coberto ou não.</li></ul>
<b>NÃO RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;</li><li>• construção de edificações em desacordo com a legislação pertinente, em especial a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19 de dezembro de 2019, Resolução Conama nº 369/2006 e Lei Federal 12.651/2012,;</li><li>• atividades conflitantes com a execução dos programas ambientais no âmbito municipal, estadual ou federal;</li><li>• todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente.</li></ul>

### • Zona Potencial para Conservação – ZPC

Quadro 8-5 – Usos recomendados e não recomendados na ZPC

USOS	
<b>RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• enriquecimento florestal com espécies nativas dos ecossistemas da região;</li><li>• recuperação de áreas degradadas e adoção de práticas conservacionistas de uso e ocupação do solo;</li><li>• instituição de área de Reserva Legal;</li><li>• atividades de baixo impacto ambiental.</li></ul>
<b>NÃO RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• recuperação de áreas com espécies exóticas;</li><li>• supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental;</li><li>• construção de edificações em desacordo com a legislação pertinente;</li><li>• atividades conflitantes com a execução dos programas ambientais.</li></ul>

### • Zona Especial para Conservação – ZEC

Quadro 8-6 – Usos recomendados e não recomendados na ZEC

USOS	
<b>RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• substituição de espécies exóticas por espécies nativas poderá ser permitida nas áreas de reserva florestal legal. (Artigo 19 do Decreto Estadual n.º 387/99);</li><li>• recuperação da reserva florestal legal devida, far-se-á com espécies nativas ou exóticas. (Artigo 21 do Decreto Estadual n.º 387/99).</li></ul>
<b>NÃO RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• nas áreas de reserva florestal legal, em qualquer estado de regeneração, não é permitido o desmatamento (Artigo 12 do Decreto Estadual n.º 387/99).</li></ul>

- **Zona de Uso Antrópico – ZUA**

Quadro 8-7 – Usos recomendados e não recomendados na Zona de Uso Antrópico.

USOS	
<b>RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• atividades agropecuárias com manejo adequado do solo, apresentando melhor aptidão agrícola para silvicultura e pastagem plantada;</li><li>• práticas conservacionistas complexas quando voltadas à atividade de lavoura para cultivo de grãos, e quando voltadas à silvicultura e pastagem plantada;</li><li>• controle do escoamento concentrado das águas pluviais, e da erosão em sulcos e ravinas;</li><li>• utilização das práticas conservacionistas de solos assinaladas na listagem acima;</li><li>• recuperação de áreas degradadas por meio da recomposição do solo e plantio de espécies nativas;</li><li>• Realização de tratamento e/ou destinação adequada de resíduos, assim como a estocagem de produtos tóxicos e construção de edificações devem ser realizados em conformidade com as normas ambientais vigentes.</li></ul>
<b>NÃO RECOMENDADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• uso agrícola em desacordo com as práticas conservacionistas adequadas;</li><li>• uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes;</li><li>• estocagem, sem critérios e controles ambientais, de embalagens vazias de agroquímicos ou de produtos que possam acarretar poluição de qualquer natureza;</li><li>• todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório, demais corpos d'água e a conservação do meio ambiente.</li></ul>

- **Zona de Uso Restrito – ZUR**

Quadro 8-8 – Usos permitidos e não permitidos na ZUR

USOS	
<b>PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• plantações de pequeno porte ou pastagem, em conformidade com as regras das concessionárias;</li><li>• lavouras;</li><li>• deslocamento de pessoas na faixa de servidão;</li><li>• mudança dentro dos limites de seu terreno, de qualquer estrada e caminho público, desde que seja obtida a permissão da Prefeitura.</li></ul>
<b>NÃO PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• edificações para uso residencial ou lazer, de forma permanente ou temporária;</li><li>• atividades de cunho esportivo, comercial e de lazer;</li><li>• qualquer prática de queimada;</li><li>• qualquer tipo de cultura com altura acima de 2 metros;</li><li>• estacionamento de veículos;</li><li>• atividades com permanência constante de pessoas ou que permitam a aglomeração de pessoas;</li><li>• pedreiras, exploração de jazidas, mineração, atividades agrícolas que venham a modificar o perfil do solo;</li><li>• para as estradas municipais, atender aos usos proibidos de acordo com as Leis Orgânicas dos municípios de Verê e São João, além de outros requisitos legais municipais pertinentes;</li><li>• para a rodovia estadual (PR-475), que tem trecho dentro da Área de Abrangência, atender o disposto pelo órgão competente com circunscrição sobre a via (DER).</li><li>• no reservatório, não será permitido navegar, nadar ou pescar nas zonas de uso restrito.</li></ul>

## • Zona de Segurança e Operação – ZSO

Quadro 8-9 – Usos permitidos e não permitidos na ZSO

USOS	
<b>PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• utilização e ocupação serão exclusivas da Bela Vista Geração de Energia S.A. ou pessoas autorizadas por esta;</li><li>• acesso à água para fins de abastecimento público.</li></ul>
<b>NÃO PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• acesso não autorizado e/ou desacompanhado;</li><li>• natação;</li><li>• caça;</li><li>• navegação sem autorização da concessionária;</li><li>• pesca de espécies nativas durante o período de vigência da piracema (entre início de novembro e final de fevereiro) nas áreas estabelecidas legalmente pela Resolução Sedest nº 13 de 20/02/2020, ou seja, 1.500 m a montante e a jusante da barragem.</li><li>• pesca de barranco nas margens do reservatório e nas margens do rio Chopim, a jusante da barragem/vertedouro;</li><li>• implantação de qualquer tipo de empreendimento ou estrutura que possa vir a afetar esta área, bem como se utilizar da água do rio Chopim neste trecho;</li><li>• lançamento de efluentes residenciais ou industriais não tratados;</li><li>• depósitos ou lançamentos de lixo ou entulhos de qualquer espécie.</li></ul>

## • Zona de Uso Misto do Reservatório - ZUM

Quadro 8-10– Usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZUM

USOS	
<b>PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ações relacionadas à operação e manutenção da PCH Bela Vista;</li><li>• navegação;</li><li>• pesca embarcada e desembarcada, de acordo com a legislação aplicável a essa atividade, exceto a área 1.500 m a montante da barragem (assim como a jusante), conforme estabelecido da Resolução Sedest nº 13 de 20/02/2020;</li><li>• navegação para fiscalização e monitoramento do reservatório;</li><li>• recreação de contato primário, como especificado na Resolução Conama n.º 357/2005 (Art. 4º) e n.º 274/2000.</li></ul>

USOS	
<b>PERMISSÍVEIS</b> (autorizados primeiramente pela Bela Vista Geração de Energia S.A. e, posteriormente, pelo órgão ambiental)	<ul style="list-style-type: none"><li>• captação de água para abastecimento e dessedentação de animais;</li><li>• as atividades minerárias desde que cumpridas às exigências do IAP/ANM e desde que haja anuência do empreendedor;</li><li>• atividades de educação ambiental;</li><li>• atividades de pesca científica; coleta de vegetação e animais para fins científicos;</li><li>• instalações hidroviárias (cais, rampas, ancoradouros, trapiches, sinalização para navegação);</li><li>• acessos rústicos a locais de beleza cênica.</li></ul>
<b>NÃO PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório;</li><li>• atividades conflitantes com a operação da PCH Bela Vista;</li><li>• lançamento de quaisquer tipos de lixos e outros resíduos, e efluentes no reservatório, seu entorno e áreas adjacentes.</li></ul>

- **Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC**

Tabela 8-3: Área da Zonas de Lazer e Acesso Comunitário

Zoneamento	Detalhamento	Área (hectares)
<b>Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC</b>	Área de Lazer - ME	4,58
Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC	Acesso à Ponte - ME	0,21
Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC	Área Comunitário - MD	2,98
Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC	Acesso à Ponte - MD	0,32
Zona de Lazer e Acesso Comunitário - ZLAC	Total	<b>8,10</b>
Percentual da ZLAC em relação ao total da APP	2,78%	

Merecem destaque as Zonas de Lazer e Acesso Comunitário definidas em cada uma das margens, conforme indica a Figura 8-2.

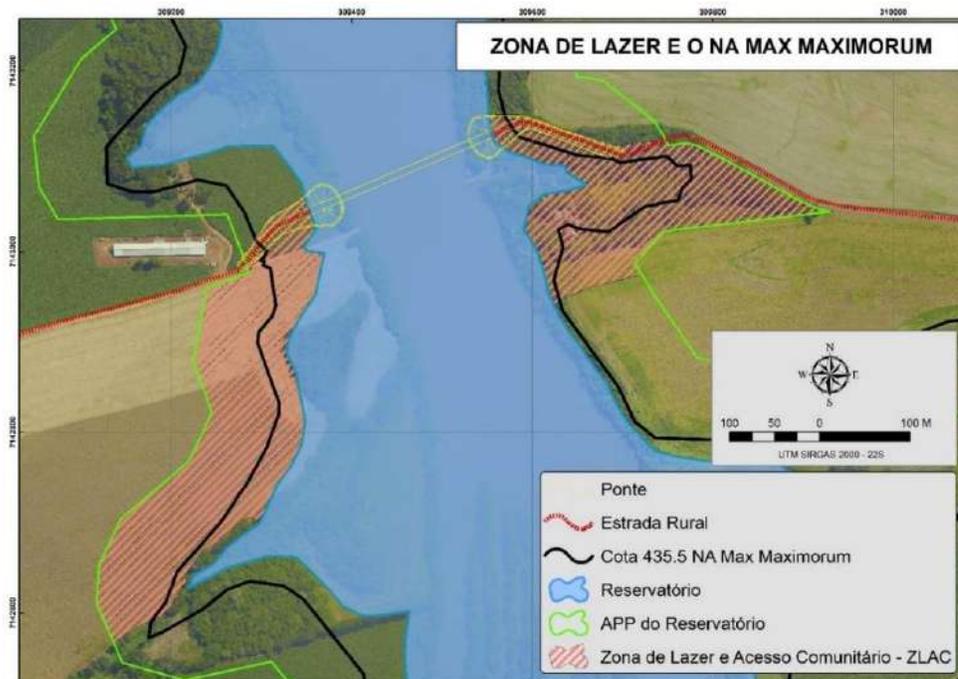


Figura 8-2 – Zonas de Lazer propostas.

A ZLAC na margem direita refere-se a uma propriedade que foi desapropriada e que terá acesso facilitado às margens do reservatório, com possibilidade de instalação de um píer para embarcações de lazer. Além disso, o acesso será o mesmo que se utilizará para chegar até a ponte, sem necessidade de desapropriar áreas de terceiros. A Figura 8-3 apresenta a localização desta ZLAC.



Figura 8-3 - Local proposto para a ZLAC na margem direita. Verifica-se que é um local arborizado, de fácil acesso e ao lado da ponte em construção.

A ZLAC proposta para a margem esquerda refere-se à área em que houve movimentação do solo e que serviu como canteiro para a obra da ponte. Trata-se de uma área com acesso direto (o mesmo a ser utilizado pela ponte), em que não será necessário suprimir vegetação e terá a topografia ideal para a constituição de uma área de lazer que atenda aos interesses do município.



Figura 8-4 - Zona de Lazer e Acesso Comunitário proposta para a margem esquerda.

O Quadro 8-11 apresenta os usos permissíveis e não permitidos nas Zonas de Lazer e Acesso Comunitário.

Quadro 8-11– Usos permissíveis e não permitidos na ZLAC

USOS	
<b>PERMISSÍVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• atividades de turismo e instalação de estruturas para o bem-estar dos usuários;</li> <li>• atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica;</li> <li>• navegação e esportes náuticos como a canoagem;</li> <li>• pesca amadora, de acordo com a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19 de dezembro de 2019;</li> <li>• recreação de contato primário como especificado na Resolução Conama nº 357/2005 (Art. 4º) e N° 274/2000;</li> </ul>
<b>NÃO PERMITIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• todos os usos que por suas características comprometam a qualidade hídrica do reservatório;</li> <li>• atividades conflitantes com a operação da PCH Bela Vista;</li> <li>• lançamento de quaisquer tipos de lixo, outros resíduos e efluentes no reservatório, seu entorno e áreas adjacentes;</li> <li>• pesca durante o período da piracema.</li> </ul>

• **Áreas consolidadas na Zona de Preservação**

Durante o diagnóstico foi verificada a existência de áreas consolidadas na APP do reservatório que estão dentro dos limites legais e deverão ser mantidas, como acessos à ponte e trecho de estrada rural.

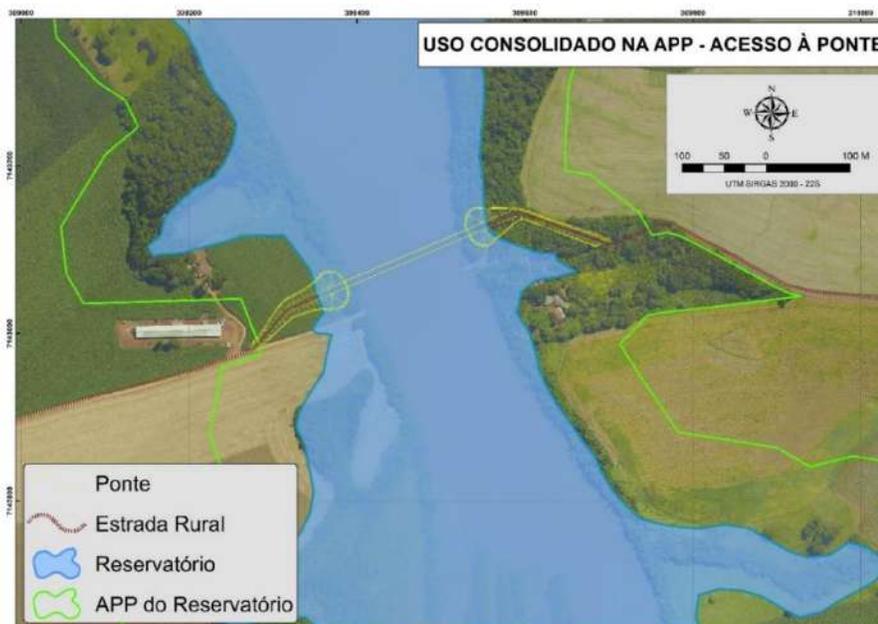


Figura 8-5 – Acessos à ponte.



Figura 8-6 - Trecho de estrada rural na futura APP do reservatório.

## 9. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E PROGRAMAS

As medidas e programas aqui sugeridos poderão auxiliar na otimização dos diversos usos e ocupações no entorno do reservatório, evitando a degradação ambiental e protegendo os remanescentes florestais.

### 9.1 INSPEÇÃO AMBIENTAL E PATRIMONIAL

A gestão do reservatório e seu entorno, contemplando a inspeção, será um programa fundamental para que a Bela Vista Geração de Energia S.A. mantenha o controle sobre a sua área patrimonial, identificando eventuais ações que possam acarretar impactos tanto ambientais como patrimoniais nas áreas sob sua responsabilidade.

## 9.2 PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ÁREAS DE LAZER E ACESSOS COMUNITÁRIOS

A introdução de um programa de implementação e manutenção de áreas de lazer e acesso comunitário vem ao encontro da demanda da população local por uma área que se enquadrasse tanto como zona de uso público como especial de turismo e lazer para atividades de baixo impacto, conforme definida legalmente pela Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19 de dezembro de 2019. Foi manifestada nas reuniões com atores sociais, paralelamente à solicitação de destinação de uma área para aproveitamento de lazer e acesso comunitário, preocupação em relação à forma de gestão deste espaço público, aspecto descrito no presente programa.

## 9.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

O objetivo deste programa monitorar e caracterizar as condições de qualidade da água, limnológicas e hidrossedimentométricas no reservatório, a montante e a jusante deste

## 9.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA EROSIÃO E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO

Este programa tem como objetivo avaliar as condições de estabilidade das margens do reservatório, em face à operação da PCH Bela Vista, além de identificar e monitorar as áreas de risco de ocorrência de escorregamentos visando detectar locais com formação de sulcos ou fraturas no solo.

## 9.5 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA RECOMPOSIÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO

O principal objetivo deste programa é realizar a manutenção da recomposição vegetal após o plantio das mudas, ou até que as mudas tenham atingido uma altura suficiente de forma que não sejam mais prejudicadas pela competição com as espécies gramíneas.

## 9.6 PROGRAMA DE ESTUDO E MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

O objetivo deste programa é caracterizar a estrutura da comunidade de peixes do rio Chopim e seus afluentes, na Área de Influência Direta da PCH,

obtendo informações relevantes sobre a ecologia das espécies mais frequentes, verificando quais espécies se adaptarão mais ou menos com a formação do reservatório.

#### 9.7 PROGRAMA DE CESSÃO DE USO DE BORDAS DO RESERVATÓRIO

O presente programa de Cessão de Uso em Bordas do Reservatório tem como objetivo estabelecer as normativas para o tratamento de ocupações e usos permissíveis de acordo com a legislação ambiental vigente, em áreas adquiridas para composição dos reservatórios artificiais com finalidade de geração de energia hidrelétrica e sob a concessão da Bela Vista Geração de Energia S.A.

#### 9.8 PROGRAMA DE SUBSTITUIÇÃO DE POVOAMENTOS DE EUCALÍPTOS POR ESPÉCIES NATIVAS

Este programa tem como objetivo mapear as áreas com povoamento de eucalipto e promover o anelamento dos exemplares, buscando a morte dos exemplares florestais exóticos e permanencem em pé, e evitar os danos causado pela queda e remoção destes exemplares em área de APP;

Além disso pretende promover a substituição gradativa dos povoamentos de eucalipto na APP da PCH Bela Vista por remanescentes florestais com espécies nativas.

#### 9.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

O Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas tem por objetivo estudar as interferências causadas nesse tipo de flora aquática no decorrer do período de operação da PCH Bela Vista, no rio Chopim, visando o desenvolvimento e aplicação de estratégias que permitam o estabelecimento do equilíbrio do sistema e impedir a proliferação descontrolada de espécies que possam colocar em risco a integridade do reservatório.

### 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental vem ganhando um espaço crescente no meio das empresas públicas e privadas. Deste modo, o desempenho ambiental da Bela Vista Geração de Energia S.A. pode ser representado pelo seu

comprometimento com as obrigações assumidas para a preservação ambiental da Área de Abrangência da PCH Bela Vista.

Entretanto, para que o Pacuera seja efetivo, é fundamental o estabelecimento de parcerias com instituições públicas, órgãos ambientais e comunidade local, como elemento motivador a acompanhar o desempenho e a eficácia ambiental dos projetos desenvolvidos na área do empreendimento. A criação de uma política de gestão ambiental junto a PCH Bela Vista traz a oportunidade de monitorar os resultados quanto à implementação de procedimentos para a preservação ambiental da região de inserção do empreendimento, uma vez que o Zoneamento aqui proposto para o reservatório e sua área de entorno fará a interligação entre os poucos, mas importantes remanescentes florestais existentes.

Deste modo, o presente Pacuera torna-se um importante norteador das diretrizes em relação aos diferentes usos que se queira fazer em cada uma das zonas aqui definidas, considerando os usos permitidos (aqueles que são aceitos), os proibidos (os que não são aceitos por força da legislação vigente) e os permissíveis (os que necessitam de autorizações específicas para serem aceitos).

Em relação aos procedimentos a serem adotados para diferentes atividades, o Quadro 10.1 apresenta um resumo do encaminhamento.

Destaca-se que os únicos usos citados aqui que não estariam em área do empreendedor são os zoneamentos urbanos e rurais. Estes estariam em área de terceiros (na área do empreendedor são proibidos).

Quadro 10-1 - Diretrizes para licenciamento ambiental nas zonas pertencentes ao empreendedor<sup>6</sup>

Uso	Diretriz
Ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica ou qualquer outra atividade definida como baixo impacto (exceto minerária).	Obter anuência do empreendedor e verificação em relação ao enquadramento como "baixo impacto" conforme estabelecido pela Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19/12/2020
Coleta de material biológico para fins científicos.	Solicitar autorização ambiental específica junto ao órgão ambiental (IAT), conforme estabelece a página <a href="https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0">https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0</a> e anuência do empreendedor
Captação de água para abastecimento e dessedentação de animais.	Solicitar autorização ambiental específica junto ao órgão ambiental (IAT), conforme estabelece a página <a href="https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0">https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0</a>
Atividades minerárias.	Iniciar o processo de licenciamento junto ao IAT, com os documentos constantes no site <a href="https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0">https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0</a>
	Iniciar o processo de requerimento de pesquisa junto à ANM: <a href="https://sistemas.anm.gov.br/SCM/Extra/site/requerimento/preencherRequerimento.aspx?codigoTipoRequerimento=1">https://sistemas.anm.gov.br/SCM/Extra/site/requerimento/preencherRequerimento.aspx?codigoTipoRequerimento=1</a>
	Buscar anuência do empreendedor
Instalações hidroviárias (cais, rampas, ancoradouros, trapiches, sinalização para navegação)	Obter autorização junto ao órgão ambiental através do procedimento a seguir os órgãos que deverão ser procurados: <a href="http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1417">http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1417</a>
	Buscar anuência do empreendedor
Irrigação	Iniciar processo de licenciamento no órgão ambiental para irrigação de baixo impacto: <a href="http://www.iap.pr.gov.br/pagina-587.html">http://www.iap.pr.gov.br/pagina-587.html</a>
	Solicitar outorga junto ao Instituto de Águas do Paraná.
	Buscar anuência do empreendedor

<sup>6</sup> Os únicos usos citados aqui que não estariam em área do empreendedor seriam os zoneamentos urbanos e rurais. Estes estariam em área de terceiros (na área do empreendedor são proibidos).

Uso	Diretriz
Navegação e esportes náuticos como a canoagem	Atender legislação específica, com especial atenção à Lei nº 17.048, de 04 de janeiro de 2012 que dispõe sobre o uso de lagos, lagoas e represas públicas e privadas para a prática de esportes aquático
	Buscar anuência do empreendedor
Piscicultura	Iniciar processo de licenciamento junto ao órgão ambiental <a href="https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0">https://www.pia.pr.gov.br/servicos/Servicos/Municipios/Solicitar-licenciamento-ambiental-9OoqbNG0</a>
	Buscar anuência do empreendedor
Recreação de contato primário	Atender especificação da Resolução Conama nº 357/2005 (Art. 4º) e nº 274/200 e a Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23 de 19 de dezembro de 2019
Corredor de dessedentação	A propriedade se enquadrar nos critérios estabelecidos legalmente e formalizados através do Ofício nº 030/1010/IAP/DIALE/DAI, de 5 de janeiro de 2020, quer seja: imóveis onde já se desenvolvia atividade pecuária
	Buscar anuência do empreendedor
Loteamento rural	Buscar autorização junto ao INCRA, respeitando os requisitos legais
Loteamento urbano	Busca autorização junto à prefeitura, respeitando o Plano Diretor.
	Respeitar a legislação urbanística vigente

As informações citadas no Quadro 10-1 servem como orientações. De qualquer modo será fundamental verificar junto ao órgão ambiental e ao empreendedor, por ocasião do interesse, qual o procedimento a ser adotado em relação à atividade pretendida.

De forma resumida, os usos permissíveis devem estar vinculados a dois principais fatores:

- Licenciamento e/ou aprovação de projetos junto aos órgãos ambientais;
- Obtenção de anuência da Concessionária de Geração de Energia, se localizados em área de propriedade ou concessão da mesma;

Além disso, algumas atividades demandam aprovação pelos órgãos municipais, estaduais ou federais específicos.

Neste contexto, o Pacuera passará a constituir-se num documento de referência para os municípios de Verê e São João e para as atividades e usos que sejam propostos na região de inserção do empreendimento, bem como um documento de apoio à gestão socioambiental e dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Chopim.

## 11. GLOSSÁRIO

**Área de Abrangência** – objeto do Pacuera, definida como toda a faixa de 1 km ao redor do reservatório, contemplando tanto a APP do reservatório (de propriedade da Bela Vista Geração de Energia S.A.) como também áreas de terceiros.

**Área de Preservação Permanente – APP (para reservatórios artificiais)** - a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de 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.

**Área de Reserva Legal** - Área localizada no interior de uma propriedade rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

**Área de Influência** - Área externa de um dado território, sobre o qual exerce influência de ordem ecológica e/ou socioeconômica, podendo trazer alterações nos processos ecossistêmicos.

**Conservação** - Entende-se por conservação da natureza o manejo da biosfera, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a melhoria do ambiente natural, para que este possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

**Desenvolvimento** - Aumento da capacidade de suprimento das necessidades humanas e a melhoria de qualidade de vida.

**Ecossistema** - Complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico, que interagem como uma unidade funcional.

**Empreendimento** - Empreendimento é definido como toda e qualquer ação física, pública ou privada que, com objetivos sociais ou econômicos específicos, cause intervenções sobre o território, envolvendo determinadas condições de ocupação e manejo dos recursos naturais e alteração sobre as peculiaridades ambientais.

**Entorno** - Área que circunscreve um território, o qual tem limites estabelecidos, por constituir espaço ambiental ou por apresentar homogeneidade de funções.

**Gestão Ambiental** - Condução, direção, proteção da biodiversidade, controle do uso de recursos naturais, através de determinados instrumentos, que incluem regulamentos e normatização, investimentos públicos e financiamentos, requisitos interinstitucionais e jurídicos. Este conceito tem evoluído para uma perspectiva de gestão compartilhada pelos diferentes agentes envolvidos e articulados em seus diferentes papéis, a partir da perspectiva de que a responsabilidade pela conservação ambiental é de toda a sociedade e não apenas do governo, e baseada na busca de uma postura proativa de todos os atores sociais envolvidos.

**Indicador** - São variáveis perfeitamente identificáveis, utilizadas para caracterizar (quantificar ou qualificar) os objetivos, metas ou resultados.

**Jusante** - Direção que acompanha o mesmo sentido de uma corrente d'água.

**Monitoramento** - Supervisão permanente ou periódica da implementação física, financeira e temporal de um projeto, para se assegurar que os recursos, as ações, os resultados e os fatores externos estão ocorrendo de acordo com o plano.

**Montante** - Direção contrária ao sentido de uma corrente d'água.

**Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial** - conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial.

**Preservação** - Conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visam à proteção em longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais.

**Programa** - Um conjunto de atividades, projetos ou serviços dirigidos à realização de objetivos específicos, geralmente similares ou relacionados.

**Proteção** - Salvaguarda dos atributos ou amostras de um ecossistema com vistas a objetivos específicos definidos.

**Região** - Porção de território contínua e homogênea em relação a determinados critérios pelos quais se distingue das regiões vizinhas. As regiões têm seus limites estabelecidos pela coerência e homogeneidade de determinados fatores, enquanto uma área tem limites arbitrados de acordo com as conveniências.

**Remanso** – os trechos de rio (Chopim ou afluentes da área de drenagem do reservatório) que se localizam imediatamente próximas ao limite estabelecido pela cota do reservatório.

**Uso do Solo** - É definido como o resultado de toda ação humana, envolvendo qualquer parte ou conjunto do território, que implique na realização ou implantação de atividades e empreendimento.

**Zoneamento Ambiental** - Integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados.

## 12. REFERÊNCIAS

- **Meio Físico**

ALMEIDA, V. L. S.; DANTAS, E. W.; MELO-JÚNIOR, M.; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. C. & MOURA, A. N. 2009. Zooplankton Community of six reservoirs in Northeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, n. 1, p. 79-87.

ALVES, G. M.; VELHO, L. F. M.; COSTA, D. M. & LANSAC-TÔHA, F. A. 2012. Size structure of testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida) in different habitats from a lake in the upper Paraná River floodplain. *European Journal of Protistology*, v. 48, n. 3, p. 169-177.

- CRUZ, H. C.; FABRIZY, N. L. P. 1995. Impactos ambientais de reservatórios e perspectivas de uso múltiplo. *Revista Brasileira de Energia*, v. 4, n. 1. Disponível em: <https://sbpe.org.br/index.php/rbe/article/view/85/73>. Acesso em: 01 mai. 2020.
- DOLE-OLIVIER, M. J.; GALASSI, D. M. P.; MARMONIER, P. & CREUZÉ DES CHÂTELLIERS, M. 2001. The biology and ecology of lotic microcrustaceans. *Freshwater Biology*, v. 44, p. 63-91.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p
- FERREIRA, W. R.; PAIVA, L. T.; CALLISTO, M. 2011. Development of a benthic multimetric index for biomonitoring of a neotropical watershed. *Brazilian Journal of Biology (Online)*, v. 71, p. 1-11.
- GIULIATTI, T.L.; CARVALHO, E.M. 2009. Distribuição das assembleias de macroinvertebrados bentônicos em dois trechos do Córrego Laranja Doce, Dourados/MS. *Interbio v.3 n.1 2009 - ISSN 1981-3775*.
- GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. Erosão e conservação de solos: conceitos temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; SIMÕES, N. R.; DIAS, J. D.; ALVES, G. M. & TAKAHASHI, E. M. 2009. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, n. 2, p. 539-549.
- LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M.; SIMÕES, N. R.; COSTA, D. M. & ALVES, G.M. 2014. Structure of the Testate Amoebae Community in Different Habitats in a Neotropical Floodplain. *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, n. 1, p. 181-190.
- MAIA-BARBOSA, P.M., MENENDEZ, R.M., PUJONI, D., BRITO, S.L., AOKI, A. & BARBOSA, F.A.R. 2014. Zooplankton (Copepoda, Rotifera, Cladocera and Protozoa: Amoeba Testacea) from natural lakes of the middle Rio Doce basin, Minas Gerais, Brazil. *Biota Neotropica*, 14(1), 1-20.
- MATSUMURA-TUNDISI, T., TUNDISI, J.G., SOUZA-SOARES, F. & TUNDISI, J.E.M. 2015. Zooplankton community structure of the lower Xingu River (PA) related to the hydrological cycle. *Brazilian Journal of Biology*, 75(3), S47-S54. Supplement 1.
- MINEROPAR – Minerais do Paraná (2013). Mapeamento Geológico do Grupo Serra Geral. Folha Graraniaçu SG.22-V-C, escala 1:250.000. Curitiba – PR.

MINEROPAR – Minerais do Paraná (2006). Mapa Geomorfológico da. Folha Graraniaçu SG.22-V-C, escala 1:500.000. Curitiba – PR.

PICAPEDRA, P. H. S.; FERNANDES, C. & LANSAC-TÔHA, F. A. 2017. Zooplankton community in the Upper Parnaíba River (Northeastern Region, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 77, n. 2, p. 402-412.

PICAPEDRA, P. H. S.; FERNANDES, C.; BAUMGARTNER, G. & LANSAC-TÔHA, F. A. 2018. Effect of slackwater areas on the establishment of plankton communities (testate amoebae and rotifers) in a large river in the semi-arid region of northeastern Brazil. *Limnetica*, v. 37, n. 1, p. 19-31.

RAMALHO-FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.

REYNOLDS, C., 2006. *The Ecology of Phytoplankton*. Cambridge. 535p.

SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante. Rio Tibagi, Estado do Paraná. Curitiba, maio de 2013.

SOMA. Revisão do Estudo de Inventário do Rio Chopim, Estado do Paraná. Curitiba, 2018.

SOMA. Estudo de Impacto Ambiental e JURISAMBIENTE Avaliação Ambiental Estratégica da Bacia Hidrográfica do rio Chopim, Estado do Paraná. Curitiba, novembro de 2012.

ZERLIN, R.A. & HENRY, R. Does water level affect benthic macro- invertebrates of a marginal lake in a tropical river-reservoir transition zone? *Brazilian Journal of Biology*. 74(2): 408-419.

#### • Meio Biótico

ALBUQUERQUE, L.B., 2001. Polinização e dispersão de sementes em solanáceas neotropicais. Dissertação de doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.

ALVES-DOS-SANTOS, I. 2007. Estudos sobre comunidades de abelhas no Sul do Brasil e proposta para avaliação rápida da apifauna subtropical. *Rev. Bras. Ecol.* 11: 53-65.

ALVES, G. M.; VELHO, L. F. M.; COSTA, D. M. & LANSAC-TÔHA, F. A. 2012. Size structure of testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida) in different habitats from a lake in the upper Paraná River floodplain. *European Journal of Protistology*, v. 48, n. 3, p. 169-177.

BAUMGARTNER, G.; Pavanelli, C.S.; Baumgartner, D.; Bifi, A.G.; Debona, T. & Frana, V.A. 2012. Peixes do Baixo Iguaçu. Maringá, Eduem, 203p.

- BROWN-PETERSON, N.J.; WYANSKI, D.M.; SABORIDO-REY, F.; MACEWICZ, B.J. & LOWERRE-BARBIERI, S.K. A 2011. Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes, Marine and Coastal Fisheries, v. 3, n. 1, p. 52-70.
- CAMARGO, J.M.F. & MOURE, J.S. 1994. Meliponíneos Neotropicals os Gêneros Paratrigona Schwarz, 1938 e Aparatrigona Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). Arquivos de Zoologia, São Paulo, 32(2): 33-109.
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2015. Listas das aves do Brasil. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acessado em 19 de março de 2020.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2019. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/appendices>. Acessado em 19 de março de 2020.
- COSTA, H.C. & BÉRNILS, R.S. 2015. Répteis brasileiros: lista de espécies. Herpetologia Brasileira 4(3): 75-93.
- DA COSTA, R. B. 2003. Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-oeste. Campo Grande, UCDB, 245 p.
- FABIÁN, M.E.; RUI, A.M.; WAECHTER, J.L. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil. Pp. 51-70, em: Ecologia de morcegos (NR Reis, AL Peracchi e GASD Santos, eds). Technical Books, Londrina.
- HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, F.F.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J.L. & SAZIMA, I. 2013. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica - Diversidade e Biologia. Anolis Books Editora, 1ª edição, 544p.
- IAP (Instituto Ambiental do Paraná). 2007. Fauna do Paraná em Extinção. Organizadores: Márcia de Guadalupe Pires Tossulino, Dennis Nogarolli Marques Patrocínio & João Batista Campos. Curitiba, PR: 272p.
- ICMBio/MMA. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / -- 1. ed. -- Brasília, 492 p. ISBN: 978-85-61842-79-6.
- IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1. <https://www.iucnredlist.org>. Acessado em 19 de Março de 2020.
- KREBS, C.J. 2014. Ecological Methodology. New York, Addison Wesley Longman, 3rd ed.

- LIMA, A.M.X., 2015. Riqueza de espécies e ameaças à conservação das aves do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas, sul do Brasil. *Ornithologia* 8(2):46-64.
- LIMA, A.F.; Lansac-Tôha, F.A.; Bonecker, C.C. 1996. Zooplankton in the floodplains of a tributary to the Paraná River in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Studies Neotropical Fauna Environmental*, v. 31, p. 112-116.
- LONGO, J.M. 2009. Comunidade de morcegos e de ectoparasitas nas bacias do Miranda e Negro: corredores Cerrado-Pantanal. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- LOPES, R.M., LANSAC-TÔHA, FA., VALE, R. & SERAFIM-JÚNIOR, M., 1997. Comunidade zooplanctônica do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Eds.). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM. p. 39-60.
- LORENZON, M.C.A.; MATRANGOLO, C. A. R.; SCHOEREDER, J. H. 2003. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em Caatinga do Sul do Piauí. *Neotrop. Entomol.*, v. 32, n. 1, p. 27-36.
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm, London. 179 pp.
- MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. & PIZZI, P.A. 2004. Fauna ameaçada no Paraná: uma introdução. Em: Mikich, S.B. & Bérnils, R.S. (editores). *Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná*. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba, PR.
- 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.
- MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): Riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. *Papeis Avulsos de Zoologia* 43(6): 101-138.
- MOURA-LEITE, JULIO CESAR DE & BÉRNILS, RENATO & MORATO, SÉRGIO. 1993. Método para a Caracterização da Herpetofauna em Estudos Ambientais. MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais, Edition: 2a. Edição, Chapter: 3985, Editors: IAP - Instituto Ambiental do Paraná, pp.01-05.
- MOURE, J.S. 1951. Notas sobre Meliponinae (Hymenoptera, Apidae). *Dusenía, Paraná*, 2(1): 25-70.
- NOGUEIRA-NETO, P.N. Vida e criação das abelhas indígenas “sem ferrão”. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445p.

- PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição/2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76p.
- PAGOTTO, T. C. S.; CAMILOTTI, D. C.; LONGO, J. M. & SOUZA, P. R. 2006. Bioma Cerrado e Área Estudada. In: Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú – Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado. Pagotto, T.C.S. & Souza, P.R. (ed.). p. 115-128.
- PARANÁ. Decreto n. 11797 - 22 de novembro de 2018. Atualização da Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba, Paraná.
- PIACENTINI, V.Q., A. ALEIXO, C.E. AGNE, G.N. MAURICIO, J.F. PACHECO, G.A. BRAVO, G.R.R. BRITO, L.N. NAKA, F. OLMOS, S. POSSO, L.F. SILVEIRA, G.S. BETINI, E. CARRANO, I. FRANZ, A.C. LEES, L.M. LIMA, D. PIOLI, F. SCHUNCK, F.R. AMARAL, G.A. BENCKE, M. COHN-HAFT, L.F.A. FIGUEIREDO, F.C. STRAUBE & E. CESARI. 2015 Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia 23(2): 91-298.
- PONTES, J.A.L, FIGUEIREDO, J.P., PONTES, R.C. & ROCHA, C.F.D. 2008. Snakes from the Atlantic rainforest area of Serra do Medanha, in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil: a first approximation to the taxocenosis composition. Braz. J. Biol. 68(3):601-609.
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. Biologia da Conservação. Londrina, PR. 328p.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2007. Morcegos do Brasil. Londrina.
- REIS, N.R.; SARTORE, E.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N. 2013. Subfamília Stenodermatinae. Pp. 115-150, em: Morcegos do Brasil: Guia de campo (NR Reis, AL Peracchi, MN Fregonezi e AO Shibatta). Technical Books, Londrina.
- RENTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres). 2020. Disponível na Internet. [www.rentas.org.br](http://www.rentas.org.br). Acessado em 19 de março de 2020.
- SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A. 2011. Lista das aves do Paraná. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130 pp.

- SEGALLA, M.V. 1999. Herpetofauna. In: Beserra, M.M.L. (Coord.). Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu. Ministério do Meio Ambiente - Ibama. Disponível em: [http://www.cataratasdoiguacu.com.br/manejo/siuc/planos\\_de\\_manejo/pni/html/index.htm](http://www.cataratasdoiguacu.com.br/manejo/siuc/planos_de_manejo/pni/html/index.htm).
- SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LANGONE, J & GARCIA, P.C.A. 2016. Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira* 5(2): 34-43. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>.
- SOMA. 2014. Monitoramento da Fauna Terrestre da LT Foz do Chopim-SE Realeza Sul, Paraná. Relatório técnico de distribuição restrita. 80p.
- SOMA. 2016. Inventário da Fauna Terrestre da UHE Salto Grande, rio Chopim, Paraná. Relatório técnico de distribuição restrita. 104p.
- SOMA. 2016. Monitoramento da Fauna Terrestre da LT Baixo Iguaçu - Realeza, Paraná. Relatório técnico de distribuição restrita. 80p.
- STOTZ, D.F., FITSPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical Birds: ecology and conservation. Chicago: The University of Chicago Press. 482p.
- STRAUBE, F.C. & URBEN-FILHO, A. 2004. Uma revisão crítica sobre o grau de conhecimento da avifauna do Parque Nacional do Iguaçu (Paraná, Brasil) e áreas adjacentes. *Atualidades Ornitológicas*, 118:6-31.
- STRAUBE, F.C., URBEN-FILHO, A. & CANDIDO Jr., L.F. 2004. Novas informações sobre a avifauna do Parque Nacional do Iguaçu (Paraná). *Atualidades Ornitológicas*, 120:10-27.
- TELINO-JÚNIOR, W.R., M.M. DIAS, S.M.A. JÚNIOR, R.M. LYRA-NEVES & M.E.L. LARRAZÁBAL 2005. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(4): 962–973.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para identificação de quirópteros brasileiros. São José do Rio Preto, Francal.

- **Meio Socioeconômico**

DATASUS. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/alfbr.def>, acesso em maio de 2020.

ESTADO DO PARANÁ. Secretaria de Comunicação Social. Disponível em <<http://www.viajeparana.com/Vales-do-Iguacu>>. Acesso em 04 de maio de 2020

ESTADO DO PARANÁ. Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo. Disponível em <http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=965>. Acesso em 04 de maio de 2020.

FECOMERCIO. Análise Econômica do Paraná. Disponível em <<http://www.fecomercio.pr.com.br/economia-parana/>>. Acesso em 14 de abril de 2020.

FERRARO, A. R. Analfabetismo e níveis de letramento no Brasil: o que dizem os censos?. Educação & Sociedade (Impresso), Campinas, SP, v. 23, n.81, 2002

FERREIRA, José C. V. O Paraná e seus municípios. Ed. Memória Brasileira, Curitiba, PR. 1996.

FIRJAN. Federação da Indústria do Rio de Janeiro. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. Disponível em <<https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>>. Acesso em 15 de abril de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores Sociais Municipais. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv54598.pdf>>. Rio de Janeiro, 2011

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse por Setores. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>>. Acesso em 22 de abril de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/vere>> Acesso em 23 de abril de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/saojoao>> Acesso em 22 de abril de 2020.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Cadernos Estatísticos Municipais – São João, PR. Maio de 2020. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85570&btOk=ok>>. Acesso em 5 de maio de 2020.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Cadernos Estatísticos Municipais – Verê, PR. Maio de 2020. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85585>>. Acesso em 12 de maio de 2020.

RIPPEL, R. Migração numa fronteira em desenvolvimento - transformações demográficas no sudoeste do estado do Paraná. Rev. Ciênc. Empres. UNIPAR, Umuarama, v. 16, n. 2, p. 169-187, jul./dez. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO. Disponível em <<http://www.saojoao.pr.gov.br/cidade>>. Acesso em 10 de maio de 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO. Portal da Transparência. Disponível em <<http://177.124.52.65:5491/portalsaojoao/>> Acesso em 4 de abril de 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VERÊ. Disponível em <<http://www.vere.pr.gov.br/cidade>>. Acesso em 9 de maio de 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VERÊ. Portal da Transparência. Disponível em <<http://www.vere.pr.gov.br/transparencia>> Acesso em 4 de abril de 2020.

PRIORI, A., et al. História do Paraná: séculos XIX e XX [online]. Maringá: Eduem, 2012. 234 p. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

RIPPEL, Leomar. A mobilização política do discurso herói pioneiro da luta social de 1957 no Sudoeste do Paraná, Dissertação de Mestrado, Passo Fundo, 2012.

SESA. Secretaria Estadual de Saúde. Paraná. Disponível em <http://www.saude.pr.gov.br/>. Acesso em 25 de abril

SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante. Rio Tibagi, Estado do Paraná. Curitiba, maio de 2013.

TUCCI, C. E. M. Gestão da água no Brasil – Brasília: UNESCO, 2001. 156p.

ZATTA, R. A colonização oficial do Sudoeste Paranaense e Mito do “Vazio Demográfico”, UFPR, julho de 2016.

- **Zoneamento**

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. 2007 Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: Eduem, 501p.

BIERREGAARD JR., R.O. & P.C. STOUFFER. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforest, p. 138-155. In: W.F. LAURANCE & R.O BIERREGAARD JR. (Eds). Tropical forest remnants: ecology, management, and consevation of fragmented communities. Chicago, The University of Chicago Press, XV+616p. 1997.

FORMAN, T. T. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. New York: Cambridge University, 1997.



- HADDAD, N. Corridor length and patch colonization by a butterfly, *Junonia coenia*. *Conservation Biology*, v. 14, p. 738-745, 2000.
- MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In *Anais do 1o Simpósio sobre mata ciliar*. (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargill, Campinas, p.11-19. 1989.
- MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Tree* 10: 58-62
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina: E. Rodrigues. 328 p, 2001.
- REICHARDT, K. Relações água-solo-planta em Mata Ciliar. In *Simpósio sobre Mata Ciliar* (L.M. Barbosa, ed.). Fundação Cargill, Campinas, p.20-24. 1989.
- SÁ VOLATÃO, C. F. S. Trabalho de análise espacial – Métricas do Fragstats. INPE, São José dos Campos. 1998.
- SOMA. Plano de Supressão de Vegetação - Proposta de adequação de áreas a suprimir. Janeiro, 2020.
- WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, 33 (1): 1-25. 1979.

### 13. EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA		
NOME DO PROFISSIONAL	ATIVIDADES REALIZADAS	ASSINATURAS
<b>Paulo Procópio Burian</b> Sociólogo Ph.D. - DRT - PR 259 CTF: 96666	Coordenação geral para elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da PCH Bela Vista	<b>PAULO PROCOPIO BURIAN:12069365840</b> Assinado de forma digital por PAULO PROCOPIO BURIAN:12069365840 Dados: 2022.07.01 16:39:29 -03'00'
<b>Milton Ferreira</b> Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental CTF: 96676	Coordenação geral do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da PCH Bela Vista	<b>MILTON FERREIRA:28059360949</b> Assinado de forma digital por MILTON FERREIRA:28059360949 Dados: 2022.07.05 09:26:15 -03'00'
<b>MEIO FÍSICO</b>		
<b>Marcelo Moglia Dutra</b> Engenheiro Agrônomo – CREA/RS 112320/D	Coordenação do meio físico para o estudo de zoneamento e elaboração das diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório	<b>MARCELO MOGLIA DUTRA:6699457802094578020</b> Assinado de forma digital por MARCELO MOGLIA DUTRA:66994578020 Dados: 2022.07.05 07:04:39 -03'00'
<b>Tayne Graciela Garcia Colla</b> Geóloga - CREA 25758-D/PR	Elaboração do estudos de geologia e geomorfologia para subsidiar o zoneamento e elaboração das diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório	 Documento assinado digitalmente TAYNE GRACIELA GARCIA COLLA Data: 06/07/2022 08:58:42-0300 Verifique em <a href="https://verificador.itl.br">https://verificador.itl.br</a>
<b>Alexandre Henich</b> Crea PR 163808/D - CTF IBAMA: 7559278	Elaboração dos parâmetros de sensibilidade ambiental do meio físico	 Documento assinado digitalmente ALEXANDRE HENICH Data: 06/07/2022 10:10:25-0300 Verifique em <a href="https://verificador.itl.br">https://verificador.itl.br</a>
<b>MEIO BIÓTICO</b>		
<b>Maira Avila Fonseca</b> Bióloga - CRBio nº 28813/07-D	Coordenação do meio biótico para o estudo de zoneamento e elaboração das diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório	<b>MAIRA AVILA FONSECA:48554367049554367049</b> Assinado de forma digital por MAIRA AVILA FONSECA:48554367049 Dados: 2022.07.01 16:57:00 -03'00'

EQUIPE TÉCNICA		
NOME DO PROFISSIONAL	ATIVIDADES REALIZADAS	ASSINATURAS
<b>Lamaisson Matheus dos Santos</b> Engenheiro Florestal – CREA/PR 91659-D	Elaboração do estudo de flora para o zoneamento e elaboração das diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório	 Assinado de forma digital por LAMAISSON MATHEUS DOS SANTOS:03765855952 Dados: 2022.07.04 09:45:59 -03'00'
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>		
<b>Roni Wunder</b> Sociólogo, M.Sc. – DRT/PR 258 CTF: 96680	Coordenação do meio socioeconômico para o estudo de zoneamento e elaboração das diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório	 Assinado de forma digital por RONI WUNDER:19752134831 Dados: 2022.07.01 17:06:30 -03'00'
<b>Constança Camargo</b> Arquiteta Urbanista CAU 62548-5	Elaboração de diretrizes de zoneamento para o meio socioeconômico e estabelecimento de diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório	<b>CONSTANCA LACERDA CAMARGO:030540541923</b>  Assinado de forma digital por CONSTANCA LACERDA CAMARGO:00540541923 Dados: 2022.07.05 14:35:01 -03'00'
<b>Gustavo Santos de Camargo</b> Advogado CTF 6654719	Elaboração dos aspectos legais para o Pacuera da PCH Bela Vista	<b>GUSTAVO SANTOS DE CAMARGO</b>  Assinado de forma digital por GUSTAVO SANTOS DE CAMARGO Dados: 2022.07.05 10:30:08 -03'00'
<b>GEOPROCESSAMENTO</b>		
<b>Angelo Hartmann Pires</b> Geógrafo -CREA-PR-127090/D	Desenvolvimento de geoprocessamento, elaboração de sistema de informações geográficas e produção de mapas temáticos para a elaboração das diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório.	 Assinado de forma digital por ANGELO HARTMANN PIRES:03519939916 Dados: 2022.07.01 17:04:17 -03'00'
<b>Jorge Luiz Teixeira</b> Eng. Cartógrafo – CREA /PR 20.435-D	Elaboração e revisão da produção de mapas temáticos para a elaboração das diretrizes para os usos múltiplos das águas e ocupação do entorno do reservatório.	 Assinado de forma digital por JORGE LUIZ TEIXEIRA:51973570963 Dados: 2022.07.04 09:06:30 -03'00'

Documento: **PACUERA\_PCH\_BELA\_VISTA\_VERSAO\_RESUMIDA\_assinada.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Paulo Procopio Burian** em 01/07/2022 16:39, **Maira Avila Fonseca** em 01/07/2022 16:57, **Angelo Hartmann Pires** em 01/07/2022 17:04, **Roni Wunder** em 01/07/2022 17:06, **Jorge Luiz Teixeira** em 04/07/2022 09:06, **Lamaisson Matheus dos Santos** em 04/07/2022 09:45, **Marcelo Moglia Dutra** em 05/07/2022 07:04, **Milton Ferreira** em 05/07/2022 09:26, **Gustavo Santos de Camargo** em 05/07/2022 10:30, **Constanca Lacerda Camargo** em 05/07/2022 14:35.

Inserido ao protocolo **19.206.568-2** por: **Mariana de Oliveira Guerra** em: 12/07/2022 16:08.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:  
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:  
**d1c48eebc8956ba0a2f9071c7b99809b**.