

6. ANÁLISE INTEGRADA

A preocupação entre as variáveis que integram a natureza e os resultados da apropriação dos elementos pelo homem tem recorrentemente merecido atenção dos estudiosos da área ambiental. Uma possibilidade de aproximação holística é o retorno da utilização da paisagem como ponto de partida, já que a mesma proporciona uma visão integradora e analítica, bem adequada do ambiente e suas especificidades.

A abordagem da paisagem pode proporcionar diversas óticas, nem todas excludentes, e quase todas interconexas. Os autores da geografia cultural e humanista como Claval (2004), Corrêa (2002), Buttimer (1982) e Sauer (1979), por exemplo, preservam o entendimento da paisagem como construção histórica do espaço do homem (o vivido e o coordenado). Já a paisagem biológica se interessa pela abordagem de *ecótopos*, através da implicação de variáveis como o clima, a vegetação os usos da terra sobre a dinâmica ecossistêmica e dos habitats em variadas escalas (Metzger, 2001; Nucci, 2007; Naveh & Liebermann, 1984). Por fim a psicologia e a filosofia adentram ao campo das ciências da paisagem contribuindo com os fundamentos da percepção humana e as idéias sobre a construção de uma forma viva de interação entre o homem e o seu meio. Dentro deste rol de perspectivas, definir exatamente a paisagem torna-se supérfluo se examinarmos as possibilidades que sua noção traz à compreensão das ligações espaciais. Basta-nos ressaltar que o interesse é a sistematização de dados com fins de uma análise criteriosa do arranjo de elementos presentes nos espaços.

Propriamente para os estudos de meio ambiente, a abordagem da paisagem se torna uma perspectiva fértil, já que possibilita, com a adaptação de parâmetros, atingir-se um valor conclusivo e sintético sobre o espaço estudado em questão. Na maioria das vezes o valor conclusivo é expresso em índices exclusivos como *vulnerabilidade territorial, potencialidade turística, e qualidade ambiental*.

Desta forma, o tratamento dado aos aspectos espaciais fomenta um dos objetivos da ecologia da paisagem, revelado segundo Santos (2004:143) no fato de:

“Enquanto que nos métodos tradicionais de zoneamento cada área de conhecimento (temas) seleciona um estrato para estudo e considera os demais como fatores de forma para seu próprio atributo, a ecologia da paisagem considera a heterogeneidade de uma área formada por todos os atributos como um objeto único de estudo.”

A análise que se segue objetiva oferecer um diagnóstico complementar da área de influência direta do empreendimento, feito através da abordagem pela diversidade dos habitats – uma metodologia simplificada, mas potencialmente aplicável para estudos das condições de vulnerabilidade e alteração ambientais de bacias hidrográficas.

Vislumbrou-se com isso, a apropriação de uma abordagem multi-critério da paisagem local, revelando através das características pertinentes a real situação do espaço em que se projeta a influência direta do empreendimento.

Entende-se como funcionalidade desse tipo de análise a possibilidade de prover assessoramento técnico e instrumentalização ao processo de tomada de decisões políticas e institucionais. Os gradientes de análise podem servir de subsídio para a gestão territorial planejada e sustentável, visando evitar problemas de ocupação

desordenada e comprometimento de recursos naturais, promovendo igualmente uma melhor adaptação do próprio empreendimento às circunstâncias ambientais.

Metodologia

Os impactos antrópicos sobre os ecossistemas aquáticos e suas interfaces têm sido responsáveis pela deteriorização da qualidade ambiental de bacias hidrográficas no mundo inteiro. Nos EUA e na Europa, as agências governamentais de controle ambiental têm utilizado sistemas de referência para o monitoramento de bacias hidrográficas, visando ter um ecossistema preservado para ser comparado com outros com diferentes níveis de impacto antrópico (Callisto *et al.*, 2002).

Os itens da classificação e os modos de avaliação dos habitats neste capítulo foram adaptados do protocolo proposto por Callisto *et al.* (2002) – um gabarito empírico que agrega dois sistemas de avaliação distintos, porém complementares, através de pontuações que culminam em uma classificação ponderada dos trechos. Como uma autêntica proposta integradora, pretende relacionar características vinculadas a todos os meios do diagnóstico ambiental e busca uma forma de discriminação quantitativa da situação ambiental.

A leitura da paisagem trazida como pano de fundo da análise contida neste subcapítulo considerou também as idéias da *ecologia* e reserva-se obviamente da necessidade de abastecimento multidisciplinar. Pretende-se então uma abordagem pela mediação entre observador e objeto (enfoque epistemológico) onde dois pontos de avaliação serão sempre focados pela equipe técnica:

- i) o grau de interdependência dos elementos naturais para cada “trecho” da paisagem;*
- ii) o grau de importância exclusiva dos elementos, dado as pré-condições do arranjo paisagístico (proximidade, características físicas e importância espacial dos mesmos).*

Sobre o ponto *i)*, entende-se que numa condição de semelhança de características naturais e sociais ou ainda de inexistência de feições ou condições especiais de uso, a análise decisiva sobre o todo foi preferível, em decorrência do equilíbrio dinâmico existente (homeostase). Já sobre o ponto *ii)* destaca-se a proeminência dos elementos na paisagem. Essas representações não foram desconsideradas, mas, passíveis de uma diferenciação lógica em torno da forma (topologia), extensão e grau de fragilidade.

A proposta metodológica contém um rol de 18 parâmetros adaptados de Callisto *et al.* (2002) e demonstrados nos Quadros 38 e 39. Os quadros apresentados foram retirados de fontes diferentes (EPA, 1987 e Hannaford *et al.* 1997 *apud* Callisto *et al.*, 2002), sendo as pontuações apresentadas em cada um também são diferentes. Para cada uma é indicada uma pontuação de acordo com o grau de impacto no local observado.

Quadro 38 – Protocolo de avaliação da diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA, 1987).

Parâmetros	Pontuação		
	4 pontos	2 pontos	0 ponto
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/agricultura/reflorestamento	Residencial/comercial/industrial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/urbana (fábricas, siderurgias, canalização, retificação do curso do rio)
4. Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva (cor de chá forte)	Opaca ou colorida

Obs.: 4 pontos - situação natural; 2 e 0 pontos - situações leve ou severamente alterados.

Fonte: Callisto *et al.*, 2002.

Quadro 39 – Protocolo de avaliação da diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo de Hannaford *et al.* (1997).

Parâmetros	Pontuação			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
8. Tipos de fundo	mais de 50% com habitats diversificados: pedaços de troncos submersos; cascalho ou outros habitats estáveis	30 a 50% de habitats diversificados: habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos	10 a 30% de habitats diversificados: disponibilidade de habitat insuficiente; substrato frequentemente modificado	menos 10% dos habitats diversificados: ausência de habitats óbvia; substrato rochoso instável para fixação de organismos
9. Extensão de rápidos	rápidos e corredeiras bem desenvolvidas: rápidos tão largos quanto o rio e com o comp. = 2(largura do rio)	largura rápido = rio, mas com comp. < 2*(largura do rio)	trechos rápidos podem estar ausentes: rápidos não tão largos qto o rio e seu comp. < 2*(largura do rio)	rápidos ou corredeiras inexistentes
10. Frequência de rápidos	freqüentes: dist. Entre rápidos dividido pela largura do rio entre 5	entre 7 e 15	entre 15 e 25	geralmente com lamina d'água ou com rápidos rasos. Dist. /

Parâmetros	Pontuação			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
	e 7			largura > 25
11. Tipos de substrato	seixos abundantes (prevalecendo em nascentes)	seixos abundantes, cascalho comum	predomínio cascalho com alguns seixos presentes	fundo pedregoso, seixoso ou lamoso
12. Depósitos sedimentares	< 5% deposição de lama: ausência deposição nos remansos	evidências de alterações no fundo, principalmente aumento de cascalho, areia ou lama: 5 a 30 % do fundo afetado; suave deposição nos remansos	deposição moderada de cascalho novo, areia ou lama nas margens; entre 30 e 50%; deposição moderada nos remansos	grandes depósitos de lama; > 50% do fundo modificado; remansos ausentes devido à significativa deposição de sedimentos
13. Alterações no canal do rio	canalização ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal	alguma canalização presente; proximidade construção de pontes; evidências de modificações a mais de 20 anos	alguma modificação nas duas margens; 40 a 80% do rio modificado	margens modificadas; > 80% do rio modificado
14. Características do fluxo das águas	fluxo igual em toda a largura do rio; mínima quantidade de substrato exposto	lâmina d'água acima de 75% do canal do rio ou menos de 25% do substrato exposto	lamina entre 25 e 75% do canal do rio e/ou maior parte do substrato nos rápidos exposto	lamina escassa e presente apenas nos remansos
15. Presença de mata ciliar	> 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de deflorestamento; todas as plantas atingindo a altura normal	entre 70 e 90% vegetação nativa; deflorest. Evidente mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das plantas atingindo a altura normal	entre 50 e 70% veg. Nativa; deflores. óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; < metade das plantas atingindo altura normal	< 50% mata ciliar nativa; deflores. acentuado
16. Estabilidade das margens	margens estáveis; erosão mínima ou ausente; pequeno potencial p/ problemas futuros; < 5% da margem afetada	moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão frequentes; entre 5 e 30% de margem com erosão	moderadamente instável; entre 30 e 50% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes	instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 50 e 100% da margem
17. Extensão de mata ciliar	maior que 18m; sem influência de atividades antropicas (agropecuária, estradas, etc)	entre 12 e 18 m; mínima influência antropica	entre 6 e 12 m; influência antropica intensa	< 6m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antropica
18. Presença de plantas aquáticas	pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito	macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídos no rio, substrato com perifiton	algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos, perifiton abundante e biofilme	ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas (ex. aguapé)

Obs.: 5 pontos - situação natural, 3, 2 e 0 pontos - situações leve ou severamente alteradas.

Não é demais afirmar que, embora os autores do trabalho lembrem que utilização do protocolo seja direcionada a uma avaliação ambiental rápida em campo, seu escopo pode ser em grande parte aproveitado para situações mais complexas de avaliação, tais como representadas nesta parte do estudo de licenciamento ambiental. Nesse sentido somaram-se esforços na direção de aperfeiçoar a abordagem para a referida utilização: subtraíram-se parâmetros julgados inoportunos para o estudo e, diferentemente da classificação desenvolvida pelos autores, elaborou-se uma hierarquia baseada no nível de alteração encontrado para a área (Quadro 40).

Quadro 40 – Classificação de equilíbrio ambiental

Classe de equilíbrio ambiental	Pontuação
Intocado/preservado	63 – 83
Desequilibrado	42 – 62
Impactado	21 - 41
Estágio Crítico	0 – 20

O significado prático de cada classe foi exemplificado como se segue:

Intocado ou preservado – *locos* cujas condições ecológicas praticamente não apresentam alteração ou influência antrópica significativa;

Desequilibrado - ambiente cujas características de evolução natural se encontram debilitadas ou obstruídas: cadeias tróficas desequilibradas; grande quantidade de espécies generalistas; presença de núcleos urbanos e periurbanos, atividades agrícolas.

Impactado – condição de ambiente onde se observa alteração brusca da paisagem em 70% ou mais da situação natural original. Perda de grande quantidade de habitats e clara ausência de ecossistemas: polígonos de influência humana (plantação, cidades) com grande aderência, lançamento de efluentes nos corpos d'água e contaminação evidente do solo.

Estágio crítico – ambiente degradado. Condição de ambientes naturais totalmente comprometidas pela atividade humana. Capacidade de recuperação natural inviável dentro da normalidade dos usos.

Deve-se recordar que a busca pela adaptação metodológica proporcionou que os parâmetros se convertessem em autênticos instrumentos de análise, evitando que se recorra a exegese contida no diagnóstico para a compreensão do ambiente em si.

Avaliação técnica comentada

As linhas a seguir servem para justificar através de comentários técnicos os resultados da avaliação que se encontram ao final deste capítulo na forma de um quadro conclusivo.

1- Tipo de ocupação das margens do corpo d'água – caracterizada na área projetada como historicamente rural e extrativista. Especialmente para a margem esquerda, a silvicultura de *pinus* marca o desenvolvimento recente da paisagem. Na margem esquerda, predominam as áreas de pastagens e cultivos agrícolas da soja e trigo. Parâmetro avaliado como dois pontos.

2- *Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito* – não foram observadas evidências de movimentos de massa nas encostas, a exceção de pequenos movimentos de rastejos. A perda de solo é, por outro lado, mais considerável por conta do uso agrícola. Parâmetro avaliado com dois pontos.

3- *Alterações antrópicas* – considerou-se a influência da população de entorno sobre a calha e o leito do rio além da própria grande carga de contaminantes e poluentes gerada e lançada a montante. Parâmetro avaliado com dois pontos.

4- *Cobertura vegetal no leito* – Devido a relativa estabilidade na velocidade das águas e a grande quantidade de ilhas fluviais e depósitos de barras laterais, a vegetação é bem distribuída ao longo da maior parte das seções. Parâmetro avaliado com dois pontos.

5- *Odor da água* – Os profissionais responsáveis pela campanha de campo flagraram odores na água compatíveis a contaminantes oriundos de descargas industriais e comerciais. Outros Índícios fortes foram as espessas placas de espuma branca que ao descer pelas corredeiras liberavam pelo ar filmes de água e sabão. Parâmetro avaliado com nenhum ponto.

6- *Oleosidade da água* – Embora este parâmetro só seja comprovado através de exames químicos, inferiu-se pelo aspecto sensitivo, que sua ocorrência é bem provável. Parâmetro avaliado com dois pontos.

7- *Transparência da água* – A realização do método do Disco de Secchi demonstrou visibilidade entre 0,7 e 1,1m. Estes valores podem atestar grandes quantidades de sedimentos e matéria orgânica em suspensão. Por esse fato, o valor de parâmetro escolhido foi dois.

8- *Tipos de fundo* – De acordo com a geologia regional predominantemente sedimentar, os clastos são de pequenas dimensões, mais compatíveis com cascalhos e pequenos seixos rolados. Este parâmetro foi pontuado com três unidades

9- *Extensão de rápidos* - Feição de morfometria fluvial somente observável. Embora a composição de rápidos seja bastante variável (entre 150 metros e 890 metros), em uma média aproximada, sua condição não pode ser considerada bem desenvolvida. Parâmetro pontuado com três unidades

10- *Frequência de rápidos* – No trecho de aproximadamente 5,3 km observaram-se 11 rápidos o que resulta em 2,07 rápidos por km. Se consideramos a largura média do canal como aproximadamente 75 metros, teremos o aparecimento de 1 rápido para cada 6,4 vezes a medida da largura. Por este motivo, o parâmetro foi avaliado com pontuação cinco.

11- *Tipos de substrato*- Este parâmetro recebeu a pontuação de três porque para a área de influência direta sobre o leito do rio evidenciaram-se predominantemente um leito cascalho-arenoso.

12- *Depósitos sedimentares* – O rio Iguazu, na altura do empreendimento não apresenta características de perfil de equilíbrio. A capacidade transporte de sedimentos supera em muito a fácies de agradação, e conseqüentemente a condição deposicionar geralmente aparece minorada. Embora não se tenham estudos específicos sobre o aporte de sedimentos para a área, infere-se pelas condições geomorfológicas gerais que o índice atinja pelo menos três pontos.

13- *Alterações no canal do rio* – Não se evidenciou alterações artificiais na fisiografia do leito, tais como retificação ou aberturas de canais. Parâmetro pontuado com cinco pontos.

14- *Característica do fluxo das águas* – trechos alternados de turbilhonamento e de fluxo laminar constante. Presença de marmitas e pontos de fluxos verticais. Boa presença de água ao longo de maior parte do leito. Parâmetro pontuado com três.

15- *Presença de mata ciliar* – condição avaliada como razoável, com espécies florestais bem distribuídas. Ocorrem em certos pontos maior percentual de espécies generalistas devido a óbvia retirada de material. A sinusia pode ser considerada bem definida, com altura média de copa próxima dos 12 metros, com serrapilheira presente especialmente nos trechos da margem esquerda. Parâmetro avaliado com 2 pontos

16- *Estabilidade das margens* – Margens relativamente preservadas, sem evidências de ravinas, embora com condições pedológicas de solos rasos e alguns sulcos. Parâmetro avaliado com dois pontos.

17- *Extensão de mata ciliar* – O mapeamento do uso do solo comprovou metragens de mata ciliar superiores a 75 metros, a margem esquerda. A margem direita por sua vez aparece com valores visivelmente menores. No estirão médio do lago projetado, a floresta marginal não ultrapassa 6 metros de largura. Pelas condições diferentes de margens optou-se pela avaliação com parâmetro de dois pontos.

18- *Presença de plantas aquáticas* – Foi observado que as rochas submersas próximo as margens apresentam fina camada de perífiton, embora nos remansos e reentrâncias observe-se clara eutrofização e alguma presença de macrófitas. Parâmetro avaliado com dois pontos.

Resultado da classificação

Pelo somatório das pontuações de cada parâmetro, o ambiente da Área de influência Direta (AID) do empreendimento foi classificado como desequilibrado, obtendo uma pontuação de 45.

Quadro 41 – Análise ambiental pelos parâmetros e somatório final

Parâmetros	1. Tipo de ocupação das margens	2. Erosão próxima ou nas margens	3. Alterações antrópicas	4. Cobertura vegetal no leito	5. Odor da água	6. Oleosidade da água	7. Transparência da água	8. Tipos de fundo	9. Extensão de rápidos	10. Frequência de rápidos	11. Tipos de substrato	12. Depósitos sedimentares	13. Alterações no canal do rio	14. Características do fluxo das águas	15. Presença de mata ciliar	16. Estabilidade das margens	17. Extensão da mata ciliar	18. Presença de Plantas Aquáticas	TOTAL
Pontuação	2	2	2	2	0	2	2	3	3	5	3	3	5	3	2	2	2	2	45

7. PROGNÓSTICO

7.1. Projeção de Cenários

O objetivo da presente análise é apresentar um prognóstico da área de estudo com a possibilidade existência e/ou ausência da implantação do empreendimento, de modo que se possa qualificar e quantificar os aspectos negativos e positivos decorrentes da inserção da Pequena Central Hidrelétrica Cherobim, situada nos municípios de Lapa e Porto Amazonas.

Assim, para os estudos elaborados para o presente estudo, dois cenários estão definidos e serão explanados: o primeiro compreende a não implantação do empreendimento, ficando a área dentro do contexto da atual configuração espacial, ou seja, sem as alterações impostas pela implantação do mesmo; e o segundo consiste na inserção do empreendimento, e as respectivas conseqüências da intervenção proposta.

A Análise dos Cenários se propõe a apresentar evidências, com base nos resultados apresentados pelo diagnóstico ambiental, que vislumbrem aos analistas, as perspectivas decorrentes de ambos os cenários, uma vez que o mesmo possa fazer sua própria avaliação, mensurando os aspectos positivos e negativos de cada um, possibilitando que o mesmo alcance um entendimento das duas realidades.

Um aspecto fundamental na análise é a perspectiva da temporalidade, ou seja, as comparações são feitas considerando prognósticos contemporâneos futuros entre os cenários com e sem empreendimento. De outra forma, corre-se o risco de comparar uma situação futura (cenário com o empreendimento) com uma situação atual que já tem suas próprias tendências e já sofre impactos independentemente do empreendimento proposto.

7.1.1. Cenário Tendencial

A exposição deste cenário para a área de influência do empreendimento busca interpretar as condições atuais dos municípios através do diagnóstico ambiental realizado, para que se possa projetar intuitivamente a tendência do desenvolvimento regional sem a implantação do empreendimento.

A área projetada ao empreendimento caracteriza-se pela presença ostensiva da agricultura, principalmente de cereais, leguminosas e oleaginosas, na qual os agricultores são associados a cooperativas integradas aos setores agroindustriais. A pecuária na região caracteriza-se pela boa produção de aves, bovinos e suínos. Os produtos do setor agropecuário local abastecem em grande parte a região metropolitana de Curitiba, estabelecendo uma intensa relação com o grande consumo desses produtos na capital paranaense.

As possibilidades espaciais, pela atual conformação sócio-econômica do território, vislumbram à provável continuidade da concentração da produção agropecuária. Há uma tendência de crescimento urbano das vilas e bairros devido à migração interna, com conseqüente aumento da especulação imobiliária, dadas sobre tudo pelo desenvolvimento do turismo rural.

No que diz respeito aos recursos naturais, houve uma intensa supressão vegetal em função do desenvolvimento da agropecuária local, alterando sensivelmente a paisagem local. Atualmente, os agricultores vêm reflorestando parte de suas terras, objetivando o cultivo de espécies exóticas como pinus e eucalipto. Analisando o atual panorama de degradação da mata nativa e inexistência de planos do governo atual para recuperação dessas áreas, a tendência futura é de manutenção do plantio de culturas exóticas e possível aumento de desmatamento visando a dinamização da atividade agropecuária.

As águas da Bacia do Iguaçu - segundo monitoramento da SUDERHSA – encontram-se comprometidas pelo lançamento indiscriminado de efluentes urbanos e domésticos especialmente em seu rio principal, o Iguaçu. Devido às diversas obras de saneamento, previstas e em andamento, na região metropolitana de Curitiba (oriundas de recursos do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento) há a perspectiva de melhoria na qualidade da água nessa bacia já que a região é responsável pela emissão de grande parte da carga poluidora dos rios locais.

Conclui-se que o espaço onde se pretende implantar a PCH Cherobim vem sofrendo, paulatina e gradativamente, intervenções que já afetaram profundamente a harmonia do meio ambiente local, caracterizando o local como um meio antropizado. Desse modo, não há nenhuma garantia de que a não implantação da PCH possa garantir o *status* ambiental atual ou sua melhora. Economicamente a não implantação do empreendimento incidiria em privação de impostos e recursos financeiros para os municípios de Lapa e Porto Amazonas, recursos esses que fomentariam a área social e infra-estrutura dos municípios.

7.1.2. Cenário-Alvo

Numa comparação realista de cenários percebe-se, em função da especificidade do empreendimento, que os impactos resultantes são tanto benéficos como adversos para o meio ambiente local.

Dessa maneira, alternativas tecnológicas e ambientais foram integralmente propostas numa forma de evitar, mitigar, e compensar os impactos negativos que porventura surgirão, assim como, por outro lado, potencializar os impactos positivos resultante da implantação do empreendimento, que refletirão numa melhora relevante das perspectivas sócio-econômicas da região e uma melhor possibilidade de recuperação da natureza.

Ressalta-se que o empreendimento é de utilidade pública e fruto de concepção moderna, adequando-se às necessidades sociais e ambientais contemporâneas, de modo a atender as restrições da legislação ambiental vigente.

O diagnóstico ambiental da área de implantação da PCH Cherobim caracterizou esse espaço como um ambiente antropizado, permitindo concluir que a implantação do empreendimento não irá garantir uma estabilidade ambiental maior do que existe atualmente no local.

Embora altere a paisagem, o empreendimento introduzirá melhorias no contexto ambiental atual, principalmente no meio sócio-econômico - através da geração de empregos, impostos e renda, além de novas alternativas de lazer; e no meio biótico através da revegetação da faixa ciliar e medidas de compensação ambiental.

Com maior arrecadação e mais recursos haverá disponibilidade de aplicá-los em educação, saúde, lazer e cidadania para os municípios de Porto Amazonas e Lapa.

No que tange às novas alternativas de lazer, o reservatório poderá servir como um novo atrativo no setor de turismo rural, sendo incorporado aos roteiros turísticos, além de interferir na melhoria da qualidade de vida da população.

A implantação da faixa ciliar de proteção das margens do reservatório com espécies nativas além de propiciar o fluxo gênico com a conexão entre os remanescentes irá facilitar a infiltração das águas pluviais, diminuindo a velocidade de escoamento de fluxo laminar e diminuindo a gravidade de episódios de extravasamento de leitos.

Não é demais salientar o duplo papel que os empreendimentos hidrelétricos vêm exercendo no cenário nacional, mesmo sendo considerado por muitos ambientalistas como discutível. A geração de energia é fundamental para o desenvolvimento econômico nacional, e a implantação de faixas ciliares de proteção vem recuperando diversas áreas afetadas pela intensa ocupação das margens fluviais. Complementam estas ações, a implantação ou melhoria de unidades de conservação através das medidas compensatórias, conforme determina a e a Lei 9.985, do SNUC, de 18 de julho de 2000.

Deste modo, este estudo propõe para os impactos negativos advindos da implantação do empreendimento, medidas de controle ambiental das mais diversas, bem como, amplo leque de programas em respeito às restrições ambientais locais.

7.2. Identificação dos Impactos Ambientais

O conhecimento das características do empreendimento e das especificidades do projeto, somado as características dos meios físico, biótico e socioeconômico, possibilita a identificação prévia de ações com possíveis impactos potenciais, para o meio natural ou criado, resultantes da implantação de uma hidrelétrica em uma Bacia Hidrográfica.

Embora, deva-se dar atenção ao contexto socioeconômico local e regional, os preponderantes impactos positivos, com reflexos na economia e na melhoria da qualidade de vida da população local e regional, os impactos negativos também devem ser elucidados.

O método adotado na análise e avaliação dos impactos partiu do conhecimento das atividades potencialmente geradoras de alterações ambientais, relacionadas aos processos de planejamento, implantação e operação do empreendimento. Tal procedimento de avaliação permitiu a identificação das ações e os respectivos impactos ambientais nos diferentes meios analisados.

Ao fim, será realizado um balanço dos impactos e medidas, tirando-se conclusões sobre a viabilidade do empreendimento. Assim, as referidas ações e os impactos identificados nessa fase serão posteriormente caracterizadas e avaliadas através da matriz de interação de Leopold (Leopold *et al.*, 1971).

Foram definidas quatro ações potencialmente geradoras de impactos decorrentes das etapas de Planejamento, Implantação e Operação do empreendimento proposto, conforme descritas abaixo:

1) Planejamento:

- Estudos e Projetos.

2) Implantação:

- Implantação do Empreendimento;
- Enchimento do Reservatório.

3) Operação:

- Operação da Usina.

7.2.1. Impactos na Fase de Planejamento

A PCH Cherobim tem seu planejamento como fase inicial do processo de identificação e avaliação dos impactos. Considera-se, nesta fase, toda a etapa de planejamento, estudos e elaboração dos projetos. O planejamento do empreendimento inclui todos os estudos ambientais, levantamentos de campo e finaliza com o início das obras.

- Estudos e Projetos

Na etapa inicial de análise, estão sendo considerados os trabalhos relacionados aos levantamentos de campo e ao planejamento das obras até a iniciação da mesma. Para a fase de estudos e projetos espera-se a ocorrência de impactos apenas no meio socioeconômico, quanto às Expectativas da População Local.

7.2.2. Impactos na Fase de Implantação

Esta etapa compreende a implantação da PCH Cherobim e envolve algumas ações impactantes nos meios físico, biótico e socioeconômico. Podem ser citadas as ações relativas aos serviços preliminares e complementares que compreendem: implantação da infra-estrutura básica e das obras principais, culminando com o enchimento do reservatório.

- Implantação do Empreendimento

A presente etapa corresponde à implantação da infra-estrutura básica e das obras principais do empreendimento. Nesta ação estão consideradas a ampliação e abertura de acessos, a instalação da empreiteira principal e a alocação de mão-de-obra, bem como a construção dos canteiros de obras e acampamento administrativo.

As obras principais são constituídas pela operação do canteiro de obras, pela construção do sistema de adução, pela implantação do bota-fora, barramento, casa de força e tomada d'água.

Os impactos gerados em cada componente podem ser observados abaixo:

Meio Físico:

- Alteração na paisagem;

- Formação de processos erosivos;
- Formação de áreas degradadas;
- Alteração da qualidade do ar;
- Alteração na qualidade da água.

Meio Biótico:

- Perda de cobertura vegetal;
- Interferência na fauna terrestre;
- Interferência na fauna aquática.

Meio Socioeconômico:

- Expectativas da população local;
- Aumento da Oferta de Postos de Trabalho;
- Aumento da Demanda por Bens e Serviços e da Arrecadação Pública;
- Insegurança e pressão do tráfego local durante as obras;
- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Perda da Infra-estrutura e de Solos com Potencial Agropecuário;
- Perdas de Patrimônio Cultural e Arqueológico;
- Melhorias no Sistema Viário;
- Poluição Sonora;
- Interferências no cotidiano da comunidade próxima as obras.

- Enchimento do Reservatório

Esta etapa é compreendida pelo enchimento do reservatório, com a formação do lago propriamente dito após a conclusão das obras, dando início ao funcionamento da central hidrelétrica com a geração de energia elétrica. Nesta fase, está sendo considerada também a desmobilização da mão-de-obra.

São esperados os seguintes impactos:

Meio Físico:

- Alteração na paisagem.

Meio Biótico:

- Interferência na fauna aquática;
- Interferência na fauna terrestre.

Meio Socioeconômico:

- Interferências no Cotidiano da Comunidade Próxima a Obra.

7.2.3. Impactos na Fase de Operação

A fase de operação constitui-se na etapa final para a identificação e avaliação dos impactos. A etapa de operação do empreendimento abrange a inserção propriamente dita da PCH Cherobim no contexto regional. Isso se concretiza a partir do momento em que as turbinas são colocadas em funcionamento.

- Operação da Usina

De forma prática, a operação do empreendimento consistirá na execução de tarefas relacionadas ao manejo do curso hídrico entre a tomada d'água, com a manutenção da vazão mínima do rio; à casa de força e à administração da usina, incluindo também a manutenção das estruturas hidráulicas e o controle de suas atividades.

Cabe ressaltar, que a partir da conclusão do empreendimento, alguns impactos iniciados nessa etapa permanecem em estado de evolução permanente. Assim, alterações ocorridas na qualidade da água e na biota aquática prosseguem seu curso de mudanças em um processo que gradualmente torna-se menos instável. Em suma, caminha-se para um equilíbrio dinâmico.

Durante a operação da usina são esperados os seguintes impactos:

Meio Físico:

- Formação de processos erosivos;
- Alteração no regime hídrico;
- Alteração na qualidade da água.

Meio Biótico:

- Implantação da faixa ciliar;
- Possível proliferação de macrófitas;
- Interferência na fauna aquática.

Meio Socioeconômico:

- Valorização das terras no entorno do reservatório;
- Usos múltiplos do reservatório;
- Melhorias no Sistema Viário;
- Impulso ao turismo local e regional;
- Aumento da oferta de energia elétrica no Sistema.

7.3. Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais

Os impactos ambientais relacionados no item anterior são apresentados abaixo separados de acordo com o meio (físico, biótico e socioeconômico) em que são percebidos.

Conforme destacado na metodologia, a intensidade de cada impacto levantado foi avaliada segundo adaptações de metodologias já consagradas nesse tipo de análise.

Cabe lembrar que alguns impactos são percebidos em diferentes fases do empreendimento (planejamento, implantação e operação) com maior ou menor intensidade, sendo os impactos em cada fase descritos no texto. Porém, o quadro apresentado se refere apenas ao impacto mais expressivo, independente da fase.

7.3.1. Meio Físico

- Alteração na Paisagem

A inserção de qualquer usina hidrelétrica desde a etapa de implantação até a operação muda permanentemente as características cênicas da área em virtude das mudanças de uso do solo do espaço existente.

A alteração na paisagem incide no aspecto visual de percepção da paisagem, decorrente da implantação do canteiro de obras, vias de acesso e das construções das obras civis. Além disso, a partir da etapa de enchimento do reservatório, serão observadas alterações expressivas no curso do rio, na área do reservatório (mudança de ambiente lótico para lêntico) e no trecho de vazão reduzida (diminuição da calha do rio).

Quadro 42 – Avaliação de impacto relativo à alteração da paisagem.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Realização do controle da formação de focos de erosão e carreamento do solo e recuperação de áreas degradadas através do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Desenvolver o Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo no Entorno do Reservatório da PCH Cherobim;
- Desenvolver o Programa de Revegetação da Faixa Ciliar;
- Instalação do Canteiro de Obras e vias de acesso evitando ao máximo a derrubada de vegetação arbórea e arbustiva, bem como outros locais de valor paisagístico.

- Formação de Áreas Degradadas

As obras de implantação constituem fator de geração de áreas com certo grau de degradação, principalmente em função da remoção da vegetação e do revolvimento do solo para a abertura de estradas de acesso, canteiro de obras, construção do canal de adução, da barragem e casa de força, além de outras ações ligadas diretamente à construção e pertinentes ao tipo de empreendimento em questão, como: escavações, formação de bota-foras e serviços de terraplenagem.

Registra-se que, os solos oriundos das escavações obrigatórias apresentam volumes incompatíveis com aqueles necessários para construção do aterro da barragem e do dique lateral, impondo a utilização de solos importados de áreas de empréstimos. Estas áreas de empréstimos localizar-se-ão, preferencialmente, na área do futuro reservatório, evitando-se a extensão de danos e impactos a outras áreas.

As áreas degradadas, além de representarem elemento paisagístico altamente negativo, mostram potencial para formação de focos de erosão ou para estabelecimento de condições propícias ao desenvolvimento de patógenos, ao criar ambientes favoráveis à reprodução de vetores (valas isoladas, acúmulo inadequado e abandono indevido de restos de obra e resíduos diversos, entre outros).

Quadro 43 - Avaliação de impacto relativo à formação de áreas degradadas.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 09 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Em relação aos acessos e estradas, deve-se prever a utilização ao máximo da infraestrutura viária existente (vias vicinais, de fazendas, etc.), reduzindo-se, dessa forma, desmatamentos e cortes no terreno, capazes de desencadear ou acelerar os processos de erosão.
- Planejamento adequado das atividades de maior impacto em relação à formação de áreas degradadas;
- Adoção de medidas preventivas a formação de processos erosivos e perda de solo;
- Desenvolver o Programa de Revegetação da Faixa Ciliar;
- Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

- Formação de Processos Erosivos

Desde o início até o final das obras poderá ocorrer processos erosivos nos locais onde houver supressão de vegetação e nas margens do reservatório, devido à instabilidade das encostas.

Outras áreas suscetíveis aos processos erosivos são aquelas áreas destinadas aos empréstimos de solos, os bota-foras e as obras do sistema viário e caminhos de serviços internos, onde o fluxo e a concentração do escoamento superficial determinam maiores possibilidades de incidência de erosão acelerada e concentrada. Decorrem desses processos a produção e transporte de sólidos, cuja destinação final pode ser o leito do rio a jusante e o próprio reservatório a montante.

O caso específico do sistema viário, notadamente os caminhos de serviços, muitas vezes abandonados após as obras, favorecem a concentração das águas superficiais e, conseqüentemente o avanço de erosões no próprio canteiro e aos locais das diversas frentes de serviços.

A espacialização dos compartimentos mais vulneráveis indica os pontos mais críticos associados ao comportamento litoestratigráfico, portanto mais diretamente sujeitos a ocorrências de impactos.

Por toda região do entorno do local das obras e do reservatório, nas cotas mais elevadas, ocorrem solos arenosos, frágeis e susceptíveis a ação de processos erosivos, muito embora altamente favorecidos pela situação de relevo plano e suavemente ondulado, ocupados com agricultura e pastagens, resultando num compartimento com média a baixa vulnerabilidade à erosão. Nas cotas mais inferiores destinadas a receber as estruturas e a formação do reservatório, ocorrem solos argilosos, resistentes, mesmo em áreas de relevo mais movimentado, também com baixa a moderada vulnerabilidade.

Estas condições naturais somadas ao uso atual predominante de agricultura e pastagem, com boa cobertura superficial, além das técnicas de conservação comumente aplicadas na região, refletem no predomínio a erosão laminar lenta, em detrimento a erosão em sulcos, acelerada.

Áreas com maior vulnerabilidade erosiva são mais restritas localmente, associando-se as condições de ocorrência de solos rasos sobre relevos declivosos e mais acidentados.

Durante o funcionamento da usina poderá ocorrer o processo de solapamento das margens em função dos sistemas de ondulações e pela atividade de elevação e rebaixamento do nível d'água ocasionado pela operação da usina.

Mesmo considerando o regime de operação do reservatório, com pequena oscilação de nível pelos efeitos do deplecionamento, o embate das ondas por força dos ventos e o encharcamento em períodos chuvosos são inevitáveis. Essas novas condições as modificações impostas por outros e novos usos na bacia com alcance direto da borda do reservatório, podem trazer, quando muito, instabilizações pontuais de margem, sem maiores impactos para o reservatório.

Quadro 44 – Avaliação de impacto relativo à formação de processos erosivos.

Característica	Classificação do Impacto		
	de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)

de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Identificação de áreas de alto e médio risco de deslizamento e Monitoramento das áreas de risco através do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos;
- Planejamento adequado da supressão vegetal, evitando exposição prolongada dos solos, através dos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e Revegetação da Faixa Ciliar;
- Desenvolver o Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo no Entorno do Reservatório da PCH Cherobim;
- Adoção de medidas de controle da erosão, quando necessário.

- Alteração no Regime Hídrico e na Qualidade da Água

Quanto à qualidade da água, poderão ocorrer modificações tanto na fase de implantação da obra como na fase de operação. Na fase de implantação, as obras das ensecadeiras e da barragem, o funcionamento do canteiro de obras, a exploração das áreas de empréstimo e o desvio do rio podem acarretar no transporte de sedimentos e efluentes para os corpos de água, conduzindo a modificações das características físico-químicas do rio, como conduzindo ao aumento da turbidez, sendo nessa fase o impacto considerado baixo.

Na fase de operação, com a formação do reservatório, mesmo de pequenas dimensões, a mudança do regime hídrico de ambiente lótico para lêntico poderá acarretar em uma diminuição da disponibilidade de oxigênio dissolvido (OD). Esta diminuição de OD poderá ser agravada pelo aumento da demanda bioquímica de oxigênio devido ao aporte de matéria orgânica proveniente do alagamento e descargas locais, acarretando em um maior impacto durante a operação da usina.

A jusante da barragem acredita-se que não haverá grandes modificações na qualidade da água, devido ao pequeno tempo de residência do reservatório. Some-se a isto a incorporação de oxigênio à água turbinada, a qual será restituída ao rio Iguazu a jusante da Casa de Força, gerando um incremento no oxigênio dissolvido.

Quadro 45 - Avaliação de impacto relativo à alteração no regime hídrico e na qualidade da água.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		

de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 11 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Desenvolver o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada, realizando a remoção da cobertura vegetal, compatibilizados com a necessidade de manutenção da estabilidade das encostas durante o enchimento;
- Desenvolver o Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos com a adoção de medidas de controle sanitário e da geração de ambientes patogênicos;
- Desenvolver o Programa de Revegetação da Faixa Ciliar;
- Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

- Interferência do reservatório do empreendimento sobre a APA da Escarpa Devoniana

O escopo original do remodelamento do projeto técnico previa a possibilidade de evitar o alcance da superfície de alagamento sobre os terrenos demarcados daquela unidade de conservação. No entanto, em decorrência do tensionamento técnico da alternativa essa situação não foi conseguida, sendo, entretanto, bastante minorada conforme já apresentado na justificativa deste trabalho.

Em princípio a principal compreensão do efeito desse impacto residia na possibilidade da degradação dos patrimônios paisagístico, geológico e espeleológico. Entretanto, a campanha de campo identificou na área propensa a alagamento uma situação geomorfológica típica de terrenos exumados, com sua maior parte compatíveis com: a) *regolitos estruturados* de litologia arenítica, e; b) *regolitos não-estruturados* - conjuntos coluvionares típicos, inclusive com a presença de paleopavimentos detríticos - linhas de pedra. O processo pedogenético é incipiente em boa parte das encostas, com a presença de afloramentos se resumindo a *lajes* intemperizadas e núcleos rochosos sem a presença de feições pseudocársticas visíveis. Em outras palavras, trata-se de terrenos bastante modificados pelos processos erosivos.

Em consonância, destaca-se que a garganta epigênica, característica do Alto Iguaçu, no limite entre o segundo e o primeiro planalto paranaense não é pronunciada na área de estudo. A evolução cíclica da paisagem encontrada nas subunidades morfoesculturais do Planalto de Ponta Grossa e do Guará (onde se insere a PCH) também não aponta rupturas de declive ou patamares escalonados entre as vertentes.

Assim, segundo idéias de Bigarella (1994:74) os terrenos abrangidos pelo empreendimento indicam uma composição mais recente, desenvolvida sob pedimentos ocorridos sob mudanças de um clima seco para um período mais úmido, fundamentalmente a partir do plio-pleistoceno, no que a literatura especializada convencionou chamar de Ciclo Velhas e que se recobrem todas as estruturas devonianas existentes.

Por compreender que o objeto de preservação da APA não é aquele elementarmente atingido pelo empreendimento, entende-se que a interferência negativa prevista sobre a APA se situa, portanto, na condição legal, onde a anuência de operação poderia se tornar uma justificação para o um rol de usos proibitivos destacados pelo IAP àquela extensão.

Desta forma, avaliou-se o impacto da seguinte forma:

Quadro 46 - Avaliação do impacto relativo à interferência do reservatório sobre a APA .

Característica	Classificação do Impacto			
	de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)	
de Ordem	Indireta (1)		Direta (2)	
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 08 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Desenvolver o Programa de Monitoramento de Processos Erosivos, com gabaritos de avaliação e controle sobre o Arenito Furnas;
- Desenvolver atividades de Educação Ambiental integrada junto ao órgão gestor da APA da Escarpa Devoniana como forma de compatibilizar os usos de solo locais;
- Prever no Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo zoneamento específico visando recomposição florestal das áreas ciliares do entorno do reservatório que estão sob jurisdição da Unidade de Conservação.

7.3.2. Meio Biótico

- Perda de Cobertura Vegetal

A implantação de uma usina hidrelétrica, mesmo de pequeno porte, implica na redução de habitats florestais remanescentes e mata ciliar devido à supressão da vegetação nativa nas áreas das obras civis e do reservatório.

O maior impacto está previsto para a formação do reservatório, que incidirá sobre remanescente florestal localizado nas margens do rio Iguaçu. Ocorrerá nessa área a redução de diversas comunidades vegetais constituídas por tipologias que variam desde campos até formações florestais em diferentes estágios de sucessão.

Entre as consequências diretas e indiretas da supressão da vegetação sobre o meio ambiente, destacam-se:

Eliminação de espécies protegidas da flora: a supressão da vegetação resultará na eliminação de indivíduos de espécies protegidas da flora brasileira, com destaque para a araucária (*Araucaria angustifolia*), a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) e o xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*);

Eliminação de vegetação ripária (mata ciliar): a maior parte da vegetação a ser suprimida será aquela às margens do rio Iguaçu, pertencente à formação da Floresta Ombrófila Mista, levando à fragmentação da vegetação e deixando desprotegidas as margens do rio e sujeitas à erosão;

Fragmentação e Efeito de Borda: com a supressão da vegetação ciliar haverá a perda da conectividade daquela formação ao longo do rio e o aumento do efeito de borda. A eliminação de parte da vegetação nativa acarretará modificações estruturais em determinados ambientes;

Aumento dos índices de escorregamento superficial: nos locais onde houver supressão total ou parcial da vegetação ocorrerá uma maior exposição dos solos aos efeitos das chuvas, favorecendo o surgimento de novos focos de erosão laminar e, conseqüentemente, de novas áreas degradadas;

Alteração da paisagem: é outro impacto indireto causado pela supressão da vegetação. A visualização de uma faixa desmatada (durante a construção da obra) em meio a remanescentes florestais tende a causar impacto visual negativo à população em geral, especialmente para os residentes na ADA.

Ressaltamos, porém, como fator atenuante, que deverá ser implantada a área de preservação permanente no entorno do reservatório, representando oportunidades de habitat para parte dos animais desabrigados com a supressão.

Quadro 47 - Avaliação do impacto relativo à perda de cobertura vegetal.

Característica	Classificação do Impacto			
	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Valor				
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Implantar, através do Programa de Manejo da Flora, o resgate de espécies ameaçadas de extinção como o xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*) e espécies de epífitas, além de realizar o resgate de germoplasma da área a ser desmatada com o intuito de manter o banco genético da espécie;

- Realizar o plantio de espécies ameaçadas de extinção que não permitam sua realocação como a araucária (*Araucaria angustifolia*) e a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*);
- Desenvolver, através do Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada, o acompanhamento das atividades de supressão vegetal por profissional de nível superior com experiência, visando à mínima intervenção possível nos ecossistemas atingidos;
- Escolher locais já degradados para a construção do canteiro de obras, vias de acesso e locais de bota-fora e empréstimo;
- Desenvolver o Programa de Criação ou Vitalização de Unidades de Conservação;
- Desenvolver o Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo no Entorno do Reservatório;
- Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Desenvolver o Programa de Revegetação da Faixa Ciliar.

- Interferência na Fauna Terrestre

A retirada da cobertura vegetal, ainda que em pequena escala, leva à redução da área de muitas espécies florestais, deixando animais expostos às condições ambientais desfavoráveis. Algumas atividades na fase de implantação do empreendimento, como a terraplanagem, instalação dos canteiros de obras, a operação de máquinas e equipamentos e o aumento de ruídos podem afugentar algumas espécies, levando à alteração do habitat de espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

A remoção da vegetação e a consequente redução de alimento podem levar algumas espécies a se deslocarem à procura de outros locais em busca de recursos, podendo invadir áreas vizinhas, como plantações e áreas residenciais. Esse deslocamento deverá aumentar o número de atropelamentos de animais, principalmente répteis e mamíferos. Entretanto, depois de cessadas as atividades de implantação e recuperadas as áreas degradadas, a fauna deverá retornar gradativamente aos seus antigos habitats.

Dessa forma, serão particularmente abordadas na descrição desse impacto as áreas florestais, visto serem essas as que têm sofrido maior pressão em função de atividades de degradação ambiental e as que sofrerão maior impacto pela implantação da PCH.

Com relação à fauna terrestre, as espécies mais afetadas serão aquelas que ocorrem exclusivamente em ambientes florestados, pois é ali que elas encontram abrigo, alimento e proteção contra os predadores. A alteração do rio de um ambiente lótico para lêntico pode trazer impactos para animais semiaquáticos, tais como lontras (*Lontra longicaudis*) e anfíbios. Além disso, algumas espécies por estarem mais suscetíveis podem sofrer com a caça ou, como no caso de animais peçonhentos, podem sofrer alta mortalidade quando observados em áreas abertas ou próximas a residências.

Já para a avifauna a perda e fragmentação do hábitat florestal podem acarretar em conseqüências maiores para aves características dos estratos de subbosque e herbáceo, no interior das matas ciliares. Alterações neste ambiente, entre outros aspectos, dificultam o deslocamento dessas espécies, as quais não atravessam áreas abertas mesmo em curtas distâncias. Em médio prazo, este problema pode gerar conseqüências locais negativas para a manutenção de tais espécies.

Quadro 48 - Avaliação do impacto relativo à Interferência da Fauna.

Característica	Classificação do Impacto			
	de Valor	de Ordem	Espacial	de Magnitude
	Positivo (+)	Negativo (-)		
	Indireta (1)	Direta (2)		
	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas Recomendadas:

- Desenvolver o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social orientando a população sobre o manejo adequado dos animais que possam ser encontrados e sobre não predação dos animais que possam ser encontrados;
- Execução do Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada;
- Desenvolver o Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna;
- Desenvolver o Programa de Criação ou Vitalização de Unidades de Conservação;
- Executar o Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo no Entorno do Reservatório da PCH.
- Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revegetação da Faixa Ciliar.

- Interferência na Fauna Aquática

A implantação de uma usina hidrelétrica implica na modificação da dinâmica do curso d'água, reduzindo o fluxo hídrico entre o ponto do barramento e a casa de força (trecho de vazão reduzida), criando áreas de aprisionamento na forma de pequenas poças temporárias ou permanentes, além de modificar a dinâmica do rio acima do barramento, transformando a condição de corredeira para uma condição mais lenta. Assim, dependendo do limite de tolerância de espécies animais, a natureza não terá condições de voltar a sua estrutura, utilizando-se de mecanismos para estabelecer um novo equilíbrio.

Quadro 49 - Avaliação de impacto relativo à interferência na fauna aquática.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 13 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Realização do resgate da ictiofauna durante o desvio do rio para a construção da barragem e durante o enchimento do reservatório;
- Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revegetação da Faixa Ciliar;
- Realizar o Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada;
- Desenvolver o Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna;
- Desenvolver o Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água;
- Desenvolver o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social orientando a população a coleta indevida da ictiofauna presa nas poças formadas durante a redução de vazão e o desvio do rio, permitindo o trabalho de resgate da ictiofauna;
- Desenvolver o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

- Implantação da Faixa Ciliar

Concomitantemente com a derrubada da vegetação, o empreendedor é obrigado a realizar a revegetação das áreas adjacentes ao rio (matas ciliares) e ao reservatório artificial. Estas Áreas de Preservação Permanente, por lei, terão no mínimo 30 metros de extensão (BRASIL, 2002b) e serão de responsabilidade do empreendedor, garantindo assim, um importante local para o desenvolvimento e proteção da fauna e flora local.

Essa faixa também deve ser garantida nas margens do reservatório, com extensão de no mínimo 15 metros (BRASIL, 2002a) e também é de responsabilidade do empreendedor a implantação da faixa ciliar ao redor de todo o reservatório.

Quadro 50 - Avaliação do impacto relativo à revegetação da Área de Preservação Permanente.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		

de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 15 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Realizar a revegetação com espécies nativas, priorizando espécies raras e ameaçadas de extinção;
- Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Revegetação da Faixa Ciliar;
- Executar o Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório da PCH.
- Desenvolver o Programa de Manejo da Flora.

- Proliferação de Macrófitas

A formação do reservatório, com o conseqüente aumento de profundidade e volume, propiciará a retenção de nutrientes e de sedimentos, gerando na área alagada uma situação distinta da presente no rio Iguaçu.

O aumento de nutrientes, ocasionado pela submersão da fitomassa e aporte de nutrientes utilizados na agricultura, poderá gerar um crescimento excessivo de macrófitas aquáticas ou espécies higrófilas no Reservatório a ser formado, ocasionando o fenômeno da eutrofização, que apresenta como consequência imediata, dessa fertilização acelerada, a ocorrência de um indesejável desequilíbrio do balanço de oxigênio na massa líquida.

A proliferação excessiva das macrófitas aquáticas pode não somente comprometer a qualidade das águas, como, alterar as condições bióticas, causar danos aos equipamentos de geração de energia e favorecer a proliferação de insetos vetores de doenças. Tais aspectos devem ser monitorados seguindo-se as recomendações presentes em programas ambientais específicos.

Quadro 51 - Avaliação do impacto relativo a proliferação de macrófitas.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)

de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 08 (Impacto Relevante)			

Medida recomendada:

- Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revegetação da Faixa Ciliar;
- Desenvolver o Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água, com o monitoramento da proliferação de macrófitas;
- Desenvolver o Programa de Monitoramento da Erosão das Margens;
- Desenvolver o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

7.3.3. Meio Socioeconômico

- Expectativas da População Local

No caso da população da região atingida, o conhecimento sobre a implantação do empreendimento deverá ter início a partir dos estudos socioambientais. Para a população situada na área de influência direta os impactos mais significativos se relacionam às expectativas geradas em razão da efetivação do empreendimento, sendo estas relacionadas principalmente à geração de emprego e indenizações.

Quadro 52 - Avaliação do impacto relativo a expectativa da população local.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medida recomendada:

- Desenvolver o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social que deverá ter como objetivo central a criação de canais de comunicação entre o empreendedor e sociedade local, de modo que todas as ações previstas nas diferentes etapas do empreendimento sejam transparentes e de pleno conhecimento da população;
- Desenvolver o Programa de Cadastramento e Indenização das Propriedades Atingidas, contendo critérios bem definidos e discutidos com a população diretamente atingida.

- Treinamento dos técnicos que terão contato direto com a população para evitar conflito de informações.

- Interferências no Cotidiano da Comunidade Próxima a Obra

A implantação de empreendimentos do setor elétrico, mesmo sendo de pequenas dimensões, causa alguns desconfortos temporários à população residente próxima as obras como: aumento de fluxo de veículos, atividades de supressão vegetal, aumento temporário da densidade demográfica local e possibilidade de presença de doenças com a possível sobrecarga no sistema de saúde.

Quadro 53 – Avaliação do impacto relativo a interferências no cotidiano da comunidade próxima a obra.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medida recomendada:

- Tornar público através de um Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social a intenção do empreendedor, prestando todos os esclarecimentos necessários para sua perfeita compreensão à população bem como os benefícios que serão gerados com sua implantação;
- Consideração, no Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Terrestre, de práticas que evitem o deslocamento de animais em direção às moradias próximas da ADA;
- Orientação aos operários da obra, através do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, a criação de um Código de Conduta e a implantação do Manual de Procedimentos Ambientais sobre os hábitos da população local de forma a evitar possíveis situações de conflito;
- Planejamento dos horários de maior ruído para o transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos, para não perturbar o sossego das comunidades atingidas;
- Treinamento dos técnicos que terão contato direto com a população em relação à forma de abordagem aos proprietários (que seja de maneira educada e paciente), de forma a evitar possíveis conflitos;
- Reforço da sinalização das vias utilizadas, principalmente nas proximidades de escolas, igrejas, postos de saúde e de grande circulação humana.

- Insegurança e Pressão no Tráfego Local Durante as Obras

Este tipo de empreendimento apresenta a necessidade de matérias-primas, estruturas físicas, maquinários pesados, mão-de-obra, entre outros. Assim, surge a necessidade de transportá-los até o local da obra, ocasionando um inerente aumento do tráfego de veículos, sobretudo veículos pesados.

A insegurança gerada aos motoristas e moradores por eventuais desvios e interrupções do tráfego é causada principalmente pelo aumento do fluxo de veículos pesados durante as obras de implantação.

Quadro 54 - Avaliação do impacto relativo à insegurança do tráfego local durante as obras.

Característica	Classificação do Impacto			
	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 09 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- A empresa de engenharia responsável pela execução da obra deverá elaborar um plano detalhado dos procedimentos relacionados à movimentação de veículos ao seu serviço na área, estabelecendo um cronograma que oriente o fluxo destes de forma racional;
- Executar os procedimentos necessários, que envolvem a sinalização das obras, o isolamento necessário, instalações de dispositivos de segurança e ainda a divulgação junto às comunidades das atividades que eventualmente interfiram no tráfego;
- Observar a capacidade de suporte do pavimento, transportando tanto quanto possíveis cargas com peso compatível;
- Aplicar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para a comunidade e trabalhadores;
- Nas áreas de acesso, deverá haver um tratamento diferenciado, contemplando uma sinalização que inclua faixas de segurança para a travessia de pedestres, redutores de velocidades, dentre outros.

- Melhorias no Sistema Viário

É de interesse do empreendedor a utilização máxima da infra-estrutura viária existente para acesso aos locais do canteiro de obras, construção do barramento, casa de força

e para as demais atividades necessárias ao empreendimento, evitando, desta forma, maiores impactos inerentes à abertura de novas vias.

Para utilização parcial ou total das estradas e acessos existentes, serão providenciadas as melhorias necessárias para que essas estradas e acessos possam garantir o caráter permanente de tráfego, incluindo alterações no greide, conformação da plataforma e obras de drenagem.

Sendo assim, a população local irá se beneficiar com as melhorias realizadas no sistema viário em função da implantação do empreendimento seja por facilitar o acesso às propriedades ou no sentido de viabilizar o escoamento da produção.

Quadro 55 - Avaliação do impacto relativo à melhorias no sistema viário.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 10 (Impacto Relevante)			

Medida recomendada:

- Convênio com prefeituras para manutenção das estradas e acessos;
- Em caso de necessidade de abertura de novas vias, definição de traçados que causem o menor impacto ambiental possível;
- Controle de focos de erosão do solo.

- Aumento da Oferta de Postos de Trabalho

A notícia da instalação de um empreendimento do setor elétrico em uma determinada região, mesmo sendo uma PCH, gera naturalmente uma expectativa na população local em relação às novas possibilidades de emprego que possam ser criadas.

O empreendimento deverá gerar cerca de 200 empregos diretos, na área de construção civil, podendo chegar a um efetivo final de aproximadamente 250 pessoas. Entre 70% e 80% dos operários necessários para tocar a obra poderão ser contratados na própria região. Nesse sentido as cidades mais próximas ao empreendimento, especialmente Porto Amazonas, é que deverão obter os maiores benefícios.

Parte desse contingente (cerca de 25%) será formado por trabalhadores especializados, provavelmente contratados fora da região. A mão-de-obra especializada engloba a equipe de engenheiros, geólogos e topógrafos.

O restante dos postos de trabalho será ocupado por trabalhadores semiespecializados ou não, que poderão ser recrutados na região do empreendimento, preferencialmente dos municípios atingidos. Fazem parte deste grupo de profissionais pedreiros,

carpinteiros e ajudantes de mecânica (profissionais semiespecializados) e os serventes e trabalhadores braçais (trabalhadores não especializados).

Deve-se considerar, ainda, que o aumento de empregos diretos poderá proporcionar a criação de empregos indiretos nos setores do comércio e de prestação de serviços, especialmente no setor de alimentação.

A fase de operação do empreendimento, por sua vez, irá gerar uma quantidade significativamente menor de postos de trabalho, a maioria dos quais destinados ao pessoal qualificado para a operação e manutenção de empreendimentos dessa natureza e, provavelmente, vindos de outras regiões.

Quadro 56 - Avaliação do impacto relativo ao aumento da oferta de postos de trabalho.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 16 (Impacto Extremamente Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Desenvolvimento do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental que divulgue a quantidade, o perfil e a qualificação da mão-de-obra que será contratada para a construção da PCH Cherobim;
- Utilização do SINE (Sistema Nacional de Empregos) dos municípios de Porto Amazonas e Lapa com o objetivo de priorizar a contratação da mão-de-obra local.

- Aumento da Demanda por Bens e Serviços e da Arrecadação Pública

O início da construção das obras da PCH Cherobim proporcionará um pequeno acréscimo populacional nas áreas situadas próxima da ADA, nos municípios de Porto Amazonas e Lapa. A previsão de contratação temporária de aproximadamente 250 pessoas no pico da construção, embora seja um contingente relativamente pequeno, promoverá um incremento nas demandas locais de prestação de serviços, especialmente no setor de alimentação, hospedagem e farmácias. As pequenas vilas e aglomerados rurais localizados nas proximidades do empreendimento e/ou nas vias de acesso às obras, também poderão experimentar dinamismo nos seus pequenos comércios.

Da mesma forma, estabelecimentos com vínculo direto com o empreendimento, como postos de combustíveis, oficinas de manutenção de automóveis e borracharias, também terão incremento em seu faturamento.

A geração de novos empregos, embora temporários, provoca um pequeno aquecimento na renda local e faz com que aumente o nível do capital circulante e, com isso, haja um pequeno aquecimento da economia local e um aumento na arrecadação pública municipal, incluindo um pequeno incremento na arrecadação de ISS (Impostos Sobre Serviços). Após a conclusão da etapa de construção, este imposto continua sendo arrecadado pelo período da concessão da operação da PCH Cherobim, que potencialmente pode se estender ao tempo da vida útil do empreendimento.

Quadro 57 - Avaliação do impacto relativo ao aumento da demanda por bens e serviços e da arrecadação pública.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 14 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas Recomendadas:

- Priorizar a aquisição de bens e serviços locais e regionais, bem como a contratação de mão-de-obra local, proporcionando a dinamização da economia local e regional, internalizando o crescimento de emprego em função do empreendimento;
- Levantar as instituições públicas e privadas existentes no âmbito regional e estabelecer com as mesmas formas de atuação e meios de comunicação visando informar a população sobre as características do empreendimento.

- Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

A geração de resíduos sólidos e líquidos é inevitável em um empreendimento desse tipo. Eles são provenientes das atividades do canteiro de obras e das atividades construtivas.

Os resíduos sólidos devem ser manejados adequadamente de acordo com as suas características, ou seja, diferenciando-se os resíduos perigosos (classe 1, NBR 10004, 2004), os resíduos não inertes (classe 2A, NBR 10004, 2004) e os resíduos inertes (Classe 2B, NBR 10004, 2004). Quando mal gerenciados estes resíduos podem promover temporariamente a perda da qualidade ambiental nas localidades próximas ao empreendimento.

Quadro 58 - Avaliação do impacto relativo à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		

Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Para mitigar este impacto deverá ser realizado contrato de prestação de serviço com empresa licenciada para o recolhimento dos resíduos gerados na implantação da PCH e construção de sistemas de tratamento de efluentes líquidos de acordo com as características de cada efluente coletado.
- Desenvolver o Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Dar atenção especial ao armazenamento e recolhimentos por empresa especializada aos óleos usados e aos resíduos contaminados com óleos e graxas;
- Seguir as instruções normativas referentes ao acondicionamento, transporte e destinação final dos diferentes tipos de resíduos gerados durante as obras, em especial a CONAMA 307/02, referente aos resíduos da construção civil.

- Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema

A melhoria do abastecimento do sistema como um todo se faz necessária em função da crescente demanda de energia que vem sendo registrada no país, em função do aumento do consumo doméstico e da necessidade de expansão do parque industrial. Esta melhoria contribuirá para o desenvolvimento regional, dando maiores condições, por exemplo, para o incremento do setor terciário e mesmo a implantação de indústrias, refletindo na geração de empregos e no aumento da renda da população do país.

Quadro 59 - Avaliação do impacto relativo ao aumento na oferta de energia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 17 (Impacto Extremamente Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Elaboração de material informativo, divulgando a importância e benefícios sociais do empreendimento a ser integrado nas atividades do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

- Perdas de Patrimônio Cultural e Arqueológico

As ações construtivas do canteiro, barragens, casa de força, subestação, demais estruturas, inerentes ao aproveitamento hidrelétrico e, posteriormente, o enchimento do reservatório com a conseqüente submersão de uma área de 147ha, poderão implicar na perda irreversível de alguma parcela de patrimônio arqueológico, eventualmente, existente na área, embora os levantamentos preliminares não tenham identificado nenhuma ocorrência de maior significado.

Foram realizados trabalhos em campo, por intermédio da visualização de superfície e caminhamento sistemático, bem como, prospecções em sub-superfície da área de 150ha em ambas as margens do rio Iguaçu que privilegiaram os terraços juntos ao baixo curso dos afluentes significativos, como por exemplo o rio Custódio e o rio Liberato, ambos na propriedade do Haras Valente.

Como resultado combinado de ambos os procedimentos, não foi possível a localização de sítios arqueológicos inéditos ou já conhecidos, superficiais ou enterrados, ou mesmo de vestígios dispersos relacionados às populações indígenas pretéritas, considerando-se tanto a ADA como a AID.

Das entrevistas, destacam-se quatro que resultaram em informações positivas sobre a ocorrência de material arqueológico, sempre no município de Porto Amazonas e fora da AID. Salienta-se que as informações foram apenas registradas e as respectivas áreas não foram, até o momento, visitadas.

Elemento arquitetônico remanescente da antiga ponte sobre o rio Iguaçu e dentro da ADA do empreendimento, destacam-se na paisagem as duas estruturas em alvenaria de pedra cortada assentadas sobre laje de pedra, a estrutura mais erodida, e a outra sobre o próprio leito do rio Iguaçu.

Junto à margem direita do rio Iguaçu, e próximo à cabeceira da antiga ponte, tomando o sentido sul-norte notou-se um antigo valo provavelmente associado ao tráfego de tropas de muares dos séculos XVIII e XIX ou de carroções. Com extensão aproximada de 300m e largura de 5m, o valo abaulado não excede a profundidade de 1m e é bastante provável que tenha continuidade em outros locais.

Também merece menção que parte significativa do maquinário da casa de força desativada na primeira metade do século XX, importado da Itália e relacionado à antiga usina Caiacanga, ainda encontra-se *in situ* representando um testemunho tecnológico histórico.

Quadro 60 - Avaliação do impacto relativo a perdas de patrimônio cultural e arqueológico.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)

de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 12 (Impacto Muito Relevante)			

- Em caráter compensatório, recomenda-se a adoção de medidas de cunho educativo bem como se propõem ações ainda preventivas. Para tanto, será necessário a elaboração e execução de um Programa de Educação Patrimonial que atinja boa parte da rede municipal de ensino de Porto Amazonas;
- Recomenda-se também que ao menos seja averiguada a possibilidade da retirada do maquinário da antiga casa de força da usina Caiacanga, deixando-o sob guarda do município;
- Executar o Programa de Resgate Arqueológico;
- No mesmo sentido, recomenda-se que sejam promovidos os trabalhos de curadoria do material arqueológico atualmente sob a guarda do município a fim de assegurar não só a exposição ordenada do mesmo, mas também que se garanta a efetiva produção e difusão de conhecimento científico a partir da análise desse material. Nota-se que Porto Amazonas encontra-se na fase de elaboração de um projeto que tem como um dos produtos a criação de uma Casa da Memória. Todo apoio e fomento a essa iniciativa seria uma medida pertinente no sentido de mitigar os impactos do empreendimento.

- Perda da Infra-estrutura e de Solos com Potencial Agropecuário

A partir dos dados levantados neste Cadastro Sócio-Econômico foi identificado que quatro propriedades serão atingidas pelas obras da PCH Cherobim. Das quatro propriedades mencionadas, cada uma delas possui ênfase em determinada atividade econômica, sendo uma no ramo hidroelétrico e três no ramo agropecuário.

O lago formado pela barragem da PCH Cherobim atingirá uma propriedade rural no município de Lapa que não possui edificações, pertencente à Companhia de Papel e Celulose do Paraná – COCELPA (de José Fontana de Pauli), utilizada para silvicultura, com extensas plantações de *Pinus*. No município de Porto Amazonas serão atingidas três propriedades: o Haras Valente, pertencente a Ítalo Fernando Trombini, a Fazenda São Luiz, pertencente a Homero Oliva e a Mini Central Hidrelétrica do Salto Caiacanga, pertencente ao grupo Cherobim Energética S.A.

A propriedade da COCELPA concentra suas atividades no ramos de celulose através do manejo de uma extensa monocultura de *Pinus*. O Haras Valente destaca-se na criação de Cavalos da raça Puro Sangue Inglês (PSI); sendo reconhecido com um dos destaques no ramo do turfe brasileiro, contando ainda com investimento de menor porte na criação de cavalos da raça crioulo, bovinos de corte, caprinos e plantios de culturas (milho, azevem e soja) para atender a criação dos animais da propriedade. A Fazenda São Luiz assume importância nos cultivos de milho e soja, bem como na produção de gado de corte; com destaque para as raças Charolês e Nelore; e a Mini Central Hidrelétrica da Caiacanga, atua como fornecedora de energia para indústrias de papel do município de Porto Amazonas

A propriedade mais atingida, comparada a sua área total, será a MCH Salto Caiacanga, que terá toda sua estrutura de geração de energia inundada, bem como três das quatro residências onde habitam os seus trabalhadores, sendo que uma delas permanecerá dentro da APP do reservatório e também terá que ser realocada. No total, 90% da área da propriedade será atingida.

O Haras Valente terá 12,03% da sua propriedade atingida, correspondendo à raia de hipismo e parte de alguns piquetes onde são criados cavalos da raça PSI. Pela propriedade da COCELPA, com 4,97% de área atingida e perdas em parcelas de silvicultura (plantações de *Pinus* sp.) e, por fim, a Fazenda São Luiz, com 3,18% área atingida em parcelas de agricultura (plantio de forrageiras e soja) e piquetes de pecuária extensiva bovina.

Entretanto, a definição exata da infra-estrutura atingida pela PCH Cherobim somente poderá ser determinada com a realização do levantamento físico das propriedades e locação topográfica da cota de alagamento e da faixa de preservação permanente a campo.

De qualquer forma, este impacto é considerado de pequena importância em função das pequenas áreas com potencial agrícola atingidas e pelo baixo número de infraestruturas atingidas.

Quadro 61 - Avaliação do impacto relativo a perda da infra-estrutura e de solos com potencial agropecuário.

Característica	Classificação do Impacto			
	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Valor	Indireta (1)	Direta (2)		
de Ordem	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
Espacial	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
de Intervenção	- 09 (Impacto Relevante)			
Resultado da Análise				

Medida recomendada:

- Levantamento físico das propriedades atingidas pelo empreendimento;
- Inclusão no Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental de informações à comunidade local visando diminuir a geração de expectativas e de movimentos especulativos em relação ao incremento real relacionado com esta demanda;
- Desenvolvimento do Programa de Cadastramento e Indenização das Propriedades Atingidas, incluindo o cadastro físico das propriedades afetadas, objetivando a quantificação precisa das terras com definição precisa do valor da área agrícola atingida, tendo como parâmetro as condições normais de mercado.

- Poluição Sonora

A percepção e as alterações psicológicas causadas pelos ruídos e vibrações afetam cada indivíduo de forma e intensidade diferentes. As medidas mitigadoras são variadas, podendo exigir maior ou menor investimento.

O possível impacto negativo identificado compreende o aumento de ruídos durante a operação de serviços e dos equipamentos utilizados nas obras da PCH Cherobim. Este impacto de natureza negativa de incidência direta, com efeito localizado no entorno das áreas de intervenção do empreendimento como, caminhos de serviço, canteiro de obras e locais de bota-fora, decorre da movimentação dos equipamentos de terraplanagem, pavimentação, drenagem, escavações do túnel e detonações de rochas.

A poluição sonora contribui significativamente para o afugentamento temporário da fauna, diminuindo assim sua mortandade no estágio de supressão da vegetação. Porém essa poluição deve ser evitada e minimizada.

Quadro 62 - Avaliação do impacto relativo a poluição sonora.

Característica	Classificação do Impacto			
	de Valor	de Ordem	Espacial	de Magnitude
	Positivo (+)	Negativo (-)		
	Indireta (1)	Direta (2)		
	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 08 (Impacto Relevante)			

Medida recomendada:

- Planejamento antecipado do transporte de materiais e equipamentos;
- Utilização de equipamentos de segurança pelos funcionários da obra;
- Manutenção e conservação dos veículos utilizados nas obras, com o propósito da redução de ruídos na própria fonte;
- Estabelecimento de horários diurnos para os trabalhos;
- Utilização de dispositivos redutores de ruído nas instalações e equipamentos ruidosos.

- Valorização das Terras do Entorno do Reservatório

Comprovadamente um dos impactos mais notórios a partir da operação é a valorização das terras nas margens do lago, isso se deve, principalmente pela especulação sobre a viabilidade de balnearização da sua orla para uso como áreas de lazer. Este impacto cujas características estão expressas no Quadro 63 a seguir contribui substancialmente como um fator positivo da construção do empreendimento.

Quadro 63 - Avaliação do impacto relativo a valorização das terras do entorno do reservatório.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 10 (Impacto Relevante)			

Medida recomendada:

- Implantar Plano Diretor de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório, com diretrizes e manejo que preserve as características paisagísticas e o uso sustentável do local.

- Usos Múltiplos do Reservatório e Entorno

Quando se concebe um empreendimento desta natureza é conveniente imaginar em primeira mão uma lista de impactos negativos que ocorrerão principalmente na fase de implantação. Entretanto, a partir desta cultura conservacionista e necessária em relação ao meio ambiente, muitas vezes omitimos fatos relevantes que contribuem positivamente com a inserção deste tipo de empreendimento, como por exemplo, os usos múltiplos que o reservatório oferece, quando da sua operação. Dentre esses usos, podemos citar: a prática de aquicultura por comunidades tradicionais; disponibilidade de água para irrigação das áreas agrícolas; criação de áreas balneárias para de lazer e; prática de esportes aquáticos.

Este impacto contribui certamente para a melhoria da qualidade de vida da população dos municípios afetados e região próxima.

Quadro 64 - Avaliação do impacto relativo ao aproveitamento dos usos múltiplos do reservatório.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medida recomendada:

- Implantar Plano Diretor de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório, com diretrizes e manejo que preserve as características paisagísticas e o uso sustentável do local.

- Impulso ao Turismo Local e Regional

Neste cenário a inserção do empreendimento será relevante para impulsionar o turismo local e regional em virtude do reservatório oferecer novas opções de lazer e recreação para a população local e regional.

Este impacto contribui certamente para a melhoria da qualidade de vida da população dos municípios afetados e região próxima.

Quadro 65 - Avaliação do impacto relativo ao impulso do turismo local e regional.

Característica	Classificação do Impacto			
	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
de Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
de Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	+ 14 (Impacto Muito Relevante)			

Medida recomendada:

- Implantar Plano Diretor de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório, com diretrizes e manejo que preserve as características paisagísticas e o uso sustentável do local.

7.4. Análise Conclusiva dos Impactos Ambientais

No Quadro 66 pode ser observada a matriz com as ações impactantes decorrentes das diferentes etapas de instalação do empreendimento (Planejamento, Implantação e Operação) sobre os componentes dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Quadro 66 - Matriz de identificação das ações impactantes.

	Componentes Ambientais Passíveis de Impactação								
	Meio Físico			Meio Biótico			Meio Socioeconômico		
	Solo	Recursos Hídricos	Ar	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Qualidade de Vida Local	Economia Regional	Geração de Empregos
Ações impactantes decorrentes do Planejamento									
Estudos e Projetos							X		
Ações impactantes decorrentes da implantação									
Implantação do Empreendimento	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Enchimento do Reservatório	X	X		X	X	X	X		
Ações impactantes decorrentes da operação									
Operação da Usina	X	X		X		X	X	X	

Considerando-se o número de impactos observados na matriz, o meio mais impactado foi o socioeconômico, com a incidência de quatorze impactos. Já para o meio físico e biótico o número de impactos foi cinco. Dentro da análise de interação neste prognóstico, é factível que alguns impactos existentes muito específicos sejam considerados irrelevantes em função da magnitude sendo, portanto desconsiderados em valor e importância. Cabe, porém observar, que mesmo qualificados como tal, eles estarão contemplados em nível macro nas medidas e programas de controle ambiental.

Analisando a matriz é possível observar a presença de impactos positivos e negativos, que variam em relevância conforme detalhado na metodologia de análise. Entre os impactos considerados relevantes (índice de 08 a 10) estão, em ordem crescente, Proliferação de macrófitas, Interferência do reservatório do empreendimento sobre a APA da Escarpa Devoniana e Poluição sonora (-08); Formação de áreas degradadas, Insegurança e pressão no tráfego local durante as obras e Perda da infra-estrutura e de solos com potencial agropecuário, os três com índice (-09); Alteração na paisagem, Formação de processos erosivos, Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, Expectativas da população local e Interferências no cotidiano da comunidade próxima a obra, todos com índice negativo de (-10); e os impactos de Melhoria do sistema viário e

Valorização das terras no entorno do reservatório obtiveram um índice positivo de (+10).

Os impactos considerados muito relevantes (11 a 15) do ponto de vista ambiental, em ordem crescente foram: Alteração no regime hídrico e na qualidade da água com índice de (-11); Perda de cobertura vegetal, Interferência na fauna terrestre e Perdas de patrimônio cultural e arqueológico apresentaram um impacto negativo de (-12), sendo o impacto de Usos múltiplos do reservatório com impacto positivo de (+12); Interferência na fauna aquática com índice negativo de (-13); Aumento da demanda por bens e serviços e da arrecadação pública e Impulso ao turismo local e regional com índice positivo de (+14); e Implantação da faixa ciliar com (+15).

Por último, aparece o Aumento da oferta de postos de trabalho com (+16) e o Aumento na oferta de energia elétrica no sistema com (+17), considerados impactos extremamente relevantes.

A análise dos impactos mostrou que os impactos positivos são importantes para o melhoramento/manutenção da qualidade socioambiental local consistindo em justificativa plausível para implantação e funcionamento da PCH Cherobim. Cabe também destacar que pela pequena magnitude do empreendimento o somatório final dos riscos e possibilidades ambientais pende favoravelmente a instalação do mesmo já que, de um modo geral, o território em questão já se situa em uma área bastante alterada pela condição do crescimento agropecuário e pelo pequeno porte do empreendimento.

Além disso, todos os impactos negativos apresentam medidas propostas para diminuí-los, impedi-los ou compensá-los, bem como programas de controle ambiental desenvolvidos durante a implantação do empreendimento que serão apresentados sucintamente no tópico a seguir.

As análises realizadas neste estudo atestam que o aproveitamento hidroenergético do rio Iguaçu é avaliável do ponto de vista socioambiental, desde que as medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos e potencializadoras dos impactos positivos sejam realizadas.

Quadro 67 – Identificação e valoração dos impactos ambientais esperados nas diferentes etapas do empreendimento.

Etapas		Planejamento	Implantação		Operação	Valoração do Impacto
		Estudos e Projetos	Implantação do empreendimento	Enchimento do Reservatório	Operação da Usina	
Relação dos Impactos Previstos						
Meio Físico	Alteração na Paisagem		X	X	X	- 10
	Formação de Áreas Degradadas		X			- 09
	Formação de Processos Erosivos		X		X	- 10
	Alteração no Regime Hídrico e na Qualidade da Água		X		X	- 11
	Interferência do reservatório do empreendimento sobre a APA da Escarpa Devoniana		X	X	X	- 08
Meio Biótico	Perda de Cobertura Vegetal		X			- 12
	Interferência na Fauna Terrestre		X	X		- 12
	Interferência na Fauna Aquática		X	X	X	- 13
	Implantação da Faixa Ciliar				X	+ 15
	Proliferação de Macrófitas				X	- 08
Meio Socioeconômico	Expectativas da População Local	X	X			- 10
	Interferências no Cotidiano da Comunidade Próxima a Obra		X	X		- 10
	Insegurança e Pressão no Tráfego Local Durante as Obras		X			- 09
	Melhorias no Sistema Viário		X			+ 10
	Aumento da Oferta de Postos de Trabalho		X			+ 16
	Aumento da Demanda por Bens e Serviços e da Arrecadação Pública		X		X	+ 14
	Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos		X			- 10
	Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema				X	+ 17
	Perdas de Patrimônio Cultural e Arqueológico		X	X		- 12
	Perda da Infra-estrutura e de Solos com Potencial Agropecuário		X	X	X	- 09
	Poluição Sonora		X			- 08
	Valorização das Terras do Entorno do Reservatório				X	+ 10
	Usos Múltiplos do Reservatório e Entorno				X	+ 12
	Impulso ao Turismo Local e Regional				X	+14