6. PROGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

O conceito de impacto ambiental compreende a noção de mudança ou alteração de propriedades dos meios físico, biológico, cultural e socioeconômico decorrente de atividades humanas (MAIA, 1992) e que afetem, positivamente ou negativamente, direta ou indiretamente, “a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (Resolução CONAMA 001/86).

Os impactos ambientais e sociais de um empreendimento decorrem da inter-relação entre as características e tipologias de impactos próprias à natureza do empreendimento e as características e condições observadas na área de implantação do mesmo, ou seja, a “resiliência ou capacidade de absorção do meio de reagir ou absorver os impactos” (TEIXEIRA et. al in Muller-Plantenberg; Ab’Saber 1994).

Portanto, a avaliação de impactos ambientais relacionados ao empreendimento proposto resulta na compreensão do princípio básico de que há um conjunto de impactos associados a projetos hidrelétricos, o que se pode chamar de “tipologia” de impactos, cuja importância relativa pode variar conforme o contexto ambiental em que este é implantado, como também em função de peculiaridades do projeto.

Assim, por exemplo, não se pode descartar em nenhuma hipótese a existência de impactos associados à perda da vegetação nativa, sempre necessária à implantação de tais projetos, seja para a instalação do canteiro de obras, acessos ou estabelecimento do reservatório.

Contudo, a importância relativa desse impacto sempre estará associada a características da vegetação lá existente, sua relevância biológica no contexto da bacia e do ecossistema representado, bem como a extensão das supressões necessárias ao estabelecimento do projeto.

Com relação à avaliação de impactos ambientais de projetos hidrelétricos, enquanto o padrão construtivo e os procedimentos necessários para a instalação das

estruturas são bem conhecidos, quase sempre o contexto ambiental sobre o qual este é proposto carece de informações adequadas e, para suprir tais carências, o diagnóstico ambiental deve ser tão aprofundado quanto possível. Desta forma as predições realizadas quanto aos impactos decorrentes poderão também ter melhor fundamentação.

Convencionalmente, a análise de impactos ambientais propõe uma abordagem reducionista (por meios ou fatores), onde as especialidades do meio físico, biótico e socioeconômico são analisadas como partes independentes em um contexto socioambiental único. Porém, a transição para uma visão holística (do todo) é condição necessária para a compreensão de como poderão interagir os impactos ambientais previstos sobre o contexto ambiental analisado e, portanto, deve-se procurar estabelecer uma visão integradora sobre os impactos descritos para cada um dos meios estudados, bem como das medidas e programas propostos para mitigá-los.

Vale destacar que o resultado da análise integrada aqui oferecida, embora fundamentado e resultante de procedimentos metodológicos voltados para este fim, não constitui uma resposta absoluta ou única para a avaliação de impactos ambientais do empreendimento. Isto porque, novos elementos podem surgir continuamente ao longo dos estudos e do processo de licenciamento, permitindo, inclusive, a adequação de procedimentos ou critérios de utilização dos recursos naturais pelo empreendedor.

6.1. Método de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

O presente prognóstico ambiental foi realizado visando oferecer subsídios à tomada de decisões a ser feita pelo órgão ambiental quanto à viabilidade da PCH Engenho Velho.

O presente trabalho apresenta uma listagem, a mais completa possível, sobre os efetivos impactos decorrentes desde o planejamento do empreendimento até sua construção e operação. Este estudo visa ainda oferecer à comunidade em geral a

possibilidade de analisar o significado da instalação e da presença local do empreendimento.

A presente análise foi realizada de forma interdisciplinar, visando atender a todas as expectativas referentes aos meios físico, biológico e socioeconômico. Inicialmente, o estudo levou em consideração a **Matriz de Impactos Ambientais** proposta pelo IAP para empreendimentos hidrelétricos, a partir da qual foram selecionadas as possibilidades de efeitos decorrentes do empreendimento em questão. Posteriormente, cada impacto prognosticado foi descrito detalhadamente, citando-se (i) a fase de ocorrência do impacto (*planejamento*, *construção*, *enchimento do reservatório* e *operação*), (ii) a descrição detalhada de sua área de influência e (iii) a existência ou não de sinergia com outros impactos**,** referindo-se à maximização ou minimização do efeito do impacto quando associado com outro e os riscos que essa sinergia pode promover, e (iv) a geração de impactos secundários. A análise de efeitos sinérgicos dos impactos foi efetuada também visando adequar eficientemente as medidas mitigadoras e compensatórias e os programas ambientais que possam vir a serem implantados, evitando-se assim, a futura aplicação de recursos em ações que podem atender apenas parte dos problemas e não solucioná-los adequadamente.

Além da descrição e da análise sinérgica, aos impactos do empreendimento foram ainda atribuídas diversas variáveis, conforme se segue:

- Causa do impacto: refere-se à origem do impacto, que podem ser diretas, quando são decorrentes direta e unicamente do efeito causal presente na descrição do impacto e indiretas, quando são originárias de algum outro impacto ou efeito sinérgico. A causa pode ser ainda originária tanto de fatores diretos quanto indiretos; nestes casos, há que se considerar que há uma probabilidade de potenciação dos efeitos do impacto pela presença de mais de uma origem.
- Ocorrência: Refere-se às reais possibilidades do impacto vir a acontecer. A ocorrência do impacto pode variar entre certa e provável.

- Início do impacto: Refere-se ao momento em que o impacto será observado a partir do início do efeito causal. Em termos relativos, o início do impacto pode ser imediato ou a curto, médio ou longo prazo. Embora pouco objetiva esta análise permite definir prioridades no tratamento de impactos ambientais. Sempre que possível, o início do impacto é apresentado em números absolutos (dias, meses, anos, etc.).
- Duração do impacto: Refere-se ao tempo de permanência do impacto, observado seu início. O impacto pode ser (i) permanente, quando o mesmo não mais será eliminado após o estabelecimento do efeito causal; (ii) temporário, quando o impacto termina após cessado o efeito causal ou permaneça apenas por certo período de tempo; (iii) cíclico, quando aparece de tempos em tempos, obedecendo a variações sazonais ou períodos definidos; e (iv) recorrente, quando o impacto ocorre de tempos em tempos, porém sem obedecer a uma periodicidade ou ciclo exatos.
- Magnitude do impacto: Refere-se a seu significado em termos absolutos sobre o meio ou elemento analisado. O impacto pode ser de grande, média ou pequena magnitude.
- Possibilidade de reversão: Refere-se à possibilidade de se atenuar ou mesmo de se evitar os efeitos dos impactos negativos caso sejam implantadas medidas de prevenção e controle ou programas ambientais. O impacto pode assim ser reversível, irreversível ou parcialmente reversível.
- Possibilidade de compensação: Refere-se à possibilidade de aplicação de medidas e programas que visem compensar, total ou parcialmente, os efeitos de determinado impacto negativo.
- Possibilidade de potenciação: Refere-se à possibilidade de se ampliar ainda mais os efeitos dos impactos positivos.
- Programas e medidas: Refere-se à existência de programas ambientais e/ou medidas de mitigação, controle e compensação de impactos negativos ou potenciação de impactos positivos, conforme cada caso. Em caso positivo de existência de programas e medidas, os mesmos são referendados e descritos em capítulo próprio.

Uma vez que há forte interdependência dos fatores físicos, químicos, biológicos e socioeconômicos, a presente análise não foi efetuada de modo compartimentalizado. Os impactos identificados relativos à PCH foram avaliados de maneira interdisciplinar, sendo divididos nas seguintes categorias quanto à sua natureza: *positivos* quando geram benefícios ao ambiente e às comunidades, *negativos* quando são prejudiciais e *indeterminados* quando não se sabe quais serão seus efeitos. Na determinação desta variável, não foram consideradas a aplicação de medidas de controle ou a sinergia do impacto com outro.

6.2. Impactos Ambientais Identificados e seus Atributos

Em decorrência da instalação da PCH Engenho Velho, é óbvio que uma série de impactos ambientais será observada sobre as áreas dos meios físico, biológico e socioeconômico e cultural. Estes impactos encontram-se dispostos quanto à sua natureza (negativos e positivos) e, conforme já citado, seu prognóstico visa subsidiar tanto a tomada de decisões do órgão ambiental quanto à viabilidade do empreendimento quanto à identificação de planos, medidas e programas que possam atenuar os seus efeitos, promover a manutenção das condições do meio e a melhoria da qualidade de vida da população local, quando possível.

6.2.1. Impactos Negativos:

6.2.1.1. Alteração das Condições Geotécnicas e da Estrutura do Solo nas Encostas Marginais ao Reservatório, com Riscos de Desestabilização e Estabelecimento de Processos Erosivos

Descrição do impacto: A geração de eventuais flutuações do nível do reservatório a ser formado pela PCH Engenho Velho deverá gerar, a partir da exposição de áreas secas em suas margens, o desbarrancamento das mesmas, com conseqüente perda de solos e deposição de material sólido no fundo do lago. De acordo com o tipo de solo presente, sua declividade e/ou sua altitude em relação ao espelho d'água, este impacto poderá apresentar maior ou menor importância. Contudo, em situações mais extremas, tais como áreas de drenagem profunda ou em barrancos e

terrenos íngremes, por exemplo, o impacto poderá causar processos erosivos que, se não controlados, poderão gerar a formação de voçorocas.

A instalação de processos erosivos pode comprometer uma série de outros fatores, tanto nos ecossistemas terrestres quanto nos aquáticos. Como será visto adiante, este impacto gera outros, a exemplo da perda de cobertura florestal. Se não controlada, esta perda, por sua vez, acarreta a possibilidade de instalação de novos fenômenos erosivos, gerando ciclos no processo.

No caso específico da PCH Engenho Velho, deve-se levar em consideração que a área do futuro lago apresenta pequenas dimensões, fator que tende a reduzir a magnitude do impacto.

Fases de ocorrência: Este impacto deverá ocorrer já a partir da fase de enchimento do reservatório, estendendo-se por toda a fase de operação.

Área de influência: Localizada, restrita às margens do reservatório.

Sinergia com outros impactos: Este impacto deverá ocasionar ou potencializar o aumento de sólidos em suspensão no rio Iratim e a supressão da vegetação, além de eventualmente gerar impactos sobre animais aquáticos pela exposição de seus abrigos e ninhos.

Tabela 6.1: Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à formação e a flutuações do nível do reservatório e indiretamente à supressão da vegetação.
Ocorrência	Certa
Início	Imediatamente após o início da formação do reservatório ou em casos de cheias antes do fechamento das comportas.
Duração	Permanente no todo, com eventos recorrentes.
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Controle de

	Estabilidade de Encostas do Reservatório. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar.

6.2.1.2. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais pelo Aumento da Carga de Sólidos em Suspensão nas Águas do Rio Iratim

Descrição do impacto: As flutuações do nível do reservatório anteriormente descritas, associadas a fatores relacionados à construção da usina propriamente dita (tais como a abertura de estradas, formação do pátio de obras, derrocamentos e a própria construção da barragem), provocarão remoções de significativos volumes de terra e rocha, gerando aumento da turbidez das águas. No primeiro caso, este aumento deverá ser verificado, sobretudo no lago a ser formado a montante da barragem após o início da formação do reservatório, tendo como fase crítica seu enchimento, enquanto os fatores relativos à construção deverão ser verificados a jusante e durante a fase de construção. Os sólidos a serem carreados para as águas deverão apresentar diversas características, mas especial atenção deve ser dada ao material fino que ficará em suspensão, que poderá gerar impactos secundários importantes no aumento da produtividade biológica e causar problemas à fauna aquática pelo entupimento de suas estruturas respiratórias.

Fase de ocorrência: Construção e enchimento.

Área de influência: Localizada, restrita à área do reservatório durante a operação e a jusante da barragem durante a construção.

Sinergia com outros impactos: O aumento de sólidos em suspensão no rio Iratim deverá causar alterações na qualidade da água e na estrutura e distribuição das comunidades aquáticas de modo geral.

Tabela 6.2: Quadro de Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Indireta, causada pela instalação de processos erosivos nas áreas de obras e pela instabilidade das encostas às margens do

	reservatório.
Ocorrência	Certa
Início	Imediato
Duração	O impacto será temporário a jusante da barragem, porém permanente e recorrente no reservatório.
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Controle de Estabilidade de Encostas do Reservatório. Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água. Programa de Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar.

6.2.1.3. Alteração do Ambiente Aquático pela Estratificação das Condições Físico-Químicas da Água, com Riscos de Eutrofização e de Desenvolvimento de Macrófitas em Setores do Reservatório

Descrição do impacto: A eutrofização é um processo no qual certos nutrientes (em especial o nitrogênio e o fósforo) se acumulam em um corpo d'água, gerando condições favoráveis ao desenvolvimento massivo de algas e macrófitas que, por sua vez, alteram a qualidade das águas pelo consumo de oxigênio dissolvido, pelas alterações no pH, odor, sabor e cor das águas e pelo aumento nas concentrações de gases como o metano (CH_4) em áreas de deposição de material vegetal morto. Dependendo de sua intensidade, estas modificações podem gerar danos à qualidade das águas, podendo, inclusive, inviabilizá-las para certos usos, ou mesmo à fauna aquática.

O processo de eutrofização de lagos e reservatórios depende de uma série de fatores. O tempo de residência, em especial das águas superficiais, pode ser considerado como um dos mais importantes, já que o processo estabelece-se, sobretudo na superfície pela disponibilidade de luz, essencial para as plantas. Tempos de residência elevados tendem a favorecer o acúmulo de nutrientes e aumento da temperatura, viabilizando assim o desenvolvimento vegetal. O processo pode ser acelerado ainda pelo aporte de nutrientes oriundos das atividades humanas a montante que envolva uso e ocupação do solo para fins agrícolas. Além

de algas, pode haver também nestes casos o desenvolvimento de macrófitas flutuantes, tais como os aguapés que, em casos extremos, pode gerar processos sucessionais e de assoreamento que podem, inclusive, comprometer a geração hidrelétrica.

No caso do reservatório da PCH Engenho Velho, apesar de atividades agrícolas de montante poder ser fontes geradoras de nutrientes, as condições de forte energia natural do rio Iratim e o pequeno tamanho do reservatório possivelmente não permitirão que o processo de eutrofização se estabeleça. Há, porém, áreas de remansos onde o tempo de residência das águas poderá ser maior ou onde a profundidade será pouco pronunciada. Nestes pontos a eutrofização e o desenvolvimento de macrófitas poderá ser verificada.

Fases de ocorrência: Operação

Área de influência: Localizada, restrita a partes do reservatório.

Sinergia com outros impactos: A eutrofização poderá causar alterações na qualidade da água e na estrutura e distribuição das comunidades aquáticas de modo geral, porém em magnitude pequena dada as dimensões do reservatório proposto.

Tabela 6.3: Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada ao aumento do tempo de residência das águas no reservatório e, indiretamente, pela concentração de fosfatos e nitratos oriundos de atividades de montante.
Ocorrência	Incerta
Início	Médio prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água. Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas.

6.2.1.4. Alteração na Estrutura e Dinâmica das Comunidades de Organismos Aquáticos Pela Formação do Reservatório e Pela Interrupção de Mecanismos de Permuta Gênica Entre Populações Remanescentes de Montante e Jusante

Descrição do impacto: A modificação do regime hídrico do rio Iratim, devido à formação do reservatório, irá promover modificações nas condições físico-químicas e biológicas das águas.

Tais modificações tendem a ser de pequena magnitude, haja vista o pequeno tempo de residência das águas. Contudo, na área do lago em si, algumas modificações deverão ser sentidas quanto à abundância e diversidade local das comunidades de organismos aquáticos.

O desaparecimento local de algumas espécies (em especial aquelas que apresentam grande dependência de sistemas oxigenados de corredeiras e/ou de macrófitas associadas a esses sistemas, tais como Crustáceos, Insetos das Ordens Ephemeroptera, Megaloptera, Plecoptera e Trichoptera e peixes com hábitos reofílicos) pode ser previsto, enquanto outras espécies mais rústicas e/ou associadas à macrófitas aquáticas de ambientes lênticos (tais como anelídeos, mosquitos, moluscos e peixes com hábitos oportunísticos, tais como lambaris, traíras e espécies exóticas como carpas e tilápias) terão aumentos populacionais e aumentos de biomassa rápidos. No conjunto, essas modificações provocarão alterações na estrutura da comunidade de organismos aquáticos da área do reservatório, com diminuição da diversidade de espécies que, por sua vez, trará reflexos na cadeia alimentar em função da interdependência biológica dos organismos. Esta condição deve-se ao fato de que os ambientes lênticos apresentam um menor número de microhabitats em relação aos originalmente encontrados, o que se traduz na eliminação da disponibilidade de recursos para o recrutamento, estabelecimento e desenvolvimento de uma comunidade biótica diversificada.

Além da área do reservatório, as alterações na qualidade das águas do rio Iratim a jusante da barragem durante o período construtivo também irão provocar o desaparecimento local de espécies. O empobrecimento da fauna de macroinvertebrados e peixes em geral acarretará na menor oferta de alimento para a fauna dependente, principalmente com relação a espécies animais dependentes desses recursos, tais como quelônios, mamíferos e aves aquáticas.

Como conseqüência, há a tendência para o desenvolvimento de uma situação de desequilíbrio da fauna em geral na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Este impacto, embora previsto, deverá apresentar pequena significância no geral no que tange à área do reservatório em si, dadas novamente suas pequenas dimensões e ao fato de que o mesmo encontra-se livre de outros represamentos a montante, mantendo assim áreas adequadas à manutenção dos processos reprodutivos da maioria das espécies. Entretanto, a instalação da barragem, por sua vez, gerará a ruptura de processos reprodutivos da fauna aquática entre jusante e montante, gerando isolamento gênico nas populações regionais. Esta condição deverá ser verificada tanto para invertebrados e peixes quanto para outros grupos de vertebrados mais raros e com hábitos aquáticos mais restritos, tais como quelônios, lontras e, caso existam na região, espécies como a ariranha, o pato mergulhão e o socó jararaca. Esta condição de isolamento constitui na situação de maior importância no que tange à fauna aquática regional, devendo ser tratada com especial atenção pelo empreendedor.

Fase de ocorrência: Enchimento e operação.

Área de influência: Regional, abrangendo a totalidade das populações de organismos aquáticos existentes ao longo do rio Iratim.

Sinergia com outros impactos: Em conjunto com o impacto de alteração na estrutura da comunidade de peixes da área do reservatório, este impacto poderá potencializar os efeitos de modificação na dinâmica das populações de animais silvestres com hábitos aquáticos pela diminuição da oferta de alimento aos mesmos.

Tabela 6.4. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	*ATRIBUTOS*
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada às alterações do fluxo de águas do reservatório e indiretamente pela proliferação de macrófitas em remansos.
Ocorrência	Certa
Início	Em curto prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água. Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Aquática. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna.

6.2.1.5. Depleção na Comunidade de Peixes do Reservatório da UHE de Segredo pela Interferência em Processos Reprodutivos da Ictiofauna no Rio Iratim.

Descrição do impacto: Durante os estudos de monitoramento dos efeitos da formação do reservatório da UHE de Segredo sobre a ictiofauna, mais especificamente no tocante aos processos de reprodução, Agostinho & Gomes (1997) salientaram que o terço inferior do rio Iratim compreende a principal área para o recrutamento de diversas das espécies participantes da comunidade original de peixes do médio Iguaçu, sendo esta região ainda de grande importância para a manutenção dos estoques pesqueiros do reservatório formado. Os autores salientam, entre outros aspectos, que a bacia do rio Iratim deveria receber esforços por parte das concessionárias do setor elétrico e do setor governamental na criação de uma área protegida, na qual se deveria atentar para a proteção da cobertura vegetal das margens dos rios e para a manutenção do regime hidrológico em condições naturais, ou seja, livre de barramentos. Porém, os autores ressaltam que, na necessidade de utilização do rio para a criação de novos empreendimentos hidrelétricos, que os mesmos fossem estabelecidos considerando-se as quedas originais, uma vez que as mesmas tendem a reduzir à diversidade de peixes a

montante por constituírem-se em barreiras naturais à dispersão. Por fim, os autores recomendam que, mesmo em face destas condições, que os empreendimentos eventualmente instalados considerem a necessidade de investimentos em projetos de monitoramento ambiental e de manejo da ictiofauna, tanto a montante quanto a jusante.

A PCH Engenho Velho está prevista para instalação no terço inferior do rio Iratim, abrangendo parte dos pontos de monitoramento da ictiofauna dos estudos efetuados por Agostinho & Gomes (1997). O principal fator a impactar a ictiofauna consiste na instalação da barragem, e não no reservatório. A barragem, ao ser instalada no rio, irá efetuar o bloqueio dos processos de deslocamento da ictiofauna a montante durante eventos reprodutivos (fator que não pode ser considerado como migratório propriamente dito, mas sim como reofílico de curta distância).

Deve-se levar em consideração que tais movimentos em conjunto causam estimulação mútua entre os peixes agregados, sendo um dos motivos a gerar a desova parcelada típica da ictiofauna do rio Iguaçu. Com a barragem, haverá uma interrupção do processo de estimulação, causando redução da taxa intrínseca de reprodução dos peixes e, conseqüentemente, uma depleção dos estoques pesqueiros a jusante. Além disso, as modificações das condições físico-químicas das águas, especialmente derivadas de variações extratemporais decorrentes das operações da usina (tais como descargas excessivas em períodos de manutenção de turbinas), também consistirá em um fator estressante, gerando impactos especialmente sobre os ovos e larvas de peixes que se encontrarem em desenvolvimento.

A magnitude desse impacto não pode ser ainda quantificada, especialmente considerando-se que parte da ictiofauna poderá encontrar novas áreas de reprodução em afluentes do rio Iratim existente abaixo do empreendimento proposto. Além disso, a PCH Engenho Velho, ao ser instalada acima de sistemas de quedas d'água, poderá ter a magnitude de seu impacto reduzida. De qualquer forma, com base no conceito de precaução, deve-se considerar o impacto como de maior magnitude dentre todos a afetarem o meio biótico, tanto com vistas à proteção da

ictiofauna do terço médio do rio Iguaçu quanto pelo fato dos peixes constituírem-se em uma das bases das cadeias alimentares locais.

Fase de ocorrência: Desde a construção (pela variação das condições físico-químicas das águas a jusante) até a operação.

Área de influência: Regional, abrangendo desde a porção final do rio Iratim até o reservatório da UHE de Segredo.

Sinergia com outros impactos: Em conjunto com o impacto "Alteração na Estrutura e Dinâmica das Comunidades de Organismos Aquáticos Pela Formação do Reservatório e Pela Interrupção de Mecanismos de Permuta Gênica Entre Populações Remanescentes de Montante e Jusante", este impacto poderá potencializar os efeitos de modificação na dinâmica das populações de animais silvestres com hábitos aquáticos pela diminuição da oferta de alimento aos mesmos.

Tabela 6.5. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada ao estabelecimento da barragem.
Ocorrência	Provável
Início	Em curto prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Aquática.

6.2.1.6. Inundação de Ecossistemas Terrestres e Perda de Densidade Vegetal Pela Supressão da Vegetação na Área Diretamente Afetada Pelo Empreendimento.

Descrição do impacto: Um dos impactos mais importantes sobre o meio biológico relativo à formação de reservatórios refere-se à inundação dos ecossistemas terrestres, uma vez que este impacto interfere em praticamente todos os demais segmentos do meio, abrangendo desde a supressão da vegetação original até áreas

com atividades agropastoris e, em alguns casos, áreas urbanas. No caso específico da PCH Engenho Velho, em sua Área de Influência Direta predominam áreas nativas, basicamente florestais. Na Área de Influência Indireta, por sua vez, a situação que se observa é a de um mosaico entre remanescentes em geral alterados e áreas pastoris.

Quanto à supressão da vegetação, no geral refere-se à mesma, em áreas afetadas por empreendimentos hidrelétricos, como sendo seu corte total nas áreas a serem inundadas ou onde será estabelecido o pátio de obras, porém o processo ocorre desde antes do início das obras. A divulgação prévia do empreendimento pode aumentar a pressão de extração de recursos florestais pelos moradores da área a ser atingida e seu entorno, podendo atingir os remanescentes florestais mais desenvolvidos principalmente na área de influência indireta do empreendimento. Alguns recursos passíveis de exploração são espécies ornamentais em geral (orquídeas, bromélias, aráceas) e madeiras de várias espécies, muitas destas com razoável valor econômico. Tal pressão pode ocorrer também sobre áreas de reflorestamento. A exploração de recursos florestais em muitos casos é conciliada com a caça. Este impacto tem pouca significância, até porque atualmente há uma grande divulgação das proibições acerca destas atividades e, também, pelas reduzidas dimensões do empreendimento.

Se por um lado o impacto anterior ao início das obras ou até mesmo ao próprio licenciamento gera uma pressão apenas sobre poucos elementos florestais, a remoção da totalidade da cobertura vegetal e limpeza nas áreas destinadas à instalação da(s) empreiteira(s) e ao sistema viário são inevitáveis, e ocorrerá tão logo o projeto tenha todas as suas etapas preliminares cumpridas. Na medida em que as atividades relacionadas à implantação e funcionamento dos acampamentos e canteiros de obras forem sendo efetivadas, novas áreas com vegetação poderão ser removidas para o manejo de máquinas, estoque de materiais, pedras e areia e para o bota-fora do material retirado do leito do rio e das encostas.

A movimentação de máquinas pesadas e caminhões, tanto para remoção como para transporte de material resultante dos cortes para formação de taludes e aterros, e o

uso de explosivos, serão responsáveis pela produção de poeira que, dependendo das condições meteorológicas, poderá depositar-se sobre as plantas estabelecidas ao longo das principais vias de acesso e no entorno do canteiro de obras da usina. O material depositado sobre as folhas das plantas, quando em quantidade excessiva, pode interferir em processos metabólicos básicos, tais como transpiração e fotossíntese, principalmente pela ação mecânica relacionada à obliteração dos estômatos (aberturas localizadas na superfície foliar pelas quais ocorre entrada de gases na planta) e interceptação da radiação solar, diminuindo assim a taxa fotossintética, e conseqüentemente a produtividade primária. O caráter temporário e a abrangência local deste impacto tornam-no pouco significativo, sendo que a utilização de medidas mitigadoras poderá minimizá-lo de forma satisfatória.

Por fim, a formação do reservatório deverá ser a ação que gerará os principais impactos sobre a vegetação, devendo-se considerar como determinantes deste caso o seguinte: (1) os danos são de caráter permanente e irreversíveis, embora possam ser mitigáveis; (2) a maior parte dos remanescentes situados na área a ser alagada são de boa qualidade; (3) a abertura de estradas no entorno do reservatório para seu futuro gerenciamento e ocupação de entorno poderá gerar impactos sobre áreas que não serão inundadas; (4) os remanescentes florestais a serem afetados pertencem a uma formação fortemente pressionada pelo impacto das atividades humanas no Paraná: a Floresta Ombrófila Mista; (5) áreas inundadas e aquelas desmatadas nas proximidades da barragem poderão gerar o rompimento da conectividade entre os remanescentes florestais, causando interrompimento do fluxo de animais dispersores de sementes e polinizadores, inviabilizando o transporte de diásporos de algumas espécies vegetais, podendo levar ao comprometimento do fluxo gênico interpopulacional e da viabilidade da espécie; (6) o distanciamento de áreas dotadas de maior heterogeneidade florística (devido á extinção dos remanescentes de melhor qualidade, conforme descrito anteriormente) deve influenciar no processo de fluxo gênico, mesmo daquelas espécies que não dependem de elementos da fauna para sua dispersão; (7) perda de habitat para espécies vegetais endêmicas, ameaçadas de extinção ou de habitat específico existentes na calha do rio Iratim; e (8) diminuição da capacidade de dispersão de

sementes pelo rio Iratim a jusante pelo aumento do tempo de residência da água no reservatório e pelo estancamento do rio pela barragem, com conseqüente diminuição da variabilidade gênica e recrutamento de populações vegetais de jusante.

Por fim, a supressão total da vegetação poderá trazer como conseqüência uma maior instabilidade de encostas e conseqüente aumento de sólidos em suspensão na água, gerando ciclos de efeitos negativos sobre o ambiente como um todo.

O conjunto de fatores acima relacionados denota uma relevância grande a este impacto. Contudo, considerando-se a pequena área do reservatório e a presença de diversos remanescentes de vegetação florestal no entorno do empreendimento, a magnitude do impacto pode ser considerada de certa maneira como atenuada.

Fase de ocorrência: Os impactos sobre a vegetação ocorrerão desde o planejamento do empreendimento, quando as comunidades do entorno poderão exercer pressões sobre a mesma, até sua operação.

Área de influência: Regional, uma vez os efeitos do empreendimento sobre a vegetação abrangem desde o remanso do reservatório até o rio Iratim a jusante e as áreas de acesso.

Sinergia com outros impactos: Este impacto será importância para a fauna, uma vez que gerará a perda de habitats e de recursos alimentares. Os impactos sobre a vegetação trarão também conseqüências relativas à instabilidade de encostas e taludes, podendo intensificar o estabelecimento de processos erosivos. Este impacto é sinérgico também com as alterações sobre os organismos aquáticos na medida em que ambos interferem na disponibilidade de recursos para a fauna de insetos com larvas aquáticas, anfíbios em geral e vertebrados que se alimentam de organismos aquáticos e têm, na vegetação de entorno, seus ambientes de abrigo e reprodução.

Tabela 6.6. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	*ATRIBUTOS*
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à construção do empreendimento e formação do reservatório e indiretamente relacionada à geração de expectativas junto à população.
Ocorrência	Certa
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Sim
Programas e medidas	Programa de Compensação Ambiental. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Flora. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Fiscalização. Programa de Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade. Criação de Reserva Legal do empreendimento. Programa de Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar.

6.2.1.7. Supressão de Habitats Para a Fauna

Descrição do impacto: A inundação de ecossistemas terrestres devido à formação do reservatório, à instalação do pátio de obras e à abertura de estradas e acessos à obra e a seu entorno provocarão a supressão de matas em toda a área diretamente afetada pelo empreendimento. Essa supressão da vegetação deverá, por sua vez, afetar a atual disponibilidade de nichos para a fauna local. Em se tratando de ecossistemas florestais, os habitats suprimidos variarão desde o substrato terrestre, passando pelo arbustivo até o arbóreo emergente, causando modificações diferenciadas nas populações animais segundo as diversas particularidades biológicas de cada espécie.

O impacto de perda de habitats para a fauna adquire uma importância ainda maior em função do fato de que, na área de influência do empreendimento, há maior

adensamento desses habitats junto ao rio Marrecas. Sendo a área de difícil acesso em função das condições do relevo, o local preserva ainda condições favoráveis à sobrevivência de populações de diversas espécies que se encontra em situações menos desfavoráveis à medida que se aproximam dos relevos mais planos e, conseqüentemente, mais explorados. Nas proximidades do rio Marrecas, a vegetação é mais densa e mais diversa, abrigando uma fauna mais rica e oferecendo abrigos de melhor qualidade aos organismos em geral. Na área de influência direta do empreendimento ocorrem certas espécies que não são verificadas nas porções mais elevadas. Apesar de não terem sido registrados quaisquer endemismos à região, muitas espécies têm, no vale do rio Marrecas e em seus tributários, nichos exclusivos na bacia. São exemplos de tais espécies aves e mamíferos com hábitos aquáticos, quelônios e anfíbios.

Fases de ocorrência: Construção e enchimento.

Área de influência: Localizada, abrangendo toda a região do futuro reservatório, pátio de obras, acessos e alojamentos.

Sinergia com outros impactos: Em conjunto com os impactos de dispersão e desequilíbrio da fauna pelas regiões circunvizinhas à área de enchimento do reservatório e pátio de obras, dispersão de animais peçonhentos, aumento do índice de atropelamentos de animais silvestres e com os riscos de aumento de atividades ilegais de caça e de atração e estabelecimento de fauna sinantrópica em função do acúmulo de lixo orgânico (ver capítulo sobre riscos ambientais), este impacto deverá ocasionar uma depleção populacional da fauna florestal na Área de Influência Direta do empreendimento.

Tabela 6.7. Atributos do impacto

VARIÁVEL	**ATRIBUTOS**
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à supressão da vegetação
Ocorrência	Certa
Início	Imediato
Duração	Permanente

Magnitude	Média
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Sim
Programas e medidas	Programa de Compensação Ambiental. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Flora. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna. Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna Terrestre. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Fiscalização Programa de Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade Criação de Reserva Legal do empreendimento.

6.2.1.8. Dispersão da Fauna Terrestre Pelas Regiões Circunvizinhas à Área De Enchimento do Reservatório e Pátio de Obras

Descrição do impacto: A criação do pátio de obras e a formação do reservatório, bem como o estabelecimento de tráfego intenso de veículos e a própria presença humana local, deverão provocar a dispersão em massa de animais silvestres para as regiões circunvizinhas ao empreendimento, provocando eventuais desequilíbrios na estrutura das comunidades faunísticas regionais pelo aumento da competição intra e interespecífica por habitats e alimentos, além da possibilidade de estabelecimento de doenças nas populações decorrente de seu aumento repentino. No processo de dispersão induzida, muitos animais silvestres acabam sendo predados com maior facilidade, outros acabam vitimados por atropelamentos e outros são abatidos por ação ilegal de caçadores. Além disso, durante os processos de dispersão há um aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos (sobretudo serpentes), tanto para o homem quanto para as demais espécies.

Pelas pequenas dimensões do reservatório, espera-se que este impacto apresente pequena magnitude em geral.

Fase de ocorrência: Construção e enchimento.

Área de influência: Localizada, abrangendo o entorno do reservatório em formação, pátio de obras e áreas de abertura de estradas e acessos.

Sinergia com outros impactos: Em conjunto com os impactos de supressão e fragmentação de habitats terrestres para a fauna, dispersão de animais peçonhentos, aumento do índice de atropelamentos de animais silvestres e com os riscos de aumento de atividades ilegais de caça e de atração e estabelecimento de fauna sinantrópica em função do acúmulo de lixo orgânico (ver capítulo sobre riscos ambientais), este impacto deverá ocasionar uma depleção populacional da fauna florestal de toda a região, porém basicamente concentrada na Área de Influência Direta do empreendimento.

Tabela 6.8. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à formação do pátio de obras e do reservatório
Ocorrência	Certa
Início	Imediato
Duração	Ainda que o processo de dispersão possa ser considerado como temporário, seus efeitos serão permanentes, uma vez que as comunidades faunísticas jamais serão reestabelecidas.
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Não
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Compensação Ambiental. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Flora. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna. Programa de Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade. Criação de Reserva Legal do Empreendimento. Implantação de sinalização e elementos de redução de velocidade nas rodovias. Recolhimento e destinação adequada do lixo.

6.2.1.9. Atropelamento de Animais Silvestres

Descrição do impacto: O estabelecimento de tráfego intenso de veículos para a construção do empreendimento pode representar o agravamento da situação de atropelamentos de animais silvestres já verificados na região. Segundo VIEIRA (1996), os atropelamentos constituem um dos principais impactos sobre a fauna brasileira, representando um importante impacto negativo no contexto do empreendimento.

Todos os grupos de vertebrados terrestres são afetados por esse impacto, havendo modificações de proporção nos eventos que atingem os diferentes grupos. Répteis e aves são mais ativos e estão mais expostos a atropelamentos durante o dia, enquanto mamíferos e anfíbios tendem a estarem mais vulneráveis em períodos crepusculares e noturnos.

Atualmente, atropelamentos de espécies da fauna silvestre são freqüentes na região. O padrão das estradas, a existência de fragmentos florestais isolados e o tráfego entre Turvo e uma unidade industrial na região cooperam para tornar mais importante o fenômeno. Esse impacto deverá ser agravado ainda pelos processos de afugentamento da fauna da área do pátio de obras e, posteriormente, do reservatório em formação.

Fases de ocorrência: Desde o planejamento até o enchimento do reservatório.

Área de influência: Regional, abrangendo toda a região de influência do empreendimento.

Sinergia com outros impactos: Em conjunto com os impactos de supressão e fragmentação de habitats terrestres para a fauna e dispersão da fauna, este impacto deverá ocasionar um aumento do índice de mortalidade da fauna da região de influência do empreendimento como um todo.

Tabela 6.9. Atributos do impacto

VARIÁVEL	*ATRIBUTOS*
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à presença de veículos para a construção da obra e enchimento do reservatório
Ocorrência	Certa
Início	Imediato
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Implantação de sinalização e elementos de redução de velocidade nas rodovias. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Flora. Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna.

6.2.1.10. Geração de Insegurança na População Local Frente à Expectativa do Empreendimento, com Conseqüente Perturbação do Modo de Vida Local

A noticia da construção de uma usina ou mesmo de uma pequena central hidrelétrica suscita grande expectativa na população que será atingida pela mesma. A circulação de pesquisadores, técnicos e demais pessoas envolvidas com o projeto do empreendimento promove uma divulgação de informações pulverizadas a respeito do mesmo. Mesmo sendo uma divulgação difusa, tal “notícia” pode levar a um incremento de parte das atividades desenvolvidas na área diretamente atingida e à diminuição ou abandono de outras. A lógica que leva a esse movimento é o fato de que os recursos só poderão ser explorados até a construção do empreendimento ou que não há porquê se investir em outros.

A primeira reação da população que poderá ser afetada é o “arquivamento” de qualquer intenção de investimento ou melhoria nas propriedades atingidas pelo reservatório. Na seqüência, o desalento é transferido para as práticas de produção na propriedade, levando a uma redução ou mesmo abandono das atividades agrícolas, com conseqüências na geração de renda para muitos moradores da área. A chegada da notícia da construção da usina promove também a troca de

informações muitas vezes errôneas e desconcertadas entre os proprietários de terras em reuniões comunitárias – mesmo aqueles que não serão atingidos pelo empreendimento, tais como em encontros religiosos, de associações, em sindicatos e em locais de recreação. Tal situação influenciará na formação de um corpo crítico, inicialmente informal, porém havendo, na continuidade, sua formalização na forma de associação de atingidos por barragens.

Apesar de poucas, algumas propriedades serão em parte desapropriadas com a formação do reservatório. Esse tipo de impacto gera também insegurança na população com respeito à expectativa em relação ao valor e ao tamanho das áreas a serem desapropriadas e também em relação à tranqüilidade, segurança, novas relações etc. Destacam-se ainda as expectativas de possíveis criações de postos de emprego ou oportunidades de rendas em virtude do processo implantação da PCH. Isto é, possibilidade de aquecimento na economia local, pelo aumento de postos de trabalho, diretos e indiretos; pela maior demanda de bens e serviços, com o fomento de pequenos comércios, ou pelo aumento das arrecadações municipais, o que permitirá novos investimentos por parte da prefeitura de Coronel Domingos Soares. Esses fatores, se não tratados adequadamente, podem acarretar conflitos entre a população e o empreendedor.

Fase de ocorrência: Desde o planejamento até a operação do empreendimento.

Área de influência: Regional, abrangendo o município afetado pelo empreendimento.

Sinergia com outros impactos: Não.

Tabela 6.10. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	ATRIBUTOS
Natureza	Negativa a princípio, porém Positiva na medida em que se traduz no aumento do comércio e geração de impostos.
Causa	Diretamente relacionada ao estabelecimento do empreendimento
Ocorrência	Certa

Início	Em curto prazo
Duração	Indefinida
Magnitude	Média
Possibilidade de reversão	Parcial
Possibilidade de compensação	Dependente de negociações entre o empreendedor e as comunidades.
Programas e medidas	Programa de Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade. Programa de negociação e aquisição de áreas necessárias à implantação do empreendimento.

6.2.1.11. Movimento Migratório Para a Região do Empreendimento

A construção de um empreendimento energético demanda um volume considerável de recursos humanos de toda ordem. A notícia da construção de uma obra como esta cria a expectativa da geração de muitos postos de trabalho. Tendo em vista a possibilidade de criação de mais de 300 vagas e frente ao atual estágio de desemprego observado na região, o afluxo de pessoas atraídas pela oportunidade de empregos gerados pelo empreendimento poderá ser considerável.

Esse deslocamento de pessoas, na sua maioria de baixa qualificação para os trabalhos requeridos, terá início logo após os primeiros movimentos de incorporação do empreendimento como aquisição de áreas para acomodar o canteiro de obras. Os municípios de Cel. Domingos Soares e Bituruna, previstos para receber a instalação do empreendimento e das estruturas de apoio, poderão sofrer conseqüências do impacto aqui abordado no que diz respeito à demanda de serviços públicos e equipamentos sociais, especialmente quanto à Segurança Pública e Trânsito, bem como no uso da infraestrutura de saúde (hospitais e postos de saúde).

Muito embora tal impacto possa ser previsto, outras experiências com empreendimentos de dimensões similares indicam que, muito possivelmente, a PCH Engenho Velho não chegará a atrair um contingente expressivo de pessoas externas à região, uma vez que haverá um prazo reduzido de construção (em torno de 18 meses). Além disso, há já certo conhecimento entre os operários de obras similares

que o processo de seleção de pessoal pelas construtoras geralmente dão preferência à mão de obra local, já que isto minimiza custos na construção de alojamentos e no transporte de pessoal.

Fase de ocorrência: Planejamento.

Área de influência: Regional.

Sinergia com outros impactos: Este impacto é sinérgico com aqueles relativos à insegurança da população local e com a interrupção das atividades informais na medida em que aumenta a expectativa de empregos, podendo gerar tensões em meio à comunidade.

Tabela 6.11. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	ATRIBUTOS
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à construção do empreendimento
Ocorrência	Certa
Início	Em curto prazo, antes do início das obras.
Duração	Temporária
Magnitude	Média
Possibilidade de reversão	Parcialmente reversível
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade Emprego preferencial de mão de obra regional Programa de Apoio à Saúde Pública e à Saúde do Trabalhador.

6.2.1.12. Alteração das Condições da Qualidade de Vida nas Comunidades Vizinhas pela Emissão de Poeiras e Danos a Construções Decorrentes do Fluxo de Veículos

As atividades de implantação, necessárias à construção da PCH Engenho Velho, exigirão a movimentação de veículos leves e pesados, bem como o transporte de máquinas e equipamentos geralmente necessários à execução de obras civis de tal porte. Essa intensificação do tráfego de veículos lentos e maquinário de grande

porte acarretará em aumento do fluxo diário, representando um impacto negativo que prejudicará a qualidade de vida dos usuários das rodovias e estradas vicinais próximas ao empreendimento, especialmente nas proximidades das comunidades de Engenho Velho e Iratim. Além disso, a circulação de veículos e de maquinário necessário para a implantação do empreendimento poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente na Área Diretamente Afetada. Deve-se ressaltar que a estrada de acesso ao local da obra é pavimentada, porém possui pista simples e sem acostamento. Alguns locais são extremamente perigosos e, embora haja placas de sinalização, as faixas centrais ainda não foram implantadas na rodovia.

Fase de ocorrência: Construção.

Área de influência: Regional.

Sinergia com outros impactos: Atropelamento de animais silvestres.

Tabela 6.12. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à construção do empreendimento
Ocorrência	Certa
Início	Em médio prazo
Duração	Temporário
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Não
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Implantação de sinalização e elementos de redução de velocidade nas rodovias. Treinamento da mão de obra local em direção defensiva.

6.2.1.13. Geração de Resíduos e Efluentes

A instalação e utilização do acampamento pelos trabalhadores e os serviços específicos da obra geram alterações inerentes às pequenas aglomerações, como a produção de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. A

disposição e o acúmulo desses detritos em locais inadequados, especialmente nas proximidades do pátio de obras e dos alojamentos, contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças e de animais peçonhentos, como ratos e insetos e, conseqüentemente, serpentes e aracnídeos, bem como para a poluição dos cursos d'água da região. A maior relevância encontra-se no aparecimento e no aumento das populações de insetos vetores e transmissores de vírus, bactérias e protozoários (tais como mosquitos, moscas e baratas, respectivamente) e roedores exóticos, tais como o camundongo (*Mus musculus*), o rato doméstico (*Rattus rattus*) e a ratazana (*Rattus norvergicus*) que, além de poderem provocar danos materiais e à saúde pela transmissão de agentes patogênicos ao homem e a animais domésticos, podem ainda ocupar as áreas naturais próximas ao empreendimento e, com isso, vir a competir com animais silvestres pelo habitat e pelo alimento ou mesmo introduzir doenças em suas populações, em particular em mamíferos.

Quanto aos roedores nativos da região, desperta grande interesse a possibilidade de disseminação do vírus da Hantavirose junto aos funcionários da obra. Por fim, a atração de roedores e de insetos poderá ocasionar o aparecimento local e o aumento populacional de serpentes, aranhas e escorpiões, respectivamente, atraídos pela farta oferta alimentar, os quais também poderão significar riscos à saúde dos trabalhadores locais.

Embora pouco provável, os problemas derivados de uma deposição inadequada de resíduos sólidos podem acarretar no comprometimento da saúde também da população da Área de Influência Direta. Vale observar que os locais para disposição dos resíduos sólidos, na maioria dos municípios da região, estão se adaptando muito vagarosamente aos parâmetros exigidos para obras com essa finalidade. Portanto, a geração de resíduos poderá representar mais um complicador num sistema já tão fragilizado.

Fase de ocorrência: A partir do início da construção do empreendimento.

Área de influência: Localizada, restrita ao pátio de obras e ao alojamento dos empregados.

Sinergia com outros impactos: Caso não haja tratamento adequado dos resíduos, este impacto poderá incrementar os problemas de comprometimento dos recursos hídricos regionais. Deve-se ressaltar, contudo, que o empreendimento ora proposto já apresenta sistemas de tratamento de efluentes em seu projeto conceitual, conforme apresentado no Capítulo 1 deste EPIA.

Tabela 6.13. Atributos do impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à construção do empreendimento
Ocorrência	Certa
Início	Em médio prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de reversão	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Recolhimento e destinação adequada do lixo. Implantação de sistemas adequados de captação e tratamento do esgoto. Treinamento da mão de obra local em questões relacionadas a meio ambiente e saúde.

6.2.1.14. Geração de Ruídos Provenientes da Implantação da Obra

A implantação da estrutura necessária para o empreendimento demanda obras de terraplanagem, interferência com tráfego local, fluxo de maquinário, explosões, etc. Estas atividades acarretarão incômodos sonoros aos trabalhadores e à população da Área de Influência Direta do empreendimento, bem como à fauna em geral.

Fase de ocorrência: A partir do início da construção do empreendimento.

Área de influência: Localizada, restrita ao pátio de obras.

Sinergia com outros impactos: Este impacto poderá potencializar os efeitos do deslocamento da fauna.

Tabela 6.14. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	*ATRIBUTOS*
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à construção do empreendimento
Ocorrência	Certa
Início	Em curto prazo
Duração	Temporário, relacionado ao período de construção da usina
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Não
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Sistematização de horários para as detonações e manutenção constante de máquinas e veículos.

6.2.1.15. Aumento da Caça e Pesca Ilegal

O aumento populacional humano, decorrente da atração de mão-de-obra para a construção da PCH, deverá conseqüentemente proporcionar um aumento de pressão de caça e pesca que atualmente já se observa na região em estudo. Tal situação dever-se-á tanto à chegada local de funcionários da obra, oriundos de áreas agrícolas, que podem ter na caça uma das suas atividades corriqueiras, quanto pela própria aglomeração de funcionários que, reunidos em horários de lazer, acabam por se sentir mutuamente estimulado para a atividade.

As atividades de caça destinam-se geralmente à obtenção de alimentos “alternativos”, e deverão incidir principalmente sobre mamíferos em geral, sobre o lagarto ou teiú (*Tupinambis merianae*) e algumas aves, tais como macucos (*Tinamus solitarius*), inambús (*Crypturellus spp.*), codornas (*Nothura spp.*) e jacus (*Penelope spp.*), dentre outros.

Entretanto, há outros aspectos da caça que também deverão ser observados, tais como a captura de animais para fins de sua utilização como “animais de estimação”, situação que deverá ocorrer com praticamente todas as espécies de aves canoras e eventualmente com psitacídeos, tartarugas e macacos. Outra situação é o abate de animais considerados como daninhos às criações e ao homem, como os carnívoros em geral (entre os quais denotam maiores preocupações quanto à sua conservação

os felinos e a lontra, principalmente quando esta se alimenta em tanques de criação de peixes), gambás, aves de rapina, lagartos e serpentes (inclusive as não peçonhentas).

A pressão de caça não deverá ocorrer apenas em função do simples aumento demográfico localizado nas proximidades da obra. O conseqüente aumento da densidade de cães e gatos domésticos junto à obra e a alojamentos e a redução do habitat natural, decorrente tanto da formação do reservatório quanto da presença de obras, forçará os animais silvestres a buscarem novos locais como abrigo. Nesse movimento, os animais ficarão mais vulneráveis à caça por parte das comunidades locais, podendo ocorrer assim um aumento da atividade já normalmente realizada. Além disso, o momento da formação do reservatório também poderá promover grande atração de caçadores.

Tabela 6.15. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada à construção
Ocorrência	Certa
Início	Durante a construção do empreendimento
Duração	Durante as obras
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Sim
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Treinamento da mão de obra local em questões ambientais.

6.2.1.16. Alterações do Uso do Solo

A instalação de um empreendimento do porte da PCH Engenho Velho requer necessariamente a ocupação de áreas destinadas à formação de pátios de obras, reservatório, vias de acesso, dentre outras estruturas. Desta forma, mudanças no uso do solo atualmente existente ocorrerão. Tais mudanças, contudo, serão de pequena magnitude, especialmente considerando-se as pequenas dimensões do

reservatório, em geral o elemento gerador de maiores modificações da paisagem em empreendimentos hidrelétricos.

Fase de ocorrência: Desde o início da construção.

Área de influência: Localizada.

Sinergia com outros impactos: Este impacto tem relação direta com a perda de hábitat, com o atropelamento da fauna e com a insegurança da população da região.

Tabela 6.16. Atributos do Impacto

VARIÁVEL	ATRIBUTOS
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada ao empreendimento como um todo
Ocorrência	Certa
Início	Imediatamente após o início das obras
Duração	Permanente
Magnitude	Pequena
Possibilidade de reversão	Não
Possibilidade de compensação	Sim
Programas e medidas	Programa de Compensação Ambiental. Criação de Reserva Legal do Empreendimento. Implantação de sinalização e elementos de redução de velocidade nas rodovias. Programa de Comunicação Ambiental e Relacionamento com a Municipalidade. Programa de negociação e aquisição de áreas necessárias à implantação do empreendimento.

6.2.1.17. Destruição de Sítios Arqueológicos

Descrição do impacto: O reservatório da PCH Engenho Velho apresenta dimensões reduzidas, porém ainda assim podendo ser significativas no que tange a interferências sobre o patrimônio arqueológico regional. Além disso, outras partes do empreendimento também poderão gerar seus impactos próprios. Neste item, descrevem-se essas condições diferenciadas, conforme se segue.

Destruição de Sítios Arqueológicos na Área do Canteiro: Conforme relatado no diagnóstico ambiental, o projeto da PCH Engenho Velho prevê a instalação de canteiro em área onde podem ser identificados sítios arqueológicos. Deve ser observado que foram realizadas prospecções arqueológicas rápidas na área do futuro canteiro, de modo que, com o estudo mais sistemático dessa área, deverá ser cadastrado um maior número de sítios.

Destruição de Sítios Arqueológicos na Abertura, Ampliação e Melhoria de Estradas: Conforme relatado no diagnóstico ambiental, o projeto da PCH Engenho Velho prevê a melhoria da infra-estrutura viária, quando será ampliado o número de traçados de estradas e algumas serão melhoradas, através do aumento da largura das vias. Essas novas áreas abertas podem conter vestígios arqueológicos, que devem ser cadastrados e resgatados.

Destruição de Sítios Arqueológicos na Formação do Reservatório: O projeto da PCH Engenho Velho prevê a formação do reservatório em uma área cujo entorno imediato apresenta dois locais com probabilidade de se apresentarem sítios arqueológicos. Ainda deve ser destacado que foi realizado somente um reconhecimento inicial do potencial arqueológico da área do reservatório, podendo ser identificado maior número de sítios com a realização de prospecções arqueológicas sistemáticas.

Destruição de Sítios Arqueológicos nas Áreas de Empréstimo de Matéria Prima: A retirada de matéria-prima, como argila, areia, rochas e minerais, pode ocorrer em áreas passíveis de apresentarem sítios arqueológicos, os quais podem ser parcial ou totalmente destruídos por essas atividades.

Destruição e Soterramento de Sítios Arqueológicos nas Áreas de Deposição de Detritos da Obra (Áreas de Bota-Fora): A deposição de grandes quantidades de detritos de empreendimentos de engenharia pode levar ao soterramento de sítios arqueológicos bem como a danos irreversíveis nas estruturas e artefatos presentes nos mesmos.

Destruição de Sítios Arqueológicos pela Implantação da Linha de Transmissão de Energia Elétrica: A implantação de linhas de transmissão consiste em um empreendimento potencialmente impactante ao patrimônio arqueológico, não somente devido ao intenso revolvimento do solo nas áreas pontuais onde são implantadas as torres, mas também devido à abertura de vias de acesso e circulação de maquinário pesado nas mesmas, que podem danificar ou destruir totalmente os sítios arqueológicos nelas presentes. Embora passível de licenciamento à parte, cabe aqui esta informação com vistas a subsidiar futuras análises de impactos.

Fase de ocorrência: Desde o planejamento até a operação.

Área de influência: Localizada, porém abrangendo todas as partes constituintes do empreendimento.

Sinergia com outros impactos: Não.

Tabela 6.17. Atributos do impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Negativa
Causa	Diretamente relacionada às obras do empreendimento e formação do reservatório.
Ocorrência	Provável
Início	Imediato
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de compensação	Não
Programas e medidas	Programa de Prospecções Arqueológicas, seguido pelo Programa de Salvamento Arqueológico. *Obs: É importante ressaltar que o empreendimento e suas partes somente deverão ser liberados para a construção depois de serem realizadas prospecções arqueológicas sistemáticas nos locais que serão afetados e resgatados os possíveis sítios. Canteiros, bota-fora e outras estruturas secundárias, tais como aterros sanitários e depósitos temporários de agregados,*

VARIÁVEL	ATRIBUTOS
	poderão ser localizados em áreas sem ocorrência de sítios identificados.

6.2.2. Impactos Positivos

6.2.2.1. Geração de Energia Elétrica de Fonte Renovável e Melhoria da Qualidade do Fornecimento Regional

Descrição do impacto: Pelo estabelecimento do empreendimento, haverá uma oferta maior de energia no mercado da região, com possibilidade de melhoria da regulação e, conseqüentemente, aumentando a confiabilidade e investimentos em segmentos industriais usuários de grande demanda energética. Esta condição poderá aumentar a geração de postos de trabalho e fortalecimento da economia regional de uma maneira generalizada.

A geração de energia de fonte renovável, considerando a matriz energética mista (hidráulica e térmica), possibilitará a redução da geração de origem térmica a partir de derivados de petróleo ou carvão, ainda presentes na região. Isoladamente, somente este aspecto já implica em benefícios regionais pela redução das emissões atmosféricas de poluentes. Também, na análise das relações custo-benefício, deve-se salientar o pequeno reservatório a ser estabelecido pela PCH, o qual apresentará baixo tempo de residência das águas e conseqüentemente emissão mínima de gases de estufa (tais como o metano), os quais derivam de processos de eutrofização que geralmente se verificam em grandes massas d'água.

Fase de ocorrência: A partir da operação do empreendimento.

Área de influência: Estadual e principalmente regional.

Sinergia com outros impactos: Não.

Tabela 6.18. Quadro de Atributos do Impacto

VARIÁVEL	*ATRIBUTOS*
Natureza	Positiva
Causa	Diretamente relacionada à geração de energia e sua distribuição para o mercado consumidor.
Ocorrência	Certa
Início	Em médio prazo
Duração	Permanente
Magnitude	Grande
Possibilidade de potenciação	Não
Programas e medidas	Programa de Comunicação e Relacionamento com a Municipalidade

6.2.2.2. Incremento da Economia Regional

A fase de planejamento e estudos da PCH Engenho Velho promove o fluxo de grande número de profissionais no local da obra, os quais demandam bens e serviços como alimentação, hospedagem, transporte e reposição de material de consumo. Isso acaba dinamizando o comércio e outros setores da economia local durante esta fase, ainda que de maneira bastante modesta.

Já a partir do início da construção, a geração de empregos e a respectiva massa salarial a ser inserida na economia regional deverão beneficiar alguns setores da economia local e regional, com ênfase nas atividades de comércio (alimentação, vestuários, farmácias, postos de combustível), bem como setores de serviços (hotel, oficinas mecânicas).

Fase de ocorrência: Em diferentes níveis de intensidade, desde o planejamento até a operação do empreendimento.

Área de influência: Local e Regional, abrangendo os pequenos comércios existentes nas comunidades do entorno da PCH, bem como a infra-estrutura de comércio e serviços instalada os municípios do entorno do reservatório.

Sinergia com outros impactos: Este impacto deverá potencializar a melhoria das finanças públicas, dado o maior recolhimento de tributos pelos municípios.

Tabela 6.19. Quadro de Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Positiva
Causa	Diretamente relacionada ao estabelecimento do empreendimento.
Ocorrência	Certa
Início	Imediato
Duração	Dependente da fase. Desde o planejamento até o final da construção, o impacto será temporário, passando a permanente após estabelecido o quadro de funcionários para a operação do empreendimento.
Magnitude	Média
Possibilidade de potenciação	Não
Programas e medidas	Não

6.2.2.3. Incremento das Taxas de Emprego e Renda Regionais

Descrição do impacto: Pequenas centrais hidrelétricas são empreendimentos com elevado grau de geração de empregos. Os postos de trabalho gerados ocupam em especial a mão-de-obra de operários com exigências e características de baixa qualificação profissional. No entanto, também serão gerados alguns empregos especializados. Segundo estimativas do empreendedor, já na fase de construção estão previstos para serem gerados mais de 150 empregos diretos. A massa salarial a ser gerada pode ser calculada tomando-se o salário médio de R$ 800,00 pela média de 150 trabalhadores durante 22 meses, o que deverá gerar cerca de R$ 2,8 milhões a ser internalizados nos municípios.

A geração de empregos representa um expressivo benefício socioeconômico para a região, sendo uma das medidas mitigadoras de eventuais processos migratórios a contratação preferencial de mão-de-obra dos municípios do entorno. A obra também propicia a criação de empregos indiretos, dificilmente quantificáveis, mas de relevante importância na região. Os empregos indiretos geralmente são

demandados nos setores de apoio ao empreendimento, tais como transporte, alimentação, máquinas e equipamentos, combustíveis e outros.

Embora positiva, a contratação de mão-de-obra na fase de implantação da PCH Engenho Velho terá caráter temporário. A desmobilização da obra poderá acarretar o retorno do contingente regional de pessoas desempregadas, já que a grande maioria não poderá ser reaproveitada na fase de operação do empreendimento. Porém, ao se estabelecer um programa de treinamento e capacitação da mão de obra, o empreendedor gera benefícios à comunidade, a qual passa a buscar alternativas de renda e passa a concorrer melhor no mercado de trabalho. Tal capacitação, inclusive, tende a atrair novos investimentos para a região, uma vez que os empreendedores em geral buscam regiões melhor qualificadas para o estabelecimento de novos empreendimentos.

Fase de ocorrência: Desde a construção até a operação do empreendimento, em diferentes níveis.

Área de influência: Regional.

Sinergia com outros impactos: Não.

Tabela 6.20. Quadro de Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Positiva
Causa	Diretamente relacionada ao estabelecimento do empreendimento.
Ocorrência	Certa
Início	Em curto prazo
Duração	Dependente da fase. Desde o planejamento até o final da construção, o impacto será temporário, passando a permanente após estabelecido o quadro de funcionários para a operação do empreendimento.
Magnitude	Grande
Possibilidade de potenciação	Sim, buscando-se mão de obra na região e oferecendo treinamentos à mesma.

Programas e medidas	Emprego preferencial de mão de obra regional. Treinamento da mão de obra local.

6.2.2.4. Melhoria das Finanças Públicas

Descrição do impacto: Os salários pagos com a mobilização da mão-de-obra e implantação de canteiros e alojamento, destinados ao consumo de bens e serviços e a demanda por bens e serviços, gerada pela mobilização de equipamentos e insumos, provocam um impacto derivado nas finanças públicas, ao aumentar a arrecadação de ICMS para o Estado e de ISS para os municípios, sem contar eventuais modificações nos índices de distribuição da parte alíquota do ICMS, que cabe aos municípios, em benefício das áreas afetadas.

O aumento da arrecadação representa uma melhoria das finanças públicas, que representa um impacto positivo importante. O aumento da arrecadação de impostos contribuirá para a ampliação e a melhoria da infraestrutura e dos serviços nas áreas de saúde, educação, transporte, segurança, habitação e meio ambiente nos municípios diretamente beneficiados durante as fases de construção empreendimento.

Fase de ocorrência: Desde a construção, em diferentes níveis.

Área de influência: Regional, abrangendo os municípios a serem afetados pelo reservatório.

Sinergia com outros impactos: Não.

Tabela 6.21. Quadro de Atributos do Impacto

VARIÁVEL	***ATRIBUTOS***
Natureza	Positiva
Causa	Direta e indireta, relacionadas tanto à obra quanto pelo incremento da economia regional
Ocorrência	Certa
Início	Em curto prazo
Duração	Permanente, porém com maior incidência na fase de construção pela maior demanda de serviços.

Magnitude	Média
Possibilidade de potenciação	Não
Programas e medidas	Não