

SUMÁRIO

8.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL TEMÁTICO.....	2
8.1	INTRODUÇÃO	2
8.2	PROGNÓSTICO TEMÁTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO	3
8.3	PROGNÓSTICO TEMÁTICO DO MEIO BIÓTICO	9
8.4	PROGNÓSTICO TEMÁTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL	12

LISTA DAS TABELAS

TABELA 8.3-1 - Avanço do Desmatamento nas Áreas Protegidas da Terra do Meio.....	14
--	----

LISTA DOS QUADROS

QUADRO 8.1-1 - Linhas temáticas de diagnóstico	2
--	---

8 PROGNÓSTICO AMBIENTAL TEMÁTICO

8.1 INTRODUÇÃO

O Prognóstico Ambiental Temático, realizado a partir das informações presentes no diagnóstico, e considerando os diversos temas afetos ao solo, recursos hídricos, biodiversidade e socioeconomia, é apresentado nesse item como um complemento lógico do diagnóstico e, portanto, uma extensão da discussão dos resultados de cada tema particular.

Na etapa de diagnóstico desenvolvida até o momento foram abordadas condicionantes ambientais que definiram o cenário atual, buscando caracterizar a atual qualidade ambiental da bacia do rio Xingu, sobretudo na área de influência do empreendimento do AHE Belo Monte.

Os prognósticos, relacionados aos temas físico, biótico e socioeconômico, sintetizam, em cada tema, as vulnerabilidades e oportunidades ambientais potenciais, apresentando o cenário tendencial da área de inserção do empreendimento frente ao desenvolvimento da dinâmica regional, ainda sem considerar a inserção do AHE Belo Monte.

Na avaliação do cenário tendencial são geradas projeções futuras para a região, baseadas em hipóteses sobre a tendência de desenvolvimento em cada um dos temas de estudo isoladamente e que serão objeto de integração no capítulo 10 – Prognóstico Temático Global.

O prognóstico apresentado por meio do cenário tendencial refere-se ao prognóstico da situação atual sem considerar a implementação de medidas de desenvolvimento sustentável e é expresso conforme **QUADRO 8.1-1**.

QUADRO 8.1-1
Linhas temáticas de diagnóstico

DIAGNÓSTICO	PROGNÓSTICO
Linha Temática: Solo (geologia, geomorfologia, pedologia e hidrogeologia)	Vulnerabilidade à perda de solo
Linha Temática: Recursos Hídricos (hidrologia, dinâmica fluvial e hidrogeologia)	Vulnerabilidade às condições de quantidade e qualidade das águas
Linha Temática : biodiversidade (fauna e flora)	Vulnerabilidade à perda da biodiversidade
Linha Temática : socioeconomia (estudos populacionais, condições de vida e uso da terra)	Dinâmica socioeconômica

8.2 PROGNÓSTICO TEMÁTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO

Em um cenário de evolução natural deve-se considerar que os atributos do meio físico apresentam, em geral, mudanças muito lentas, difíceis de avaliar dentro de um período histórico. No entanto, alguns desses atributos podem apresentar modificações bruscas devido ao tipo de uso que se dá a um determinado território. Os processos erosivos, resultando em degradação do solo e alteração da paisagem são os efeitos ambientais marcantes da má utilização de terrenos frágeis. Também os recursos hídricos podem ser alterados, em termos de quantidade e qualidade, em função das formas de uso dos terrenos da bacia hidrográfica. Considerando esses aspectos, a área de entorno do AHE Belo Monte é caracterizada e analisada a seguir.

- **Vulnerabilidade à perda de solo**

De acordo com o diagnóstico da susceptibilidade à erosão das terras, que permite identificar onde ocorrem as áreas mais frágeis e sujeitas à degradação, a grande heterogeneidade de relevo, substrato rochoso e solos, da Área de Influência Direta (AID) do AHE Belo Monte, resultaram em terras, também, bastante variadas em termos de susceptibilidade à erosão.

Um pouco mais de 20% das terras da AID foram caracterizadas com grau de susceptibilidade à erosão nulo, ligeiro ou no máximo moderado e 14% da área mapeada correspondem às ilhas e aos pedrais da Volta Grande do Xingu, onde predominam processos fluviais de erosão e deposição.

A principal unidade pedogenética em extensão na AID são os Argissolos, que se desenvolvem, comumente, em terrenos colinosos sustentados por rochas graníticas. A conjugação de ocorrências de Argissolos e relevos colinosos leva os terrenos a apresentarem uma susceptibilidade erosiva moderada a forte, situação que domina grande parte da AID, principalmente na margem direita da Volta Grande do Xingu. Embora nessa região os Argissolos apresentem boa aptidão para lavouras, são restritas as áreas cultivadas em razão de parte da área ser ocupada pela TI Arara da Volta Grande. Fato que poderá vir a favorecer a ampliação das áreas de cultivo na AID, principalmente na margem direita da Volta Grande, é a melhoria dos acessos viários

Quando ocorre a conjugação entre a ocorrência de Argissolos e um relevo marcado por morros e morrotes, a susceptibilidade erosiva passa a ser forte a muito forte, situação que ocorre de forma mais marcante na margem esquerda da Volta Grande do Xingu. Nessas condições esses solos apresentam aptidão restrita para lavouras, situação que pode justificar a baixa ocupação dessa área da Volta Grande por culturas de ciclo anual.

Nitossolos ocorrem nos domínios das intrusivas básicas (diabásios) na região de Altamira, onde apresentam boa aptidão agrícola para lavouras. A baixa erodibilidade dos Nitossolos, mesmo em relevo colinoso, leva os terrenos onde ocorrem a apresentar grau ligeiro a moderado de susceptibilidade erosiva. Mesmo com boas condições edáficas, as áreas de ocorrências dos Nitossolos são pouco utilizadas para o cultivo de culturas de ciclo anual, predominando o uso como pastagens.

Os Latossolos ocorrentes na AID estão, comumente, associados às ocorrências das rochas sedimentares (arenitos, argilitos, entre outras) em relevo de colinas médias a pequenas, como verificado ao norte de Altamira, onde apresentam aptidão regular para lavouras. A pastagem é a forma de uso predominante nesses terrenos. Caso essa forma de uso seja intensificada na

nessa região, não se antevê problemas relacionados à ocorrência de erosões tendo em vista as características de ligeira a moderada susceptibilidade erosiva desses terrenos.

Conforme caracterizado, as unidades pedogenéticas em extensão representativa na área de influência direta são os Argissolo Vermelho-Amarelo, seguidos pelos Argissolo Amarelo, Nitossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo. Pelas condições morfológicas e físicas, estes solos apresentam bons resultados para empreendimentos agropecuários e deverão ser objeto de exploração à medida que se aumenta o uso e ocupação da região. A ação antrópica nessa área se manifesta pelas pastagens que dominam grandes extensões do terreno e pelo cultivo do cacau, cultura de ciclo permanente comumente empreendida em áreas de vegetação secundária, entretanto, em algumas situações estas unidades pedogenéticas apresentam relevos mais movimentados, merecendo alguns cuidados referentes à questão de erodibilidade dos solos e adoção de medidas conservacionistas.

Os processos de erosão e de movimento de massa que são normalmente desencadeados por causas naturais, principalmente pela ação do escoamento das águas superficiais (pluviais, dos rios e igarapés) ou por eventos pluviométricos de grande intensidade nas encostas e margens dos rios e igarapés cuja cobertura vegetal encontra-se bastante alterada, podem também ter origem a partir de ações antrópicas como desmatamentos, cortes de encostas, movimentos de terra e alterações no escoamento das águas de superfície a partir de obras viárias (rodovia Transamazônica) e atividades minerárias (garimpos da Ressaca), além da degradação das planícies de inundações dos igarapés Panelas e Ambé pela exploração de argila.

A evolução dos aspectos físicos na bacia do rio Xingu deverá seguir as tendências naturais, com variações bastante lentas para a perspectiva antrópica. Nas componentes atmosféricas e hidrológicas existem variações acentuadas e aleatórias dos fatores sazonais e mesmo interanuais, sendo os valores médios os que experimentam a evolução lenta, muitas vezes imperceptível no tempo histórico. O avanço das áreas agrícolas para cultivo e pastagens pode desencadear processos erosivos, principalmente, na região do Médio Xingu, haja vista a ocorrência de solos mais susceptíveis aos processos erosivos encontrados nessas porções da bacia. Ressalta-se, no entanto, que essa possível expansão de áreas agrícolas é limitada pelas áreas de conservação e terras indígenas situadas no Médio Xingu.

Essas ações antrópicas que hoje ocorrem na área e que deverão continuar ao longo do tempo com a tendência natural, são responsáveis pela produção de sedimentos que quando carregados para o leito do rio Xingu podem não representar uma preocupação de assoreamento pelo grande volume de água, entretanto, quando essas atividades antrópicas ocorrem nos igarapés, o solo removido e transportado pode se depositar provocando assoreamento desses igarapés e perda da biodiversidade associada.

Focando a abordagem nos terrenos da AID do AHE Belo Monte, observa-se a ocorrência de unidades geológicas de idades arqueanas a cenozóicas. As unidades arqueanas e proterozóicas correspondem ao Complexo Xingu, sendo caracterizadas por rochas graníticas com enclaves de rochas máficas e ocorrências de seqüências metavulcano-sedimentares. As unidades paleozóicas são representadas pelas Formações Trombetas, Maecuru, Ererê e Curuá, enquanto as unidades mesozóicas estão representadas pelo Diabásio Penatecaua e pela Formação Alter do Chão. Sedimentos inconsolidados cenozóicos estão presentes ao longo do rio Xingu e afluentes, representados por aluviões e nas encostas, representados por coluviões. Vinte cavidades naturais são conhecidas nessas rochas sedimentares, sendo dezenove delas nos arenitos da Formação Maecuru, e uma nos folhelhos e siltitos da Formação Curuá. Duas

dessas cavidades – Abrigos Assurini e da Gravura – localizadas às margens do rio Xingu são periodicamente inundadas nas cheias anuais.

Os eventos deformacionais incidentes na região geraram falhamentos com direções diversas, sendo reconhecidas falhas transcorrentes ligadas por falhas normais ou inversas que mostram evidências de atividade pela ocorrência de sismos. Na região da AID já foram registrados dois sismos com baixas magnitudes (2,0 e 2,8 m_R), não sendo, portanto, descartada a ocorrência de outros eventos de atividade sísmica na região.

A compartimentação geológica da AID configura algumas zonas metalogenéticas para ouro e materiais de aplicação direta na construção civil. Areia e cascalho são explorados no leito do rio Xingu nas proximidades da cidade de Altamira. A argila é lavrada nas planícies aluvionares dos igarapés Panelas e Ambé, junto ao núcleo urbano de Altamira. Garimpos esporádicos de ouro são verificados em depósitos secundários na calha do rio Xingu e de alguns de seus afluentes na região da Volta Grande, junto às localidades da Ressaca e do Galo. Nesta região também são observadas áreas de extração de ouro em depósitos primários caracterizados por veios de quartzo encaixados em xistos máficos pertencentes à Suíte Metamórfica Três Palmeiras.

A partir do levantamento dos direitos minerários junto ao sistema Cadastro Mineiro no site do DNPM, é possível identificar a tendência do processo de exploração mineraria na AII, onde se identificou 221 processos administrativos ativos e não foi registrada nenhuma portaria de lavra. A maioria das áreas requeridas refere-se a ouro/minério de ouro, seguindo-se os direitos minerários para ametista/gema, cobre ou minério de cobre, bauxita/minério de alumínio, areia/cascalho, cassiterita e tantalita, fosfato, argila/cerâmica vermelha, cromo, granito e água mineral.

Foram identificadas 137 concentrações minerais, sendo que desse total de concentrações minerais, foram constatados uma mina de ouro paralísada, dois depósitos de areia e argila, 20 garimpos de ouro e 114 indícios/ocorrências minerais. Destes, predominam as mineralizações de ouro e subordinadamente estanho, bauxita, cobre, além de depósitos de argila, areia e cascalho.

Observa-se na região uma tendência de declínio da atividade garimpeira, fato que pode ser creditado à exaustão dos depósitos secundários e ações de fiscalização por parte de órgãos ambientais. A produção de ouro na região passa a ser focada nos jazimentos primários, tendência que pode ser constatada a partir dos trabalhos de pesquisa mineral que estão sendo empreendidos na Volta Grande por empresas de mineração, inclusive com a execução de sondagens rotativas para se atingir os depósitos em profundidade.

A extração de argila é uma atividade tradicional nos igarapés de Altamira e supre as olarias locais na produção de cerâmica vermelha (principalmente tijolos). Considerando a tendência normal de crescimento da cidade da Altamira e de outros núcleos de ocupação na região, com conseqüente demanda para os produtos cerâmicos, a atividade extrativa de argila deverá continuar a ser empreendida nos arredores de Altamira, onde são encontrados jazimentos que podem ser lavrados durante grande parte do ano por estarem em níveis topográficos elevados.

- **Vulnerabilidade às condições de quantidade e qualidade das águas**

Dos 509.000 km² que constituem a bacia hidrográfica, 89.847,5 km² (cerca de 17,6%) compõem Unidades de Conservação e, entre estas, cerca de 50.000 km² (quase 10% do território da bacia) encontram-se na categoria de proteção integral, sendo o restante de uso sustentável. Dessa forma, o rio Xingu conserva uma boa qualidade de água atribuída também às altas vazões. Já os tributários são mais afetados pelas diferenças de litologias, pelos controles estruturais, áreas de contribuição e pela conformação morfológica das drenagens, bem como pelas atividades antrópicas que são realizadas no seu entorno e, conseqüentemente, a qualidade da água diminui com a entrada excessiva de nutrientes e materiais em suspensão.

Os tributários do rio Xingu em conjunto com as ilhas aluviais fazem o papel de fornecedores de biomassa para o rio: áreas de reprodução e crescimento de peixes e invertebrados. Durante a cheia as águas inundam as ilhas e matas-galeria presentes nos tributários trazendo material biológico e em suspensão para o curso principal e distribuindo esse material ao longo dos inúmeros canais anastomosados, lagoas e áreas alagadas, alimentando uma rica e diversificada fauna aquática (plâncton, bentos, ictiofauna) que impulsiona cadeias alimentares bem estruturadas e diversificadas durante o período de estiagem.

A variáveis físicas, químicas e biológicas amostradas no rio Xingu e tributários, na área de influência direta do empreendimento, mostraram um sistema com boa qualidade das águas a não ser em alguns pontos localizados nos igarapés de Altamira e pontos mais afetados pelas atividades agropecuárias e pelo desmatamento (Pimental, Ressaca, Ticaruca, RX16, Paquiçamba Montante) onde foram observadas maiores concentrações de nutrientes, principalmente as formas nitrogenadas.

A análise da tendência da qualidade de água da bacia do rio Xingu, principalmente na área de influência direta do empreendimento, mostra um aumento de material em suspensão, nitrato, amônio, cloreto e ferro relacionados principalmente ao aumento da exploração pecuária desde 2001 e um incremento nas populações urbanas e rurais sem a adequada infraestrutura para o tratamento de efluentes.

A continuidade desse quadro de evolução conduzirá a uma elevação da contaminação das águas pelo aumento de cargas orgânicas lançadas “in natura” nos cursos d’água, entretanto, em função da grande quantidade de água que escoar pelo Xingu, não são esperadas contaminações significativas na bacia.

Quanto ao regime hídrico, o rio Xingu caracteriza-se por variações significativas de volume escoado, entre épocas de cheias e de estiagem, com regime fluvial fortemente marcado pela sazonalidade. As descargas mínimas são da ordem de 10% da vazão média, enquanto as cheias chegam a atingir valores quatro vezes superiores a essa média.

De forma geral, e mais especificamente na AID do empreendimento, a bacia do rio Xingu é pouco servida de postos hidrométricos, apresentando dois postos fluviométricos e um limnimétrico em operação. Com exceção dos cursos do rio Xingu e do rio Bacajá, os maiores da região, os demais cursos d’água são de pequeno porte com áreas de drenagem até 3.000 km².

O balanço hídrico simplificado para a bacia do Xingu aponta uma precipitação média de 2.239 mm anuais, índice de evapotranspiração que chega a 52%, resultando em escoamento da ordem de 48% da vazão natural.

Os levantamentos de usos da água mostram a importância desse recurso para a população ribeirinha. Os usos consuntivos, mesmo considerando as captações para abastecimento de Altamira são insignificantes e a tendência é que continuem assim, mesmo com uma ocupação mais agressiva da área, uma vez que a quantidade de água disponível no rio Xingu, mesmo em condições de estiagem é bem superior a qualquer demanda consuntiva identificada. Em função da análise dos principais usos consuntivos e não consuntivos hoje identificados na bacia hidrográfica do Xingu não se antevêm conflitos de nenhuma natureza em um médio horizonte de prazo para essa bacia.

A cidade de Altamira se desenvolveu entre três igarapés que deságuam no rio Xingu, denominados, de montante para jusante, de Panelas, Altamira e Ambé. Estas áreas caracterizam-se por apresentar ambientes sedimentares recentes referentes às planícies de inundação e descargas do material erodido das encostas. Os baixos cursos desses igarapés desenvolvem-se na planície fluvial do rio Xingu sobre terrenos planos constituídos por argilas e siltes, ricos em matéria orgânica que são anualmente inundados no período chuvoso.

As inundações dos igarapés podem ocorrer por influência direta do rio Xingu, sem que haja ocorrência de cheia nos igarapés, ocorrência de precipitação crítica nas bacias hidrográficas dos igarapés ou ainda pela ocorrência simultânea de chuvas moderadas a intensas nas bacias e cheias de maior magnitude no Xingu.

As condições de geometria das calhas e de restrições representadas por travessias e aterros determinam o comportamento hidráulico desses corpos hídricos. Neste contexto, enquanto os igarapés Panelas e Ambé apresentam seções, em seu leito maior, da ordem de 700 m, aquelas do igarapé Altamira reduzem-se a cerca de 150 m, situação agravada pelo fato de que o mesmo apresenta inúmeras travessias ao longo da área urbanizada e em cotas relativamente baixas em relação ao nível de cheias normais do rio Xingu.

As características geométricas do igarapé Panelas, que possui em seu leito maior no trecho estudado cerca de 700 m de largura, fazem com que os níveis d'água para vazões de cheia no Xingu sejam sensivelmente horizontais até a ponte da Av. Tancredo Neves. Esta ponte, com vão livre de 30 m de largura e seção com profundidade máxima de 7,0m, se constitui em uma singularidade, haja vista a largura do igarapé. Dessa forma, para cheias raras, o nível d'água da foz até a ponte fica na cota 100,3 m, e a montante dessa o estrangulamento eleva o nível a montante para a cota 103,0 m.

No igarapé Altamira, a urbanização e a situação do sistema viário que cruza o igarapé criam condições que impõem restrições ainda mais importantes ao escoamento, elevando os níveis de inundações para cotas de 101 a 102m.

Essa situação analisada sob o ponto de vista de uma evolução tendencial pode ser ainda agravada se novas ocupações irregulares se estabelecerem ao longo desses igarapés, mais a montante, em áreas que ainda não estão ocupadas pela cidade. As restrições físicas consolidadas pelas travessias, aterros, etc., implantadas em desconformidade técnica continuará obstruindo o escoamento e provocando cheias que atingirão cada vez mais gente que vive nas proximidades desses igarapés com riscos à saúde e perda materiais.

Os aquíferos da área de estudo foram identificados como: aquífero superficial associado aos aluviões; unidades aquíferas constituídas predominantemente por arenitos das Formações Alter do Chão, Ererê e Maecuru; e aquíferos em rochas cristalinas e Diabásio Penacatecaua e seus produtos de alteração. Foi destacada a importância e elevada potencialidade do aquífero Alter do Chão.

A exploração de água subterrânea nessa região, principalmente no núcleo urbano de Altamira, está focada no aquífero poroso superficial desenvolvido em sedimentos das planícies aluvionares, como aquelas do rio Xingu e dos igarapés Panelas, Altamira e Ambé. Estes aquíferos porosos superficiais são bastante susceptíveis à contaminação.

Os resultados das análises da qualidade da água permitiram concluir que a água do aquífero superficial constituído pelo aluvião na região de Altamira encontra-se contaminada. O lançamento de efluentes domésticos nos igarapés, a existência de fossas e a disposição de lixo de forma inadequada são os agentes poluidores mais significativos, observando elevados valores de DBOe DQO e altas concentrações de coliformes.

O lixão de Altamira está implantado em região de topografia elevada, onde ocorrem Diabásio Penacatecaua e seus produtos de alteração. Como os solos residuais de diabásio são caracterizados por permeabilidades baixas, avalia-se que a migração de contaminantes a partir dessa fonte de contaminação para aquíferos subjacentes é dificultada. Entretanto, a jusante do lixão existe drenagem que permite o escoamento superficial do chorume do lixão para o igarapé Altamira.

Valores de DQO foram também elevados nas águas superficiais da região de Altamira. O igarapé Ambé, por exemplo, apresentou DQO de 130 mg/L na campanha do período chuvoso (UFPA & Eletronorte, 2002). De uma forma geral, os resultados mostram uma variação significativa que é, muito provavelmente, associada à contaminação do entorno, tendo em vista que as águas analisadas são provenientes de poços rasos.

Não há uma relação direta entre os resultados físicos e químicos e o nível d'água dos poços. Já para as análises bacteriológicas há tendência para o aumento de coliformes à medida que diminui o nível.

Os estudos de diagnóstico mostraram que comparações entre dados de 2002 com dados coletados em 2008, indicam que houve uma piora significativa da qualidade da água dos aquíferos aluvionais, uma vez que nos estudos anteriores as águas subterrâneas foram classificadas como de boa qualidade para o consumo humano e no presente estudo pode-se constatar que essas águas são impróprias para o consumo, tanto pela presença de coliformes como pelo fato de terem sido detectadas outras variáveis que superaram os limites estabelecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde. Por outro lado, os parâmetros que nortearam a classificação da água subterrânea como sendo de boa qualidade nos estudos anteriores foram baseados nos baixos valores de coloração da água e turbidez e nos baixos valores de condutividade elétrica, alcalinidade e dureza. Na ocasião, não foram efetuadas análises para a verificação dos coliformes nem de metais pesados da água subterrânea (os coliformes foram analisados apenas nas amostras provenientes das águas superficiais). Além disso, os poços amostrados eram tipicamente de regiões rurais, ao contrário do levantamento recente onde os poços estão prioritariamente na região urbana.

Considerando as características intrínsecas dos aquíferos porosos superficiais, a evolução de vulnerabilidade desses aquíferos desde 2002 apontada no diagnóstico e a tendência de continuidade da ocupação às margens desses igarapés, o cenário tendencial esperado é um aumento da contaminação enquanto persistirem as deficiências de saneamento básico com possibilidades de uma contaminação de aquíferos mais profundos como o aquífero Macuru, presente na região de Altamira, para o qual não se tem dados de qualidade disponíveis no cadastro do SIAGAS.

8.3 PROGNÓSTICO TEMÁTICO DO MEIO BIÓTICO

O diagnóstico ambiental do meio biótico deste EIA é a expressão dos resultados dos estudos conduzidos no campo, com apoio do estado-da-arte contido na literatura científica, e caracteriza a situação presente de conservação e uso das fitofisionomias dominantes na região e seus habitats associados à flora e à fauna silvestres. Retrata a interação dos diversos componentes vivos do sistema natural e sua interface com o meio físico ou abiótico e o meio sócio econômico e cultural da região, interação essa contida na análise integrada deste EIA. Esse conhecimento presente da estrutura e dinâmica biológica que caracterizam o diagnóstico ambiental orienta as proposições e ações que visam controlar, compensar e mitigar os impactos oriundos da implantação do AHE de Belo Monte.

A elaboração do prognóstico referente ao AHE Belo Monte fundamentou-se nas informações contidas no diagnóstico ambiental e destina-se a fornecer um cenário tendencial de evolução dos atributos bióticos regionais sem a presença desse empreendimento.

A superfície da terra na região do AHE Belo Monte compreende uma ampla variedade de habitats que podem ser reunidos em dois ecossistemas: aquático e terrestre. Esses ambientes impõem naturalmente restrições ou atributos próprios que governam a distribuição da biodiversidade regional. Essa análise pode ter dois tipos de aproximação: uma evolutiva, que aborda a diversidade alcançada na situação atual da flora e fauna, outra, resultante da ação do homem na ocupação do território.

As alterações ambientais resultantes da supressão da vegetação, fragmentação de habitats e modificação das comunidades ecológicas naturais têm ocorrido de maneira marcante nas duas últimas décadas na região. Com base na análise dessas transformações atuais, é possível destacar alguns aspectos que tendem ao crescimento, aumentando a pressão sobre os ambientes naturais, dadas as deficiências no sistema de fiscalização e controle até então prevalentes na região:

A tendência acelerada de desmatamentos, principalmente para implantação de pastos para a pecuária, além de alterações dos ambientes florestais naturais pela exploração de madeira, com perda e modificação de habitats naturais e conseqüente perda de biodiversidade, tem gerado e deverá continuar a provocar o aumento do processo de fragmentação de cobertura de floresta ombrófila, com isolamento de populações de plantas e animais, e suas seqüelas ecológicas e desafios para conservação, como redução potencial da dispersão associada à incapacidade de muitos animais em transpassar as áreas fortemente antropizadas entre os remanescentes florestais.

Esse processo causa a perda de elos importantes da cadeia trófica, como por exemplo, a extinção local de um carnívoro, que poderá causar a sua substituição por outros carnívoros ou potencializar a sobre-exploração de outros grupos da fauna.

Essa tendência de modificação pela qual a região vem passando tende a se agravar, particularmente fora das áreas ainda não oficialmente declaradas protegidas devido à forma de ocupação não controlada que vem ocorrendo na região.

Acrescente-se que os efeitos deletérios de borda provocados pela fragmentação da cobertura florestal, fazem com que o interior da floresta se torne mais seco e quente em função da abertura de bordas, estradas e clareiras, o que poderá provocar a morte e afugentamento de espécies umbrófilas.

Outro aspecto de ocorrência generalizada na região é o hábito da caça; essa pressão sobre os animais e sobre outros processos de extrativismo não sustentável, com perda local de populações e alteração de comunidades ecológicas, se não for coibida por meio de programas de educação ambiental e fiscalização deverá continuar a ser praticada.

A invasão de espécies adaptadas às áreas alteradas ou degradadas competem com as espécies nativas causando modificações e descaracterização dos ambientes naturais, os quais acabam favorecendo a proliferação de vetores de doenças transmissíveis aos seres humanos e aos animais domésticos e da pecuária. As alterações ambientais hoje presentes já mostram desequilíbrio na composição de insetos, com proliferação de vetores de doenças como malária, dengue, febre amarela, leishmaniose, entre outras.

No caso da qualidade da água e das características limnológicas podem ser listadas as tendências descritas a seguir.

O sistema aquático do rio Xingu e seus tributários na área de influência do empreendimento contam com nível relativamente baixo de impacto presente na qualidade da água, a não ser em alguns pontos mais afetados pelas atividades agropecuárias e desmatamentos, onde foram detectadas maiores concentrações de nutrientes, principalmente, as formas nitrogenadas. Esses impactos presentes são atenuados pela alta vazão do rio. Apesar disso, há indicadores de qualidade de água que apontam para o uso não sustentável do solo, tais como elementos que apresentam mais altas concentrações de material em suspensão (nitrato, amônia, cloreto e ferro). Foi constatado que a principal fonte desses elementos são os solos da região, carregados para o sistema hídrico, quando é retirada a cobertura vegetal.

As áreas mais afetadas em termos de concentração de metais e de nutrientes são as que se encontram próximas aos locais urbanizados, como em Altamira e Ressaca; o crescimento da população nesses locais poderá causar o aumento desses elementos.

As plantas macrófitas aquáticas têm maior número de espécies nas proximidades de Altamira, com maior biomassa na estação de cheia; a proliferação dessas plantas também poderá aumentar com o crescimento da população e incremento de matéria orgânica nos cursos de água.

A tendência natural é a de que a qualidade da água e os atributos limnológicos continuem a sofrer modificações, particularmente em locais próximos às concentrações humanas e aos locais de atividades relacionadas à pecuária, agricultura e mineração

A ictiofauna e a pesca também têm sofrido os efeitos do processo de desmatamento a que essa região tem sido submetida, alterando-se os biótopos dos peixes, em especial os relacionados à Floresta Ombrófila Aluvial.

O aumento da população humana, particularmente na região de Altamira e arredores, com incremento notadamente entre 2001 e 2007, exerce pressão sobre os recursos pesqueiros e, reduzindo o estoque pesqueiro, fato que hoje já é constatado e que apresenta tendência de agravamento.

A pesca e o extrativismo de peixes ornamentais não sustentáveis, vêm se tornando mais intensos na região, e não há sinais que indiquem uma redução dessa pressão. O acari-zebra (*Hypancistrus zebra*) é uma espécie da família Loricariidae, de grande importância econômica na pesca de peixes ornamentais; é uma das espécies que mais sofre pressão de captura.

Os grupos dos quelônios aquáticos, jacarés e mamíferos aquáticos também sofrem pressão do extrativismo não controlado. Das espécies de quelônios aquáticos que ocorrem na região do AHE Belo Monte, a tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*) sofrem forte pressão de apanha de indivíduos e de seus ovos, particularmente na estação de estiagem. A intensa perseguição à tartaruga, pela apanha de animais adultos para consumo de carne e de seus ovos, tem-se tornado crítico na região do Xingu.

A concentração de tartarugas em poucos tabuleiros de desova e a redução desses tabuleiros devido à erosão natural reduz seus nichos, situação que tende a se agravar se não forem adotadas ações de recuperação ambiental desses tabuleiros.

Os jacarés como *Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger* identificados na região são também perseguidos pela sua carne e pele sem que haja uma fiscalização efetiva para coibir a caça.

De foram similar, os mamíferos aquáticos enfrentam, em geral, pressão dos pescadores por serem considerados competidores, com destaque especial para os botos.

O peixe-boi também tem enfrentado forte pressão de caça, em seus habitats particulares de águas tranquilas, e essa pressão tem sido cada vez maior, quer pela procura, quer pela escassez do animal.

Na região, há espécies especialistas, exigentes em requisitos de habitats bem preservados, como os dendrobatídeos e os primatas *Chiropotes utahickae*, *C. albinasus* e, principalmente o *Ateles marginatus*, que poderão vir a sofrer redução devido ao processo de antropização. Já o *Mico argentatus* e *Saguinus niger*, são espécies com preferência por clareiras nas florestas não perturbadas, costumam aumentar sua abundância no caso de perturbações, servindo também ao monitoramento do estado de conservação do ambiente.

Os animais maiores como os ungulados (designação não científica para mamíferos que têm casco) são em geral os principais alvos de caçadores e os primeiros animais a desaparecer de áreas onde a pressão de caça é intensa. A caça é um fator determinante também do estado de conservação de macacos como *Chiropotes spp.* e *Ateles marginatus*. Alguns carnívoros são também usados como alimento. Boa parte da população humana (44 a 90%) na área de estudo utiliza-se da carne de caça como fonte de alimento.

Mantidas as dinâmicas sócio-econômicas e ambientais da região, é provável uma tendência ao crescente desequilíbrio de populações de morcegos (Mammalia: Chiroptera), uma vez que a situação da região já é preocupante do ponto de vista da conservação das paisagens e como consequência, dos quirópteros. A região está já muito descaracterizada e o mais provável é

que a diversidade de morcegos sucumba a estes impactos e espécies que se adaptam à utilização de estruturas e recursos provenientes de atividades humanas terão condições de crescer em quantidade.

8.4 PROGNÓSTICO TEMÁTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

O prognóstico das condições socioeconômicas da região onde se pretende implantar o AHE Belo Monte, diante da hipótese da sua não realização, baseou-se nos estudos desenvolvidos no âmbito deste EIA que destacam a importância do processo histórico de ocupação na evolução dessas condições e, ainda, no exame das principais intervenções atualmente previstas nas políticas públicas incidentes sobre esse território.

A análise do processo histórico contribuiu para identificar as principais frentes de ocupação atuantes no Pará. São elas:

- Frente de ocupação que parte sudeste do Pará rumo à Terra do Meio até o vale do rio Iriri (afluente do rio Xingu pela margem esquerda): consiste no avanço de madeireiros e pecuaristas através de uma estrada aberta na década de setenta por uma empresa de mineração (estrada Canopus), a partir da qual madeireiros – vindos, principalmente, dos municípios de Redenção, Rio Maria, Xinguara, Tucumã, Ourilândia e São Félix do Xingu – abriram mais de 600 quilômetros de estradas ilegais em busca das árvores de mogno;
- Frente de ocupação vinculada à rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163), no sentido município de Itaituba–Terra do Meio: consiste no avanço de madeireiros acompanhados pela pecuária extensiva;
- Frente de ocupação a partir dos municípios Conceição do Araguaia/Redenção e Marabá, diretamente vinculada aos estados vizinhos do Maranhão, Tocantins e Goiás: em um movimento convergente, essa frente atravessa o rio Xingu e prossegue em direção ao rio Iriri, encerrando-se no vale desses rios;
- Frente de ocupação que parte da rodovia Cuiabá-Santarém em direção ao rio Iriri, no sentido Oeste-Leste;
- Frente de ocupação a partir da rodovia Transamazônica rumo ao Norte: caracterizada pela presença de madeireiros, fazendeiros e colonos de projetos de assentamentos oficiais;
- Frente de ocupação no sentido município de Rurópolis–foz do Riozinho do Anfrísio (afluente do rio Iriri, pela margem esquerda), resultante do avanço de projetos de assentamentos oficiais, madeiras e fazendas de gado; e
- Frente de ocupação a partir do município de Uruará através de uma estrada madeira ilegal, conhecida como rodovia Trans-Iriri.

Verifica-se que todas essas frentes situam-se no entorno da Terra do Meio – região de quase 8 milhões de hectares, que abrange cerca de 6% do território paraense e 40% da área do município de Altamira –, localizada entre o curso principal do rio Xingu e o seu afluente Iriri.

Por ser considerada a mais dinâmica frente de ocupação do Pará e uma das mais atuantes frentes de ocupação da Amazônia, e por interceptar uma porção considerável da AII do AHE Belo Monte, pode-se dizer que as condições futuras da AII, inclusive as socioeconômicas, estão intimamente relacionadas com a evolução da ocupação dessa região.

Visando conter o avanço dessas frentes, o Estado brasileiro criou, entre os anos de 2004 e 2006, um mosaico composto por sete unidades de conservação – cinco de responsabilidade da União e duas do Estado do Pará: a Estação Ecológica (Esec) Terra do Meio; o Parque Nacional (Parna) da Serra do Pardo; as reservas extrativistas (Resex) Riozinho do Anfrísio, Iriri e Xingu; a Área de Proteção Ambiental Triunfo do Xingu; e a Floresta Estadual do Iriri. No entorno dessas unidades de conservação, completando as áreas protegidas dessa região, existem ainda as Terras Indígenas (TI) Kuruáya e Xipaya.

A **TABELA 8.3-1**, abaixo, apresenta as superfícies ocupadas por essas áreas e o avanço das áreas desmatadas até o ano de 2005, segundo dados oriundos do monitoramento dos vetores de ocupação e desmatamento, feito por sensoriamento remoto, pelo Instituto Socioambiental (ISA).

TABELA 8.3-1
Avanço do Desmatamento nas Áreas Protegidas da Terra do Meio

Áreas Protegidas	Área Total (ha)	Áreas Desmatadas (ha) ⁽³⁾			Avanço do Desmatamento (%) ⁽³⁾	
		Até 2002	2002-2004	2004-2005	2002-2004	2004-2005
Esec Terra do Meio	3.373.110 ⁽¹⁾	8.089	31.219	11.199	386	36
Parna Serra do Pardo	445.392 ⁽¹⁾	4.226	19.339	2.709	458	14
Resex Riozinho do Anfrísio	736.340 ⁽¹⁾	1.069	686	1.358	64	198
Resex do Iri	398.938 ⁽¹⁾	6.731	1.252	3.227	19	258
APA Triunfo do Xingu	1.679.281 ⁽¹⁾	112.562	137.086	50.190	122	37
Floresta Estadual do Iri	440.493 ⁽¹⁾	14.477	52.683	17.204	364	33
Resex do Xingu	303.841 ⁽¹⁾	1.383	1.572	1.092	114	69
TI Kuruáya	166.784 ⁽²⁾	490	0,00	0,00	0,00	0,00
TI Xipaya	178.624 ⁽²⁾	279,92	29	32	10	112
Total	7.722.803	149.307	243.864	87.013	163	36

FONTE: (1) Instituto Socioambiental – ISA. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/uc/>>, acessado em 25/11/2008 às 15h:55; (2) Adaptado de Arcadis/ Tetraplan, Atualização do Inventário Hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu - Estudos Ambientais - Apêndice A - Volume I, Diagnóstico Ambiental - Tomo II, Meio Socioeconômico. Mapa “Aspectos Geopolíticos, Eixos de Circulação e Acessos”, apresentado no Anexo 1; (3) VELÁSQUEZ, C et al. Desafio para a gestão ambiental integrada em território de fronteira agrícola no oeste do Pará. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 40, n. 6, nov./dez. 2006.

A análise dos dados acima apresentados demonstra que a existência dessas áreas protegidas não tem sido capaz de impedir o avanço do desmatamento, embora tenha se verificado uma diminuição no seu ritmo após a criação das unidades de conservação: 36% no biênio 2004-2005, contra 163% registrados no período 2002-2004. De acordo com Velásquez et al. (2006)¹, encontra-se nas fazendas já existentes a maioria dos focos dos vetores do desmatamento, o que comprova a persistência de atuação dessas frentes de ocupação.

¹ VELÁSQUEZ, C et al. Desafio para a gestão ambiental integrada em território de fronteira agrícola no oeste do Pará. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v.40, n.6, nov./dez. 2006.

A dinâmica do avanço dessas frentes consiste, em linhas gerais, de grilagem de terras públicas; abertura de estradas clandestinas; exploração predatória dos recursos naturais, com ênfase na retirada de madeira, especialmente do mogno; e penetração da pecuária, facilitada pelo desmatamento e pelas estradas abertas pelos madeireiros. Como principais conseqüências dessa dinâmica, têm-se o acirramento dos conflitos fundiários; a especulação imobiliária; a concentração fundiária e de renda; o desrespeito à legislação ambiental, principalmente no que tange à manutenção de áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal nos imóveis rurais; a expansão das áreas ocupadas por pastagens; o agravamento de endemias, propiciado pelo desmatamento; e a invasão de terras ocupadas pela população ribeirinha.

Diante de um cenário de não implantação do AHE Belo Monte, essa situação tende a continuar com maior ou menor intensidade a depender da eficácia das ações direcionadas à consolidação das áreas protegidas e ao ordenamento do processo de ocupação territorial. A esse respeito, é oportuno comentar os resultados obtidos por Soares-Filho et al. (2005)² na aplicação de um modelo que busca simular o efeito da pavimentação de rodovias sobre o avanço do desmatamento na Amazônia, condicionado a diferentes cenários de políticas públicas associadas à expansão da infra-estrutura de transporte.

Assim, a partir de dados históricos de desmatamento, da programação de asfaltamento de estradas, das extensões de remanescentes florestais existentes fora das áreas protegidas e das áreas de proteção atuais e planejadas à época da elaboração do mencionado trabalho, as taxas de desmatamento e declínio da floresta foram projetadas para 47 sub-regiões da Amazônia, no período 2001 a 2050.

O modelo foi aplicado a oito cenários distintos, ano a ano, no período considerado, associando-os a uma maior ou menor atuação do Poder Público no ordenamento desse processo. Os resultados obtidos demonstraram que em um cenário de governança, com expansão e implementação efetiva das áreas protegidas programadas, associadas a um adequado manejo dos remanescentes florestais localizados fora dessas áreas, o desmatamento seria cerca de 40% inferior ao projetado para um cenário em que houvesse igual expansão das áreas protegidas, mas fiscalização ineficiente da sua integridade.

O resultado dessas simulações demonstra a vinculação das condições futuras da Amazônia à evolução do seu processo de uso e ocupação. O prognóstico das características socioeconômicas da Terra do Meio e, conseqüentemente, da AII do AHE Belo Monte, está, dessa maneira, condicionado à efetividade das medidas a serem tomadas para resguardá-la do avanço predatório das frentes de ocupação e para promover o seu ordenamento territorial. Entre as medidas de caráter conservacionista com grande potencial para atingir esses objetivos, ressalta-se o estabelecimento e consolidação do Corredor da Biodiversidade do Xingu - área que inclui a Terra do Meio e é composta por um conjunto de terras indígenas e unidades de conservação somando mais de 26 milhões de hectares de áreas protegidas.

Outro elemento utilizado para apoiar a elaboração do prognóstico da evolução das condições socioeconômicas da região sob influência do AHE Belo Monte, supondo-se a sua não implantação, foi o exame das principais ações planejadas pelo Poder Público para essa área. Entre os vários planos e programas previstos, escolheram-se aquelas cujas ações apresentam

² SOARES-FILHO, B.S. et al. Cenários de Desmatamento para a Amazônia. Revista Estudos Avançados, v.19, n.54, p. 137-152, 2005.

um maior potencial de transformação das condições referidas. São eles: o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), o Programa Territórios da Cidadania e o Plano Amazônia Sustentável (PAS), todos de iniciativa do Governo Federal.

O PAC Pará possui ações em todos os três eixos do PAC Federal (Logística, Energia, Social e Urbano). As verbas previstas totalizam R\$ 18,3 bilhões, sendo R\$ 12,7 bilhões até 2010 e R\$ 5,6 bilhões após o ano de 2010.

Relacionam-se, a seguir, as principais ações relativas a esses eixos, diretamente relacionadas com a AII do AHE Belo Monte:

- Pavimentação da BR-163 (Cuiabá-Santarém) desde a divisa entre Mato Grosso e Pará até o seu entroncamento com a BR-230 (Transamazônica);
- Construção/pavimentação da BR-230 entre as cidades de Marabá e Altamira;
- Implantação de diversas obras destinadas a melhorar as condições de abastecimento d'água, esgotamento sanitário e drenagem nos municípios de Altamira, Uruará, Anapu, Gurupá, Pacajá, Medicilândia, Placas, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu.

O Programa Territórios da Cidadania, cuja idéia central é reduzir desigualdades regionais e superar as condições de pobreza em algumas regiões rurais brasileiras, contém ações voltadas ao direito e desenvolvimento social; à organização sustentável da produção; à saúde, saneamento e acesso à água; à educação e cultura; à infra-estrutura; ao apoio à gestão territorial; e à regularização fundiária. Na atual gestão, foram selecionados para fazer parte desse programa os seguintes municípios da AII do AHE Belo Monte: Altamira, Anapu, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Senador José Porfírio, Uruará, Vitória do Xingu e Gurupá.

O Plano Amazônia Sustentável (PAS) é um plano estratégico de desenvolvimento macrorregional com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira mediante a implementação de um novo modelo, pautado na valorização de seu patrimônio natural e no aporte de investimentos em tecnologia e infra-estrutura voltadas para a viabilização de atividades econômicas que busquem elevar o nível de vida da população e sejam compatíveis com o uso sustentável dos recursos naturais e a preservação dos biomas.

Entre o elenco de diretrizes gerais e das estratégias recomendáveis para a sua implementação desse plano, destacam-se, pela interface que possuem com a AII do AHE Belo Monte, ações específicas decorrentes do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém). As ações programadas foram organizadas em quatro eixos temáticos: ordenamento territorial e gestão ambiental; fomento a atividades produtivas sustentáveis; infra-estrutura para o desenvolvimento; e inclusão social e cidadania. Os municípios da AII contemplados são Altamira, Vitória do Xingu, Anapu, Senador José Porfírio, Porto de Moz, Placas, Uruará, Medicilândia e Brasil Novo. Destacam-se as seguintes ações integrantes do PAS:

- Elaboração do Plano de Gestão Ambiental Rural da BR-163 nos municípios de Altamira e Placas;
- Criação e implantação do mosaico de unidades de conservação da Terra do Meio;

- Elaboração e implementação dos planos de manejo da Floresta Nacional de Altamira;
- Conclusão dos estudos e demarcação da TI Xypaya;
- Monitoramento da cobertura vegetal em áreas críticas de expansão do desmatamento e exploração madeireira ilegal;
- Implantação de cadastro fundiário e ambiental em médias e grandes propriedades;
- Monitoramento e controle de atividades garimpeiras;
- Implementação de ações integradas de fiscalização;
- Consolidação de uma malha rodoviária regional eficiente, articulando as rodovias federais com redes de rodovias estaduais e vicinais densas e racionais;
- Fomento à cadeia produtiva de madeira, incentivando a indústria de beneficiamento da madeira e a indústria mobiliária;
- Promoção do desenvolvimento florestal por meio da implementação de modelos de produção de madeira e outros produtos florestais, a partir de assentamentos, concessões e unidades de conservação de uso sustentável;
- Promoção do fortalecimento da exploração sustentada das florestas, priorizando o manejo florestal comunitário próximo aos centros urbanos e as estradas.

A superposição dos programas acima mencionados, que conjugam ações de incentivo ao processo de uso e ocupação da região e, ao mesmo tempo, de controle dos seus efeitos, cria sinergias que tornam difícil a realização de exercícios de previsão dos seus impactos sobre a AII do AHE Belo Monte. A resultante socioeconômica desse conjunto de esforços dependerá, em grande parte, da efetividade das medidas previstas, especialmente as voltadas ao desenvolvimento de atividades produtivas em bases sustentáveis, ao ordenamento territorial, ao monitoramento e repressão de atividades ilegais, e à regularização fundiária.

Em que pesem essas incertezas, pode-se afirmar que os investimentos programados, dado o seu vulto, contribuirão para a dinamização da economia por induzirem a um aumento na oferta de empregos, estimularem a ampliação do mercado de bens e serviços e da renda regional, e ampliarem a base de arrecadação tributária das administrações municipais. Por outro lado, devido ao seu potencial de atração de mão-de-obra externa, impactarão a dinâmica populacional da região, podendo sobrecarregar as infra-estruturas e serviços públicos, como os associados à saúde, educação, saneamento e segurança.